

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043676**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.06.13

(51) Int. Cl. **F16D 69/04** (2006.01)
F16D 69/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
202191866

(22) Дата подачи заявки
2020.06.11

(54) **ФРИКЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО С ПРИКРЕПЛЕННЫМИ ВСТАВКАМИ**

(31) **62/859,951; 62/860,065**

(32) **2019.06.11**

(33) **US**

(43) **2022.02.28**

(86) **PCT/US2020/037144**

(87) **WO 2020/252109 2020.12.17**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
АРЭФИСИ ХОЛДИНГ КОРП. (US)

(72) Изобретатель:
Боуден Алан Гэри (US)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

(56) JP-A-10030661
JP-A-2000230589
JP-A-11141583
CN-U-202040250
US-A1-20110132705

(57) Предложена обрабатывающая вставка фрикционного устройства, которая содержит корпус, имеющий обрабатывающую поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с колесом, противоположные первую и вторую стороны, пересекающие обрабатывающую поверхность, и противоположные третью и четвертую стороны, пересекающие обрабатывающую поверхность. Каждая из первой и второй сторон проходит от третьей стороны до четвертой стороны. Корпус имеет одно или более из следующего: (a) углубление, проходящее в одну или более из первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны и выполненное с возможностью приема фрикционного материала фрикционного устройства, и/или (b) выступ, проходящий от первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны во фрикционный материал фрикционного устройства.

043676
B1

043676
B1

Перекрестная ссылка на родственные заявки

Приоритет настоящей заявки испрашивается по дате подачи предварительных заявок на патент США №62/859,951 и №62/860,065, обе из которых были поданы 11 июня 2019 г. и полностью включены в настоящий документ посредством ссылки.

Уровень техники

Область техники

Изобретение, описанное в настоящем документе, относится к фрикционному устройству, имеющему вставку для обработки колеса с улучшенными характеристиками контакта и/или прикрепленную вставку для обработки бандажа.

Описание уровня техники

Для разных видов торможения могут использоваться различные типы фрикционных устройств (например, тормозных колодок) с разным составом для достижения определенных требований к торможению. Например, такие составы могут включать чугун и другие виды фрикционных материалов, которые специально разработаны для определенных вариантов применения. Эти разные виды фрикционных материалов обеспечивают ряд абсолютно разных параметров трения на колесе рельсового транспортного средства, в частности на бандаже колеса.

Эти разные виды фрикционных материалов обычно обеспечивают ряд абсолютно разных фрикционных параметров. Такие фрикционные параметры, например, включают как материал с высоким коэффициентом трения, так и материал с низким коэффициентом трения, которые обычно выбираются на основе требований к характеристикам торможения. При выборе фрикционного материала также могут быть учтены вторичные полезные функции, такие как восстановление поверхности колеса, которая может иметь поверхностные дефекты. Эти преимущества могут быть реализованы с добавлением вставки из фрикционного материала внутри фрикционного устройства.

Некоторые фрикционные устройства имеют размещенную в них вставку из фрикционного материала. Например, в патенте США №6,241,058 на имя Schute описано такое фрикционное устройство. На фиг. 1-5 показано фрикционное устройство 10, в котором расположена вставка 6 для обработки колеса. Фрикционное устройство содержит опорную пластину 3, которая предпочтительно изготовлена из металлического материала, такого как сталь, но могут использоваться и другие упрочненные композитные материалы, подходящие для использования в рельсовых транспортных средствах. Опорная пластина содержит скобу 1. Скоба может быть выполнена как единое целое с опорной пластиной, или же скоба может быть прикреплена до установки фрикционного устройства. Опорная пластина также содержит пару установочных выступов 2, которые также могут быть выполнены за одно целое с опорной пластиной и выступать из ее верхней поверхности. Установочные выступы имеют размер и располагаются таким образом, что они сопрягаются с соответствующими гнездами для установочных выступов (не показаны) на соответствующей тормозной головке (не показана). Установочные выступы могут быть выполнены совместимыми с разнообразными тормозными головками, или же выступы могут быть выполнены таким образом, что они соответствуют тормозной головке только определенного типа, чтобы предотвратить установку фрикционного устройства на неподходящей тормозной головке.

Как показано на фиг. 3 и 4 в патенте США №6,241,058, композитный фрикционный материал 5 выходит из опорной пластины, чтобы обеспечить требуемое трение и тормозное усилие при прижатии к бандажу колеса рельсового транспортного средства. Композитный фрикционный материал имеет в целом дугообразную тормозную поверхность 7, соответствующую форме колеса рельсового транспортного средства (не показано). В композитный фрикционный материал встроена вставка для обработки колеса. Вставка для обработки колеса полностью покрыта композитным фрикционным материалом, но после многократного использования фрикционного устройства композитный фрикционный материал изнашивается и обнажает вставку для обработки колеса со стороны колеса рельсового транспортного средства. Когда фрикционное устройство прижимается к колесу рельсового транспортного средства, тормозная поверхность композитного фрикционного материала прикладывает к колесу тормозное усилие. Вставка для обработки колеса также прикладывает к колесу тормозное усилие, но вставка также служит для обработки колеса, удаляя такие дефекты, как раковины или сколы.

Добавление вставки для обработки колеса может снизить прочность композитного фрикционного материала, окружающего вставку. В частности, использование вставки для обработки колеса может привести к растрескиванию, разрушению или ослаблению материала фрикционного устройства вокруг вставки для обработки колеса. Для предотвращения растрескивания или разрушения материала фрикционного устройства было бы желательно иметь лучшее сцепление или крепление между вставкой из фрикционного материала и материалом фрикционного устройства.

Кроме того, поскольку эффективность торможения является основной функцией фрикционных устройств, использование фрикционного материала с меньшим коэффициентом трения для целей торможения может быть адекватным. Однако фрикционный материал с меньшим коэффициентом трения не учитывает вторичную полезную функцию восстановления поверхности бандажа колеса. Поверхность бандажа колеса может иметь определенные поверхностные дефекты, такие как раковины или сколы. Устранение этих дефектов обычно продлевает срок службы колеса, находящегося в эксплуатации.

Можно использовать поверхность фрикционного устройства, которая будет агрессивной при восстановлении поверхности колеса. Однако такая конструкция может не обеспечивать соответствующие уровни трения для торможения, а также может иметься недостаток в виде значительного искрения во время торможения, что может привести к опасным условиям. Существует еще одна конструкция фрикционного устройства, которая представляет собой материал колодки, полностью сделанный из агрессивного абразивного материала; однако эта колодку необходимо прижать, а затем сразу же отжать после торможения на очень низкой скорости.

Сущность изобретения

Ввиду вышеизложенного существует необходимость во вставке из фрикционного материала для фрикционного устройства (такого как тормозная колодка), которая улучшает характеристики механического сцепления, включая повышенную прочность на сдвиг или отрыв, между вставкой из фрикционного материала и фрикционным материалом фрикционного устройства.

В одном варианте выполнения обрабатывающая вставка фрикционного устройства содержит корпус, имеющий обрабатываемую поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с колесом, противоположные первую и вторую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность, и противоположные третью и четвертую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность. Как первая, так и вторая сторона проходит от третьей стороны до четвертой стороны. Корпус имеет одно или более из следующего: (а) углубление, проходящее в одну или более сторон из: первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны, и выполненное с возможностью приема фрикционного материала фрикционного устройства и/или (б) выступ, выходящий из первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны во фрикционный материал фрикционного устройства.

Фрикционное устройство для колеса содержит фрикционный материал, выполненный с возможностью взаимодействия с поверхностью колеса для замедления или остановки движения колеса, и обрабатываемую вставку, внедренную во фрикционный материал. Обрабатываемая вставка содержит корпус, имеющий обрабатываемую поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с поверхностью колеса, противоположные первую и вторую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность, и противоположные третью и четвертую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность. Как первая, так и вторая сторона проходит от третьей стороны до четвертой стороны. Корпус имеет одно или более из следующего: (а) углубление, проходящее в одну или более сторон из: первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны, и выполненное с возможностью приема фрикционного материала фрикционного устройства, и/или (б) выступ, проходящий от первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны во фрикционный материал фрикционного устройства.

Фрикционное устройство для использования на транспортном средстве содержит опорную пластину, выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, фрикционный материал, расположенный на опорной пластине с обеспечением формирования тормозной поверхности, которая взаимодействует с колесом транспортного средства, и по меньшей мере одну вставку для обработки колеса, расположенную внутри фрикционного материала. Указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса содержит обрабатываемую поверхность, выполненную таким образом, что она обращена к колесу, противоположные первую и вторую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность, и противоположные третью и четвертую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность. Как первая, так и вторая сторона проходит от третьей стороны до четвертой стороны. Указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса имеет одно или более из следующего: (а) углубление, проходящее в одну или более сторон из: первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны, и выполненное с возможностью приема фрикционного материала фрикционного устройства, и/или (б) выступ, проходящий от первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны во фрикционный материал фрикционного устройства.

Краткое описание фигур

Изобретение может быть понято из прочтения последующего описания неограничивающих вариантов выполнения со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает вид сверху фрикционного устройства;

фиг. 2 изображает вид сбоку фрикционного устройства, показанного на фиг. 1;

фиг. 3 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 1, по линии III-III, показанной на фиг. 1;

фиг. 4 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 1, по линии IV-IV, показанной на фиг. 1;

фиг. 5 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 1, по линии V-V, показанной на фиг. 2;

фиг. 6 изображает вид сверху фрикционного устройства, выполненного в соответствии с одним вариантом выполнения изобретения;

фиг. 7А изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 6, по линии А-А, показанной на фиг. 6, и имеющего один пример вставки для обработки колеса;

фиг. 7В изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 6, по линии А-А,

- показанной на фиг. 6, имеющего другой пример вставки для обработки колеса;
- фиг. 8 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 6, по линии В-В;
- фиг. 9 изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 10 изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 11 изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 12 изображает вид снизу вставки для обработки колеса, показанной на фиг. 11;
- фиг. 13 изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 14 изображает вид снизу вставки для обработки колеса, показанной на фиг. 13;
- фиг. 15А изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 15В изображает вид сбоку вставки для обработки колеса, показанной на фиг. 15А;
- фиг. 16А изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 16В изображает вид сбоку вставки для обработки колеса, показанной на фиг. 16А;
- фиг. 17 изображает вид сверху другого примера фрикционного устройства;
- фиг. 18 изображает вид сбоку фрикционного устройства, показанного на фиг. 17;
- фиг. 19А изображает вид в аксонометрии фрикционного устройства, показанного на фиг. 17;
- фиг. 19В изображает другой вид в аксонометрии фрикционного устройства, показанного на фиг. 17;
- фиг. 20 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 17, по линии С-С, показанной на фиг. 17;
- фиг. 21А изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 17, по линии D-D, показанной на фиг. 18;
- фиг. 21В изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 17, по линии E-E, показанной на фиг. 18;
- фиг. 22 изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 23А изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 23В изображает вид с торца вставки для обработки колеса, показанной на фиг. 23А;
- фиг. 24А изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 24В изображает вид снизу вставки для обработки колеса, показанной на фиг. 24А;
- фиг. 25А изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 25В изображает вид снизу вставки для обработки колеса, показанной на фиг. 25А;
- фиг. 26А изображает вид в аксонометрии другого примера вставки для обработки колеса;
- фиг. 26В изображает вид сбоку вставки для обработки колеса, показанной на фиг. 26А;
- фиг. 27А изображает другой пример вставки для обработки колеса;
- фиг. 27В изображает другой вид вставки для обработки колеса, показанной на фиг. 27А;
- фиг. 28 изображает вид сбоку другого примера выполненной за одно целое опорной пластины и вставки для обработки колеса;
- фиг. 29 изображает вид в аксонометрии другого примера объединенной опорной пластины и вставки для обработки колеса;
- фиг. 30 изображает вид сверху фрикционного устройства с прикрепленной вставкой, выполненной в соответствии с одним вариантом выполнения;
- фиг. 31 изображает вид сбоку фрикционного устройства, показанного на фиг. 30;
- фиг. 32 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 30, по линии А-А, показанной на фиг. 30;
- фиг. 33 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 30, по линии А-А, показанной на фиг. 30;
- фиг. 34 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 32, по линии В-В, показанной на фиг. 32;
- фиг. 35 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 31, по линии В-В, показанной на фиг. 32; и
- фиг. 36 изображает вид в разрезе фрикционного устройства, показанного на фиг. 31, по линии В-В, показанной на фиг. 32.

Подробное описание

Один или более вариантов выполнения изобретения, описанного в настоящем документе, предлагают фрикционное устройство для использования на транспортном средстве. Фрикционное устройство может представлять собой тормозную колодку. Транспортное средство может представлять собой рельсовое транспортное средство, но, при необходимости, может представлять собой транспортное средство другого типа. Фрикционное устройство может содержать опорную пластину, выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, и композитный фрикционный материал, расположенный на опорной пластине для формирования тормозной поверхности фрикционного устройства для взаимодействия с колесом транспортного средства. Композитный фрикционный материал имеет продольную сторону, обращенную к реборде, продольную сторону, обращенную к внешней стороне колеса, и два противоположных конца, а также по меньшей мере одну вставку для обработки колеса, расположенную в композитном фрикционном материале или внедренную в него. Вставка для обра-

ботки колеса может иметь поверхность для обработки колеса для взаимодействия с колесом транспортного средства, два продольных конца и два поперечных конца. По меньшей мере два поперечных конца вставки также имеют по меньшей мере одну канавку, проходящую, по меньшей мере частично, во вставку для обработки колеса, для приема композитного фрикционного материала. Канавка (канавки) может включать множество канавок, вертикально расположенных друг над другом вдоль поперечных концов. Канавка (канавки) может, по меньшей мере частично, проходить во вставку для обработки колеса вдоль двух продольных концов. Канавка (канавки) может включать множество канавок, вертикально расположенных друг над другом вдоль двух поперечных концов и двух продольных концов. Фрикционное устройство также может содержать выступы, отходящие от указанных двух продольных концов. Выступы могут представлять собой удлиненные ребра, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом.

В другом примере фрикционное устройство для использования на транспортном средстве может содержать опорную пластину, выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, и композитный фрикционный материал, расположенный на опорной пластине для формирования тормозной поверхности фрикционного устройства для взаимодействия с колесом транспортного средства. Композитный фрикционный материал содержит продольную сторону, обращенную к реборде, продольную сторону, обращенную к внешней стороне колеса, и два противоположных конца. Фрикционное устройство также содержит по меньшей мере одну вставку для обработки колеса, расположенную внутри композитного фрикционного материала, имеющую поверхность для обработки колеса для взаимодействия с колесом рельсового транспортного средства, два продольных конца и два поперечных конца. По меньшей мере два продольных конца содержат выступы, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом на расстоянии от опорной пластины. Два поперечных конца могут содержать выступы, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом на расстоянии от опорной пластины. Указанные выступы могут представлять собой удлиненные столбцы, такие как штыри, с основанием, отходящим от продольных концов, и головной частью, отходящей от основания. Выступы могут представлять собой удлиненные ребра, проходящие вдоль продольных концов. Поперечные концы могут также иметь по меньшей мере одну канавку, проходящую, по меньшей мере частично, во вставку для обработки колеса для приема композитного фрикционного материала. Указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса может быть изготовлена из материала, отличного от композитного фрикционного материала.

Другой пример фрикционного устройства может содержать опорную пластину, выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, и композитный фрикционный материал, расположенный на опорной пластине для формирования тормозной поверхности фрикционного устройства для взаимодействия с колесом транспортного средства. Композитный фрикционный материал содержит продольную сторону, обращенную к реборде, продольную сторону, обращенную к внешней стороне колеса, и два противоположных конца. Фрикционное устройство содержит по меньшей мере одну вставку для обработки колеса, расположенную внутри композитного фрикционного материала, включая основание, имеющую первую сторону, ближайшую к опорной пластине, вторую сторону, проходящую от первой стороны в направлении к тормозной поверхности, и продольную ось. Первый вставной элемент проходит от второй стороны основания и смещен от продольной оси в направлении продольной стороны, обращенной к реборде. Второй вставной элемент проходит от второй стороны основания и смещен от продольной оси в направлении продольной стороны, обращенной к внешней стороне колеса. Как первый вставной элемент, так и второй вставной элемент содержат по два продольных конца, два поперечных конца и поверхность для обработки колеса для взаимодействия с колесом рельсового транспортного средства.

