

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042854**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.29

(21) Номер заявки
202191873

(22) Дата подачи заявки
2021.08.03

(51) Int. Cl. **B61H 1/00** (2006.01)
F16D 69/00 (2006.01)
F16D 65/04 (2006.01)

(54) **ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ С ОПОРНЫМИ ПЛАСТИНАМИ, СОДЕРЖАЩИЕ
ВЫСТУПАЮЩИЕ ВСТАВКИ**

(31) **63/163,543**

(32) **2021.03.19**

(33) **US**

(43) **2022.09.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ВЭСТИНГХАУС ЭЙР БРЭЙК
ТЕКНОЛОДЖИЗ КОРПОРЕЙШН
(US)**

(56) WO-A1-2020252125
EA-B1-029533
CN-U-202040250
EA-B1-016162
US-A1-20030234142
JP-A-2012189175

(72) Изобретатель:
Боуден Гэри А. (US)

(74) Представитель:
Поликарпов А.В., Билык А.В. (RU)

(57) Тормозная система транспортного средства включает опорную пластину, выполненную с возможностью поддержки композиционной колодки, и по меньшей мере одну обрабатывающую вставку, присоединенную к опорной пластине и выполненную с возможностью контакта с поверхностью колеса во время торможения и, таким образом, обработки по меньшей мере части поверхности колеса. В качестве опции, опорная пластина может ограничивать U-образный соединительный элемент, расположенный по центру, и имеет два конца, удаленных от указанного соединительного элемента. Центральная линия опорной пластины может проходить от первого конца из концов до второго конца из концов по центру опорной пластины, и по меньшей мере одна обрабатывающая вставка может быть расположена со смещением от центральной линии, располагаясь не по центру.

B1

042854

042854

B1

Область техники

Изобретение, описанное в настоящем документе, относится к тормозным системам, обеспечивающим торможение колес транспортного средства, а также обработку поверхностей колес.

Описание уровня техники

Некоторые тормозные системы могут обеспечивать обработку поверхностей колес, при этом также замедляя или останавливая их вращение. Указанные тормозные системы включают тормозные колодки, которые перемещаются в направлении к поверхностям колес для создания трения и замедления или остановки вращения колес. Жесткие элементы тормозных колодок могут одновременно обрабатывать поверхности колес, устраняя выступы, удаляя инородные частицы и т.д. с указанных поверхностей. При этом некоторые известные в настоящее время тормозные системы имеют жесткие элементы, которые в процессе эксплуатации могут оказывать слишком большую нагрузку на тормозные колодки, а также имеют другие недостатки, изложенные в настоящем документе.

Краткое описание

Согласно одному варианту выполнения тормозная система транспортного средства включает опорную пластину, выполненную с возможностью поддержки композиционной колодки, и по меньшей мере одну обрабатывающую вставку, соединенную с опорной пластиной и выполненную с возможностью контакта с поверхностью колеса во время торможения и, таким образом, обработки по меньшей мере части поверхности колеса.

Согласно одному варианту выполнения тормозная система транспортного средства включает опорную пластину, выполненную с возможностью поддержки композиционной колодки и проходящую от первого конца до второго конца, и обрабатывающие вставки, присоединенные к опорной пластине вблизи первого и второго концов опорной пластины. Обрабатывающие вставки выполнены с возможностью контакта с поверхностью колеса во время торможения и, таким образом, обработки по меньшей мере части поверхности колеса.

Согласно одному варианту выполнения способ включает получение опорной пластины, выполненной с возможностью поддержки композиционной колодки, и формирование по меньшей мере одной обрабатывающей вставки, присоединенной к опорной пластине и расположенной с обеспечением возможности контакта с поверхностью колеса во время торможения и, тем самым, обработки по меньшей мере части поверхности колеса. Опорная пластина может быть сформирована с U-образным соединительным элементом, расположенным по центру, при этом оба конца опорной пластины удалены от указанного элемента, и вблизи одного из двух концов опорной пластины может быть сформирована по меньшей мере одна обрабатывающая вставка.

Краткое описание чертежей

Изобретение может быть понято из приведенного ниже описания неограничивающих вариантов выполнения, в котором сделана ссылка на прилагаемые чертежи, на которых:

- на фиг. 1 представлен вид в аксонометрии тормозной системы;
- на фиг. 2 представлен вид в вертикальном разрезе тормозной системы, изображенной на фиг. 1;
- на фиг. 3 представлен вид снизу тормозной системы, изображенной на фиг. 1;
- на фиг. 4 представляет вид в аксонометрии опорной пластины, изображенной на фиг. 1;
- на фиг. 5 представлен вид в вертикальном разрезе опорной пластины, изображенной на фиг. 1;
- на фиг. 6 представлен вид вверху опорной пластины, изображенной на фиг. 1;
- на фиг. 7 представлен вид в аксонометрии тормозной системы;
- на фиг. 8 представлен вид в вертикальном разрезе тормозной системы, изображенной на фиг. 7;
- на фиг. 9 представлен вид снизу тормозной системы, изображенной на фиг. 7;
- на фиг. 10 представлен вид в аксонометрии опорной пластины, изображенной на фиг. 7;
- на фиг. 11 представлен вид в вертикальном разрезе опорной пластины, изображенной на фиг. 7;
- на фиг. 12 представлен вид снизу опорной пластины, изображенной на фиг. 7;
- на фиг. 13 представлено схематическое изображение колеса, показанного на фиг. 2, в разрезе;
- на фиг. 14 представлен один пример тормозной системы на виде с торца;
- на фиг. 15 представлен другой пример тормозной системы на виде с торца;
- на фиг. 16 представлен вид в вертикальном разрезе тормозной системы;
- на фиг. 17 представлен вид снизу тормозной системы, изображенной на фиг. 16;
- на фиг. 18 представлен вид в аксонометрии опорной пластины, изображенной на фиг. 16;
- на фиг. 19 представлен вид в вертикальном разрезе опорной пластины, изображенной на фиг. 16;
- на фиг. 20 представлен вид снизу опорной пластины, изображенной на фиг. 16;
- на фиг. 21 представлен вид в аксонометрии тормозной системы;
- на фиг. 22 представлен вид в вертикальном разрезе тормозной системы, изображенной на фиг. 21;
- на фиг. 23 представлен вид снизу тормозной системы, изображенной на фиг. 21;
- на фиг. 24 представляет вид в аксонометрии опорной пластины тормозной системы, изображенной на фиг. 21;
- на фиг. 25 представлен вид в вертикальном разрезе опорной пластины, изображенной на фиг. 24;
- на фиг. 26 представлен вид снизу опорной пластины, изображенной на фиг. 24;

на фиг. 27 представлен вид снизу тормозной системы;
на фиг. 28 представлен вид в аксонометрии опорной пластины тормозной системы, изображенной на фиг. 27;
на фиг. 29 представлен вид снизу опорной пластины, изображенной на фиг. 28;
на фиг. 30 представлен вид в аксонометрии тормозной системы;
на фиг. 31 представлен вид снизу тормозной системы, изображенной на фиг. 30;
на фиг. 32 представлен вид в аксонометрии опорной пластины тормозной системы, изображенной на фиг. 31;
на фиг. 33 представлен вид в вертикальном разрезе опорной пластины, изображенной на фиг. 32;
на фиг. 34 представлен вид снизу опорной пластины, изображенной на фиг. 32;
на фиг. 35 представлен другой вариант выполнения опорной пластины тормозной системы, изображенной на фиг. 30;
на фиг. 36 представлен еще один пример тормозной колодки, которая может быть использована в некоторых тормозных системах, проиллюстрированных и/или описанных в настоящем документе; и
на фиг. 37 представлен пример выполнения одного конца тормозной системы, изображенной на фиг. 7-12, в аксонометрии.

Подробное описание

Варианты выполнения изобретения, описанного в настоящем документе, относятся к тормозным системам транспортных средств, имеющим опорные пластины со вставками, выступающими от пластин. Вокруг вставок образованы тормозные колодки, которые соединены с опорными пластинами и вставками. Во время торможения тормозные системы перемещают к поверхности колеса (например, к наружной окружной поверхности), обеспечивая взаимодействие тормозных колодок с поверхностью колеса и замедление или остановку вращательного движения колеса. Вставки, выступающие от опорных пластин, могут представлять собой жесткие элементы, которые контактируют с поверхностью колеса для его обработки, например, путем удаления инородных частиц или выполнения иной контактной очистки поверхности колеса. Опорные пластины опционально могут называться крепежными пластинами.

В настоящем документе проиллюстрированы и описаны разнообразные вставки. В отличие от вставок, применяемых в некоторых известных тормозных системах, различные варианты выполнения опорных пластин и вставок, описанных и проиллюстрированных в настоящем документе, обеспечивают возможность использования нескольких вставок, причем вставки расположены ближе к противоположным концам опорных пластин (нежели к середине опорных пластин), и/или вставок, которые смещены друг относительно друга для обеспечения большего покрытия поверхности колеса. Вставки могут быть расположены на опорных пластинах с обеспечением образования посредством указанных вставок передней и/или задней кромок тормозных колодок. Поскольку вставки могут быть сформированы из более жестких и/или прочных материалов, чем тормозные колодки, может быть обеспечена защита тормозных колодок от инородных частиц, которые в противном случае оказывали бы ударное воздействие на передние или задние кромки указанных колодок во время вращения колес.

Кроме того, варианты выполнения изобретения включают вставки в тормозных колодках, имеющие меньшие соотношения площади поверхности (площадь поверхности вставки, которая контактирует с поверхностью колеса, деленная на площадь поверхности колодки, которая контактирует с поверхностью колеса), чем в некоторых известных тормозных колодках. Варианты выполнения, описанные в настоящем документе, также включают вставки, имеющие сужающуюся форму, что с течением времени и по мере износа вставок приводит к увеличению площади поверхности вставок, обращенных к поверхности колеса и контактирующих с указанной поверхностью. Профили наружных поверхностей вставок могут иметь такую форму, чтобы обеспечивать механическое блокирование тормозных колодок со вставками (при химической связи между вставками и тормозными колодками или без указанной связи).

Вставки могут быть механически присоединены к опорным пластинам (например, посредством прессовой посадки, фрикционной посадки или т.п.), либо могут быть приварены (или иначе прикреплены) к опорным пластинам. В качестве опции, вставки могут быть образованы как единое целое с опорными пластинами, так что между вставками и опорными пластинами отсутствуют швы, сочленения или т.п. Вставки могут быть выполнены из металла, такого как железо, сплав железа, литейный чугун, высокопрочный чугун с шаровидным графитом, ковкий чугун, серый чугун, белый чугун, спеченный металл, спеченный металлический сплав, один или более видов стали (например, углеродистая сталь, литая сталь и т.д.), другого металла или металлического сплава, композитного материала или т.п. Элементы терморегулирования, вставки и/или опорные пластины могут быть изготовлены литьем, экструзией, аддитивными способами или т.п. Указанные и другие признаки, аспекты и модификации вариантов выполнения тормозных систем согласно изобретению проиллюстрированы и описаны в настоящем документе.

На фиг. 1-6 представлен один пример тормозной системы 100, имеющей опорную пластину 102 с обрабатывающими вставками 104 (например, вставки 104А, 104В). На фиг. 1 изображен вид в аксонометрии тормозной системы, на фиг. 2 изображен вертикальный разрез тормозной системы, представленной на фиг. 1, на фиг. 3 изображен вид снизу тормозной системы, представленной на фиг. 1, на фиг. 4 изображен вид в аксонометрии опорной пластины, показанной на фиг. 1, на фиг. 5 изображен вертикаль-

ный разрез опорной пластины, представленной на фиг. 1, и на фиг. 6 изображает вид снизу опорной пластины, представленной на фиг. 1. Тормозная система включает опорную пластину, выполненную с возможностью поддержки композиционной тормозной колодки 106. Поверхность 108 опорной пластины, обращенная к головке, взаимодействует с тормозной головкой, которая перемещается к поверхности 210 колеса 212 (частично показано на фиг. 2) для перемещения тормозной системы в контакт с поверхностью колеса для замедления или остановки вращения колеса (и перемещается от поверхности колеса для перемещения тормозной колодки и вставок от поверхности колеса и вывода ее из контакта с указанной поверхностью колеса). Поверхность колеса может проходить по круговой траектории вдоль внешней окружной поверхности колеса. Например, в железнодорожных транспортных средствах поверхность колеса может представлять собой внешнюю окружную поверхность колеса, которая также контактирует с рельсом при вращении колеса. Опорная для колодки поверхность 114 опорной пластины расположена напротив поверхности, обращенной к головке, так что опорная для колодки поверхность и поверхность, обращенная к головке. Опорная для колодки поверхность обращена к поверхности колеса, когда тормозная система расположена на транспортном средстве. Опорная для колодки поверхность также соединена с тормозной колодкой.

