

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202393516 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.07.09

(22) Дата подачи заявки
2022.11.03

(51) Int. Cl. *F16D 65/12* (2006.01)
B61H 5/00 (2006.01)
F16D 65/06 (2006.01)
F16D 65/02 (2006.01)

(54) ФРИКЦИОННОЕ КОЛЬЦО С КРЕПЕЖНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ДЛЯ ВАГОННОГО КОЛЕСА

(31) 20 2021 106 132.4

(32) 2021.11.10

(33) DE

(86) PCT/EP2022/080682

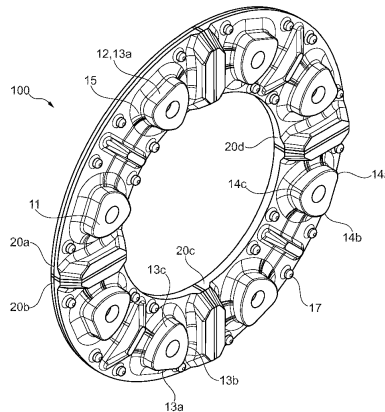
(87) WO 2023/083689 2023.05.19

(71) Заявитель:
ФЭЙВЕЛИ ТРАНСПОРТ БОХУМ
ГМБХ (DE)

(72) Изобретатель:
Монтуа Себастьян, Радтке Норберт,
Шульте-Фарвиг Лассе, Бекман
Вольфганг (DE)

(74) Представитель:
Кузнецова С.А. (RU)

(57) Для предоставления вагонного колеса, в частности фрикционного кольца для вагонного колеса, которое обеспечивает эффективное охлаждение тормозного устройства вагонного колеса, предложено фрикционное кольцо (100) для вагонного колеса железнодорожного транспортного средства, содержащее фрикционную сторону с поверхностью трения и заднюю сторону (10), обращенную в сторону от фрикционной стороны, при этом крепежные элементы (11) размещены на задней стороне (10), выступающие из задней стороны (10), причем крепежные элементы (11) имеют по существу треугольную форму, если смотреть сверху, отличающиеся тем, что каждый из крепежных элементов (11) имеет радиальную длину R , при этом фрикционное кольцо (100) имеет внутренний диаметр R_i и внешний диаметр R_a , где $R=0,30-0,90 (R_a-R_i)$.



A1

202393516

202393516

A1

ФРИКЦИОННОЕ КОЛЬЦО С КРЕПЕЖНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ДЛЯ ВАГОННОГО КОЛЕСА

Настоящее изобретение относится к фрикционному кольцу для вагонного колеса железнодорожного транспортного средства, вагонному колесу, содержащему такое фрикционное кольцо, и железнодорожному транспортному средству, содержащему такое вагонное колесо.

Тормозные устройства железнодорожных транспортных средств обычно содержат тормозные диски по меньшей мере с одним фрикционным кольцом, имеющим поверхность трения. Фрикционное кольцо прикреплено к одной стороне вагонного колеса, в частности, к стенке вагонного колеса. За счет приведения в действие тормозного цилиндра тормозные колодки прижимаются к поверхности трения фрикционного кольца, тем самым генерируя тормозную силу.

Часто возникает проблема, заключающаяся в том, что тепло, генерируемое в процессе торможения, должно быть рассеяно для предотвращения перегрева тормозного устройства. Для этой цели из уровня техники известны различные концепции охлаждения, которые включают, например, охлаждающие элементы, с помощью которых тепло, генерируемое в процессе торможения, может быть рассеяно в окружающей среде.

Хотя определенный эффект охлаждения может быть достигнут с помощью концепций охлаждения, известных из уровня техники, этого часто недостаточно, и требуются оптимизированные концепции охлаждения, которые более эффективно рассеивают генерируемое тепло.

Следовательно, настоящее изобретение основано на задаче предоставления вагонного колеса, в частности, фрикционного кольца для вагонного колеса, которое обеспечивает эффективное охлаждение тормозного устройства вагонного колеса.

Согласно настоящему изобретению проблему решают с помощью фрикционного кольца для вагонного колеса железнодорожного транспортного средства, содержащего фрикционную сторону с поверхностью трения, и заднюю сторону, обращенную в

сторону от фрикционной стороны, при этом крепежные элементы, выступающие из задней стороны, размещены на задней стороне, причем крепежные элементы имеют по существу треугольную форму, если смотреть сверху. Вид на крепежный элемент сверху в данном документе относится к виду сверху задней стороны фрикционного кольца или примыкающей поверхности крепежного элемента для примыкания фрикционного кольца к стенке колеса.

С помощью крепежных элементов фрикционное кольцо может быть прикреплено к стенке вагонного колеса. В закрепленном состоянии задняя сторона фрикционного кольца обращена к стенке колеса. В результате того, что зазор образован между задней стороной фрикционного кольца и стенкой колеса из-за расположенных на задней стороне крепежных элементов, в данном зазоре может преимущественно циркулировать охлаждающий воздух, в частности, окружающий воздух. В результате тепло может быть преимущественно рассеяно от фрикционного кольца, в частности, от поверхности трения, через заднюю сторону.