Указанные два продольных конца первого и второго вставных элементов могут содержать выступы, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом на расстоянии от опорной пластины. Указанные выступы могут представлять собой удлиненные столбцы, такие как штыри, с основанием, отходящим от двух продольных концов, и головную часть, проходящую в композитный фрикционный материал. Указанные выступы могут представлять собой удлиненные ребра. По меньшей мере два поперечных конца первого и второго вставных элементов могут иметь по меньшей мере одну канавку, проходящую, по меньшей мере частично, во вставку для обработки колеса, для приема композитного фрикционного материала. Два продольных конца первого и второго вставных элементов могут содержать выступы, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом. Поверхности для обработки колеса первого и второго вставных элементов могут выходить за пределы тормозной поверхности из композитного фрикционного материала. Указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса может быть соединена с опорной пластиной.

Фрикционное устройство для использования на транспортном средстве может содержать опорную пластину, выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, и композитный фрикционный материал, расположенный на опорной пластине для формирования тормозной поверхности фрикционного устройства для взаимодействия с колесом транспортного средства. Композитный фрикционный материал содержит продольную сторону, обращенную к реборде, продоль-

ную сторону, обращенную к внешней стороне колеса, и два противоположных конца. Фрикционное устройство содержит по меньшей мере одну вставку для обработки колеса, расположенную внутри композитного фрикционного материала, имеющую поверхность для обработки колеса для взаимодействия с колесом рельсового транспортного средства, два продольных конца и два поперечных конца. По меньшей мере два поперечных конца также имеют по меньшей мере одну канавку, проходящую, по меньшей мере частично, во вставку для обработки колеса для приема композитного фрикционного материала.

Указанная по меньшей мере одна канавка может включать множество канавок, расположенных вертикально друг над другом вдоль двух поперечных концов. Указанная по меньшей мере одна канавка может проходить, по меньшей мере частично, во вставку для обработки колеса вдоль двух продольных концов. Указанная по меньшей мере одна канавка может включать множество канавок, расположенных вертикально друг над другом вдоль двух поперечных концов и двух продольных концов.

При необходимости, фрикционное устройство также содержит выступы, отходящие от двух продольных концов. Выступы могут представлять собой удлиненные ребра, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом.

Фрикционное устройство для использования на транспортном средстве может содержать опорную пластину, выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, и композитный фрикционный материал, расположенный на опорной пластине для формирования тормозной поверхности фрикционного устройства для взаимодействия с колесом транспортного средства. Композитный фрикционный материал содержит продольную сторону, обращенную к реборде, продольную сторону, обращенную к внешней стороне колеса, и два противоположных конца. Фрикционное устройство может содержать по меньшей мере одну вставку для обработки колеса, расположенную внутри композитного фрикционного материала, имеющую поверхность для обработки колеса для взаимодействия с колесом рельсового транспортного средства, два продольных конца и два поперечных конца. По меньшей мере два продольных конца содержат выступы, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом на расстоянии от опорной пластины.

Указанные два поперечных конца могут содержать выступы, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом на расстоянии от опорной пластины. Выступы представляют собой столбцы, имеющие основание, проходящее от продольных концов, и головную часть, проходящую от основания. Выступы могут представлять собой удлиненные ребра, проходящие вертикально вдоль продольных концов.

Поперечные концы могут также содержать по меньшей мере одну канавку, проходящую, по меньшей мере частично, во вставку для обработки колеса, для приема композитного фрикционного материала.

Вставка для обработки колеса может быть изготовлена из материала, отличного от композитного фрикционного материала.

Фрикционное устройство для использования на транспортном средстве может содержать опорную пластину, выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, и композитный фрикционный материал, расположенный на опорной пластине для формирования тормозной поверхности фрикционного устройства для взаимодействия с колесом транспортного средства. Композитный фрикционный материал содержит продольную сторону, обращенную к реборде, продольную сторону, обращенную к внешней стороне колеса, и два противоположных конца. Фрикционное устройство содержит по меньшей мере одну вставку для обработки колеса, расположенную внутри композитного фрикционного материала. Вставка содержит основание, имеющее первую сторону, ближайшую к опорной пластине, вторую сторону, проходящую от первой стороны в направлении к тормозной поверхности, и продольную ось. Первый вставной элемент проходит от второй стороны основания и смещен от продольной оси в направлении продольной стороны, обращенной к реборде. Второй вставной элемент проходит от второй стороны основания и смещен от продольной оси в направлении продольной стороны, обращенной к внешней стороне колеса. Как первый вставной элемент, так и второй вставной элемент содержат по два продольных конца, два поперечных конца и поверхность для обработки колеса для взаимодействия с колесом транспортного средства.

Указанные два продольных конца первого и второго вставных элементов могут содержать выступы, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом на расстоянии от опорной пластины. Выступы могут представлять собой столбцы, имеющие основание, отходящее от продольных концов, и головную часть, проходящую в композитный фрикционный материал. Выступы могут представлять собой удлиненные ребра.

Поперечные концы первого и второго корпусов вставки могут формировать по меньшей мере одну канавку, проходящую, по меньшей мере частично, во вставку для обработки колеса, для приема композитного фрикционного материала. Продольные концы первого и второго корпусов вставки могут содержать выступы, выполненные с возможностью взаимодействия с композитным фрикционным материалом.

Поверхности для обработки колеса первого и второго корпусов вставки могут выходить за пределы тормозной поверхности из композитного фрикционного материала. Указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса может быть соединена с опорной пластиной.

В изобретении, описанном в настоящем документе, предложены фрикционные устройства, имею-

шие по меньшей мере одну прикрепленную вставку, имеющую различные характеристики для улучшения сцепления между вставкой и композитным фрикционным материалом, который составляет большую часть объема фрикционного устройства. В отличие от других фрикционных устройств, фрикционные устройства, выполненные в соответствии с настоящим изобретением и описанные в настоящем документе, могут обеспечивать благоприятную поверхность для обработки поверхности колеса при сохранении улучшенных характеристик сцепления между вставкой колеса, ответственной за обработку, и композитным фрикционным материалом, ответственным за передачу тормозного усилия на колесо.

На фиг. 6-8 проиллюстрировано фрикционное устройство, выполненное в соответствии с по меньшей мере одним вариантом выполнения изобретения. Фрикционное устройство содержит опорную пластину, которая может быть изготовлена из металлического материала, такого как железо или сталь. Однако предполагается, что опорная пластина также может быть изготовлена из упрочненных композитных материалов, которые подходят для использования с локомотивами, другими рельсовыми транспортными средствами или другими транспортными средствами. Опорная пластина обычно имеет дугообразную форму, чтобы обеспечить фрикционному устройству возможность должным образом взаимодействовать с колесом (не показано) транспортного средства. Опорная пластина содержит пару установочных выступов 2a, 2b. Установочные выступы могут быть выполнены за одно целое с опорной пластиной и могут выступать из ее верхней поверхности. Установочные выступы имеют такой размер и расположены таким образом, что они сопряжены с соответствующими гнездами для установочных выступов (не показаны) на соответствующей тормозной головке (не показана). Установочные выступы могут быть выполнены с возможностью совместимости с различными тормозными головками, или же они могут быть выполнены таким образом, что соответствуют тормозной головке только определенного типа, чтобы предотвратить установку фрикционного устройства на неподходящую тормозную головку.

Фрикционное устройство может также содержать скобу. Скоба может быть выполнена за одно целое с опорной пластиной или может быть прикреплена к опорной пластине перед установкой фрикционного устройства на тормозную головку. Как и опорная пластина, скоба может быть изготовлена из металлического материала или упрочненного композитного материала. Скоба выполнена с возможностью соединения с тормозной головкой (не показана) транспортного средства. Отверстие 8 в скобе выполнено с возможностью вставления замыкающего ключа (не показан), который прикрепляет фрикционное устройство к тормозной головке транспортного средства. В настоящей конфигурации скоба в целом круглая, но предполагается, что скоба может принимать другую форму для облегчения крепления скобы к тормозной головке.

Фрикционное устройство содержит композитный фрикционный материал 20. Композитный фрикционный материал прикреплен к опорной пластине и проходит от нее вдоль поверхности, противоположной установочным выступам и скобе 4. Композитный фрикционный материал может содержать адгезионный слой (не показан), чтобы облегчить его правильное крепление к опорной пластине. При необходимости, композитный фрикционный материал может быть прикреплен к опорной пластине другим способом.

Композитный фрикционный материал содержит обращенную к реборде сторону 22, обращенную к реборде колеса, обращенную к внешней стороне колеса сторону 24, обращенную к внешней стороне колеса (не показано), и первый и второй противоположные концы 26, 28. Обращенные к реборде и к внешней стороне колеса стороны проходят по длине фрикционного устройства, а противоположные концы проходят между обращенными к реборде и к внешней стороне колеса сторонами и соединяют их.

Композитный фрикционный материал формирует тормозную поверхность 30 фрикционного устройства. Тормозная поверхность контактирует с бандажом колеса рельсового транспортного средства, прикладывая к транспортному средству тормозное усилие. Тормозная поверхность может также контактировать с частями или всем бандажом колеса транспортного средства, ребордой колеса и/или ободом колеса. Композитный фрикционный материал обычно принимает дугообразную форму опорной пластины, чтобы должным образом взаимодействовать с колесом рельсового транспортного средства или бандажом колеса. Тормозная поверхность также может иметь дугообразную форму опорной пластины. Композитный фрикционный материал представляет собой композитный материал, который обеспечивает необходимое трение и тормозное усилие при прижатии к колесу. Материал, обеспечивающий тормозное усилие, может представлять собой композитный материал или может представлять собой металл или металлический сплав, который может прикладывать надлежащее тормозное усилие к колесу.

По меньшей мере, одна вставка для обработки колеса может быть расположена в композитном фрикционном материале для надления фрикционного устройства функциями торможения и обработки колеса. На фиг. 7A-10 показан первый вариант выполнения вставки 50 для обработки колеса. Как показано на фиг. 9, вставка для обработки колеса содержит корпус, имеющий разные наборы противоположных сторон, таких как первый поперечный конец или сторону 52 и противоположный ей второй поперечный конец или сторону 54, первый продольный конец или сторону 56 и противоположный ей второй продольный конец или сторону 58, и поверхность или сторону 60 для обработки колеса, и противоположную ей искривленную и радиально направленную вовнутрь сторону (например, нижнюю сторону корпуса, показанную на чертежах). Первый и второй поперечные концы или стороны проходят поперек вставки для обработки колеса, а первый и второй продольные концы или стороны проходят между пер-

вым и вторым поперечными концами или сторонами. Как показано, каждая продольная сторона соединяется и проходит между поперечными сторонами, а каждая поперечная сторона соединяется и проходит между продольными сторонами. Продольные стороны проходят вдоль противоположных краев поверхности для обработки колеса, а поперечные стороны проходят вдоль других противоположных краев поверхности для обработки колеса. Продольные стороны могут быть наклонены друг к другу и к поверхности для обработки колеса. Как показано на фиг. 8, поверхность для обработки колеса проходит обычно между обращенной к реборде стороной и обращенной к внешней стороне колеса стороной композитного фрикционного материала. На фиг. 7А-8 показана вставка для обработки колеса, заключенная в композитный фрикционный материал, и поверхность для обработки колеса, покрытая композитным фрикционным материалом. В этом случае при многократном использовании фрикционного устройства композитный фрикционный материал изнашивается и, в конечном итоге, обнажает поверхность для обработки колеса. Также предполагается, что поверхность для обработки колеса может быть выполнена заподлицо с тормозной поверхностью и открыта со стороны колеса уже до первого использования фрикционного устройства.

Вставка может быть соединена с опорной пластиной. В качестве одного примера, вставка может быть приварена к опорной пластине (например, сваркой металлическим электродом в инертном газе (MIG), сваркой вольфрамовым электродом в инертном газе (TIG), дуговой сваркой, точечной сваркой, лазерной сваркой и т.д.). В качестве другого примера, вставка может быть соединена с опорной пластиной с помощью защелкивающегося или замкового соединения, при этом вставка вставляется в пластину и запирается в ней. В качестве другого примера, опорная пластина и вставка могут быть выполнены как единое целое. При необходимости, вставка может быть отлита вокруг стальной пластины или фасонно согнута, или же вставка может быть запрессована в опорную пластину. Для прикрепления вставки к опорной пластине может быть использован монтажный клей.

Подходящие опорные пластины могут быть изготовлены из металлического материала или неметаллического материала, или из комбинации или из композитного материала. Подходящие металлические материалы могут включать железо и сплавы железа. Подходящие сплавы железа могут включать сталь. В одном варианте выполнения опорная пластина может быть выполнена из упрочненного композитного материала. На опорную пластину может быть нанесено покрытие. Подходящие покрытия могут включать гальванические покрытия (в частности, если опорная пластина изготовлена из коррозируемого металла), краску и анодированные слои. Подходящие краски включают эмалевые, эпоксидные и порошковые покрытия. Опорная пластина может быть искривлена в осевом направлении так, чтобы соответствовать кривизне колеса. Ось кривой может быть осью колеса. В одном варианте выполнения фрикционный элемент искривлен и является соосным с колесом, при этом опорная пластина повторяет кривизну фрикционного элемента, располагаясь соосно колесу. В другом варианте выполнения опорная пластина искривлена, но не соосна колесу или рабочей поверхности фрикционного элемента. Степень расхождения кривизны опорной пластины относительно фрикционного элемента может быть выбрана на основании параметров конкретного применения.

Опорная пластина может иметь поверхности, которые являются относительно гладкими, и может иметь одно или более выполненных в ней отверстий, проходящих через нее, и/или выступов, проходящих от нее. В одном варианте выполнения опорная пластина выполнена волнообразной для увеличения площади ее поверхности. Благодаря увеличенной площади поверхности может быть обеспечена большая поверхность взаимодействия, с которой может взаимодействовать фрикционный элемент. Волнообразные неровности могут быть равномерно распределены по опорной пластине или могут образовывать узор так, что некоторые волнообразные неровности проходят у ближнего края или некоторые волнообразные неровности сосредоточены ближе к центральной линии. Волнообразные неровности могут проходить по длине опорной пластины или могут быть ориентированы по ширине. Волнообразные неровности могут обеспечивать жесткость в направлении их прохождения и гибкость перпендикулярно направлению их прохождения. В одном варианте выполнения направление волнообразных неровностей смещено относительно длины и ширины опорной пластины. В одном варианте выполнения, чтобы обеспечить требуемую жесткость и гибкость опорной пластины, выполнен чередующийся узор или эквивалентный ему, при этом увеличивая площадь поверхности. Могут быть выполнены различные узоры и аналогичные элементы, выбранные из варианта, в котором опорная пластина (и, следовательно, волнообразные неровности на пластине) имеет постоянную толщину, или варианта, в котором используется переменная толщина на всей протяженности опорной пластины.

В одном варианте выполнения ширина опорной пластины такая же, как и ширина фрикционного элемента. В другом варианте выполнения ширина опорной пластины отличается от ширины фрикционного элемента. Выполнение опорной пластины, ширина которой меньше ширины фрикционного элемента, может быть достаточным для обеспечения опорной пластиной поддерживающей функции, при этом снижая общий вес и/или стоимость. Выполнение опорной пластины, ширина которой больше ширины фрикционного элемента, может быть достаточным для обеспечения опорной пластиной поддерживающей функции, при этом обеспечивая усиленную поддержку краев фрикционного материала. В одном варианте выполнения соотношение ширин опорной пластины и фрикционного элемента, соотношение

длины опорной пластины и фрикционного элемента и соотношение толщины опорной пластины и исходной толщины фрикционного элемента, независимо друг от друга, находятся в диапазоне менее чем примерно 0,5, в диапазоне от примерно 0,6 до примерно 0,9, примерно 1, в диапазоне от примерно 1,1 до примерно 1,2, в диапазоне от примерно 1,2 до примерно 1,5 или в диапазоне более, чем примерно 1,6. Подходящие конфигурации опорной пластины могут включать цельную неразрывную пластину, сетку, проволочную форму, армированную проволочную форму, сетку или литой составной компонент.

В одном варианте выполнения ширина рабочей поверхности фрикционного элемента тормозной колодки по сравнению с бандажом колеса (включая по меньшей мере часть реборды колеса, которая касается фрикционного устройства во время использования) находится в диапазоне менее, чем примерно 35%, в диапазоне от примерно 36% до примерно 50%, в диапазоне от примерно 51% до примерно 75%, в диапазоне от примерно 76% до примерно 100% или более, чем примерно 101%. Подходящая ширина тормозной колодки может варьироваться от одной стороны к другой или от одного конца к другому. Подходящая форма фрикционного элемента может повторять контур колеса с соответствующим ответным профилем. Такой профильный край может быть выполнен с одним или более из следующего: фаской, гребнем, краем или закруглением. В одном варианте выполнения только один край фрикционного элемента является фасонным. В другом варианте выполнения оба края являются фасонными для обеспечения их установки в любой ориентации. В одном варианте выполнения тормозная колодка выполнена с возможностью установки на новом колесе транспортного средства, имеющем диаметр в диапазоне менее, чем примерно 600 мм, в диапазоне от примерно 601 мм до примерно 1300 мм или в диапазоне более, чем примерно 1301 мм.