Тормозная колодка может быть выполнена из композитного материала, располагаемого по опорной для колодки поверхности опорной пластины (например, отлита в форме). В качестве альтернативы, тормозная колодка может быть изготовлена из другого материала и/или может быть приклеена или же механическим образом соединена с опорной для колодки поверхностью (например, посредством прессовой посадки, фрикционной посадки или другого соединения). Тормозная колодка проходит от одной торцевой поверхности 170 до противоположной торцевой поверхности 172, и от внутренней поверхности 174 до противоположной наружной поверхности 176. Внутренняя и наружная поверхности могут проходить от одной торцевой поверхности 170 до другой торцевой поверхности 172. Внутренняя поверхность может быть обращена к транспортному средству и/или реборде колеса, а наружная поверхность может быть обращена от транспортного средства и/или от реборды колеса.

Опорная пластина включает по меньшей мере одну обрабатываемую вставку, соединенную с опорной пластиной и по меньшей мере частично заключенную внутри тормозной колодки. Несмотря на то, что в проиллюстрированном варианте выполнения показаны две вставки, в качестве опции тормозная система может включать только одну вставку, либо три или более вставок. Обрабатываемые вставки выступают от опорной для колодки поверхности таким образом, что каждая из указанных вставок представляет собой консольный стержень, проходящий от опорной для колодки поверхности до свободного наружного конца 116. Свободные концы имеют контактные поверхности, которые расположены с обеспечением возможности взаимодействия с поверхностью колеса. Как изображено на фиг. 5, контактные поверхности могут представлять собой закругленные или круглые поверхности. В качестве альтернативы, контактные поверхности могут быть выполнены не закругленными (например, могут быть образованы одной или более плоскостями), либо могут представлять собой комбинацию плоских поверхностей и закругленных поверхностей.

Указанные контактные поверхности могут взаимодействовать с поверхностью колеса при взаимодействии тормозной колодки с данной поверхностью. Опорная пластина (включая вставки) может быть сформирована из более жесткого по сравнению с колодкой материала (например, железа, сплава железа, литейного чугуна, высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, ковкого чугуна, серого чугуна, белого чугуна, спеченного металла, спеченного металлического сплава, одного или более видов стали, такой как углеродистая сталь или литейная сталь), другого металла или металлического сплава, композитного материала или т.п., так что контакт между колодкой и поверхностью колеса во время торможения создает трение для замедления или остановки вращения колеса, в то время как соприкосновение контактных поверхностей вставок и поверхности колеса может обеспечивать соскабливание или выполняемое иным образом удаление инородных частиц и очистку поверхности колеса во время его вращения при торможении. Кроме того, указанный контакт между контактными поверхностями и поверхностью колеса может обеспечивать удаление любых выступов, неровностей или подобных дефектов, имеющих на поверхности колеса (например, путем стирания или иного удаления небольших участков поверхности колеса). Данная очистка, удаление инородных частиц или других предметов и/или сглаживание поверхности колеса могут называться обработкой поверхности колеса. Вставки имеют сужающуюся форму, так что площадь поверхности их поперечного сечения у наружных концов меньше, чем около опорной пластины. Это может привести к увеличению площади фрикционного контакта между вставками и поверхностью колеса с течением времени и использованием вставок по мере их износа.

Опорная пластина имеет дугообразную форму и выполнена с U-образным (например, в форме буквы U) соединительным элементом 118, который расположен в центре между противоположными концами 120, 122 указанной опорной пластины. Соединительный элемент может быть соединен с тормозной головкой таким образом, что перемещение тормозной головки по направлению к поверхности колеса или от нее обеспечивает перемещение опорной пластины и тормозной колодки к поверхности колеса и от указанной поверхности. Как изображено на чертежах, вставки могут быть расположены вблизи концов опорной пластины или на удалении от середины 224 опорной пластины (например, середина представля-

ет собой плоскость или линию, расположенную посередине между концами опорной пластины вдоль дугообразной траектории или опорной для колодки поверхности опорной пластины, как изображено на фиг. 2). К примеру, вставка 104А может проходить от опорной пластины в местоположении или области, которая расположена ближе к концу 120 опорной пластины, а не к другому концу 122 указанной пластины, и/или расположена ближе к концу 120, а не к середине опорной пластины. Вставка 104В может проходить от опорной пластины в местоположении или области, которая расположена ближе к другому концу 122 опорной пластины, а не к концу 120, и/или расположена ближе к концу 122, а не к середине опорной пластины. В качестве опции, если выполнена только одна вставка, то она может быть расположена ближе к концу 120, чем к середине или другому концу 122 опорной пластины, или может быть расположена ближе к концу 122, чем к середине или другому концу 120 пластины.

Опорная пластина включает направляющие выступы 226 (изображены на фиг. 2), которые взаимодействуют с тормозной головкой. Данные направляющие выступы могут представлять собой язычки, которые отогнуты от поверхности опорной пластины, обращенной к головке. Например, каждый направляющий выступ может представлять изогнутые язычки, расположенные на противоположных сторонах отверстия 428 (изображено на фиг. 4), проходящего через опорную пластину. В качестве альтернативы, опорная пластина может быть выполнена без отверстий. Язычки могут иметь вытянутую форму в направлениях, проходящих от одного конца опорной пластины к противоположному ее концу. В качестве альтернативы, направляющие выступы могут иметь другую форму, и/или отверстия, проходящие через опорную пластину, могут отсутствовать. Направляющие выступы взаимодействуют с тормозной головкой (в дополнение или вместо соединительного элемента, взаимодействующего с тормозной головкой), для обеспечения крепления опорной пластины и тормозной колодки к тормозной головке. Направляющие выступы могут способствовать отводу тепла из тормозной системы. Например, язычки могут отводить тепло от опорной пластины, выводя его из тормозной системы, и/или отверстия между язычками могут обеспечивать канал, через который происходит рассеивание тепла.

В проиллюстрированном примере вставки расположены напротив направляющих выступов, как изображено на фиг. 5. Вставки могут быть соединены с опорной пластиной, но частично проходят под отверстиями, образованными в пределах направляющих выступов (изображено на фиг. 4 и фиг. 6). В качестве опции, по меньшей мере одна из вставок может быть расположена между одним из концов опорной пластины и отверстием направляющего выступа, ближайшего к указанному концу опорной пластины. Например, между одним концом опорной пластины и отверстием направляющего выступа, ближайшим к данному концу, может быть расположена часть вставки, причем часть вставки расположена под отверстием. В качестве альтернативы, вся вставка может быть расположена между концом опорной пластины и отверстием теплоотводящего выступа. В качестве опции, вставка может быть расположена внутри направляющих выступов (например, между ними), как описано ниже.

Вставки являются смещенными из-за того, что расположены не по центру центральной линии 630 (как изображено на фиг. 6) опорной пластины. Центральная линия может проходить от одного конца опорной пластины до его противоположного конца. Опорная пластина может иметь противоположные края 132, 434, которые ортогональны или перпендикулярны концам опорной пластины. В качестве альтернативы, края могут быть расположены поперечно по отношению к концам. Центральная линия может быть расположена на полпути или середине расстояния между указанными краями и может быть параллельна краям (как изображено на фиг. 6).

В проиллюстрированном варианте выполнения, по существу все вставки расположены с одной стороны центральной линии, но по меньшей мере часть каждой вставки выходит за центральную линию или пересекает ее. Например, по меньшей мере 99% массы каждой вставки может быть расположено на одной стороне центральной линии, а оставшийся 1% или менее процентов массы расположен на другой стороне центральной линии. В другом примере, по меньшей мере 95% массы каждой вставки может быть расположено на одной стороне центральной линии, при этом остальные 5% или менее процентов массы расположены с другой стороны центральной линии. В еще одном примере, по меньшей мере 90% массы каждой вставки может находиться на одной стороне центральной линии, а оставшиеся 10% или менее процентов массы расположены на другой стороне центральной линии. В следующем примере, по меньшей мере 80% массы каждой вставки может находиться на одной стороне центральной линии, а остальные 20% или менее процентов массы расположены на другой стороне центральной линии. В качестве опции, по меньшей мере 99% объема каждой вставки может быть расположено с одной стороны центральной линии, а оставшийся 1% или менее процентов объема расположен с другой стороны центральной линии. В другом примере, по меньшей мере 95% объема каждой вставки может быть расположено с одной стороны центральной линии, а оставшиеся 5% или менее процентов объема расположены с другой стороны центральной линии. В еще одном примере, по меньшей мере 90% объема каждой вставки может быть расположено на одной стороне центральной линии, а оставшиеся 10% или менее процентов объема расположены на другой стороне центральной линии. В следующем примере, по меньшей мере 80% объема каждой вставки может находиться на одной стороне центральной линии, а оставшиеся 20% или менее процентов объема расположены на другой стороне центральной линии. В качестве альтернативы, вся масса и/или весь объем каждой вставки могут быть расположены с одной стороны центральной линии.

Вставки могут быть расположены, главным образом, на противоположных сторонах центральной линии. Например, в разных вариантах выполнения по меньшей мере 99, 95, 90 или 80% массы и/или объема каждой вставки могут быть расположены на другой стороне центральной линии. Вставки могут быть расположены в разных местах относительно центральной линии или ее сторон для обработки разных участков поверхности колеса. Например, вставка 104А может входить в контакт с первым участком ширины поверхности колеса (например, одной половиной или более половины поверхности колеса) и обрабатывать его, в то время как вставка 104В может контактировать со вторым участком ширины поверхности колеса (например, другой половиной или более половины поверхности колеса) и обеспечивать его обработку. В качестве альтернативы, могут быть выполнены три или более смещенных вставок, причем каждая вставка расположена с обеспечением взаимодействия с разной частью ширины поверхности колеса и ее обработки. Ширина поверхности колеса может представлять собой расстояние, проходящее вдоль или параллельно оси вращения колеса (которая перпендикулярна плоскости фиг. 2). Каждая смещенная вставка может входить в контакт и обрабатывать разную часть ширины поверхности колеса, которая контактирует с поверхностью транспортного пути, например, с поверхностью рельса для железнодорожных транспортных средств. К примеру, если имеется n смещенных вставок, соединенных с опорной пластиной, и ширина поверхности колеса, которая взаимодействует с поверхностью пути, равна W , то каждая смещенная вставка может контактировать и обрабатывать по меньшей мере W/n поверхности колеса. Использование смещенных вставок позволяет уменьшить количество материала, используемого для изготовления опорной пластины и вставок, уменьшить вес опорной пластины и вставок, или т.п. (относительно вставок, проходящих по всей ширине поверхности колеса).

Обрабатывающие вставки включают элементы 436 зацепления, которые способствуют соединению вставок с тормозной колодкой. В проиллюстрированном примере элементами зацепления являются желобки, канавки, углубления или другие выемки, которые проходят внутрь и в тела вставок. Материал, образующий тормозную колодку, может проникать в элементы зацепления во время формирования тормозной колодки. В результате может быть увеличена площадь поверхности вставок, которая взаимодействует с тормозной колодкой (по сравнению со вставками, не имеющими элементов зацепления), что может увеличить прочность сцепления между вставками и тормозной колодкой.

На фиг. 7-12 проиллюстрирован другой пример тормозной системы 700, имеющей опорную пластину 702 и обрабатывающие вставки 904 (как изображено на фиг. 9), частично заключенные внутри тормозной колодки 706. На фиг. 7 изображен вид в аксонометрии тормозной системы, на фиг. 8 представлен вид в вертикальном разрезе тормозной системы, изображенной на фиг. 7, на фиг. 9 представлен вид снизу тормозной системы, изображенной на фиг. 7, на фиг. 10 изображен вид в аксонометрии опорной пластины, показанной на фиг. 7, на фиг. 11 представлен вид в вертикальном разрезе опорной пластины, изображенной на фиг. 7, и на фиг. 12 изображен вид снизу опорной пластины, показанной на фиг. 7. Тормозная система, изображенная на фиг. 7-12, может быть подобно тормозной системе, изображенной на фиг. 1-6, за исключением мест расположения вставок 904. Например, компоненты тормозных систем, изображенных на фиг. 1-12, могут быть одинаковыми, за исключением мест расположения вставок.

Вставки тормозной системы, изображенной на фиг. 1-6, могут быть расположены напротив направляющих выступов. В отличие от указанного, вставки тормозной системы, изображенной на фиг. 7-12, могут быть расположены между направляющими выступами 726 и отверстиями 728. Например, каждая вставка тормозной системы, изображенной на фиг. 7-12, может быть расположена между одним из направляющих выступов и серединой 1124 опорной пластины 702 тормозной системы, как изображено на фиг. 10-12. В качестве альтернативы, вставки могут быть расположены ближе к середине опорной пластины, чем вставки, изображенные на фиг. 10-12.