Чтобы оптимизировать поток охлаждающего воздуха между задней стороной фрикционного кольца с целью улучшения рассеивания тепла, крепежные элементы имеют по существу треугольную форму, если смотреть в поперечном сечении параллельно задней стороне. Было показано, что данная форма крепежных элементов позволяет достичь особенно эффективной циркуляции охлаждающего воздуха между задней стороной фрикционного кольца и стенкой колеса.

Термин «по существу треугольная форма» следует понимать таким образом, что крепежные элементы не обязательно должны иметь строгую треугольную форму в математическо-геометрическом смысле. Например, углы крепежного элемента не обязательно должны быть заостренными или иметь острый край, а боковые поверхности крепежного элемента не обязательно должны быть плоскими или прямыми.

Предпочтительно крепежные элементы размещены вдоль направления по окружности фрикционного кольца, в частности, на равном расстоянии друг от друга. В частности, крепежные элементы имеют одинаковое угловое расстояние вдоль окружности.

Предпочтительно предусматривают четное количество крепежных элементов, например, 4, 6 или 8. Альтернативно может быть предусмотрено нечетное количество крепежных элементов, например, 3, 5 или 7 крепежных элементов.

Предпочтительно каждый из крепежных элементов содержит три боковые стороны. Боковые стороны выступают из задней стороны фрикционного кольца. Боковые стороны могут быть размещены по существу перпендикулярно задней стороне или могут иметь угол с нормалью поверхности задней стороны. Такой угол может быть, например, предоставлен при производстве и составлять от 6° до 10° , предпочтительно от 7° до 9° и наиболее предпочтительно 8° .

Предпочтительно, чтобы переходная зона между тремя боковыми сторонами и поверхностью задней стороны фрикционного кольца была выполнена закругленной или вогнутой, предпочтительно полностью окружающей крепежный элемент. Это преимущественно улучшает циркуляцию потока охлаждающего воздуха.

Предпочтительно три боковые части соединены друг с другом посредством трех угловых частей, при этом по меньшей мере одна из угловых частей, предпочтительно две из угловых частей и очень предпочтительно все угловые части закруглены. Закругленная конструкция угловых частей дополнительно оптимизирует циркуляцию охлаждающего воздуха.

Предпочтительно по меньшей мере одна, предпочтительно две боковые стороны, в частности, две внутренние боковые стороны, выполнены выпуклыми. Внутренними боковыми сторонами предпочтительно являются те боковые стороны, которые не выровнены вдоль окружности фрикционного кольца и не обращены к внешней области фрикционного кольца. Выпуклая форма относится, предпочтительно исключительно, по существу к радиальному или наклонно-радиальному направлению протяженности соответствующих боковых сторон. Предпочтительно две боковые стороны имеют одинаковую выпуклую форму. Выпуклая форма боковых сторон также обеспечивает оптимизированную циркуляцию охлаждающего воздуха.

Предпочтительно первая внешняя боковая сторона ориентирована вдоль окружности фрикционного кольца и перпендикулярна радиальному направлению фрикционного кольца. Предпочтительно первая внешняя боковая сторона является плоской или неизогнутой. Предпочтительно крепежные элементы размещены и ориентированы на

задней стороне фрикционного кольца, так что крепежные элементы имеют только одну внешнюю боковую сторону, а две другие боковые стороны направлены по существу внутрь. В данной конфигурации один из углов крепежного элемента треугольной формы направлен в сторону общей точки пересечения, которая необязательно должна быть расположена в центре фрикционного кольца.

Предпочтительно каждый из крепежных элементов имеет радиальную длину R . Радиальная длина R предпочтительно представляет собой кратчайшее расстояние между внешней боковой стороной, в частности, в ее центре, и угловой областью между двумя внутренними боковыми сторонами, измеренными на верхней стороне или примыкающей поверхности крепежного элемента.

Предпочтительно крепежные элементы имеют плоскую примыкающую поверхность на своей верхней стороне для примыкания к стенке вагонного колеса. Примыкающая поверхность также предпочтительно имеет по существу треугольную форму.

Предпочтительно фрикционное кольцо имеет внутренний диаметр R_i и внешний диаметр R_a , где $R = 0,30 - 0,90 (R_a - R_i)$, предпочтительно $R = 0,50 - 0,70 (R_a - R_i)$, особенно предпочтительно $R = 0,55 - 0,65 (R_a - R_i)$. Эти значения приводят к оптимальному размеру крепежных элементов по отношению к фрикционному кольцу, так что, с одной стороны, надежное крепление обеспечено достаточно большой примыкающей поверхностью между стенкой колеса и соответствующими крепежными элементами, и в то же время, обеспечено достаточное пространство для циркуляции охлаждающего воздуха.