Примером подходящего фрикционного элемента является тормозная накладка. Тормозная накладка может использоваться для замедления или остановки транспортного средства. Подходящие транспортные средства могут включать автомобили, грузовые автомобили, автобусы, горнодобывающее оборудование, самолеты и рельсовые транспортные средства. Рельсовые транспортные средства могут включать локомотивы и вагоны и могут быть предназначены для перевозки грузов и/или пассажиров. Фрикционный элемент может быть выполнен из композитного фрикционного материала.

В одном варианте выполнения подходящий фрикционный материал рассчитан на давление истирания (Rubbing Pressure, RP) в диапазоне менее, чем приблизительно 8 МПа (800 Н/см²), в диапазоне от приблизительно 8,01 МПа (801 Н/см²) до приблизительно 10 МПа (1000 Н/см²), в диапазоне от приблизительно 10,01 МПа (1001 Н/см²) до приблизительно 15 МПа (1500 Н/см²) или более, чем приблизительно 15,01 МПа (1501 Н/см²). В одном варианте выполнения подходящий фрикционный материал рассчитан на скорость истирания (Rubbing Speed, RV) в диапазоне менее, чем приблизительно 20 м/с, в диапазоне от приблизительно 21 м/с до приблизительно 30 м/с, в диапазоне от приблизительно 31 м/с до приблизительно 50 м/с или более, чем приблизительно 51 м/с. В одном варианте выполнения подходящий фрикционный материал рассчитан на температуру при непрерывной работе (Continuous Temperature operation, CT) в диапазоне от приблизительно 300°C до приблизительно 350°C, от приблизительно 351°C до приблизительно 400°C, от приблизительно 401°C до приблизительно 450°C или более, чем приблизительно 451°C. В одном варианте выполнения подходящий фрикционный материал рассчитан на краткосрочную температуру (Short Term Temperature, ST) в диапазоне от приблизительно 500°C до приблизительно 600°C, от приблизительно 601°C до приблизительно 700°C, от приблизительно 701°C до приблизительно 800°C, от приблизительно 801°C до приблизительно 900°C или более, чем приблизительно 901°C. Предыдущие диапазоны основаны по меньшей мере частично на выборе фрикционного материала, фактической конфигурации и целевом назначении фрикционного устройства и определяются этими параметрами.

В других вариантах выполнения подходящий фрикционный элемент может быть полуметаллическим. Полуметаллический материал может включать неметаллическую матрицу, например, керамическую или полимерную, с металлическим наполнителем. Например, полуметаллическая шайба из железного или медного порошка может быть скреплена керамикой или полимером. Состав наполнителя может быть выбран, по меньшей мере частично, на основании желаемых характеристик фрикционного материала и фрикционного элемента, изготавливаемого из него. Подходящий состав наполнителя может быть выражен как соотношение металлического материала к материалу матрицы по объему или по весу. В различных вариантах выполнения подходящее соотношение может находиться в диапазоне менее 50% по весу, в диапазоне от примерно 51% до примерно 75% по весу, от примерно 76% до примерно 90% по весу или более 91% по весу. Например, подходящий состав может включать 90 граммов металла на 10 граммов матрицы. В различных вариантах выполнения наполнитель для фрикционного элемента может быть металлическим, как описано, неметаллическим или может быть комбинацией металлических и неметаллических материалов.

Керамические/железные материалы могут быть смешаны, сжаты и/или спечены при высокой температуре для получения твердого фрикционного элемента. Подходящие связующие или матричные материалы могут включать одно или более из смолы (такой как фенолформальдегид), графита (который также может служить в качестве фрикционного материала), силиката циркония и т.п. Примерный состав, включающий связующий компонент, показан в таблице.

Компонент	Приблизительный диапазон % по весу
Алюмосиликат	25 - 35
Бронзовые частицы	10 - 20
Графит	5 - 15
Вермикулит	10 - 20
Фенольная смола	10 - 20
Стальное волокно	3 - 7
Частицы резины	3 - 7
Частицы диоксида кремния	1 - 5
Арамидное волокно	1 - 5

Размер порошка, размер волокна, распределение концентрации, гранулометрическое распределение и структура могут быть выбраны или отрегулированы для обеспечения требуемых характеристик фрикционного элемента. Если наполнитель представляет собой порошок, подходящие средние значения для размера частиц порошка могут находиться в диапазоне менее 100 мкм, в диапазоне от примерно 101 мкм до примерно 250 мкм, в диапазоне от примерно 251 мкм до примерно 500 мкм или более, чем примерно 501 мкм. Гранулометрическое распределение может находиться в диапазоне от примерно 0,5 до примерно 1, от примерно 1 до примерно 2 или более чем примерно 2, как распределение относительно среднего размера частиц. Структура частиц может быть выбрана из подходящих форм. Подходящие формы могут включать сферическую, овальную, неправильную, пластинчатую и многоугольную. В некоторых примерах, чем больше площадь поверхности частицы, тем меньше хрупкость фрикционного элемента; а в других примерах частицы с более острыми краями обеспечивают сравнительно более агрессивное трение и обработку, чем более гладкие или округлые частицы. Твердость материала, выбираемого в качестве наполняющего порошка, в сочетании с составом наполнителя и структурой частиц могут влиять на характеристики фрикционного элемента. Если наполнителем является волокно, толщина и длина волокна могут быть выбраны или отрегулированы, чтобы повлиять на характеристики. Волокно может быть выполнено из того же материала, что и в составе наполнителя в виде порошка, а наполнитель может содержать смесь порошка и волокна в одном варианте выполнения. Другие подходящие волокна могут быть выполнены из ароматического полиамида или арамида, например, из соединений, выпускаемых под товарными знаками Kevlar™, Twaron™, Nomex™ и Technora™. Другие подходящие волокна могут быть выполнены из алифатических или полуароматических полиамидов, например, из соединения под товарным знаком Nylon™. Полимерные волокна могут содержать один или более сополимеров для регулирования и влияния на кристалличность, точки плавления или размягчения и т.п. Длину волокна можно контролировать, чтобы повлиять на характеристики. Подходящие значения для длины волокна могут находиться в диапазоне менее, чем примерно 1 миллиметр (мм), в диапазоне от примерно 1,1 мм до примерно 2 мм, в диапазоне от примерно 2,1 мм до примерно 5 мм или в диапазоне более, чем примерно 5,1 мм. Толщина волокна может быть выбрана для регулирования и влияния на характеристики. Подходящая толщина волокон может быть в диапазоне от примерно. В одном варианте выполнения волокна имеют длину в диапазоне от менее, чем примерно 20d, в диапазоне примерно от 21d до 100d, в диапазоне от примерно 101d до примерно 500d, в диапазоне от примерно 501d до примерно 1500d, в диапазоне от примерно 1501d до примерно 3000d или более, чем примерно 3000d, при этом значения выбирают по меньшей мере частично в зависимости от параметров конкретного применения.

Подходящий полимер или полимерные матрицы могут включать фенолы, мочевиноформальдегиды, эпоксины, цианатный эфир, ароматические гетероциклические соединения (например, полиимиды, полибензоксазолы (PBO), полибензимидазолы и полибензтиазолы (PBTs)), неорганические и полуорганические полимеры (например, которые могут быть получены из азотсодержащих кремнийорганических, боразотных и азотфосфорных мономеров) и полимеры на основе кремния, а также смеси и сополимеры вышеперечисленных веществ. Полимерная матрица, наряду с другими добавками, может включать плазмезамедляющий компонент. Подходящие плазмезамедляющие компоненты могут включать соединение, содержащее одно или более из: алюминия, фосфора, азота, сурьмы, хлора, брома и в некоторых случаях - магний, цинк и углерод.

Подходящий фрикционный элемент может быть прикреплен к опорной пластине и выступать из нее вдоль поверхности, противоположной установочным выступам и скобе. В одном варианте выполнения

для прикрепления к опорной пластине фрикционный элемент может содержать адгезионный слой (не показан) для облегчения надлежащего крепления к опорной пластине. В одном варианте выполнения фрикционный материал прикрепляется механическими средствами с адгезионным слоем или без него. Фрикционный элемент может быть прикреплен к опорной пластине с помощью средства, которое может быть выбрано по меньшей мере частично на основании конкретных параметров применения.

Подходящий фрикционный элемент может содержать наружный слой, который первым контактирует с поверхностью колеса после установки. Такой наружный слой может выполнять одну или более из следующих функций: предотвращение внешних воздействий на фрикционный материал во время хранения, транспортировки или установки с защитой от коррозии, сколов, воздействия влаги или загрязнений; нанесение первичного покрытия на поверхность колеса на первых нескольких оборотах после установки и торможения для подготовки поверхности колеса; обработку поверхности колеса и удаление любых частиц изнашивания или коррозии; заполнение трещин, ямок и дефектов на поверхности колеса и т.п. В одном варианте выполнения наружный слой удален с рабочей поверхности фрикционного элемента в результате трения при первых нескольких оборотах во время торможения после установки. В одном варианте выполнения наружный слой снят после установки или этапа процесса установки.

Фрикционный элемент может содержать один или более индикаторов износа. В одном варианте выполнения индикаторы износа залиты во фрикционный материал фрикционного элемента. Подходящим местоположением для индикатора износа является задняя часть колодки. Опорная пластина может быть выполнена с возможностью встраивания индикатора износа или может потребоваться удаление материала для того, чтобы сделать индикатор износа видимым. Другие подходящие местоположения для индикаторов износа могут включать местоположения: ближе к концу, в окружном направлении, на центральной линии фрикционного элемента, на дальнем конце (или на обоих концах) фрикционного элемента, в виде части обрабатываемой вставки и т.п. Во время использования индикаторы износа позволяют наблюдателю определить срок эксплуатации фрикционного элемента. В одном примере в фрикционном элементе выполнена канавка, проходящая от рабочей поверхности вниз на требуемую глубину. Во время использования глубина канавки уменьшается по мере износа рабочей поверхности. Затем наблюдатель может смотреть на канавку и определять срок эксплуатации по ее остаточной глубине (или отсутствию, если срок эксплуатации истек и поверхность полностью изношена). Другие примеры индикаторов износа могут включать специально окрашенный участок фрикционного элемента. В другом случае обрабатываемая вставка может быть выполнена с возможностью индикации износа. В одном варианте выполнения чип радиочастотной идентификации RFID (или его эквивалент) размещен в фрикционном элементе на глубине, которая соответствует концу срока эксплуатации фрикционного элемента. Когда фрикционный элемент изношен до состояния, когда чип радиочастотной идентификации RFID оказывается открытым, чип больше не будет работать и подавать сигнал в ответ на запрос (это относится к пассивным чипам, а активные чипы выполнены с возможностью передачи сигналов, при этом отсутствие сигнала будет означать конец срока эксплуатации). Понятно, что датчик RFID может взаимодействовать с чипом индикатора износа и в результате можно будет определить, когда необходима замена тормоза.

Материал обрабатываемой вставки и другие параметры могут быть выбраны в соответствии с функцией обработки, а фрикционный материал может быть выбран в соответствии с функцией торможения или трения. Таким образом, в некоторых вариантах выполнения они могут включать подобные материалы, но составы различаются для выполнения их предполагаемой функции. Это различие может быть значительным (например, металлическая обрабатываемая вставка в композитном фрикционном элементе) или может быть сравнительно незначительным (например, обе конструкции являются керамическими с металлическим наполнением из железа, причем они содержат разное количество металла). В одном варианте выполнения обрабатываемая вставка может быть выполнена из материала, сравнительно более твердого и/или более абразивного, чем фрикционный элемент. Например, обрабатываемая вставка может быть изготовлена из материала, обладающего абразивными свойствами, подходящими для вставки для обработки колеса. При приложении тормозной колодки к поверхности колеса обрабатываемые вставки трутся об поверхность колеса. За счет своих абразивных свойств обрабатываемые вставки обеспечивают обработку поверхности колеса для предотвращения, уменьшения или удаления дефектов.

Подходящая обрабатываемая вставка может быть изготовлена из сравнительно твердого материала. Подходящим материалом может быть металл. Подходящий металл может включать одно или более из следующего: Al, Si, P, S, Cl, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Sn, Sb, Tl, а также оксиды, карбиды и сплавы вышеперечисленных элементов. В одном варианте выполнения металл представляет собой железо или железный сплав. Подходящее железо и сплавы железа могут включать варианты, которые используются в чугунах, ковковом железе, сварочной стали и т.п. обрабатываются для их получения. Подходящий чугун может включать ковкий чугун или чугун с шаровидным графитом. Другие подходящие железные вставки включают обработанное железо, независимо от процесса его изготовления. Подходящее обработанное железо может включать фосфатированное железо, азотированное железо, термообработанное железо и т.п. Некоторые виды стали могут использоваться в различных вариантах выполнения. Сталь может содержать регулируемое количество углерода и/или хрома, а также регулируемое соотношение марганца к структуре цементита. Путем выбора состава сплава можно регулировать твердость и, следова-

тельно, рабочие параметры обрабатываемой вставки. В других вариантах выполнения обрабатываемая вставка может содержать цветной металл.

В других вариантах выполнения подходящая обрабатываемая вставка может содержать неметаллическую матрицу, такую как керамика или полимер, предпочтительно с металлическим наполнителем. Например, может быть использована шайба из железного порошка или керамика с железным наполнителем. Железо может быть таким же или отличным от указанных подходящих видов железа. Наполнитель может быть выбран по меньшей мере частично согласно требуемым рабочим параметрам обрабатываемой вставки. Подходящий состав наполнителя может быть выражен как соотношение металлического материала к матричному материалу по объему или по весу. В различных вариантах выполнения подходящее соотношение может находиться в диапазоне менее 50% по весу, в диапазоне от примерно 51% до примерно 75% по весу, от примерно 76% до примерно 90% по весу или более 91% по весу. Например, подходящий состав может содержать 90 г железного порошка на 10 г керамической матрицы. Керамические/железные материалы могут быть смешаны, сжаты и спечены при высокой температуре для получения твердой обрабатываемой вставки. Размер порошка и гранулометрический состав могут быть отрегулированы для изменения рабочих параметров вставки. Подходящие средние значения размеров порошка могут находиться в диапазоне менее 100 мкм, в диапазоне от примерно 101 мкм до примерно 250 мкм, в диапазоне от примерно 251 мкм до примерно 500 мкм или больше, чем примерно 501 мкм. Гранулометрический состав может находиться в диапазоне от примерно 0,5 до примерно 1, от примерно 1 до примерно 2 или более, чем примерно 2, в качестве распределения относительно среднего размера частиц. Структура частиц может быть выбрана из подходящих форм. Подходящие формы могут включать сферическую, овальную, неправильную, пластинчатую и многоугольную. В некоторых примерах, чем больше площадь поверхности частицы, тем меньше хрупкость обрабатываемой вставки; и в других примерах частицы с более острыми краями обеспечивают относительно более агрессивное трение и обработку, чем более гладкие или округлые частицы. Твердость материала, выбранного в качестве наполняющего порошка, в сочетании с составом наполнителя и структурой частиц могут влиять на рабочие параметры обрабатываемой вставки. В одном варианте выполнения обрабатываемая вставка может быть выполнена из материала, сравнительно более твердого и/или более абразивного, чем фрикционный материал. Например, обрабатываемая вставка для колеса может быть изготовлена из материала, обладающего абразивными свойствами, подходящими для такой вставки. При прижатии тормозной колодки к поверхности колеса обрабатываемая вставка трется об поверхность колеса. За счет абразивных свойств обрабатываемые вставки обеспечивают обработку поверхности колеса для предотвращения, уменьшения или удаления дефектов.

Несмотря на то, что показаны различные вставки для обработки колес, другие варианты выполнения могут содержать другое количество (например, больше или меньше) обрабатываемых вставок колес, используемых вдоль стороны для обода, что определяется согласно конкретным параметрам применения. Кроме того, в других вариантах выполнения данные вставки могут иметь другую прямоугольную форму, выбранную для обработки обода колеса. Другие подходящие формы могут быть выбраны согласно требуемым рабочим параметрам, но многоугольные и овальные формы могут широко использоваться для разных типов применения. Поверхность для обработки колеса может удалять дефекты колеса во время использования и/или может создавать слой покрытия на обработанной поверхности. Форма вставки, количество вставок, материал, а также другие факторы (например, объем, вес, плотность и целевое назначение) могут быть выбраны для достижения требуемого и пропорционального действия такой вставки.

Теперь будут описаны дополнительные признаки вставки для обработки колеса для облегчения механического сцепления вставки с композитным фрикционным материалом фрикционного устройства. Эти характеристики могут способствовать увеличению сопротивления сдвигу и отрыву, необходимого для отделения или отсоединения вставки для обработки колеса от композитного фрикционного материала. Эти характеристики сцепления могут также способствовать уменьшению растрескивания фрикционного материала, расположенного рядом со вставкой для обработки колеса.