Как изображено на фиг. 1, 3 и 9, наружные концы обрабатывающих вставок могут быть открыты и не заключены внутри тормозных колодок. До установки тормозной системы на транспортное средство наружные концы обрабатывающих вставок могут совпадать с наружной нижней поверхностью тормозной колодки, которая взаимодействует с поверхностью колеса. Следовательно, когда тормозная система взаимодействует с поверхностью колеса в первый раз после установки тормозной системы, как тормозная колодка, так и наружные концы обрабатывающих вставок могут касаться поверхности колеса. Это позволяет избежать необходимости приработки тормозной системы в течение нескольких рабочих циклов или случаев торможения на протяжении нескольких поездок, прежде чем наружные концы обрабатывающих вставок обнажатся для контакта с поверхностью колеса. Например, в некоторых других известных тормозных системах наружные концы обрабатывающих вставок могут быть заключены внутри тормозной колодки. В результате, прежде чем наружные концы обрабатывающих вставок обнажатся и смогут контактировать с поверхностью колеса, часть тормозной колодки, которая расположена между поверхностью колеса и наружными концами обрабатывающих вставок, должна быть истерта и удалена с тормозной колодки (например, посредством контакта с поверхностью колеса в процессе нескольких собитий торможения).

На фиг. 13 представлено схематическое изображение колеса 212, показанного на фиг. 2, в разрезе. Колесо включает поверхность 210, которая взаимодействует с поверхностью 1338 транспортного пути 1340 (например, с верхней поверхностью рельса) при вращении колеса вокруг оси 1342 вращения. Коле-

со также включает реборду 1344, которая может способствовать удержанию колеса транспортного средства на транспортном пути. В продолжение ссылки на колесо, изображенное на фиг. 13, фиг. 14 изображает один пример тормозной системы 1400, на виде с торца, а фиг. 15 изображает другой пример тормозной системы 1500, на виде с торца. Каждая из тормозных систем, изображенных на фиг. 14 и 15, может представлять одну из тормозных систем, проиллюстрированных и/или описанных в настоящем документе. На видах с торца тормозных систем показаны закругленные боковые поверхности 1446, 1548 тормозных колодок 1400, 1500. Данные тормозные колодки могут представлять собой одну или более тормозных колодок, проиллюстрированных и/или описанных в настоящем документе.

Закругленные боковые поверхности тормозных колодок обращены к реборде колеса или к месту пересечения между ребордой и поверхностью 210 колеса. Закругленная боковая поверхность тормозной системы, изображенной на фиг. 14, имеет больший радиус кривизны, чем закругленная боковая поверхность тормозной системы, изображенной на фиг. 15. Меньший радиус кривизны может обеспечить увеличенную рабочую поверхность 1466 тормозной колодки 1400 для контакта с поверхностью 210 колеса и/или реборды 1344 колеса по сравнению с рабочей поверхностью 1566 тормозной колодки 1500, имеющей меньший радиус кривизны. В результате, тормозная колодка 1500 может быстрее обеспечить замедление или остановку вращательного движения колеса (к плоскости фиг. 13 или от нее), чем тормозная колодка 1400, даже при первом использовании тормозных колодок 1400, 1500.

На фиг. 16-20 представлен другой пример тормозной системы 1600, имеющей опорную пластину 1602, выполненную с массивом 1750 стержней 1752 (изображен на фиг. 17) обрабатывающей вставки. На фиг. 16 изображен вид в вертикальном разрезе тормозной системы, на фиг. 17 представлен вид снизу тормозной системы, изображенной на фиг. 16, на фиг. 18 представлен вид в аксонометрии опорной пластины, изображенной на фиг. 16, на фиг. 19 представлен вид в вертикальном разрезе опорной пластины, изображенной на фиг. 16, и на фиг. 20 представлен вид снизу опорной пластины, изображенной на фиг. 16. Тормозная система, изображенная на фиг. 16-20, может быть подобна тормозным системам, проиллюстрированным и/или описанным в настоящем документе, за исключением обрабатывающих вставок. Например, компоненты тормозных систем, изображенных на фиг. 1-12 и фиг. 16-20, могут быть одинаковыми, за исключением вставок.

Как изображено на фиг. 17-20, обрабатывающая вставка опорной пластины образована массивом удлиненных обрабатывающих стержней. Каждый из стержней вставки представляет собой консольный стержень, который проходит от опорной поверхности 1914 (как изображено на фиг. 19) опорной пластины до наружного конца 1716 (изображенного на фиг. 17). Каждый из стержней вставки имеет существенно меньшее отношение ширины к длине по сравнению с отношением ширины к длине для обрабатывающих вставок, изображенных на фиг. 1-12. Например, диаметр или ширина каждого стержня вставки, деленные на длину стержня вставки, могут быть на один или более порядков меньше ширины вставки (изображенной на фиг. 1-12), деленной на длину вставки (изображенной на фиг. 1-12). Стержни вставки могут быть расположены при повторяющемся раппорте внутри массива. В проиллюстрированном примере стержни расположены в девять рядов по три стержня, причем стержни каждого ряда расположены посередине между соседними стержнями, расположенными в рядах, проходящих с обеих сторон. В качестве альтернативы, может быть выполнено большее или меньшее количество стержней, и/или стержни могут быть расположены согласно другому раппорту.

Стержни могут иметь более плотную компоновку относительно друг друга или расположены на большем расстоянии друг от друга, по сравнению с изображением на фиг. 20. Например, внутреннее расстояние 2058 между стержнями может представлять собой ближайшее расстояние между соседними или смежными стержнями. Данное внутреннее расстояние между стержнями может быть увеличено или уменьшено для обеспечения более свободной или более плотной компоновки стержней. По мере увеличения внутреннего расстояния между стержнями давление, оказываемое на тормозную систему поверхностью колеса, распределяется по большей площади рабочей поверхности тормозной колодки, поскольку материал, из которого образованы стержни (например, железо, сплав железа, литейной чугун, высокопрочный чугун с шаровидным графитом, ковкий чугун, серый чугун, другой металл или металлический сплав, композитный материал или т.п.), отличается меньшей способностью к сжатию по сравнению с окружающим композитным трением материалом, образующим тормозную колодку. Внутреннее расстояние между стержнями, количество стержней и/или количество массивов может изменяться для управления распределением указанного давления для уменьшения образования трещин, износа или подобных явлений в тормозной системе.

Массив расположен на расстоянии от направляющих выступов и концов опорной пластины. Например, массив не доходит до направляющих выступов или концов опорной пластины, а отделен и отстоит от выступов и концов опорной пластины на расстояния, превышающие ширину 2060 массива. В качестве альтернативы, массив может быть более широким. Например, массив может проходить от одного конца опорной пластины до другого ее конца, от одного направляющего выступа до другого направляющего выступа, или может быть шире, но не доходить до направляющих выступов или концов опорной пластины.

В проиллюстрированном примере массив стержней вставки также отличается от обрабатывающих

вставок, изображенных на фиг. 1-12, тем, что расположен по центру вдоль длины опорной пластины. Например, массив может быть расположен на равном расстоянии от противоположных концов 2020, 2022 опорной пластины, как изображено на фиг. 20. В качестве альтернативы, массив может быть расположен не по центру, а ближе к одному концу опорной пластины, чем к противоположному его концу. Например, массив может быть смещен, располагаясь ближе к одному концу 2020 или 2022, чем к другому концу 2022 или 2020.

Использование нескольких стержней вставки, имеющих меньший размер, вместо более крупных монолитных вставок может обеспечить перемещение материала, образующего тормозную колодку, внутрь и между стержнями (например, во время формования материала тормозной колодки). Материал тормозной колодки может протекать между стержнями и увеличивать площадь поверхности, по которой тормозная колодка и стержни контактируют друг с другом. В результате может быть увеличена прочность сцепления между тормозной колодкой и стержнями вставки, что может повысить устойчивость тормозной системы к образованию трещин по сравнению с тормозными системами, выполненными с более крупными монолитными вставками, не имеющими никаких канавок или других конструктивных особенностей.

На фиг. 21-26 проиллюстрирован другой пример тормозной системы 2100, имеющей опорную пластину 2102, выполненной с несколькими массивами 2350 (например, с массивами 2350А, 2350В) стержней 1752 обрабатывающей вставки. На фиг. 21 изображен вид в аксонометрии тормозной системы, на фиг. 22 представлен вид в вертикальном разрезе тормозной системы, изображенной на фиг. 21, на фиг. 23 представлен вид снизу тормозной системы, изображенной на фиг. 21, на фиг. 24 изображен вид в аксонометрии опорной пластины тормозной системы, изображенной на фиг. 21, на фиг. 25 представлен вид в вертикальном разрезе опорной пластины, изображенной на фиг. 24, и на фиг. 26 представлен вид снизу опорной пластины, изображенной на фиг. 24. Тормозная система, изображенная на фиг. 21-26, может быть подобна тормозным системам, проиллюстрированным и/или описанным в настоящем документе, за исключением обрабатывающих вставок и тормозной колодки. Например, компоненты тормозных систем, изображенных на фиг. 1-12 и фиг. 16-23, могут быть одинаковыми, за исключением вставок и формы тормозной колодки. Тормозная колодка может быть изготовлена из того же материала, что и другие тормозные колодки, проиллюстрированные и/или описанные в настоящем документе.

Как изображено на фиг. 23-26, обрабатывающая вставка опорной пластины образована несколькими массивами удлиненных стержней. В отличие от опорной пластины, изображенной на фиг. 16-20, которая имеет только один массив стержней, образующих вставку, опорная пластина, изображенная на фиг. 23-26, включает несколько расположенных на расстоянии друг от друга массивов удлиненных стержней вставки. Массивы расположены на расстоянии друг от друга таким образом, что ближайшее расстояние 2654 между двумя массивами больше, чем ближайшее расстояние 2656 между стержнями, расположенными в любом из массивов (как изображено на фиг. 26). Каждый из массивов, изображенных на фиг. 26, включает два ряда по пять стержней, отделенные друг от друга средним рядом, состоящим из четырех стержней. В качестве альтернативы, каждый из массивов может иметь только один ряд, два ряда или более трех рядов стержней. Кроме того, количество стержней в любом из рядов может отличаться от изображенного на чертеже. Каждый массив может иметь одинаковое количество рядов и/или стержней, либо количество рядов и/или стержней в одном массиве может отличаться от количества рядов и/или стержней в другом массиве.

Каждый из массивов находится ближе к одному концу 2120 опорной пластины, чем противоположный конец 2122 опорной пластины. Например, массив 2150А находится ближе к концу 2120 опорной пластины, чем массив 2150В, а массив 2150В находится ближе к концу 2122 опорной пластины, чем массив 2150А. Несмотря на то, что на фиг. 21-23 показаны только два массива, в качестве альтернативы опорная пластина может иметь три или более массивов стержней. Например, также может быть выполнен массив, расположенный по центру, между наружных массивов, изображенных на фиг. 21-26, и на расстоянии от указанных массивов.

В проиллюстрированном примере тормозная колодка или башмак 2106 имеет размещенный по центру воздушный зазор 2160, как изображено на фиг. 24 и 25. Тормозные колодки, изображенные на фиг. 1-3, фиг. 7-9 и фиг. 16-17, проходят непрерывно от одного конца до противоположного конца опорных пластин, показанных на данных чертежах. Тормозные колодки, изображенные на указанных чертежах, проходят непрерывно без образования открытых пространств (например, зазоров, отверстий и т.д., которые возникли не вследствие пузырьков воздуха, образующихся при формовании, или размер которых не превышает одного сантиметра при максимальном размере воздушных пузырьков). Или же тормозные колодки проходят непрерывно от одного конца опорной пластины до другого ее конца, и при этом могут проходить вокруг обрабатывающих вставок.

В отличие от указанного, тормозная колодка, изображенная на фиг. 24 и фиг. 25, включает открытое пространство, образующее воздушный зазор. Данное открытое пространство имеет вид перевернутой дуги, но в качестве альтернативы может иметь другую форму. Хотя показан только один воздушный зазор, тормозная колодка может иметь несколько воздушных зазоров. Воздушный зазор может обеспечить снятие напряжения внутри тормозной колодки. Например, воздушный зазор может обеспечивать адапта-

цию тормозной колодки к изменяющимся поверхностям колес, что может иметь место, когда вставки соприкасаются с инородными предметами, находящимися на поверхностях колес. Воздушный зазор может обеспечить более легкое изгибание тормозной колодки при столкновении с указанными предметами по сравнению с тормозными колодками, которые не имеют воздушного зазора. В результате может быть уменьшено растрескивание или иное повреждение тормозной колодки, которое в противном случае может быть вызвано давлениями, оказываемыми на тормозную колодку посторонними предметами.