Как показано на фиг. 8 и 9, первым примером этих характеристик сцепления может быть одна или более канавок 62 или углублений во вставке для обработки колеса. (Для наглядности на чертежах обозначены не все канавки). Канавки могут проходить вдоль поперечных концов или сторон вставки для обработки колеса. Канавки могут быть выполнены в виде прямолинейных углублений, которые параллельны друг другу и ориентированы параллельно поверхности для обработки колеса. Каждая канавка может проходить в поперечную сторону и может непрерывно проходить от одной продольной стороны к другой продольной стороне, не переходя ни в одну из продольных сторон.

Канавки используются для вставления композитного фрикционного материала и улучшают характеристики сцепления между композитным фрикционным материалом и вставкой для обработки колеса вдоль поперечных концов. Это показано на фиг. 8, где композитный фрикционный материал проходит во вставку для обработки колеса в пространство, образованное канавками.

В качестве другого примера, как показано на фиг. 10, канавки могут также проходить вдоль одного или обоих продольных концов или сторон, улучшая, тем самым, характеристики механического сцепле-

ния вдоль продольных концов. Например, канавки могут проходить по всем сторонам, оставаясь параллельными друг другу. Каждая канавка может непрерывно проходить по всем сторонам, в том числе через пересечения или края между соседними парами сторон.

Канавки могут проходить вдоль любого конца или комбинации концов вставки для обработки колеса. Предполагается, что канавки могут принимать любую форму, которая может принимать композитный фрикционный материал, чтобы способствовать улучшенному сцеплению между композитным фрикционным материалом и вставкой для обработки колеса. Также предполагается, что канавки могут иметь любую длину, ширину или глубину, чтобы в них была вставлена по меньшей мере некоторая часть композитного фрикционного материала. Канавки могут отличаться друг от друга и необязательно должны быть однородными по форме или расположению вдоль вставки для обработки колеса. Например, канавки могут быть расположены столбцами, как показано на фиг. 9 и 10. Однако канавки могут быть расположены в шахматном порядке, расположены вертикально внутри вставки для обработки колеса или произвольно расположены в ряд по концам.

Со ссылкой теперь на фиг. 7А, 7В и фиг. 11-14, второй признак для улучшения механического сцепления содержит один или более выступов 64, 70, проходящих от вставки для обработки колеса. (Для наглядности на чертежах обозначены не все выступы). Как показано на фиг. 11 и 12, указанные один или более выступов могут выступать из продольных концов вставки для обработки колеса. Как показано на фиг. 7А, выступы проходят от продольных концов в композитный фрикционный материал. Выступы могут иметь вид множества столбцов. Столбцы могут содержать основание 66, прикрепленное к продольным концам и проходящее от них, стержневую часть 68, отходящую от основания, и головную часть 69, отходящую от стержневой части. Каждый столбец может представлять собой штырь, имеющий цилиндрический корпус с закругленным наружным концом. Все столбцы могут выступать из продольной стороны на одинаковое расстояние, так что все столбцы имеют одинаковую длину (в пределах производственных допусков). Длина столбцов мала по сравнению с длиной и/или шириной вставки для обработки колеса. Продолжение столбца в композитный фрикционный материал может служить для увеличения прочности на отрыв или сдвига, необходимой для отделения композитного фрикционного материала. Хотя на фиг. 11 и 12 показаны столбцы, отходящие от продольных концов вставки для обработки колеса, столбцы также могут проходить от поперечных концов. Столбцы могут быть расположены рядами или столбцы на концах вставки для обработки колеса могут быть произвольным образом распределены по концам или могут быть расположены другим способом.

Со ссылкой теперь на фиг. 13 и 14, выступы могут также иметь форму удлиненных ребер 70. Как и столбцы, ребра проходят внутрь композитного фрикционного материала для улучшения характеристик сцепления композитного фрикционного материала со вставкой для обработки колеса. Как показано на фиг. 7В, ребра проходят от продольных концов в композитный фрикционный материал. Предполагается, что ребра могут проходить по всей длине продольных концов или, как показано на фиг. 13 и 14, ребра могут быть расположены столбцами вдоль продольных концов. Хотя это не показано, ребра могут также проходить от поперечных концов. Также предполагается, что ребра могут проходить по всей длине продольных концов или ребра могут быть расположены в шахматном порядке. Ребра могут также проходить в направлении, перпендикулярном или под углом к направлению, показанному на фиг. 13. Также могут использоваться различные стили расположения ребер.

Ребра могут представлять собой плоские элементы, ориентированные параллельно друг другу. Как показано, ребра могут не проходить по всей ширине продольной стороны. Например, каждое ребро может проходить менее чем на половину ширины продольной стороны. В качестве альтернативы, ребра могут проходить по всей длине продольной стороны от одной поперечной стороны до другой поперечной стороны.

Как показано на фиг. 15А-16В, канавки и выступы могут использоваться в комбинации друг с другом. На фиг. 15А и 15В канавки проходят вдоль поперечных концов, а столбцы проходят от продольных концов. На фиг. 16А и 16В канавки проходят вдоль поперечных концов, а ребра проходят от продольных концов. Также могут использоваться различные стили расположения выступов и канавок. Например, столбцы могут выходить из частей поперечных концов, не занятых канавками, а комбинация столбцов и ребер может выходить из продольных концов. Канавки могут проходить вдоль каждого конца, а ребра могут выходить из частей концов, не занятых канавками. Расположение канавок и выступов не обязательно должно быть симметричным относительно вставки для обработки колеса. Например, канавки могут проходить по первому поперечному концу, но не по второму концу. Столбцы могут отходить от первого продольного конца, но не от второго продольного конца. Предполагается, что на любом конце вставки для обработки колеса может быть использовано другое расположение выступов и канавок.

Снова со ссылкой на фиг. 7А и 7В, выступы могут быть расположены в любом месте вдоль вставки для обработки колеса, которое находится на расстоянии D от опорной пластины фрикционного устройства. Это препятствует тому, чтобы выступы мешали сцеплению опорной пластины с композитным фрикционным материалом, и гарантирует, что выступы полностью обеспечивают улучшенные характеристики механического сцепления между композитным фрикционным материалом и вставкой для обработки колеса. Хотя вставки 50 для обработки колеса показаны либо с выступами в виде столбцов, либо с

ребрами, на вставке может использоваться и то и другое, а также и другие формы для улучшения характеристик сцепления между вставкой для обработки колеса и композитным фрикционным материалом. Расстояние D может быть больше расстояния между канавками или между выступами.

Со ссылкой теперь на фиг. 17-27В будет описан второй вариант выполнения вставки 80 для обработки колеса с улучшенными характеристиками механического сцепления. На фиг. 17-21В показано фрикционное устройство 11 с расположенной в нем вставкой для обработки колеса. Фрикционное устройство имеет те же характеристики, что и фрикционное устройство, описанное выше, но добавление вставки для обработки колеса создает выступающие части 98а, 98а внутри композитного фрикционного материала. Выступающие части могут представлять собой более крупные выступы (например, более крупные чем столбцы), такие как неровности, волнообразные неровности и т.п., которые выходят за пределы дугообразной тормозной поверхности фрикционного устройства и заключены в композитный фрикционный материал. Как показано на фиг. 19А и 20, поверхности 96а, 96б для обработки бандажа выходят за дугообразную форму тормозной поверхности, образуя выступающие части композитного фрикционного материала и тормозной поверхности. Однако поверхности для обработки колеса могут изнашиваться до или во время использования фрикционного устройства так, чтобы они находились заподлицо с тормозной поверхностью, как показано на фиг. 19В, 21А и 21В.

Вставка для обработки колеса, расположенная внутри фрикционного устройства, показана на фиг. 22. Вставка для обработки колеса содержит основание 82, расположенное внутри композитного фрикционного материала рядом с опорной пластиной. Два вставных элемента 84, 86 проходят от основания к тормозной поверхности. Каждый вставной элемент имеет первый поперечный конец или сторону 88а, 88b, второй поперечный конец или сторону 90а, 90b, первый продольный конец или сторону 92а, 92b, второй продольный конец или сторону 94а, 94b и поверхность 96а, 96б для обработки колеса. Продольная ось L, показанная на фиг. 19А и 19В, проходит вдоль тормозной поверхности и по существу делит пополам основание вставки для обработки колеса. При необходимости, продольная ось может представлять собой окружное направление, которое окружает поверхность колеса, с которой контактирует фрикционный материал фрикционного устройства, чтобы замедлить или остановить движение колеса.

Вставные элементы смещены в поперечном направлении от продольной оси L в противоположных направлениях. В частности, первый вставной элемент смещен от продольной оси L так, что он примыкает к стороне композитного фрикционного материала, обращенной к реборде, а второй вставной элемент смещен от продольной оси L так, что он примыкает к стороне, обращенной к внешней стороне колеса. Поперечная ось V, также показанная на фиг. 19А и 19В, проходит через тормозную поверхность и по существу делит пополам основание между противоположными концами. Вставные элементы также могут быть смещены в продольном направлении от поперечной оси V в противоположных направлениях. В частности, первый вставной элемент 84 смещен от поперечной оси V, так что он находится ближе к первому противоположному концу 26, а второй вставной элемент 86 смещен от поперечной оси V, так что он находится ближе ко второму противоположному концу 28.

Благодаря смещению вставных элементов как относительно продольной оси L, так и поперечной оси V, фрикционное устройство демонстрирует улучшенные производственные характеристики при формировании композитного фрикционного материала вокруг вставки для обработки колеса. В частности, смещенные в продольном и поперечном направлении вставные элементы позволяют композитному фрикционному материалу обтекать вставку для обработки колеса и между вставными элементами во время формования. Это обеспечивает возможность равномерного распределения композитного фрикционного материала вокруг вставки для обработки колеса и между вставными элементами в однородном процессе формования. Равномерное распределение композитного фрикционного материала и однородный процесс формования помогают сделать композитный фрикционный материал более устойчивым к растрескиванию вокруг вставки для обработки колеса.

Эта конфигурация обеспечивает возможность поверхностям для обработки колеса обрабатывать большую часть поверхности колеса, когда фрикционное устройство прижимается к колесу. Конфигурация также обеспечивает возможность композитному фрикционному материалу заполнять пространство между смещенными вставными элементами. Этот композитный фрикционный материал между вставными элементами обычно имеет форму креста. Поскольку это пространство занимает композитный фрикционный материал, проявляются дополнительные преимущества механического сцепления между композитным фрикционным материалом и вставными элементами. Это приводит к большей прочности на сдвиг и уменьшению растрескивания внутри композитного фрикционного материала на участках, окружающих вставку для обработки колеса, особенно на участках вокруг вставных элементов.

Как и описанная выше вставка для обработки колеса, вставные элементы могут также содержать канавки и выступы 64, 70, проходящие вокруг их соответствующих концов 88а, 88b, 90а, 90b, 92а, 92b, 94а, 94b. Со ссылкой теперь на фиг. 23А и 23В, вставка для обработки колеса может иметь канавки, проходящие вдоль поперечных концов обоих вставных элементов. Канавки принимают композитный фрикционный материал и улучшают характеристики сцепления между композитным фрикционным материалом и вставкой для обработки колеса вдоль поперечных концов. Это показано на фиг. 21А и 21В, где композитный фрикционный материал входит во вставные элементы вдоль их поперечных концов в про-

странство, образованное канавками.

Предполагается, что канавки могут также проходить вдоль продольных концов вставных элементов. Это дополнительно улучшает механические характеристики сцепления вставки для обработки колеса вдоль продольных концов. Канавки могут проходить вдоль каждого конца 88a, 88b, 90a, 90b, 92a, 92b, 94a, 94b вставных элементов, или же канавки могут проходить только вдоль некоторых концов. Расположение канавок на концах относительно вставных элементов не обязательно должно быть симметричным. Например, канавки могут проходить вдоль первого поперечного конца 88a первого вставного элемента и первого продольного конца 92b второго вставного элемента, но канавки могут не проходить вдоль первого поперечного конца 88b второго вставного элемента или первого продольного конца 92a первого вставного элемента. Канавки также могут проходить в направлении, перпендикулярном или под углом к направлению, показанному на фиг. 23А и 23В. Канавки могут иметь любую форму или размер, которые могут облегчить вставление в них композитного фрикционного материала. На вставных элементах также может быть выполнено любое количество канавок. Канавки также могут принимать формы, отличные друг от друга, и их необязательно располагать последовательно на концах. Например, канавки могут быть расположены столбцами, как показано на фиг. 23А и 23В, или же канавки могут быть расположены в шахматном порядке на концах вставных элементов.

Как показано на фиг. 24А и 24В, выступы столбцов могут проходить от продольных концов 92a, 92b, 94a, 94b. Подобно столбцам, показанным на фиг. 11 и 12, столбцы, показанные на фиг. 24А и 24В, могут содержать основание 66, проходящее непосредственно от продольных концов 92a, 92b, 94a, 94b, стержневую часть 68, отходящую от основания 66, и головную часть 69, продолжающаяся от стержневой части 68. Длина столбцов мала по сравнению с длиной и/или шириной вставки для обработки колеса и вставных элементов. Продолжение столбцов в композитный фрикционный материал может служить для увеличения прочности на отрыв или сдвига, необходимой для отделения композитного фрикционного материала от вставки для обработки колеса, или наоборот. Повышенная прочность на отрыв или сдвиг может также уменьшить вероятность нарушения сцепления между композитным фрикционным материалом и расположенной в нем вставкой для обработки колеса.

Хотя столбцы показаны только на продольных концах, предполагается, что столбцы также могут проходить от поперечных концов вставных элементов. Также предполагается, что столбцы могут быть расположены любым способом вокруг концов вставных элементов, что будет создавать повышенную прочность на отрыв или сдвиг, необходимую для отделения композитного фрикционного материала от вставки для обработки колеса. Например, столбцы могут быть расположены рядами или колонками, или же столбцы могут быть произвольно распределены по концам с минимальной или ограниченной организацией. Можно использовать другой стиль расположения столбцов по концам вставок.

Как показано на фиг. 25А и 25В, выступы могут также иметь форму удлиненных ребер 70. Ребра могут проходить в композитный фрикционный материал от продольных концов для улучшения характеристик сцепления между композитным фрикционным материалом и вставкой для обработки колеса, как было описано выше в отношении столбцов. Хотя ребра показаны выступающими только от продольных концов, предполагается, что ребра также могут проходить от поперечных концов вставных элементов.

Ребра могут быть расположены вдоль концов вставных элементов другим образом, который может способствовать улучшенным характеристикам механического сцепления между композитным фрикционным материалом и вставкой для обработки колеса, описанной в настоящем документе. Например, ребра могут быть расположены столбцами, как показано на фиг. 25А и 25В, или ребра могут быть расположены в шахматном порядке. Ребра могут иметь разную длину на концах вставных элементов, или же длина ребер может быть одинаковой. Ребра могут также проходить в направлении, перпендикулярном или под углом к направлению, показанному на фиг. 25А и 25В. В качестве альтернативы может использоваться другой тип расположения ребер по концам.

Как показано на фиг. 26А-27В, канавки и выступы могут использоваться на вставных элементах в комбинации. На фиг. 26А и 26В канавки проходят вдоль поперечных концов вставных элементов, в то время как столбцы проходят от продольных концов. На фиг. 27А и 27В канавки проходят вдоль поперечных концов, в то время как ребра проходят от продольных концов. Также могут использоваться различные стили расположения канавок и выступов. Например, столбцы могут проходить от частей вдоль поперечных концов, не занятых канавками. Комбинации столбцов и ребер могут проходить от поперечных концов. Канавки могут проходить вдоль каждого конца с ребрами, проходящими от частей концов, не занятых канавками. Расположение канавок и выступов не обязательно должно быть симметричным относительно вставных элементов. Например, канавки могут проходить вдоль первого продольного конца второго вставного элемента, в то время как ребра могут проходить от первого продольного конца первого вставного элемента. При необходимости, может использоваться и другое расположение канавок и выступов на концах.

На фиг. 28 и 29 показан другой вариант выполнения вставки 180 для обработки колеса. Вставка для обработки колеса выполнена за одно целое с опорной пластиной 103 и выступает из нее. Как и опорная пластина, описанная выше, эта опорная пластина предпочтительно изготовлена из металлического материала, такого как железо или сталь, но могут использоваться и другие упрочненные композитные мате-

риалы. Вставка для обработки колеса имеет соединительные части 150, 152 для соединения вставки для обработки колеса с опорной пластиной. Опорная пластина, соединительные части и вставка для обработки колеса могут быть выполнены из одного и того же металлического или композитного материала и могут быть выполнены как одно целое, или же компоненты могут быть выполнены из разных металлических или композитных материалов и скреплены вместе. Вставка для обработки колеса расположена внутри композитного фрикционного материала (не показан), а опорная пластина прикреплена к композитному фрикционному материалу. При полной сборке перед использованием фрикционное устройство, имеющее встроенную опорную пластину и вставку для обработки колеса, может выглядеть по существу аналогично фрикционному устройству, показанному на фиг. 17-19В.

Вставки для обработки колеса, показанные на фиг. 28 и 29, представляют собой примеры. Другая вставка для обработки колеса с описанными здесь признаками или без них может быть выполнена за одно целое с опорной пластиной, как описано в этом варианте выполнения. Как показано, вставка для обработки колеса содержит основание 182 с двумя вставными элементами 184, 186, проходящими от него. Каждый вставной элемент имеет два продольных конца 188а, 188b, 190а, 190b и два поперечных конца 192а, 192b, 194а, 194b. Как и описанная выше вставка для обработки колеса, вставные элементы могут иметь дополнительные элементы, такие как канавки 162 и выступы 164, 170, проходящие от соответствующих концов 188а, 188b, 190а, 190b, 192а, 192b, 194а, 194b. Как показано на фиг. 28, канавки проходят вдоль поперечных концов 188а, 188b, а ребра проходят от продольных концов 192а, 192b, 194а, 194b. Как показано на фиг. 29, поперечный конец 188а первого вставного элемента имеет канавки, тогда как первая продольная сторона 192а содержит отходящие от нее столбцы. Как описано выше, при необходимости на концах вставных элементов можно использовать любую комбинацию или расположение канавок и выступов.

Что касается другого признака изобретения, описанного в настоящем документе, то фрикционное устройство для использования на транспортном средстве (например, на рельсовом транспортном средстве или на другом транспортном средстве) может содержать опорную пластину, адаптированную для взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, композитный фрикционный материал, расположенный на опорной пластине для формирования тормозной поверхности фрикционного устройства для взаимодействия с колесом транспортного средства, имеющий два противоположных поперечных конца и два противоположных продольных конца, и по меньшей мере одну вставку для обработки бандажа, расположенную внутри композитного фрикционного материала, имеющую поверхность для обработки колеса, первую противоположную продольную сторону, вторую противоположную продольную сторону, первую противоположную поперечную сторону и вторую противоположную поперечную сторону. На по меньшей мере одной из первой противоположной продольной стороны, второй противоположной продольной стороны, первой противоположной поперечной стороны или второй противоположной поперечной стороны может быть сформирована по меньшей мере одно искривление, так что поверхность контакта между вставкой для обработки бандажа и колесом изменяется по мере того, как вставка для обработки бандажа изнашивается при контакте с колесом, тем самым восстанавливая поверхность колеса.

Вставка для обработки бандажа может быть изготовлена из материала, отличного по своему составу от фрикционного материала, и может быть металлической. На каждой из первой и второй противоположных поперечных сторон может быть выполнено по меньшей мере одно искривление. Искривление может иметь по меньшей мере одну выпуклую часть и по меньшей мере одну вогнутую часть. Первая и вторая противоположные поперечные стороны вставки для обработки бандажа могут иметь по меньшей мере одно искривление, причем каждое искривление содержит по меньшей мере одну выпуклую и вогнутую части. Искривления первой и второй противоположных поперечных сторон могут содержать множество чередующихся выпуклых частей и вогнутых частей.

Искривление может содержать множество чередующихся выпуклых частей и вогнутых частей. Размер по ширине вогнутых частей может быть больше размера по ширине выпуклых частей. Фрикционное устройство может также содержать скобу, соединенную с опорной пластиной и выполненную с возможностью крепления фрикционного устройства к тормозной головке рельсового транспортного средства. Вставка для обработки бандажа может быть присоединена к скобе. Скоба может быть выполнена за одно целое с опорной пластиной. Опорная пластина может иметь по меньшей мере одно отверстие, а скоба может содержать по меньшей мере один прилив, выполненный с возможностью взаимодействия с отверстием для крепления скобы к опорной пластине.

Тормозная поверхность может иметь первую часть с первым радиусом кривизны и вторую часть со вторым радиусом кривизны, отличным от первого радиуса кривизны. Опорная пластина может иметь дугообразную форму и иметь выпуклую сторону и вогнутую сторону. Поверхность для обработки колеса также может иметь дугообразную форму.

Способ формирования фрикционного устройства для использования на транспортном средстве может включать обеспечение опорной пластины, выполненной с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, и размещение композитного фрикционного материала на опорной пластине для формирования тормозной поверхности для взаимодействия с колесом рельсового транс-

портного средства. Композитный фрикционный материал может иметь два противоположных поперечных конца и два противоположных продольных конца. Способ также может включать обеспечение по меньшей мере одной вставки для обработки бандажа внутри композитного фрикционного материала. Вставка для обработки бандажа может иметь поверхность для обработки колеса, первую противоположную поперечную сторону, вторую противоположную поперечную сторону, первую противоположную продольную сторону и вторую противоположную продольную сторону. На по меньшей мере одной из первой противоположной поперечной стороны, второй противоположной поперечной стороны, первой противоположной продольной стороны или второй противоположной продольной стороны может быть выполнено искривление, так что поверхность контакта между вставкой для обработки бандажа и колесом изменяется по мере того, как вставка для обработки бандажа изнашивается при контакте с колесом (тем самым восстанавливая поверхность колеса).

Способ также может включать формирование тормозной поверхности, содержащей первую часть с первым радиусом кривизны и вторую часть со вторым радиусом кривизны, отличным от первого радиуса кривизны. Способ также может включать формирование искривления на первой противоположной поперечной стороне и второй противоположной поперечной стороне. Искривление может иметь по меньшей мере одну выпуклую часть и по меньшей мере одну вогнутую часть. Способ также может включать формирование по меньшей мере одного искривления на первой противоположной поперечной стороне и второй противоположной поперечной стороне, причем множество чередующихся вогнутых частей и одну выпуклую часть выполняют на первой противоположной поперечной стороне и второй противоположной поперечной стороне.

Фрикционное устройство для использования на транспортном средстве может содержать опорную пластину, выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, и композитный фрикционный материал, расположенный на опорной пластине для формирования тормозной поверхности фрикционного устройства для взаимодействия с колесом транспортного средства. Композитный фрикционный материал имеет два противоположных поперечных конца и два противоположных продольных конца. Фрикционное устройство также может содержать по меньшей мере одну вставку для обработки бандажа, расположенную внутри композитного фрикционного материала и имеющую поверхность для обработки колеса, первую противоположную поперечную сторону, вторую противоположную поперечную сторону, первую противоположную продольную сторону и вторую противоположную продольную сторону. На по меньшей мере одной из первой противоположной поперечной стороны, второй противоположной поперечной стороны, первой противоположной продольной стороны или второй противоположной продольной стороны выполнено по меньшей мере одно искривление, так что поверхность контакта между вставкой для обработки бандажа и колесом изменяется, поскольку вставка для обработки бандажа изнашивается при контакте с колесом, тем самым восстанавливая поверхность колеса.

Вставка для обработки бандажа может быть изготовлена из материала, отличного от композитного фрикционного материала. Например, вставка для обработки бандажа может быть металлической. По меньшей мере одно искривление может быть выполнено на каждой из первой и второй противоположных поперечных сторон. Искривление может иметь по меньшей мере одну выпуклую часть. Искривление может быть выполнено на первой противоположной поперечной стороне и второй противоположной поперечной стороне и содержать множество чередующихся выпуклых частей и вогнутых частей.

Искривления могут содержать множество чередующихся выпуклых частей и вогнутых частей. Размер по ширине вогнутых частей может быть больше ширины выпуклых частей.

Фрикционное устройство также может содержать скобу, соединенную с опорной пластиной и выполненный с возможностью крепления фрикционного устройства к тормозной головке транспортного средства. Обрабатываемая вставка может быть соединена со скобой. Скоба может быть выполнена за одно целое с опорной пластиной. Опорная пластина может иметь по меньшей мере одно отверстие, а скоба может иметь по меньшей мере один прилив, входящий во взаимодействие с отверстием для крепления скобы к опорной пластине.

Тормозная поверхность может иметь первую часть с первым радиусом кривизны и вторую часть со вторым радиусом кривизны, отличным от первого радиуса кривизны. Опорная пластина может иметь дугообразную форму и иметь выпуклую сторону и вогнутую сторону. Опорная поверхность колеса может иметь дугообразную форму.

Способ формирования фрикционного устройства для использования на транспортном средстве включает обеспечение опорной пластины, выполненной с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, и размещение композитного фрикционного материала на опорной пластине для формирования тормозной поверхности для взаимодействия с колесом транспортного средства. Композитный фрикционный материал имеет противоположные поперечные концы и противоположные продольные концы. Способ также включает обеспечение по меньшей мере одной вставки для обработки бандажа внутри композитного фрикционного материала. Вставка для обработки бандажа содержит поверхность для обработки колеса, первую противоположную поперечную сторону, вторую противоположную поперечную сторону, первую противоположную продольную сторону и вторую противо-

положную продольную сторону. На по меньшей мере одной из первой противоположной поперечной стороны, второй противоположной поперечной стороны, первой противоположной продольной стороны или второй противоположной продольной стороны выполнено по меньшей мере одно искривление, так что поверхность контакта между вставкой для обработки бандажа и колесом изменяется по мере того, как вставка для обработки бандажа изнашивается при контакте с колесом, тем самым восстанавливая поверхность колеса.

Способ также может включать формирование тормозной поверхности, имеющей первую часть с первым радиусом кривизны и вторую часть со вторым радиусом кривизны, отличным от первого радиуса кривизны. Способ также может включать формирование искривления (искривлений) на первой противоположной поперечной стороне и второй противоположной поперечной стороне. Искривление (искривления) может иметь по меньшей мере одну выпуклую часть и по меньшей мере одну вогнутую часть.

При необходимости, способ может включать формирование искривления (искривлений) на первой противоположной поперечной стороне и второй противоположной поперечной стороне, причем множество чередующихся вогнутых частей и одну выпуклую часть выполняют на первой противоположной поперечной стороне и второй противоположной поперечной стороне.

В отличие от других фрикционных устройств, описанное в настоящем документе изобретение обеспечивает поверхность контакта между вставкой и бандажом колеса, которая изменяется по мере износа фрикционного устройства. Это обеспечивает возможность восстановления поверхности колеса со скоростью, благоприятной как для колеса, так и для фрикционного устройства. Кроме того, это приводит к улучшенному сцеплению между прикрепленной вставкой и фрикционным материалом, составляющим фрикционное устройство. Улучшенное сцепление приводит к полезному увеличению прочности на сдвиг или отрыв, необходимой для отделения или ослабления прикрепленной вставки от фрикционного материала.

Как показано на фиг. 30 и 31, изображено фрикционное устройство 300, выполненное в соответствии с одним вариантом выполнения. Фрикционное устройство содержит опорную пластину 302, которая предпочтительно изготовлена из металлического материала, такого как сталь. Однако предполагается, что опорная пластина также может быть изготовлена из упрочненных композитных материалов, которые подходят для использования в рельсовых транспортных средствах. Опорная пластина обычно имеет дугообразную форму, чтобы обеспечить фрикционному устройству возможным образом взаимодействовать с бандажом колеса транспортного средства. Опорная пластина содержит пару установочных выступов 306а, 306б. Установочные выступы могут быть выполнены за одно целое с опорной пластиной и могут выступать из ее верхней поверхности. Установочные выступы имеют такой размер и расположены таким образом, что они сопрягаются с соответствующими гнездами для установочных выступов (не показаны) на соответствующей тормозной головке (не показана). Установочные выступы могут быть выполнены с возможностью совместимости с многообразием тормозных головок или же они могут быть выполнены таким образом, чтобы соответствовать тормозной головке только определенного типа, чтобы предотвратить установку фрикционного устройства на неподходящую тормозную головку.

Фрикционное устройство также содержит скобу 304. Скоба может быть выполнена за одно целое с опорной пластиной или может быть прикреплен к опорной пластине перед установкой. Как и опорная пластина, скоба может быть изготовлена из металлического материала или упрочненного композитного материала. Скоба выполнена с возможностью соединения с тормозной головкой (не показана) транспортного средства, такого как рельсовое транспортное средство или транспортное средство другого типа. Отверстие 308 в скобе выполнено с возможностью вставления замыкающего ключа (не показан), который прикрепляет фрикционное устройство к тормозной головке транспортного средства. В настоящей конфигурации скоба обычно имеет М-образную форму, но предполагается, что скоба может быть круглой, треугольной или может иметь любую другую форму, необходимую для облегчения крепления скобы к тормозной головке.

Фрикционное устройство содержит композитный фрикционный материал. Композитный фрикционный материал прикреплен к опорной пластине и проходит от нее вдоль поверхности, противоположной установочным выступам и скобе. Для прикрепления к опорной пластине композитный фрикционный материал предпочтительно имеет адгезионный слой для облегчения надлежащего крепления к опорной пластине. Также предполагается, что композитный фрикционный материал может быть прикреплен к опорной пластине другим способом. Композитный фрикционный материал содержит два противоположных поперечных конца или стороны 322, 324 и два противоположных продольных конца или стороны 326, 328. Поперечные концы проходят по длине фрикционного устройства, а продольные концы проходят между поперечными концами. Композитный фрикционный материал формирует тормозную поверхность фрикционного устройства. Тормозная поверхность контактирует с бандажом колеса транспортного средства, создавая тормозное усилие, действующее на транспортное средство. Композитный фрикционный материал представляет собой композитный материал, который обеспечивает необходимое трение и тормозное усилие при прижатии к бандажу колеса. Предполагается, что композитный материал может представлять собой материал любого типа, который может обеспечивать надлежащее тормозное усилие, приложенное к бандажу колеса. Хотя можно использовать композитный материал, обеспечивающий тормозное усилие, не обязательно должен быть композитным. Он может представлять собой

металл или металлический сплав, который может прикладываться к колесу надлежащее тормозное усилие.

Композитный фрикционный материал обычно принимает дугообразную форму опорной пластины, чтобы должным образом взаимодействовать с бандажом колеса транспортного средства. Тормозная поверхность также может иметь дугообразную форму опорной пластины. Как показано на фиг. 31 и 32, тормозная поверхность, сохраняя дугообразную форму опорной пластины, может иметь другой радиус кривизны. Первые наружные части 332 тормозной поверхности могут иметь первые радиусы кривизны, а вторые внутренние части 334 могут иметь вторые радиусы кривизны. Также предполагается, что центральная часть 336 тормозной поверхности может иметь третий радиус кривизны. Радиус кривизны центральной части может в целом соответствовать поверхности 342 взаимодействия с колесом вставки 340 для обработки бандаж, которая будет описана более подробно.

Со ссылкой теперь на фиг. 32-37, в композитном фрикционном материале расположена вставка 340 для обработки бандаж. Вставка для обработки бандаж имеет поверхность 342 для взаимодействия с колесом для обработки бандаж колеса рельсового транспортного средства, две противоположные поперечные стороны 344, 346 и две противоположные продольные стороны 348, 350. Вставка для обработки бандаж прикреплена к композитному фрикционному материалу и прилегает к нему, так что вставка внутри фрикционного устройства окружена композитным фрикционным материалом. Несмотря на то, что на чертежах вставка для обработки бандаж показана полностью окруженной композитным фрикционным материалом, предполагается, что поверхность 342 для взаимодействия с колесом может быть открыта и расположена заподлицо с тормозной поверхностью. В любом случае поверхность для взаимодействия с колесом вставки для обработки бандаж может иметь дугообразную форму, чтобы обеспечить преимущественную обработку бандаж колеса транспортного средства. В случаях, когда композитный фрикционный материал полностью окружает и изолирует вставку для обработки бандаж, повторяющееся торможение транспортного средства приводит к износу композитного фрикционного материала, в конечном итоге обнажая поверхность для взаимодействия с колесом вставки для обработки бандаж. Хотя показана только одна вставка 340 для обработки бандаж, вдоль фрикционного устройства может быть расположено несколько вставок для обработки бандаж.

Вставка для обработки бандаж выполнена из закаленного материала, такого как чугун, другой металл или металлический сплав, или спеченный материал. Вставка для обработки бандаж может быть изготовлена из другого материала с подходящими абразивными свойствами для применения во вставке для обработки бандаж. Когда фрикционное устройство прижимается к поверхности бандаж колеса, вставка для обработки бандаж трется о поверхность колеса. Абразивные свойства вставки обрабатывают поверхность колеса, предотвращая, уменьшая или устраняя дефекты. Абразивные свойства могут также привести к лучшим характеристикам трения в экстремальных условиях. Эти дефекты могут присутствовать после изготовления колеса или могут образовываться на поверхности колеса во время эксплуатации транспортного средства. Благодаря включению вставки для обработки бандаж в композитный материал фрикционное устройство сочетает в себе тормозные преимущества композитного фрикционного материала с преимуществами обработки колеса, обеспечиваемыми вставкой для обработки бандаж. Наряду с преимуществами обработки вставка для обработки бандаж также обеспечивает выгодное тормозное усилие, которое особенно полезно в неблагоприятных погодных условиях.