Тормозная колодка также имеет кромки 2168 индикации износа (изображено на фиг. 21). В альтернативном варианте тормозная колодка может иметь только одну кромку индикации износа или может иметь более двух указанных кромок. Каждая кромка индикации износа может представлять собой скошенную кромку, проходящую под наклоном от ближайшего конца опорной пластины. Кромки индикации износа перекрывают наружные торцевые поверхности 2170 тормозной колодки. Торцевые поверхности могут быть ориентированы под косыми, непрямыми углами, которые отличаются от углов, под которыми ориентированы кромки индикации износа, для ограничения границы 2172 раздела между указанными кромками и торцевыми поверхностями. Кромки индикации износа могут предоставлять оператору визуальную индикацию качества или состояния тормозной колодки. Например, тормозная колодка и вставки постепенно изнашиваются, так что становятся тоньше по мере эксплуатации. Когда тормозная колодка изношена до границы раздела между кромкой индикации износа и торцевой поверхностью тормозной колодки, оператор может визуально определить, что тормозная колодка имеет значительный износ и ее можно заменить. В таком случае тормозную систему можно разобрать или снять, вставив другую опорную пластину и тормозную колодку для дальнейшей эксплуатации.

На фиг. 27-29 проиллюстрирован другой пример тормозной системы 2700. На фиг. 27 изображен вид снизу тормозной системы 2700, на фиг. 28 представлен вид в аксонометрии опорной пластины 2702 тормозной системы, изображенной на фиг. 27, и на фиг. 29 представлен вид снизу опорной пластины, изображенной на фиг. 28. Тормозная система, изображенная на фиг. 27 -фиг. 29, может быть подобна или идентична тормозной системе, изображенной на фиг. 21-26, за исключением внутреннего расстояния между стержнями вставки. При сравнении фиг. 23 и фиг. 27 видно, что в тормозной системе 2700 стержни 1752 вставки отстоят друг от друга на большее расстояние (из-за большего внутреннего расстояния между стержнями), по сравнению со стержнями 1752 вставки в тормозной системе 2100.

На фиг. 30-34 проиллюстрирован другой пример тормозной системы 3000. На фиг. 30 изображен вид в аксонометрии тормозной системы, на фиг. 31 представлен вид снизу тормозной системы, изображенной на фиг. 30, на фиг. 32 изображен вид в аксонометрии опорной пластины 3002 тормозной системы, изображенной на фиг. 31, на фиг. 33 изображен вид в вертикальном разрезе опорной пластины, изображенной на фиг. 32, и на фиг. 34 представлен вид снизу опорной пластины, изображенной на фиг. 32. Тормозная система 3000 подобна тормозной системе 1600, изображенной на фиг. 16 -фиг. 20, и тормозным системам 2100, 2700, изображенным на фиг. 21-29. Например, тормозная система 3000 включает опорную пластину 3002, массивы 3050 (например, массивы 3050А-3050С) стержней 1752 обрабатывающих вставок и тормозную колодку 3006.

Одно из отличий между тормозными системами 1600, 2100, 2700, 3000 состоит в том, что тормозная система 3000 включает расположенный в центре массив 3050В стержней 1752 и наружные массивы 3050А, 3050С стержней 1752. Наружные массивы 3050А, 3050С могут быть расположены ближе к наружным концам 3020, 3022 опорной пластины 3002, в то время как центральный массив 3050В может быть расположен по центру относительно средней линии 1124 опорной пластины 3002. Например, массив 3050А может быть расположен ближе к концу 3020, чем массивы 3050В, 3050С, массив 3050С может быть ближе к концу 3022, чем массивы 3050А, 3050В, и массив 3050В может быть расположен по середине между массивами 3050А, 3050С. На фиг. 35 изображен другой вариант выполнения опорной пластины 3002 тормозной системы 3000, причем стержни 1752 каждого массива 3050 расположены на большем расстоянии друг от друга, чем стержни 1752 в массивах 3050, изображенных на фиг. 30 -фиг. 34. Внутреннее расстояние между стержнями может быть одинаковым для каждого массива или может отличаться для разных массивов. Например, в одной и той же опорной пластине стержни одного массива 3050 могут быть расположены ближе друг к другу, чем стержни в другом массиве 3050.

На фиг. 36 изображен еще один пример тормозной колодки 3606, которая может быть использована в некоторых тормозных системах, проиллюстрированных и/или описанных в настоящем документе. Тормозная колодка, изображенная на фиг. 36, может быть использована с любой из тормозных систем, проиллюстрированных и/или описанных в настоящем документе. Несмотря на то, что тормозная колодка изображена проходящей вокруг двух массивов стержней обрабатывающей вставки, тормозная колодка может заключать в себе другие обрабатывающие вставки, описанные в настоящем документе. Одним из отличий тормозной колодки, изображенной на фиг. 36, от других тормозных колодок являются скошенные наружные торцевые поверхности 170, 172.

Наружные торцевые поверхности скошены таким образом, что ориентированы под косыми, а не прямыми углами относительно внутренней и наружной поверхностей 174, 176 тормозной колодки. Например, угол 3678 между внутренней поверхностью 174 и каждой из торцевых поверхностей 170, 172 может являться острым углом, в то время как угол 3680 между наружной поверхностью 176 и каждой из

торцевых поверхностей 170, 172 может являться тупым углом. Указанные наклонные торцевые поверхности могут способствовать отводу воды и грязи от тормозной колодки. В результате может быть увеличено трение и адгезия между тормозной колодкой и поверхностью колеса во влажных условиях или при обледенении, а также повышена защита тормозной колодки от повреждений, вызванных такими инородными частицами, как песок, мелкий щебень, угольная пыль, рудные материалы и т.д.

На фиг. 37 изображен вид в аксонометрии примера выполнения одного конца 172 тормозной системы 700, показанного на фиг. 7-12. Как изображено на чертеже, смещенная обрабатывающая вставка 904 может частично выходить за пределы рабочей поверхности 1466 тормозной колодки 706. Тормозная колодка может проходить по периметру нижней поверхности вставки. Это может способствовать формованию тормозной колодки (например, предотвращая выпадение дна из формы). Излишки материала тормозной колодки могут быть отшлифованы или иным образом удалены так, чтобы нижняя поверхность вставки была расположена заподлицо (например, в одной плоскости) с рабочей поверхностью тормозной колодки (даже до первого использования тормозной колодки). Такое обнажение нижней поверхности вставки позволяет сразу же, при самом первом применении тормозной колодки и вставки использовать вставку для обработки поверхности колеса.

Различные признаки, аспекты или компоненты, проиллюстрированные и описанные в настоящем документе, могут быть в разных комбинациях объединены в тормозную систему. Например, в одной и той же тормозной системе могут быть использованы разные вставки, тормозная колодка, выполненная с воздушным зазором, может быть использована со вставками, отличающимися от массивов стержней вставки, в тормозных колодках могут быть использованы различные радиусы кривизны и т.д. В одном варианте выполнения изобретения, описанного в настоящем документе, тормозная система может включать по меньшей мере одну из смещенных вставок, изображенных на фиг. 1-6, по меньшей мере одну из смещенных вставок, изображенных на фиг. 7 -фиг. 12, иметь больший радиус кривизны тормозной колодки, изображенной на фиг. 14, и/или один или более массивов стержней вставки.

Обрабатывающие вставки, проиллюстрированные и описанные в настоящем документе, также могут быть расположены на наружных концах тормозной колодки. Например, вместо конца 170 или 172 тормозной колодки, обращенного вперед по ходу движения транспортного средства, одна или более из проиллюстрированных и/или описанных в настоящем документе обрабатывающих вставок могут быть расположены за пределами конца 170 или 172. Поскольку вставки являются более жесткими, чем тормозные колодки, расположение вставки (вставок) по наружным концам 170, 172 может защитить тормозные колодки от повреждений, вызванных инородными частицами.

Способ формирования некоторых из описанных в настоящем документе тормозных систем может включать формирование опорной пластины, выполненной с возможностью поддержки композиционной тормозной колодки. Указанная опорная пластина может быть выполнена с обеспечением наличия одной или более обрабатывающих вставок, проиллюстрированных и/или описанных в настоящем документе. Опорная пластина может быть образована путем отливки формы опорной пластины из железа, сплава железа, литейного чугуна, высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, ковкого чугуна, серого чугуна, другого металла или металлического сплава, композитного материала или подобного материала, и далее путем зачистки или выполняемого иным способом удаления избыточного материала с отливки. Способ также может включать формование композиционной тормозной колодки в контакте с опорной пластиной и по меньшей мере частично вокруг композиционной вставки (вставок). Тормозная колодка может быть образована в результате помещения опорной пластины с обрабатывающей вставкой (вставками) в форму и заливки в форму материала, образующего тормозную колодку. Данный материал может протекать вокруг обрабатывающих вставок и отверждаться (или затвердевать иным образом), образуя связи с опорной пластиной и/или обрабатывающими вставками. Участки тормозной колодки могут быть сточены или удалены иным способом для обнажения нижних поверхностей вставок. Затем опорная пластина может быть соединена с тормозной головкой для использования тормозной колодки и обрабатывающей вставки (вставок) при торможении и обработке поверхности колеса, как описано в настоящем документе.

В одном варианте выполнения тормозная система транспортного средства включает опорную пластину, выполненную с возможностью поддержки композиционной колодки, и по меньшей мере одну обрабатывающую вставку, соединенную с опорной пластиной и выполненную с возможностью контакта с поверхностью колеса во время торможения и, таким образом, обработки по меньшей мере части поверхности колеса.

В качестве опции, опорная пластина может иметь U-образный соединительный элемент, расположенный в центре, и имеет два конца, удаленных от указанного элемента, при этом вблизи одного из двух концов опорной пластины может быть расположена по меньшей мере одна обрабатывающая вставка.

В качестве опции, опорная пластина может иметь U-образный соединительный элемент, расположенный в центре, и имеет два конца, удаленных от указанного элемента, при этом по меньшей мере одна обрабатывающая вставка может включать несколько обрабатывающих вставок, причем каждая из обрабатывающих вставок расположена вблизи одного из двух концов опорной пластины.

В качестве опции, опорная пластина может включать опорные части, которые расположены вблизи

концов опорной пластины и выполнены с возможностью взаимодействия с тормозной головкой, при этом по меньшей мере одна обрабатываемая вставка может быть расположена между опорными частями вдоль длины опорной пластины.

В качестве опции, опорная пластина может включать опорные части, которые расположены вблизи концов опорной пластины и выполнены с возможностью взаимодействия с тормозной головкой, при этом по меньшей мере одна обрабатываемая вставка может быть расположена напротив по меньшей мере одной из опорных частей.

В качестве опции, опорная пластина может иметь U-образный соединительный элемент, расположенный по центру, и имеет два конца, расположенных на удалении от указанного элемента. Опорная пластина может иметь центральную линию, проходящую от первого из концов до второго из концов опорной пластины, проходя при этом по центру опорной пластины, причем по меньшей мере одна обрабатываемая вставка может быть расположена со смещением относительно центральной линии, располагаясь не по центру опорной пластины.

В качестве опции, по меньшей мере одна обрабатываемая вставка может включать несколько обрабатываемых вставок, расположенных со смещением относительно центральной линии.

В качестве опции, первая из обрабатываемых вставок может быть расположена с одной стороны центральной линии, а вторая из обрабатываемых вставок расположена с противоположной стороны центральной линии.

В качестве опции, тормозная система может включать композиционную колодку, соединенную с опорной пластиной и по меньшей мере частично охватывающую по меньшей мере одну обрабатываемую вставку. Композиционная колодка может быть выполнена с возможностью взаимодействия с поверхностью колеса во время торможения для замедления или остановки его вращения. Наружный конец по меньшей мере одной обрабатываемой вставки может быть открыт и не заключен внутрь композиционной колодки.

В качестве опции, на первой стороне композиционной колодки, обращенной к реборде колеса, указанная колодка может иметь больший радиус кривизны по сравнению с противоположной, второй стороной данной колодки, обращенной от реборды колеса.

В одном варианте выполнения тормозная система транспортного средства включает опорную пластину, выполненную с возможностью поддержки композиционной колодки, при этом опорная пластина проходит от первого конца до второго конца, и обрабатываемые вставки, соединенные с опорной пластиной вблизи первого и второго ее концов. Обрабатываемые вставки выполнены с возможностью контакта с поверхностью колеса во время торможения и, тем самым, обработки по меньшей мере части поверхности колеса.