Вставка для обработки бандаж может также служить для отвода тепла от бандаж колеса во время работы, что помогает предотвратить перегрев колеса. Однако, когда вставка для обработки бандаж полностью покрыта композитным фрикционным материалом, композитный фрикционный материал служит для изоляции вставки, тем самым ограничивая теплопередачу от бандаж колеса.

Со ссылкой теперь на фиг. 33, в композитном фрикционном материале могут быть выполнены неobligательные канавки, примыкающие к двум продольным сторонам вставки для обработки бандаж. Канавки могут проходить частично по противоположным продольным сторонам или полностью по продольным сторонам. Как показано на фиг. 33, канавки могут частично заходить в композитный фрикционный материал. Однако предполагается, что канавки могут проходить от тормозной поверхности до опорной пластины. Канавки создают воздушный зазор 356 между вставкой для обработки бандаж и композитным фрикционным материалом. Этот воздушный зазор обеспечивает возможность передачи тепла от бандаж колеса к вставке для обработки бандаж, а затем в окружающий воздух. Это обеспечивает фрикционному устройству во время использования возможность отводить тепло от бандаж колеса.

Со ссылкой теперь на фиг. 34-36, вставка для обработки бандаж может принимать различные формы, которые выгодны как для обработки бандаж колеса, так и для сцепления вставки для обработки бандаж с композитным фрикционным материалом. Эти формы могут увеличивать сопротивление отрыву, необходимое для отделения или отсоединения вставки для обработки бандаж от композитного фрикционного материала, тем самым улучшая сцепление между вставкой для обработки бандаж и композитным фрикционным материалом. Вставка для обработки бандаж имеет волнообразные искривления или неровности 360. Волнообразные поверхности могут располагаться вдоль противоположных сторон 344, 346. Волнообразные поверхности придают вставке для обработки бандаж различные формы для обеспечения вышеупомянутой преимущественной обработки бандаж колеса. Как показано на фиг. 34-36, волнообразные неровности расположены на поперечных сторонах вставки для обработки бандаж.

Также предполагается, что волнообразные неровности могут быть расположены на продольных сторонах вставки для обработки бандажа. Волнообразные неровности также могут быть расположены одновременно на поперечных сторонах и противоположных продольных сторонах.

Волнообразные неровности имеет выпуклые и вогнутые части 362, 364. Выпуклые части проходят наружу от противоположных поперечных сторон вставки для обработки бандажа в виде выступов, а вогнутые части проходят внутрь от противоположных поперечных сторон вставки для обработки бандажа в виде углублений. Показаны многочисленные выпуклые и вогнутые части, однако, в качестве альтернативы, на противоположных поперечных сторонах или противоположных продольных сторонах вставки для обработки бандажа может быть предусмотрена одна выпуклая и вогнутая часть или одна выпуклая и вогнутая части. Эти части изменяют площадь поверхности для взаимодействия с колесом вставки для обработки бандажа, поскольку многократное использование фрикционного устройства приводит к износу вставки для обработки бандажа. Во время использования площадь поверхности для взаимодействия с колесом может уменьшаться и увеличиваться в размере по всей поверхности для взаимодействия с колесом. Эта изменяющаяся площадь поверхности обеспечивает возможность восстановления поверхности бандажа колеса, но восстановление является менее агрессивным, чем если бы вставка для обработки бандажа имела постоянную площадь поверхности по всей поверхности для взаимодействия с колесом. Изменяющаяся площадь поверхности также предотвращает чрезмерную обработку на некоторых участках бандажа колеса. Расположение выпуклой и вогнутой частей и изменяющаяся площадь поверхности для взаимодействия с колесом описана ниже.

Первая конфигурация вставки для обработки бандажа показана на фиг. 34. В этой конфигурации выпуклые части на первой поперечной стороне выровнены с выпуклыми частями на второй противоположной поперечной стороне. Вогнутые части на поперечных сторонах также выровнены друг с другом. Другими словами, точки максимума или пики выпуклых частей на первой поперечной стороне выровнены с (например, эквидистантно расположены от общей поверхности по направлениям, перпендикулярным этой поверхности) точкам максимума или пикам выпуклых частей на второй противоположной поперечной стороне. Точки минимума или надир вогнутых частей на первой противоположной поперечной стороне совпадают с точками минимума или надир вогнутых частей на второй противоположной поперечной стороне (например, находятся на равном расстоянии от общей поверхности в направлениях, перпендикулярных этой поверхности). Такая конфигурация выпуклой и вогнутой частей приводит к тому, что поверхность для взаимодействия с колесом вставки для обработки бандажа сжимается и увеличивается по всей поверхности бандажа колеса, поскольку использование фрикционного устройства приводит к износу вставки для обработки бандажа.

На фиг. 35 показана вторая конфигурация вставки для обработки бандажа. В этой конфигурации выпуклые части на первой поперечной стороне выровнены с вогнутыми частями на второй поперечной стороне. Вогнутые части на первой поперечной стороне выровнены с выпуклыми частями на второй поперечной стороне. Например, точки максимума или пики выпуклых частей на одной из поперечных сторон выровнены с точками минимума или надир вогнутых частей на другой поперечной стороне 44, 46. Точки, пики или надир могут совпадать друг с другом, когда выровненные точки, пики или надир равноудалены от общей поверхности в направлениях, перпендикулярных общей поверхности. Эта конфигурация частей приводит к тому, что площадь поверхности для взаимодействия с колесом остается неизменной, хотя на части бандажа колеса состояния поверхности для взаимодействия с колесом изменяются, поскольку вставка 40 для обработки бандажа изнашивается во время использования фрикционного устройства.

Со ссылкой на фиг. 36, показана третья конфигурация вставки для обработки бандажа. В этой конфигурации выпуклые части на первой поперечной стороне выровнены со средней точкой 366 между выпуклой и вогнутой частями на второй поперечной стороне. Вогнутые части на первой поперечной стороне также выровнены со средними точками между выпуклыми и вогнутыми частями на второй поперечной стороне. Каждая средняя точка может быть расположена на полпути между пиком выпуклой части и надиром соседней вогнутой части вдоль волнообразной поверхности между выпуклой частью и вогнутой частью. Точки, пики, надир и/или средние точки могут быть выровнены друг с другом, когда выровненные точки, пики или надир находятся на одинаковом расстоянии от общей поверхности в направлениях, перпендикулярных общей поверхности.

В этой конфигурации выпуклая и вогнутая части на второй поперечной стороне могут быть совмещены со средними точками между выпуклой и вогнутой частями на первой поперечной стороне. Такая конфигурация частей может приводить к тому, что площадь поверхности для взаимодействия с колесом остается неизменной, хотя на части бандажа колеса состояния поверхности для взаимодействия с колесом изменяются по мере того, как вставка для обработки бандажа изнашивается во время использования фрикционного устройства.

В одном варианте выполнения вставка для обработки фрикционного устройства имеет корпус с обрабатываемой поверхностью, выполненной с возможностью взаимодействия с колесом, противоположные первую и вторую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность, и противоположные третью и четвертую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность. Как первая, так и вторая сторо-

на проходит от третьей стороны до четвертой стороны. Корпус имеет одно или более из следующего: (а) углубления, проходящие в одну или более из первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны, и выполненные с возможностью приема фрикционного материала фрикционного устройства и/или (б) выступ, выходящий из первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны во фрикционный материал фрикционного устройства.

При необходимости, корпус имеет углубление в виде удлиненной канавки, проходящей по первой стороне от третьей стороны до четвертой стороны. Удлиненная канавка может представлять собой первую канавку из множества отдельных канавок в корпусе. Отдельные канавки могут быть ориентированы параллельно друг другу и обрабатываемой поверхности. Удлиненная канавка может проходить по каждой стороне из первой стороны, второй стороны, третьей стороны и четвертой стороны.

Корпус может иметь выступ в виде одного или более удлиненных столбцов, выступающих из по меньшей мере одной из первой стороны, второй стороны, третьей стороны и/или четвертой стороны. Корпус может иметь выступ в виде одного или более ребер, выступающих из по меньшей мере одной стороны из первой, второй, третьей и/или четвертой сторон, и которые удлинены в направлениях, параллельных обрабатываемой поверхности.

Корпус может содержать углубление, проходящее менее чем на всю первую сторону, вторую сторону, третью сторону и четвертую сторону, и корпус содержит выступ, выступающий из одной или более из: первой стороны, второй стороны, третьей стороны и/или четвертой стороны, которые не имеют углубления.

Корпус может содержать основание и одну или более выступающих частей, проходящих наружу от основания к фрикционной поверхности фрикционного устройства. Выступающие части могут содержать одно или более из углублений и/или выступов.

Корпус может содержать по меньшей мере две удлиненные части, которые смещены друг относительно друга в окружном направлении, которое окружает поверхность колеса.

Фрикционное устройство для колеса содержит фрикционный материал, выполненный с возможностью взаимодействия с поверхностью колеса для замедления или остановки движения колеса, и обрабатываемую вставку, встроенную во фрикционный материал. Обрабатываемая вставка содержит корпус с обрабатываемой поверхностью, выполненной с возможностью взаимодействия с поверхностью колеса, противоположные первую и вторую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность, и противоположные третью и четвертую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность. Как первая, так и вторая сторона проходит от третьей стороны до четвертой стороны. Корпус имеет одно или более из следующего: (а) углубления, проходящие в одну или более из первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны, и выполненные с возможностью приема фрикционного материала фрикционного устройства и/или (б) выступ, выходящий из первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны во фрикционный материал фрикционного устройства.

При необходимости, корпус имеет углубление в виде удлиненной канавки, проходящей по меньшей мере по первой стороне от третьей стороны до по меньшей мере четвертой стороны. Удлиненная канавка может проходить по каждой стороне из первой стороны, второй стороны, третьей стороны и четвертой стороны.

Корпус может иметь выступ в виде одного или более удлиненных столбцов, выступающих из по меньшей мере одной из первой стороны, второй стороны, третьей стороны и/или четвертой стороны. Корпус может иметь выступ в виде одного или более ребер, выступающих из по меньшей мере одной стороны из первой, второй, третьей и/или четвертой сторон, и которые вытянуты в направлениях, параллельных обрабатываемой поверхности.

Корпус может содержать углубление, проходящее менее чем на всю первую сторону, вторую сторону, третью сторону и четвертую сторону, и корпус содержит выступ, выступающий из одной или более из первой стороны, второй стороны, третьей стороны и/или четвертой стороны, которые не имеют углубления.

Фрикционное устройство для использования на транспортном средстве содержит опорную пластину, выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства, фрикционный материал, расположенный на опорной пластине с обеспечением формирования тормозной поверхности, которая взаимодействует с колесом транспортного средства, и по меньшей мере одну вставку для обработки колеса, расположенную внутри фрикционного материала. Указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса имеет обрабатываемую поверхность, выполненную таким образом, что она обращена к колесу, противоположные первую и вторую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность, и противоположные третью и четвертую стороны, пересекающие обрабатываемую поверхность. Как первая, так и вторая сторона проходит от третьей стороны до четвертой стороны. Указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса имеет одно или более из следующего: (а) углубление, проходящее в одну или более из первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны, и выполненное с возможностью приема фрикционного материала фрикционного устройства и/или (б) выступ, выходящий из первой стороны, второй стороны, третьей стороны или четвертой стороны во фрикционный материал фрикционного устройства.

При необходимости, указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса содержит углубление в виде удлиненной канавки, проходящей по меньшей мере по первой стороне от третьей стороны до по меньшей мере четвертой стороны.

Указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса может содержать выступ в виде одного или более удлиненных столбцов, выступающих из по меньшей мере одной из первой стороны, второй стороны, третьей стороны и/или четвертой стороны.

Указанная по меньшей мере одна вставка для обработки колеса может содержать выступ в виде одного или более ребер, выступающих из по меньшей мере одной из первой, второй, третьей и/или четвертой стороны, и которые вытянуты в направлениях, которые параллельны обрабатываемой поверхности.

Упоминание элемента в единственном числе включает варианты с множественным числом, если четко не указано иное. Слова "как вариант" или "при необходимости" означают, что указанное после этих слов действие или условие может быть выполнено или не будет выполнено, при этом описание может включать варианты, когда действие выполняется, и варианты, когда оно не выполняется. Приблизительные формулировки, используемые в тексте описания и формулы изобретения, могут быть применены для отражения возможности изменения любого количественного представления, которое может изменяться в допустимых пределах, если это не приводит к изменению основной функции, с которой оно может быть связано. Таким образом, значение, указанное в сочетании со словом или словами, такими как "примерно", "существенно" и "приблизительно", может не ограничиваться указанным точным значением. В по меньшей мере некоторых случаях приблизительные формулировки могут относиться к точности прибора для измерения значения. Здесь и в тексте описания и формулы изобретения установленные диапазоны могут быть объединены и/или являются взаимозаменяемыми, такие диапазоны могут быть определены и включают все входящие в них поддиапазоны, если содержание или формулировки не предполагают иного.

В этом описании примеры используются для раскрытия вариантов выполнения, включая лучший режим, и для того, чтобы дать возможность специалисту с обычной квалификацией в данной области техники применять варианты выполнения на практике, включая создание и использование любых устройств или систем и выполнение любых включенных способов. Формула изобретения определяет патентоспособный объем изобретения и включает другие примеры, которые могут прийти на ум обычным специалистам в данной области техники. Предполагается, что такие другие примеры находятся в пределах объема формулы изобретения, если они имеют конструктивные элементы, которые не отличаются от буквального языка формулы изобретения, или если они включают эквивалентные конструктивные элементы с несущественными отличиями от буквального языка формулы изобретения.

Слова, указывающие на положение в пространстве или направление, такие как "левый", "правый", "внутренний", "наружный", "выше", "ниже" и т.п., относятся к варианту, показанному на чертежах, и не должны трактоваться как ограничительные, поскольку данное изобретение раскрытие может включать различные альтернативные ориентации.

Все числа и диапазоны, указанные в описании и формуле изобретения, следует рассматривать как изменяемые во всех случаях при указании слова "примерно". Под словом "примерно" подразумевается указанное значение плюс или минус двадцать пять процентов, например, указанное значение плюс или минус десять процентов. Однако это не следует рассматривать как ограничение какой-либо оценки значений при указании эквивалентов.

Если не указано иное, все диапазоны или соотношения, раскрытые в настоящем документе, следует понимать как включающие начальные и конечные значения, а также любые и все дополнительные диапазоны или соотношения, входящие в них. Например, указанный диапазон или соотношение "от 1 до 10" следует рассматривать как включающее любые и все дополнительные диапазоны или соотношения от (включительно) минимального значения, равного 1, и до максимального значения, равного 10; т.е. все дополнительные диапазоны или соотношения, начинающиеся с минимального значения, равного 1 или более, и заканчивающиеся максимальным значением, равным 10 или менее. Диапазоны и/или соотношения, раскрытые в настоящем документе, отражают средние значения определенного диапазона и/или коэффициента.

Слова "первый", "второй" и подобные не следует трактовать как означающие какой-либо конкретный порядок или хронологию, поскольку они относятся к разным условиям, свойствам или элементам. Выражение "по меньшей мере" имеет такое же значение как выражение "больше или равно". Выражение "не больше, чем" имеет такое же значение, как "меньше или равно". В данном документе выражение "по меньшей мере один из" имеет такое же значение, как выражение "один или более из". Например, выражение "по меньшей мере одно из А, В и С" означает любой из А, В и С или любую комбинацию любых двух или более элементов из А, В и С. Например, выражение "по меньшей мере одно из А, В и С" включает один элемент А или большее их количество; или один элемент В или большее их количество; или один элемент С или большее их количество; один или больше элементов А и один или больше элементов В; или один или больше элементов А и один или больше элементов С; или один или больше элементов В и один или больше элементов С; или один или больше из всех элементов А, В и С. Слово "включает" является синонимом слова "содержит".

Используемые в данном документе слова "параллельный" или "по существу параллельный" означают относительный угол между двумя объектами (если их продолжить до возможного пересечения), такими как вытянутые объекты, включая линии отсчета, составляющий от 0° до 5° , или от 0° до 3° , или от 0° до 2° , или от 0° до 1° , или от 0° до $0,5^\circ$, или от 0° до $0,25^\circ$, или от 0° до $0,1^\circ$, включая указанные значения. Указанные в данном документе слова "перпендикулярный" или "по существу перпендикулярный" означают относительный угол между двумя объектами при их реальном или возможном пересечении, который составляет от 85° до 95° , или от 87° до 93° , или от 88° до 92° , или от 89° до 91° , или от $89,5^\circ$ до $90,5^\circ$, или от $89,75^\circ$ до $90,25^\circ$, или от $89,9^\circ$ до $90,1^\circ$, включая указанные значения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Обработывающая вставка фрикционного устройства (10; 11; 300), содержащая корпус (50; 80), имеющий обрабатывающую поверхность (60; 96a, 96b), выполненную с возможностью взаимодействия с колесом, противоположные первую и вторую стороны (52; 88a, 88b; 322, 54; 90a, 90b; 324), пересекающие обрабатывающую поверхность (60; 96a, 96b), и противоположные третью и четвертую стороны (56; 92a, 92b; 326, 58; 94a, 94b; 328), пересекающие обрабатывающую поверхность (60; 96a, 96b), причем каждая из первой и второй сторон (52; 88a, 88b; 322, 54; 90a, 90b; 324) проходит от третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) до четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328),

при этом корпус (50; 80) имеет углубление (62; 162), выполненное в виде канавки, проходящей в первую сторону (52; 88a, 88b; 322) и по ней от третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) до четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328) и выполненной с возможностью приема фрикционного материала (20) фрикционного устройства (10; 11; 300).

2. Обработывающая вставка по п.1, в которой корпус (50; 80) также имеет выступ (64; 70; 164; 170), проходящий от одной или более из первой стороны (52; 88a, 88b; 322), второй стороны (54; 90a, 90b), третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328) во фрикционный материал (20) фрикционного устройства (10; 11; 300).

3. Обработывающая вставка по п.2, в которой указанный выступ (64; 70; 164; 170) корпуса (50; 80) имеет вид одного или более удлиненных столбцов (64), выступающих из указанных одной или более из первой стороны (52; 88a, 88b; 322), второй стороны (54; 90a, 90b), третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328).

4. Обработывающая вставка по п.2, в которой указанный выступ (64; 70; 164; 170) корпуса (50; 80) имеет вид одного или более ребер (70; 170), выступающих из указанных одной или более из первой стороны (52; 88a, 88b; 322), второй стороны (54; 90a, 90b), третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328) и удлиненных в направлениях, параллельных обрабатывающей поверхности (60; 96a, 96b).

5. Обработывающая вставка по п.1, в которой указанное углубление (62; 162) корпуса (50; 80) проходит менее чем во всех из первой стороны (52; 88a, 88b; 322), второй стороны (54; 90a, 90b), третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328), при этом корпус (50; 80) имеет выступ (64; 70; 164; 170), проходящий от одной или более из первой стороны (52; 88a, 88b; 322), второй стороны (54; 90a, 90b), третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328), которые не имеют углубления (62; 162).

6. Обработывающая вставка по п.1, в которой корпус (50; 80) содержит основание (82) и одну или более выступающих частей (98), проходящих наружу от основания (82) к фрикционной поверхности фрикционного устройства (10; 11; 300), причем выступающие части (98) имеют указанное углубление (62; 162) и/или выступ (64; 70; 164; 170).

7. Фрикционное устройство (10; 11; 300) для колеса, содержащее фрикционный материал (20), выполненный с возможностью взаимодействия с поверхностью колеса для замедления или остановки движения колеса, и

обрабатывающую вставку, внедренную во фрикционный материал (20), причем обрабатывающая вставка содержит корпус (50; 80), имеющий обрабатывающую поверхность (60; 96a, 96b), выполненную с возможностью взаимодействия с поверхностью колеса, противоположные первую и вторую стороны (52; 88a, 88b, 54; 90a, 90b), пересекающие обрабатывающую поверхность (60; 96a, 96b), и противоположные третью и четвертую стороны (56; 92a, 92b; 326, 58; 94a, 94b), пересекающие обрабатывающую поверхность (60; 96a, 96b), причем каждая из первой и второй сторон (52; 88a, 88b, 54; 90a, 90b) проходит от третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) до четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328),

при этом корпус (50; 80) имеет углубление (62; 162), выполненное в виде канавки, проходящей в первую сторону (52; 88a, 88b; 322) и по ней от третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) до четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328) и выполненной с возможностью приема фрикционного материала (20) фрикционного устройства.

8. Фрикционное устройство (10; 11; 300) по п.7, в котором корпус (50; 80) имеет выступ (64; 70; 164; 170), проходящий от одной или более из первой стороны (52; 88a, 88b; 322), второй стороны (54; 90a, 90b), третьей стороны (56; 92a, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94a, 94b; 328) во фрикционный

материал (20) фрикционного устройства (10; 11; 300).

9. Фрикционное устройство (10; 11; 300) по п.8, в котором указанный выступ (64; 70; 164; 170) корпуса (50; 80) имеет вид одного или более удлиненных столбцов (64), выступающих из указанных одной или более из первой стороны (52; 88а, 88b; 322), второй стороны (54; 90а, 90b), третьей стороны (56; 92а, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94а, 94b; 328).

10. Фрикционное устройство (10; 11; 300) по п.8, в котором указанный выступ (64; 70; 164; 170) корпуса (50; 80) имеет вид одного или более ребер (70; 170), выступающих из указанных одной или более из первой стороны (52; 88а, 88b; 322), второй стороны (54; 90а, 90b), третьей стороны (56; 92а, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94а, 94b; 328) и удлиненных в направлениях, параллельных обрабатываемой поверхности (60; 96а, 96b).

11. Фрикционное устройство (10; 11; 300) по п.7, в котором указанное углубление (62; 162) корпуса (50; 80) проходит менее чем по всем из первой стороны (52; 88а, 88b; 322), второй стороны (54; 90а, 90b), третьей стороны (56; 92а, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94а, 94b; 328), при этом корпус (50; 80) имеет выступ (64; 70; 164; 170), проходящий от одной или более из первой стороны (52; 88а, 88b; 322), второй стороны (54; 90а, 90b), третьей стороны (56; 92а, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94а, 94b; 328), которые не имеют углубления (62; 162).

12. Фрикционное устройство (10; 11; 300) для использования на транспортном средстве, содержащее опорную пластину (103; 302), выполненную с возможностью взаимодействия с тормозной головкой транспортного средства,

фрикционный материал (20), расположенный на опорной пластине (103; 302) с обеспечением формирования тормозной поверхности (7; 30), которая взаимодействует с колесом транспортного средства,

по меньшей мере одну вставку (50; 80) для обработки колеса, расположенную внутри фрикционного материала (20), причем указанная по меньшей мере одна вставка (50; 80) для обработки колеса имеет обрабатываемую поверхность (60; 96а, 96b), выполненную обращенной к колесу, противоположные первую и вторую стороны (52; 88а, 88b; 322, 54; 90а, 90b; 324), пересекающие обрабатываемую поверхность (60; 96а, 96b), и противоположные третью и четвертую стороны (56; 92а, 92b; 326, 58; 94а, 94b), пересекающие обрабатываемую поверхность (60; 96а, 96b), причем каждая из первой и второй сторон (52; 88а, 88b; 322, 54; 90а, 90b; 324) проходит от третьей стороны (56; 92а, 92b; 326) до четвертой стороны (58; 94а, 94b; 328),

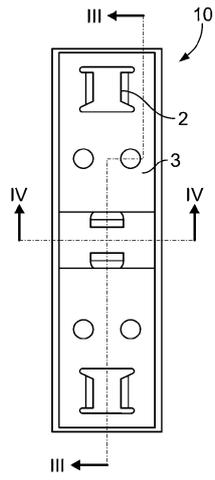
при этом указанная по меньшей мере одна вставка (50; 80) для обработки колеса имеет углубление (62; 162), выполненное в виде удлиненной канавки (62; 162), проходящей в первую сторону (52; 88а, 88b; 322) и по ней от третьей стороны (56; 92а, 92b; 326) до четвертой стороны (58; 94а, 94b; 328) и выполненной с возможностью приема фрикционного материала (20).

13. Фрикционное устройство (10; 11; 300) по п.12, в котором указанная по меньшей мере одна вставка (50; 80) для обработки колеса имеет выступ, проходящий от одной или более из первой стороны (52; 88а, 88b; 322), второй стороны (54; 90а, 90b), третьей стороны (56; 92а, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94а, 94b; 328).

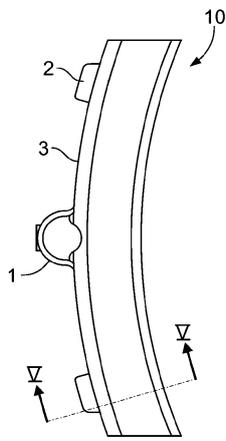
14. Фрикционное устройство (10; 11; 300) по п.12, в котором выступ (64; 70; 164; 170) указанной по меньшей мере одной вставки (50; 80) для обработки колеса имеет вид одного или более удлиненных столбцов (64), выступающих из указанных одной или более из первой стороны (52; 88а, 88b; 322), второй стороны (54; 90а, 90b), третьей стороны (56; 92а, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94а, 94b; 328).

15. Фрикционное устройство (10; 11; 300) по п.13, в котором выступ (64; 70; 164; 170) указанной по меньшей мере одной вставки (50; 80) для обработки колеса имеет вид одного или более ребер (70; 170), выступающих из указанных одной или более из первой стороны (52; 88а, 88b; 322), второй стороны (54; 90а, 90b), третьей стороны (56; 92а, 92b; 326) и четвертой стороны (58; 94а, 94b; 328) и удлиненных в направлениях, параллельных обрабатываемой поверхности (60; 96а, 96b).