В качестве опции, опорная пластина может включать опорные части, которые расположены вблизи первого и второго концов опорной пластины и выполнены с возможностью взаимодействия с тормозной головкой, при этом первая и вторая обрабатываемые вставки могут быть расположены между опорными частями.

В качестве опции, опорная пластина может включать опорные части, которые расположены вблизи первого и второго концов опорной пластины и выполнены с возможностью взаимодействия с тормозной головкой, при этом первая и вторая обрабатываемые вставки могут быть расположены напротив опорных частей.

В качестве опции, опорная пластина может иметь центральную линию, проходящую от первого ее конца до второго конца по центру опорной пластины, и по меньшей мере одна из первой обрабатываемой вставки или второй обрабатываемой вставки может быть расположена со смещением относительно центральной линии, располагаясь не по центру опорной пластины.

В качестве опции, опорная пластина может включать противоположные первую и вторую кромки, каждая из которых проходит от первого конца до второго конца, причем центральная линия расположена на середине расстояния между первой и второй кромками, при этом первая обрабатываемая вставка может быть расположена между первой кромкой и центральной линией, а вторая обрабатываемая вставка может быть расположена между второй кромкой и центральной линией.

В качестве опции, система может включать композиционную колодку, причем на первой стороне композиционной колодки, обращенной к реборде колеса, указанная колодка может иметь больший радиус кривизны по сравнению с противоположной, второй стороной данной колодки, обращенной от реборды колеса.

В одном варианте выполнения способ включает создание опорной пластины, выполненной с возможностью поддержки композиционной колодки, и формирование по меньшей мере одной обрабатываемой вставки, соединенной с опорной пластиной и расположенной с обеспечением возможности контакта с поверхностью колеса во время торможения и, тем самым, обработки по меньшей мере части поверхности колеса. Опорная пластина может быть образована с U-образным соединительным элементом, расположенным по центру, и имеет два конца, удаленные от указанного элемента, при этом вблизи одного из двух концов опорной пластины может быть образована по меньшей мере одна обрабатываемая вставка.

В качестве опции, по меньшей мере одна обрабатываемая вставка может быть выполнена в виде нескольких обрабатываемых вставок, причем каждая из обрабатываемых вставок расположена вблизи одного из двух концов опорной пластины.

В качестве опции, опорная пластина может быть образована таким образом, что его центральная линия проходит от первого из концов до второго из концов по центру опорной пластины, причем по меньшей мере одна обрабатываемая вставка может быть образована в местоположении, смещенном относительно центральной линии, располагаясь не по центру опорной пластины.

В качестве опции, по меньшей мере одна обрабатываемая вставка может быть образована в виде первой и второй обрабатываемых вставок, причем первая обрабатываемая вставка расположена с одной стороны центральной линии, а вторая обрабатываемая вставка расположена с противоположной стороны центральной линии.

Формы в единственном числе включают и ссылки на множественные объекты, если только в контексте явно не указано иное. Выражение "опционально" или "в качестве опции" означает, что описанное далее событие или ситуация может иметь место или может не случиться и что описание может включать случаи, когда событие возникает, и случаи, когда событие не имеет места. Применяемые на протяжении описания и формулы изобретения формулировки, указывающие на приблизительное соответствие, в настоящем документе могут быть использованы для определения любого количественного обозначения, которое может быть изменено допустимым образом без изменения базовой функции, с которой оно может быть связано. Следовательно, величина, определяемая таким выражением или выражениями, как "около", "по существу" и "приблизительно", может быть не ограничена точно указанным значением. По меньшей мере в некоторых случаях формулировки, указывающие на приблизительное соответствие, могут отвечать точности инструмента, применяемого для измерения величины. В данном случае и на протяжении описания и формулы изобретения границы диапазона могут быть объединены и/или взаимозаменяемы, при этом указанные диапазоны могут быть идентифицированы и включают все входящие в них поддиапазоны, если только в контексте или тексте не указано иное.

В настоящем описании использованы примеры вариантов выполнения, включающие наиболее предпочтительный вариант, что позволяет специалистам в данной области техники реализовать варианты выполнения на практике, включая создание и применение любых устройств или систем и использование любых предусмотренных способов. Объем охраны изобретения определен формулой изобретения и включает другие примеры, которые возникнут у специалистов в данной области техники. Данные другие примеры считаются не выходящими за пределы объема формулы изобретения, если они содержат конструктивные элементы, которые не отличаются от точных формулировок формулы изобретения, или если они включают эквивалентные конструктивные элементы, имеющие несущественные отличия от точных формулировок формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Тормозная система (100; 700) транспортного средства, содержащая: опорную пластину (102; 702), проходящую от первого конца (120) до второго конца (122) и имеющую центральную линию (630), проходящую от указанного первого конца (120) до указанного второго конца (122) через центр (224) опорной пластины (102; 702) между указанным первым концом (120) и указанным вторым концом (122), и

первую и вторую обрабатываемые вставки (104А, 104В; 904), присоединенные к опорной пластине (102; 702) и выполненные с возможностью контакта с поверхностью (210) колеса (212) во время торможения и, таким образом, обработки по меньшей мере части поверхности (210) колеса (212), причем первая обрабатываемая вставка (104А; 904) расположена на первой стороне от центральной линии (630), а вторая обрабатываемая вставка (104В; 904) расположена на второй стороне от центральной линии (630), противоположной указанной первой стороне, и композиционную колодку (106), соединенную с опорной пластиной (102; 702) и по меньшей мере частично охватывающую указанные первую и вторую обрабатываемые вставки (104А, 104В; 904).

2. Тормозная система (100; 700) по п.1, в которой опорная пластина (102; 702) ограничивает U-образный соединительный элемент (118), расположенный по центру, и имеет указанные первый и второй концы (120, 122), удаленные от указанного соединительного элемента (118), при этом указанная первая обрабатываемая вставка (104А; 904) расположена вблизи первого конца (120) опорной пластины (102; 702), а указанная вторая обрабатываемая вставка (104В; 904) расположена вблизи второго конца (122) опорной пластины (102; 702).

3. Тормозная система (100; 700) по п.1, в которой опорная пластина (102; 702) включает опорные части (226), расположенные вблизи первого и второго концов опорной пластины (102; 702), причем каждая из указанных первой и второй обрабатываемых вставок (104А, 104В; 904) расположена (а) между опорными частями (226) вдоль длины опорной пластины (102; 702) и/или (б) напротив по меньшей мере одной из опорных частей (226).

4. Тормозная система (100; 700) по п.1, в которой каждая из указанных первой и второй обрабаты-

вающих вставок (104А, 104В; 904) расположена со смещением от центральной линии, располагаясь не по центру.

5. Тормозная система (100; 700) по п.1, в которой композиционная колодка (106) выполнена с возможностью взаимодействия с поверхностью (210) колеса (212) во время торможения для замедления или остановки вращения колеса (212), причем наружные концы (116) указанных первой и второй обрабатываемых вставок (104А, 104В; 904) открыты и не заключены внутрь композиционной колодки (106).

6. Тормозная система (100; 700) по п.1, в которой композиционная колодка (106) на своей первой стороне (176), обращенной к реборде (1344) колеса (212), имеет больший радиус кривизны, чем на противоположной, второй стороне (174), обращенной от реборды (1344) колеса (212).

7. Тормозная система (100; 700) по п.1, в которой каждая из первой и второй обрабатываемых вставок (104А, 104В; 904) имеет круглый наружный конец (116).

8. Тормозная система (100; 700) по п.1, в которой первая и вторая обрабатываемые вставки (104А, 104В; 904) имеют сужающуюся форму, так что площадь поверхности поперечного сечения первой и второй обрабатываемых вставок (104А, 104В; 904) меньше у их наружных концов, чем около опорной пластины (102; 702).

9. Тормозная система (100; 700) транспортного средства, содержащая:

опорную пластину (102; 702), проходящую от первого конца (120) до второго конца (122) вдоль центральной линии (630) опорной пластины (102; 702),

первую и вторую обрабатываемые вставки (104А, 104В; 904), присоединенные к опорной пластине (102; 702) вблизи ее первого и второго концов (120, 122), при этом первая и вторая обрабатываемые вставки (104А, 104В; 904) выполнены с возможностью контакта с поверхностью (210) колеса (212) во время торможения и, тем самым, обработки по меньшей мере части поверхности (210) колеса (212), при этом первая обрабатываемая вставка (104А; 904) расположена на той стороне опорной пластины (102; 702) от центральной линии (630), которая противоположна второй обрабатываемой вставке (104В; 904), и

композиционную колодку (106), соединенную с опорной пластиной (102; 702) и по меньшей мере частично охватывающую указанные первую и вторую обрабатываемые вставки (104А, 104В; 904).

10. Тормозная система (100; 700) по п.9, в которой опорная пластина (102; 702) включает опорные части (226), расположенные вблизи первого и второго концов (120, 122) опорной пластины (102; 702), причем первая и вторая обрабатываемые вставки (104А, 104В; 904) расположены между опорными частями (226).

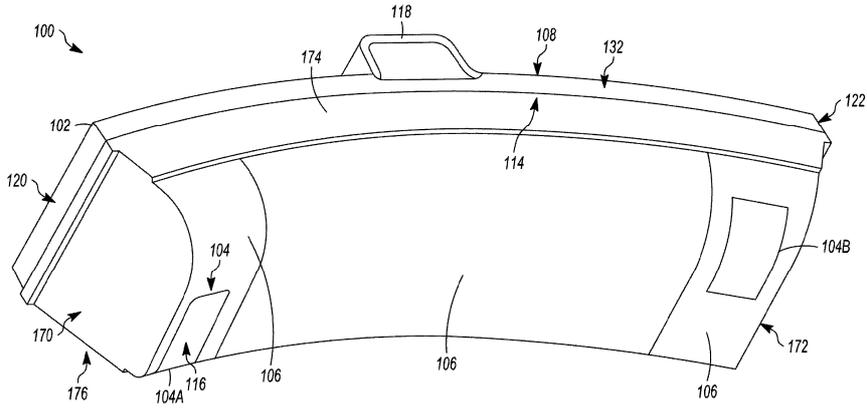
11. Тормозная система (100; 700) по п.9, в которой опорная пластина (102; 702) включает опорные части (226), расположенные вблизи первого и второго концов (120, 122) опорной пластины (102; 702), причем первая и вторая обрабатываемые вставки (104А, 104В; 904) расположены напротив опорных частей (226).

12. Тормозная система (100; 700) по п.9, в которой центральная линия (630) опорной пластины (102; 702) проходит по центру (224) опорной пластины (102; 702).

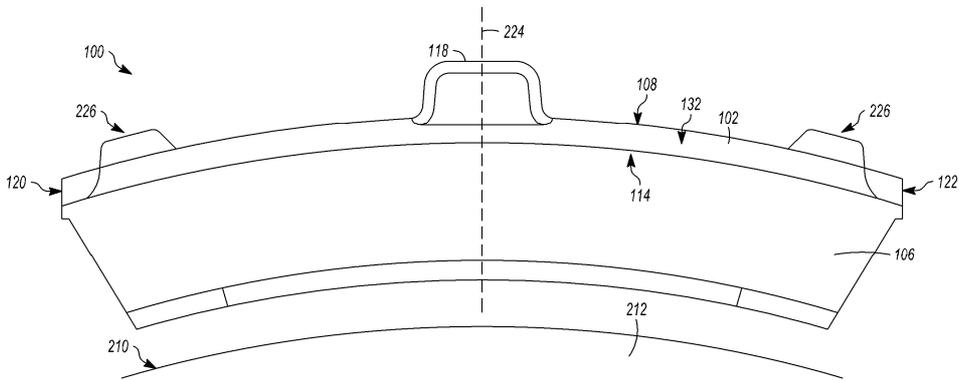
13. Тормозная система (100; 700) по п.9, в которой композиционная колодка (106) на своей первой стороне (176), обращенной к реборде (1334) колеса (212), имеет больший радиус кривизны, чем на противоположной, второй стороне (174), обращенной от реборды (1334) колеса (212).

14. Тормозная система (100; 700) по п.9, в которой каждая из первой и второй обрабатываемых вставок (104А, 104В; 904) имеет круглый наружный конец (116).

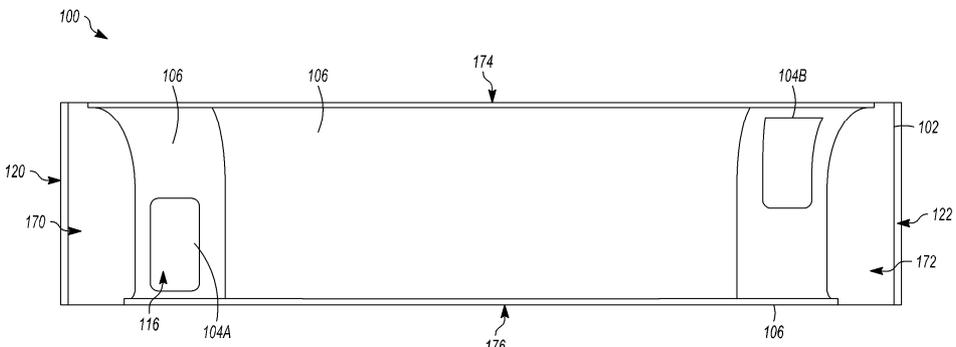
15. Тормозная система (100; 700) по п.9, в которой первая и вторая обрабатываемые вставки (104А, 104В; 904) имеют сужающиеся формы, так что площадь поверхности поперечного сечения первой и второй обрабатываемых вставок (104А, 104В; 904) меньше у их наружных концов, чем около опорной пластины (102; 702).