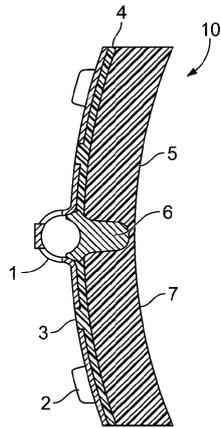
043676



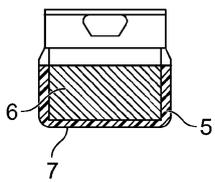
Фиг. 1



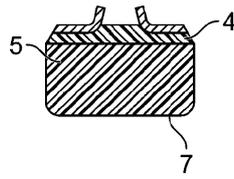
Фиг. 2



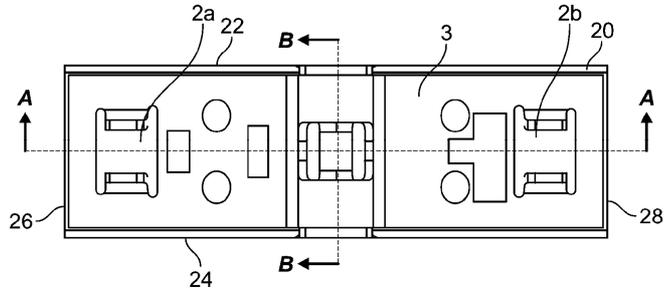
Фиг. 3



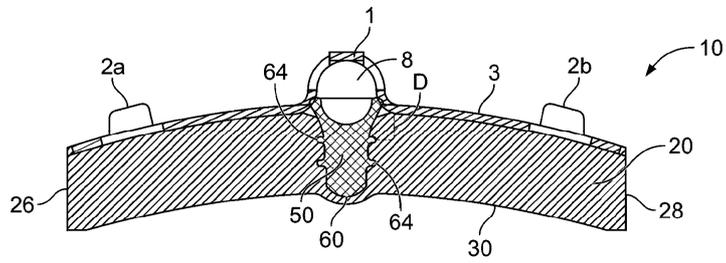
Фиг. 4



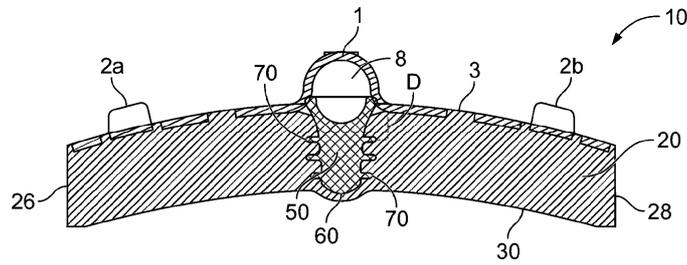
Фиг. 5



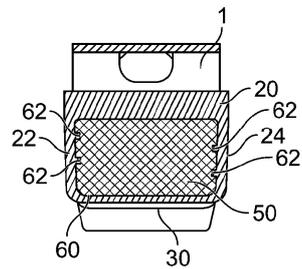
Фиг. 6



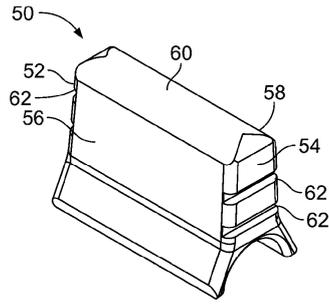
Фиг. 7А



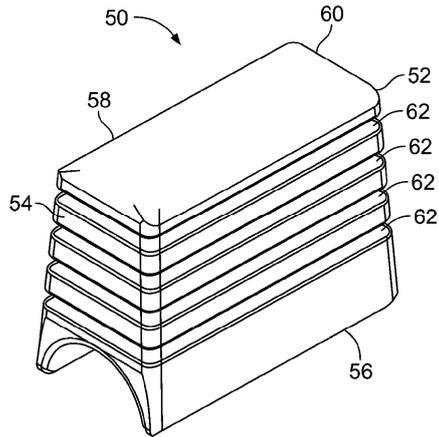
Фиг. 7В



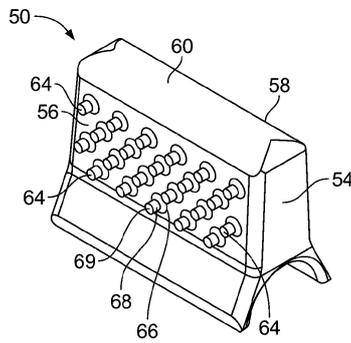
Фиг. 8



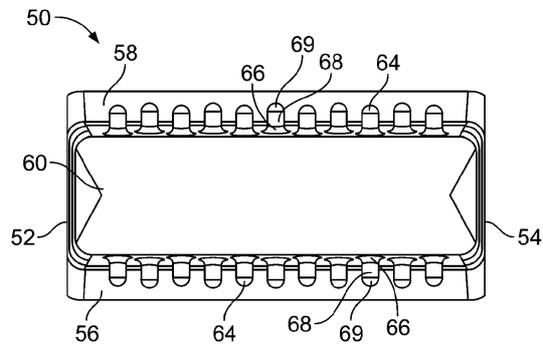
Фиг. 9



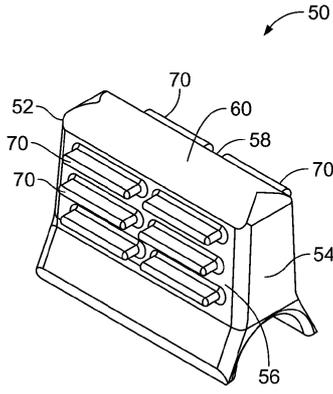
Фиг. 10



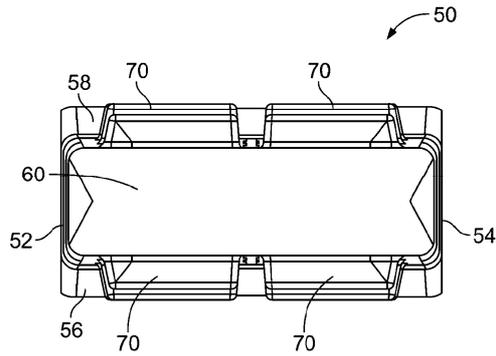
Фиг. 11



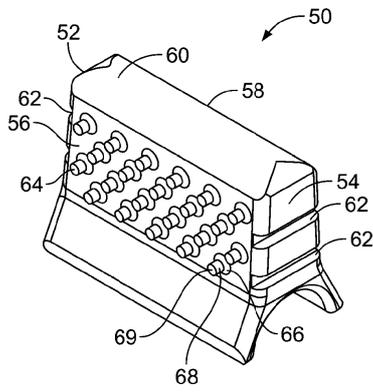
Фиг. 12



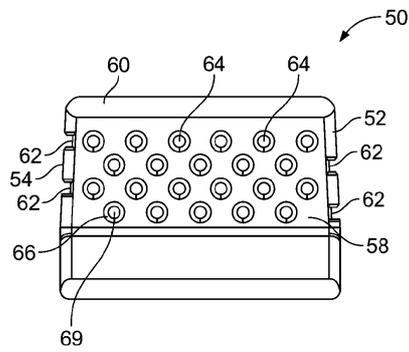
Фиг. 13



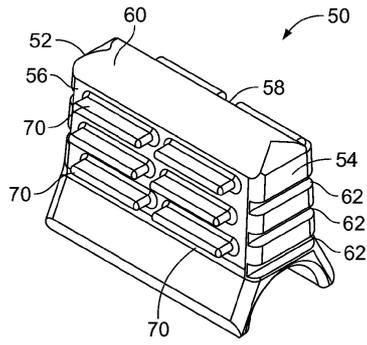
Фиг. 14



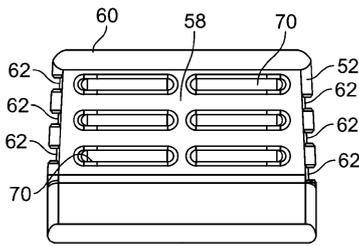
Фиг. 15А



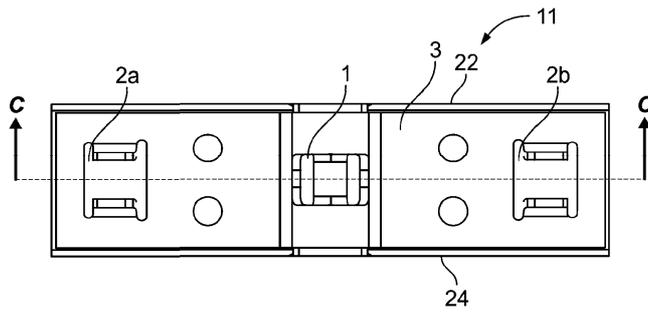
Фиг. 15В



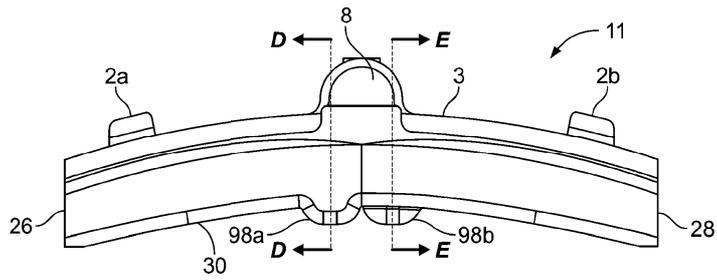
Фиг. 16А



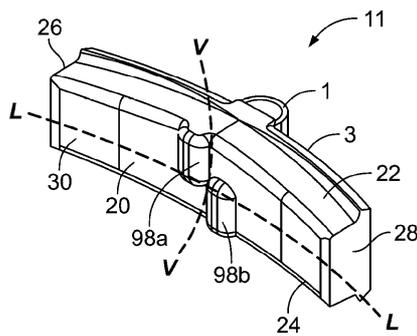
Фиг. 16В



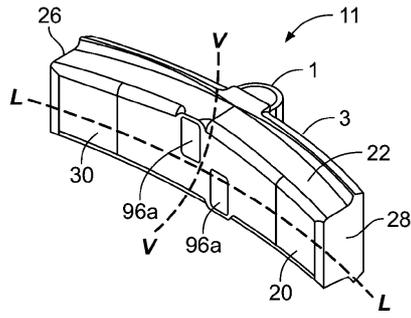
Фиг. 17



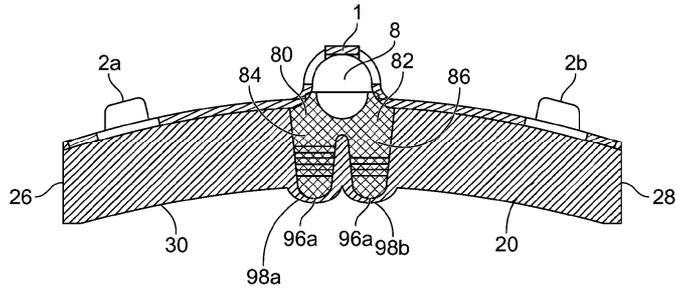
Фиг. 18



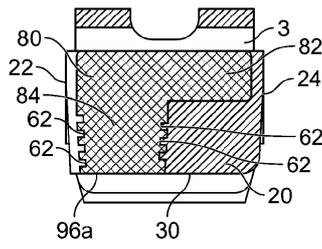
Фиг. 19А



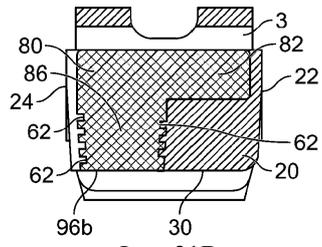
Фиг. 19В



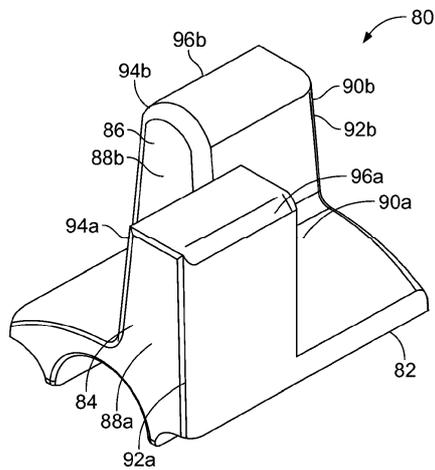
Фиг. 20



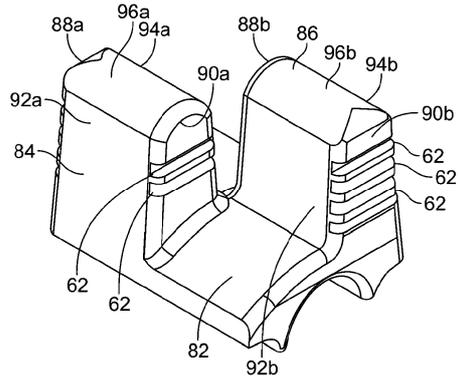
Фиг. 21А



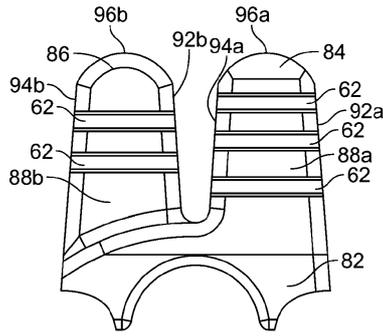
Фиг. 21В



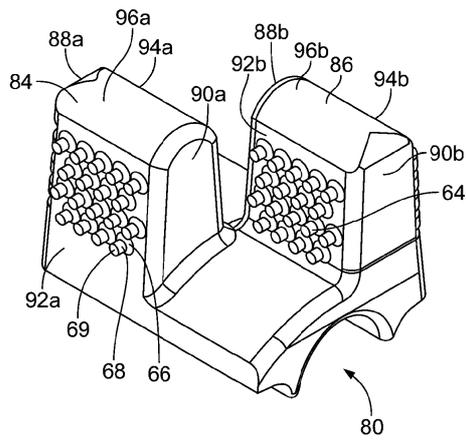
Фиг. 22



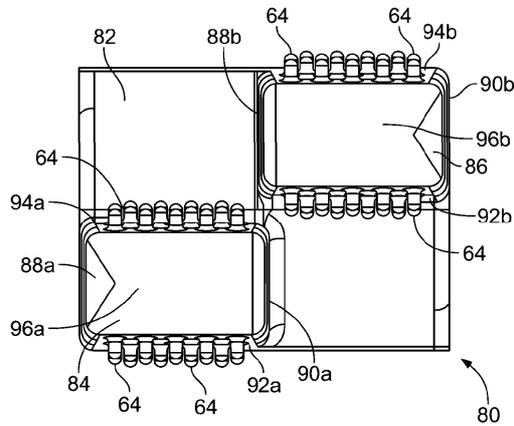
Фиг. 23А



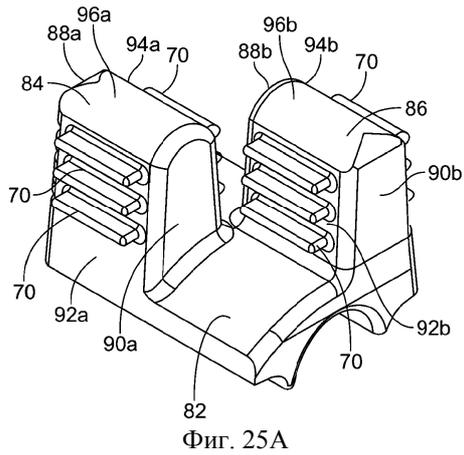
Фиг. 23В



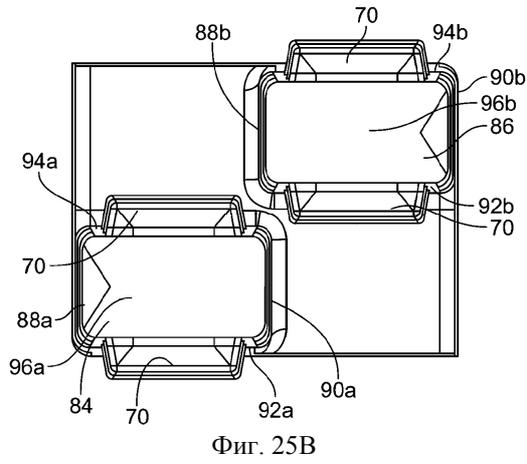
Фиг. 24А



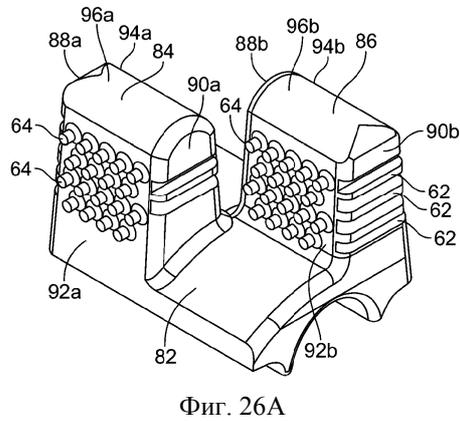
Фиг. 24В



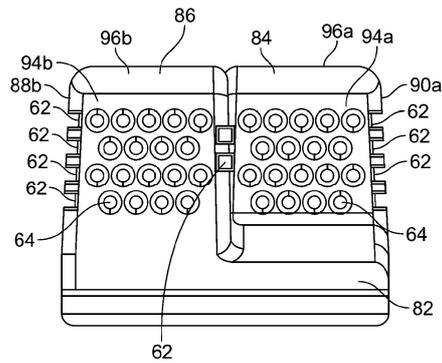
Фиг. 25А



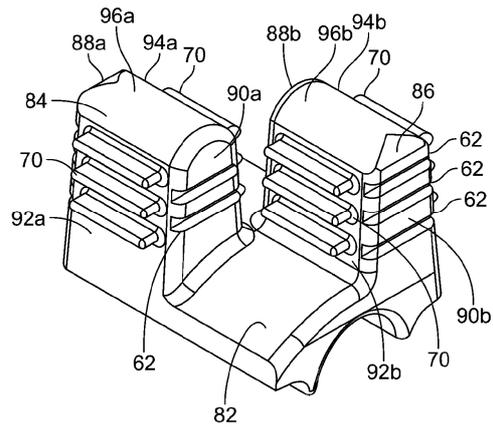
Фиг. 25В



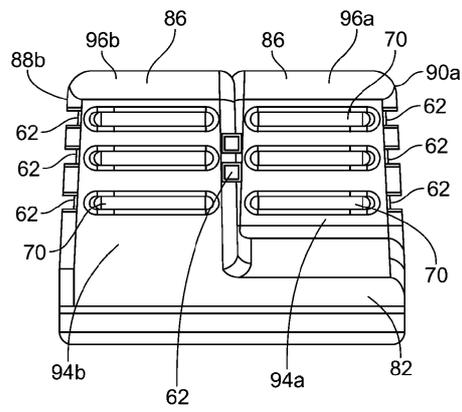
Фиг. 26А



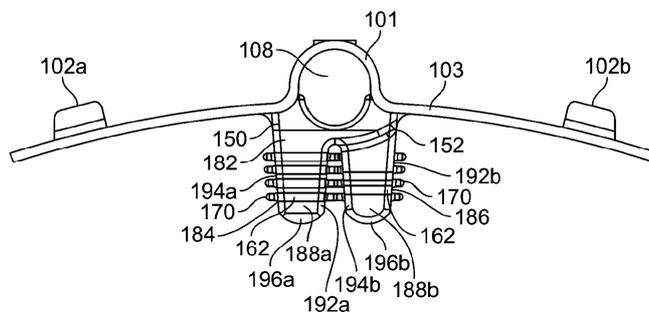
Фиг. 26В



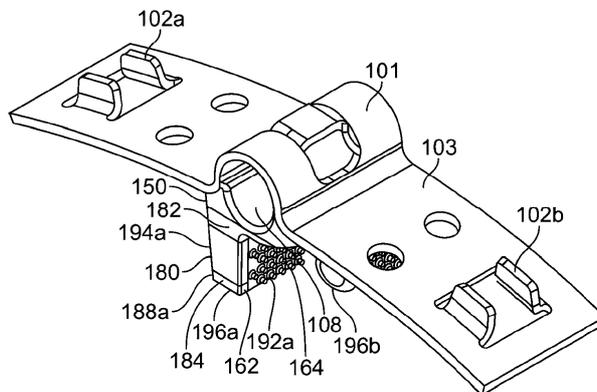
Фиг. 27А



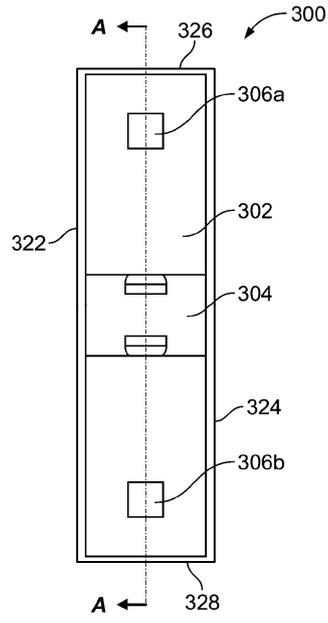
Фиг. 27В



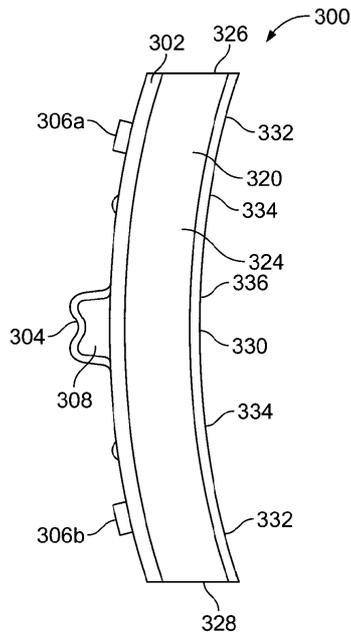
Фиг. 28



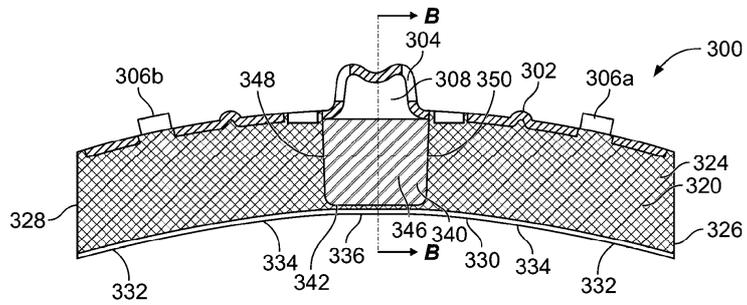
Фиг. 29



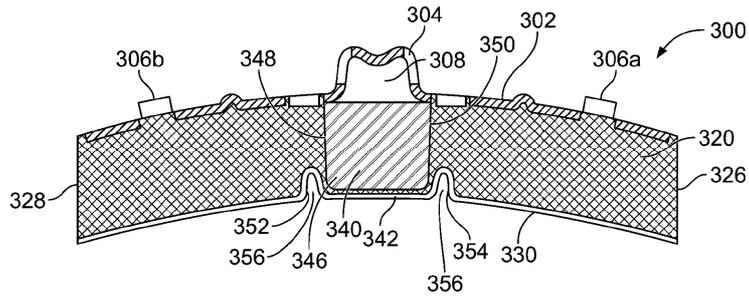
Фиг. 30



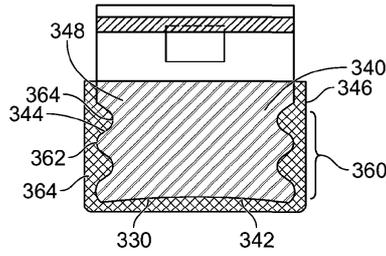
Фиг. 31



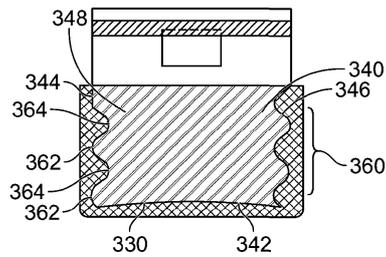
Фиг. 32



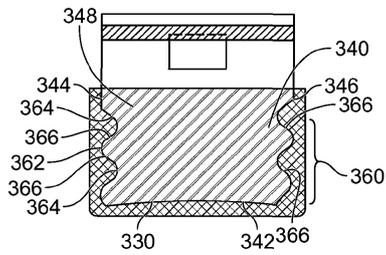
Фиг. 33



Фиг. 34



Фиг. 35



Фиг. 36