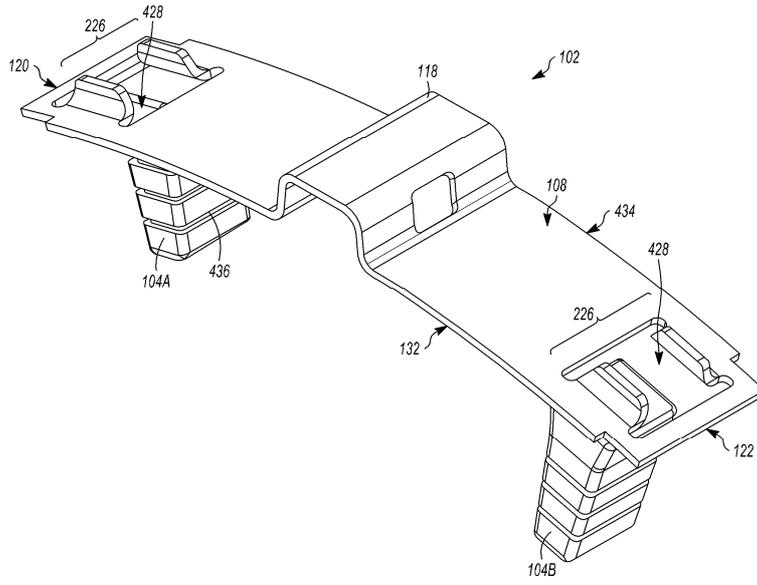
Фиг. 1



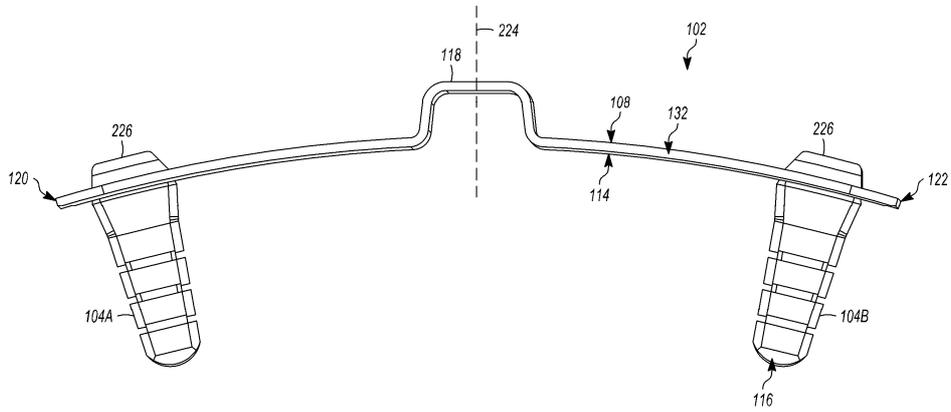
Фиг. 2



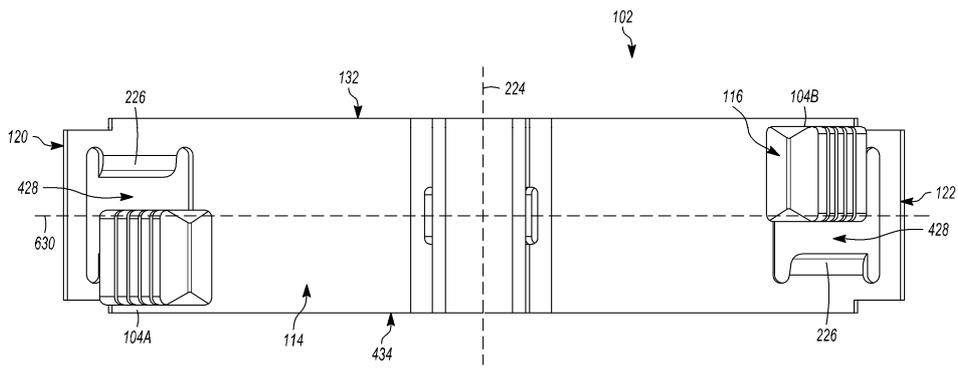
Фиг. 3



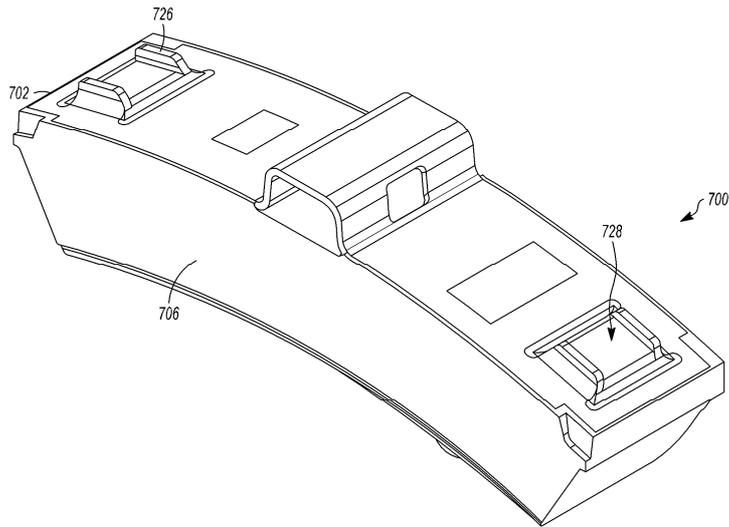
Фиг. 4



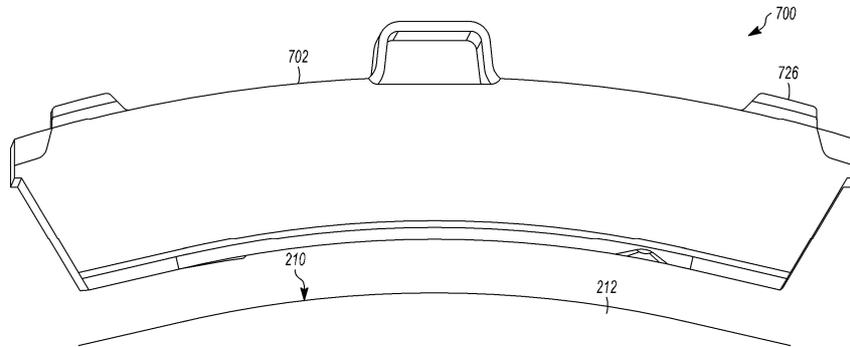
Фиг. 5



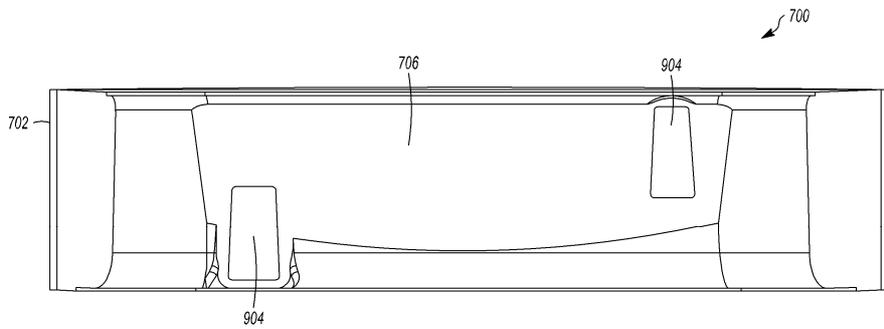
Фиг. 6



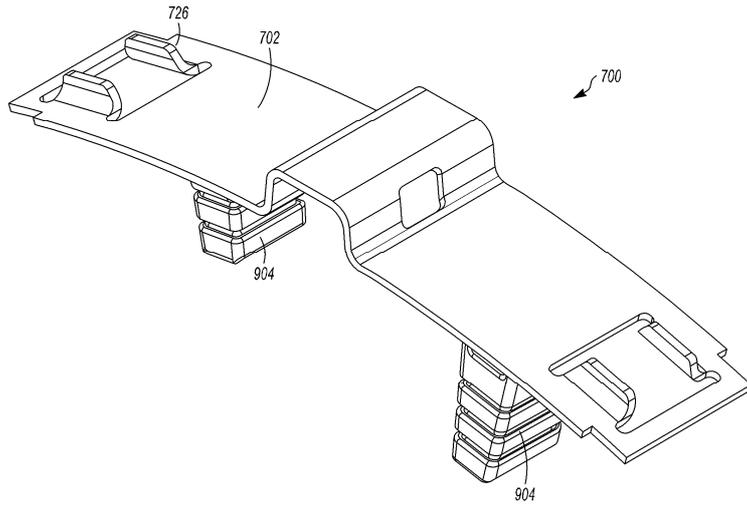
Фиг. 7



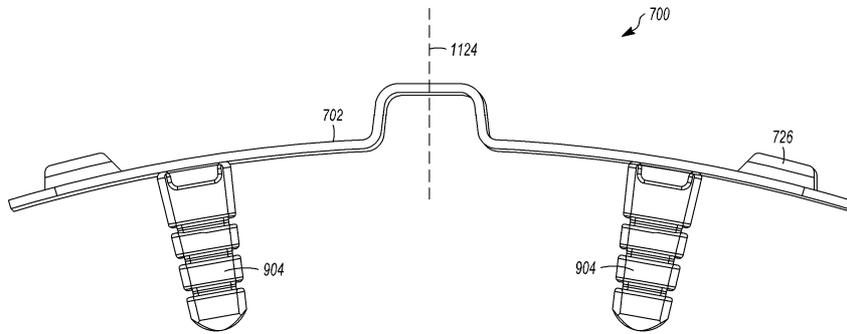
Фиг. 8



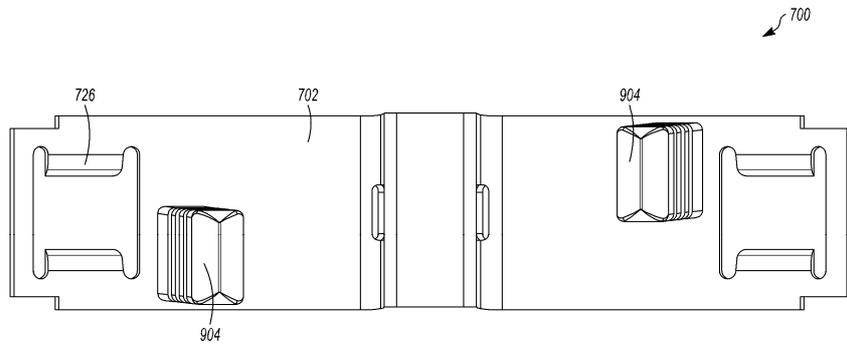
Фиг. 9



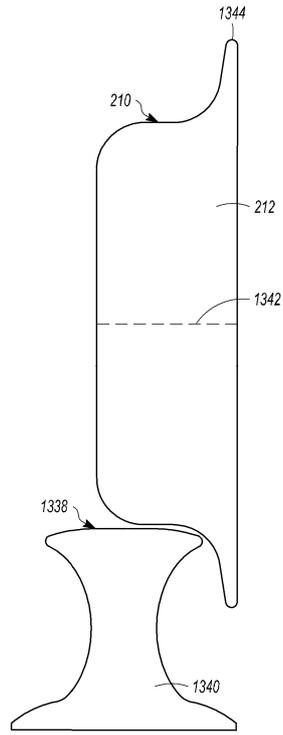
Фиг. 10



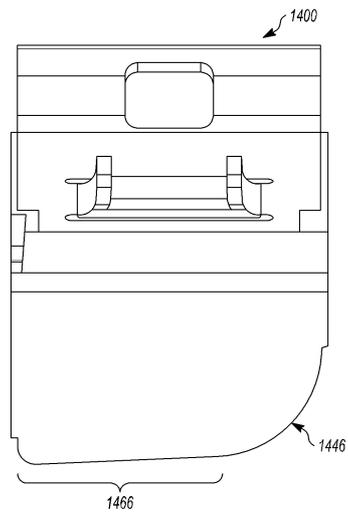
Фиг. 11



Фиг. 12

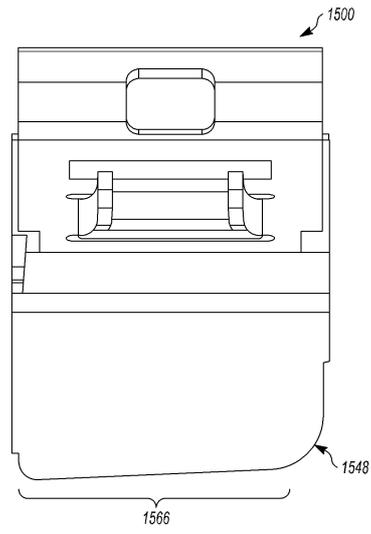


Фиг. 13

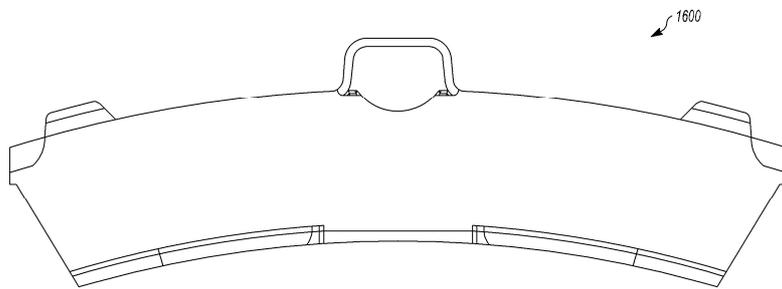


Фиг. 14

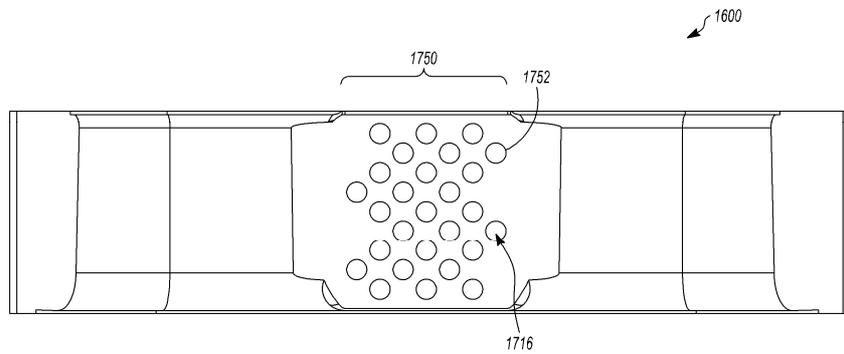
042854



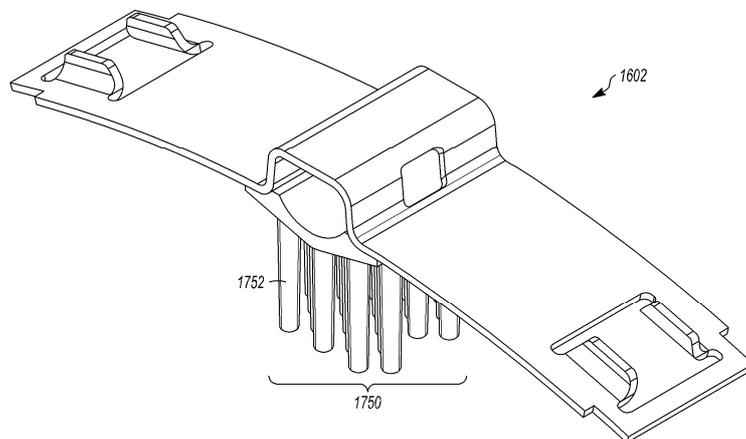
Фиг. 15



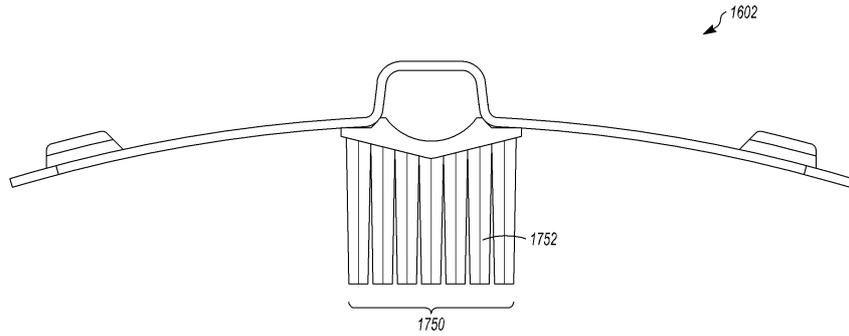
Фиг. 16



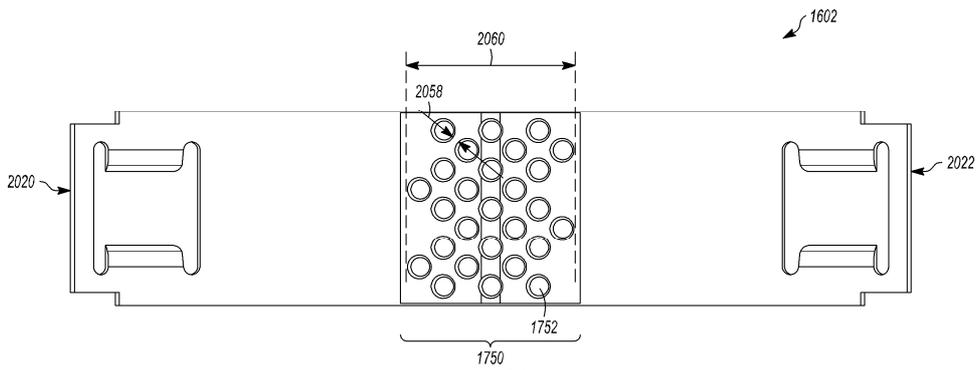
Фиг. 17



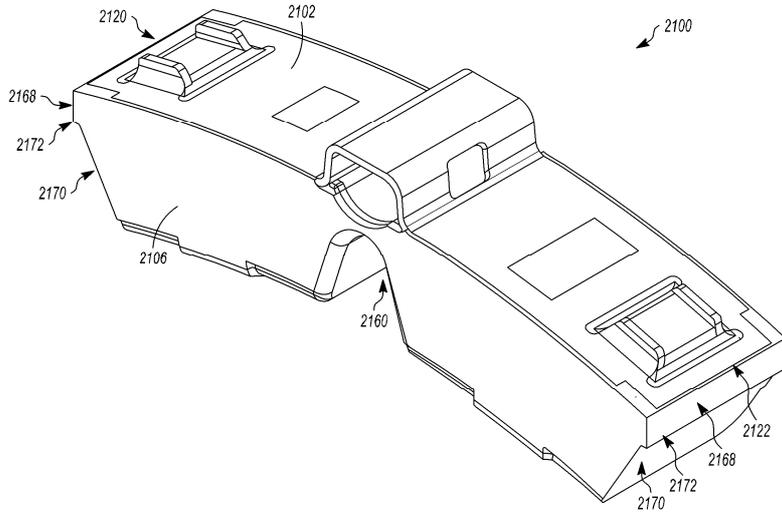
Фиг. 18



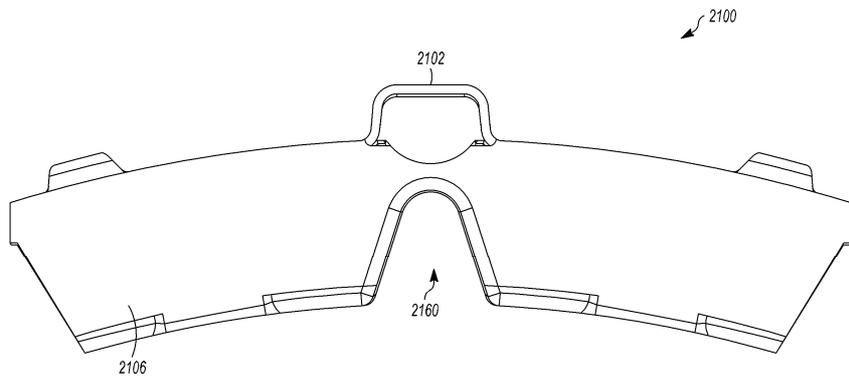
Фиг. 19



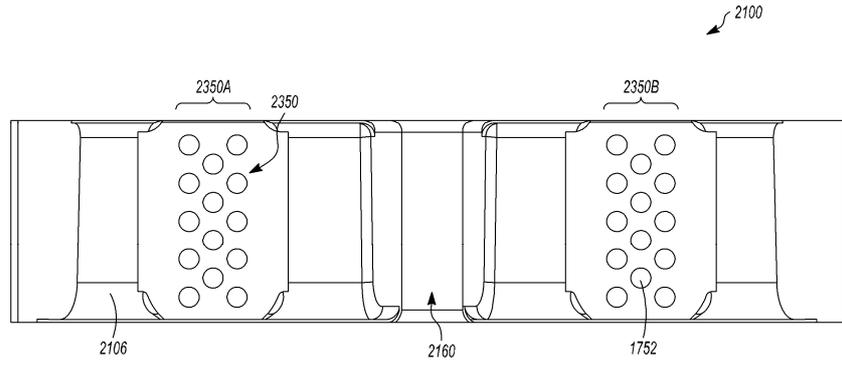
Фиг. 20



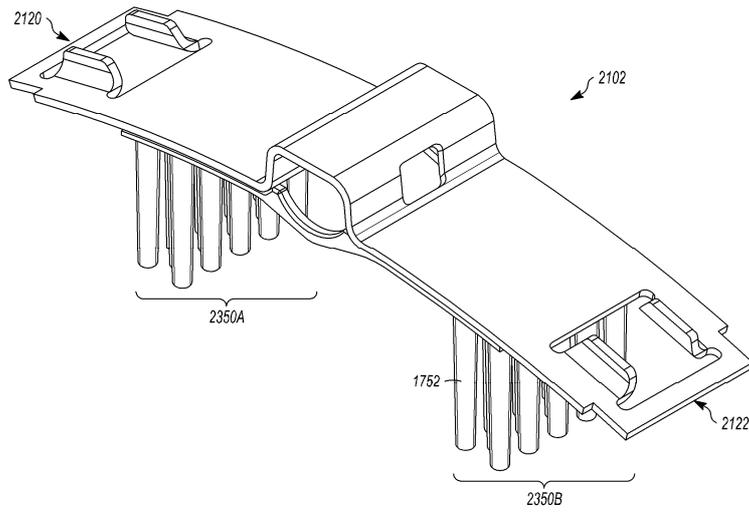
Фиг. 21



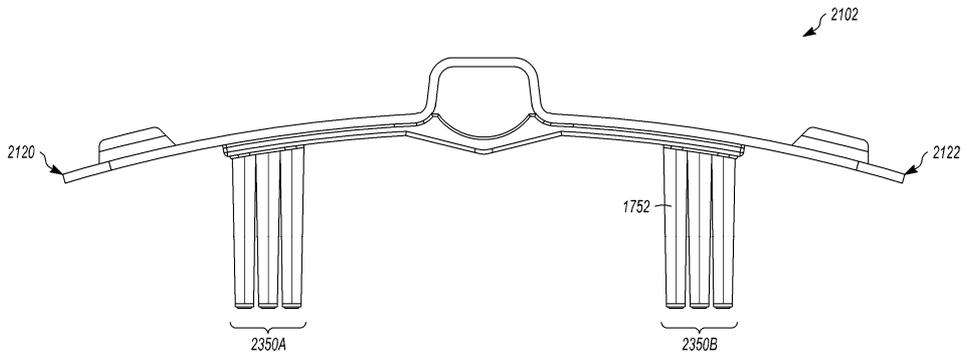
Фиг. 22



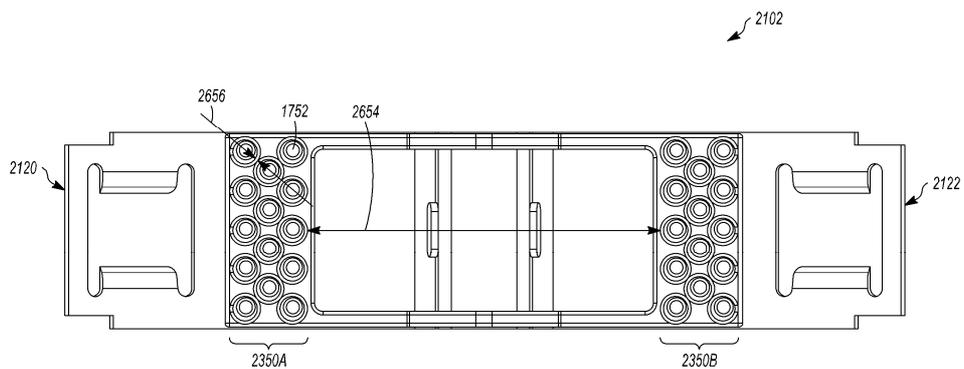
Фиг. 23



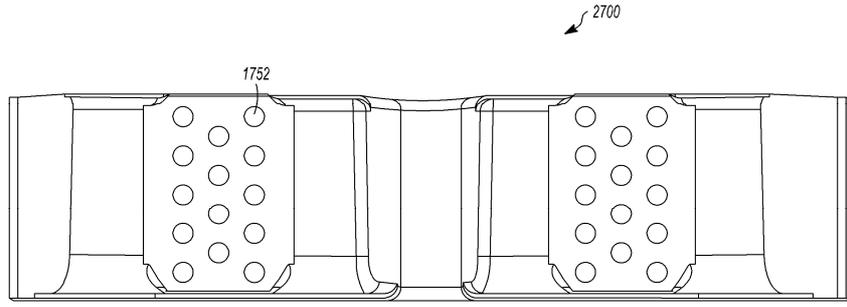
Фиг. 24



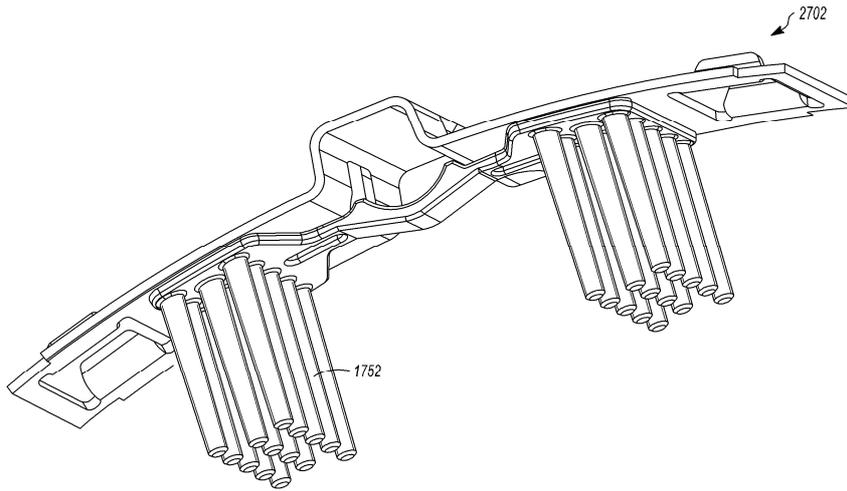
Фиг. 25



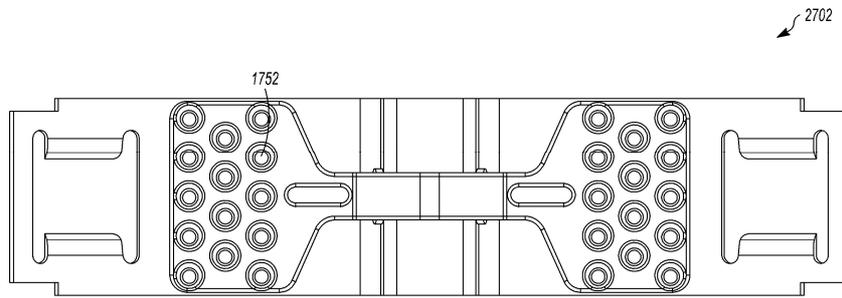
Фиг. 26



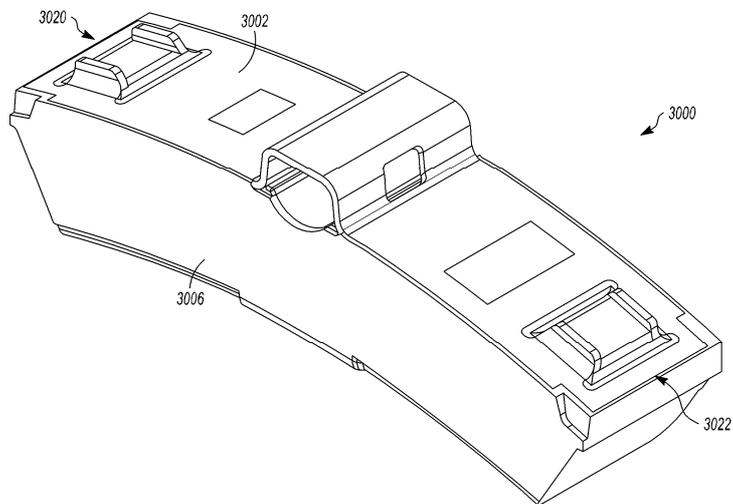
Фиг. 27



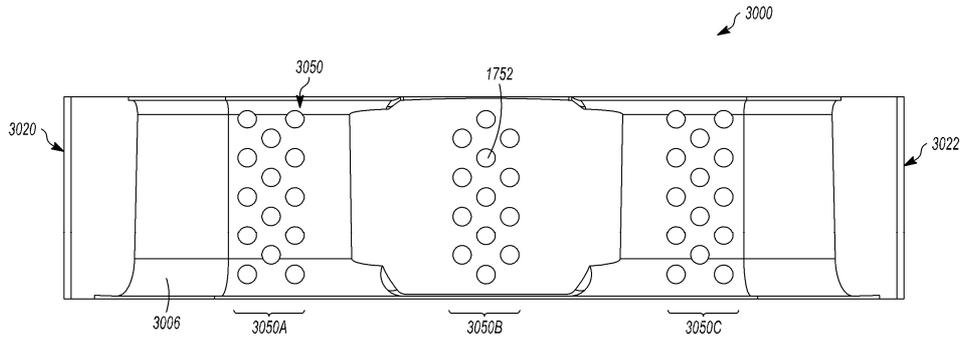
Фиг. 28



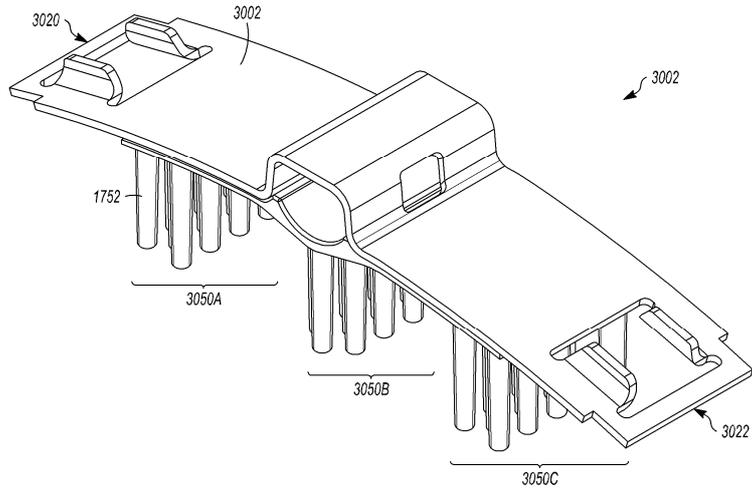
Фиг. 29



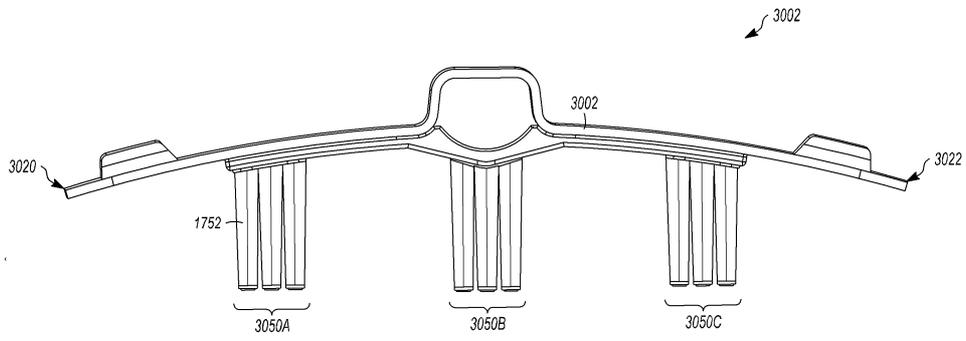
Фиг. 30



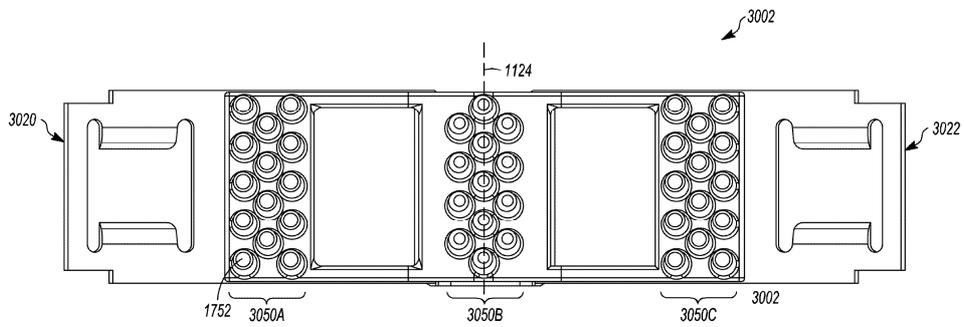
Фиг. 31



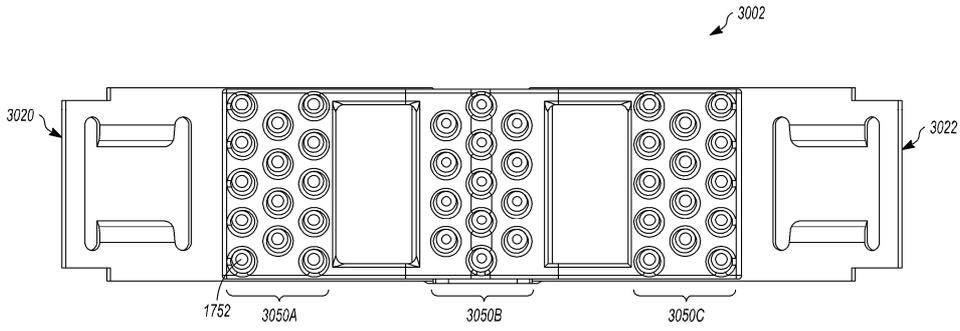
Фиг. 32



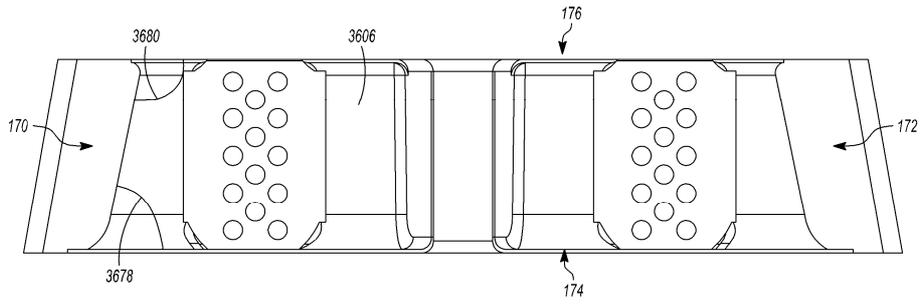
Фиг. 33



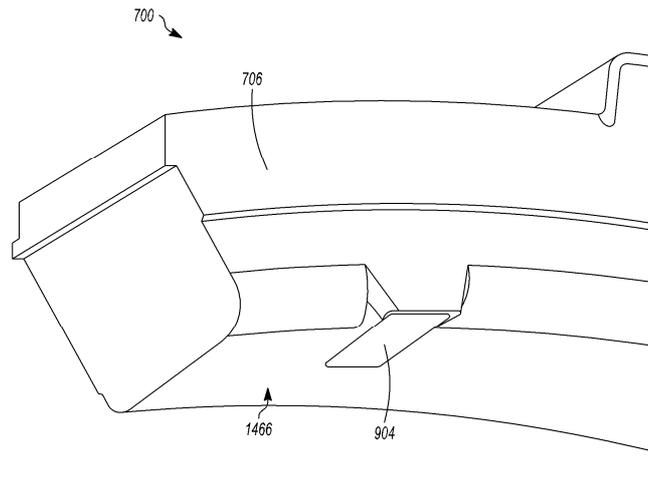
Фиг. 34



Фиг. 35



Фиг. 36



Фиг. 37