В дополнение к радиальной длине R может быть применена любая комбинация вышеуказанных нижнего и верхнего пределов.

В частности, может быть применено $R = 0,50 - 0,90 (R_a - R_i)$ или $R = 0,55 - 0,90 (R_a - R_i)$, или $R = 0,65 - 0,90 (R_a - R_i)$, или $R = 0,70 - 0,90 (R_a - R_i)$. Аналогично может быть применено $R = 0,55 - 0,70 (R_a - R_i)$ или $R = 0,65 - 0,70 (R_a - R_i)$, или $R = 0,50 - 0,65 (R_a - R_i)$.

Предпочтительно R составляет от 70 мм до 110 мм, более предпочтительно от 80 мм до 100 мм, наиболее предпочтительно от 85 мм до 95 мм. Например, R может составлять 90 мм.

Предпочтительно первая боковая сторона имеет длину l_1 , если смотреть в направлении по окружности фрикционного кольца, где $l_1 = 0,40-0,60-R$, предпочтительно $l_1 = 0,45-0,55-R$, особенно предпочтительно $l_1 = 0,40-0,50-R$. Длина l_1 первых боковых сторон предпочтительно представляет собой максимальную длину прямой или плоской секции первой боковой стороны.

Предпочтительно l_1 составляет от 30 мм до 60 мм, более предпочтительно от 35 мм до 55 мм, наиболее предпочтительно от 40 мм до 50 мм. Например, l_1 может составлять 45 мм.

Предпочтительно радиус кривизны r_2 первой и второй угловых частей между первой внешней боковой стороной, с одной стороны, второй внутренней боковой стороной и третьей внутренней боковой стороной, с другой стороны, составляет $r_2 = 0,15-0,29-R$, предпочтительно $r_2 = 0,17-0,27-R$, в целом особенно предпочтительно $r_2 = 0,20-0,24-R$.

Предпочтительно r_2 составляет от 10 мм до 35 мм, более предпочтительно от 12 мм до 30 мм, наиболее предпочтительно от 15 мм до 25 мм. Например, r_2 может составлять 20 мм.

Предпочтительно радиус кривизны r_4 третьей угловой части между второй внутренней боковой стороной и третьей внутренней боковой стороной составляет $r_4 = 0,10-0,28-R$, предпочтительно $r_4 = 0,14-0,24-R$, наиболее предпочтительно $r_4 = 0,18-0,20-R$.

Предпочтительно r_4 составляет от 10 мм до 30 мм, более предпочтительно от 12 мм до 25 мм, наиболее предпочтительно от 15 мм до 20 мм. Например, r_4 может составлять 17 мм.

Предпочтительно радиус кривизны r_3 каждой из выпуклых боковых сторон составляет $r_3 = 0,5-1,00-R$, предпочтительно $r_3 = 0,7-0,8-R$, наиболее предпочтительно $r_3 = 0,72-0,75-R$.

Предпочтительно r_3 составляет от 55 мм до 80 мм, более предпочтительно от 60 мм до 75 мм, наиболее предпочтительно от 65 мм до 70 мм. Например, r_3 может составлять 67 мм.

Вышеописанные параметры приводят к геометрии крепежных элементов, которая обеспечивает особенно эффективную циркуляцию охлаждающего воздуха. Это преимущественно улучшает рассеивание тепла.

Преимущественно сами крепежные элементы из-за своей формы также могут способствовать охлаждению фрикционного кольца, выделяя тепло через крепежные элементы.

Предпочтительно по меньшей мере одна, предпочтительно две, наиболее предпочтительно три, предпочтительно радиальные центрирующие канавки размещены на задней стороне. Предпочтительно скользящие блоки могут быть вставлены в центрирующие канавки, при этом центрирующие канавки служат для направления скользящих блоков. Скользящие блоки служат для центрирования фрикционного кольца при тепловом расширении. Предпочтительно центрирующие канавки размещены на равном расстоянии друг от друга вдоль окружности фрикционного кольца.

Предпочтительно по меньшей мере один охлаждающий элемент, в частности, охлаждающее ребро, проходящее предпочтительно радиально наружу, размещен на задней стороне. Предпочтительно каждый охлаждающий элемент размещен между двумя крепежными элементами. Предпочтительно высота по меньшей мере одного охлаждающего элемента меньше или равна высоте крепежных элементов относительно поверхности задней стороны фрикционного кольца.

Предпочтительно по меньшей мере один охлаждающий элемент, в частности, в варианте осуществления в виде охлаждающего ребра, может иметь прямую или изогнутую форму на виде сверху.

Предпочтительно по меньшей мере один циркуляционный элемент, в частности, закругленной конструкции, размещен на задней стороне. Циркуляционные элементы служат для оптимизации направления потока охлаждающего воздуха между задней стороной фрикционного кольца и стенкой колеса и, таким образом, дополнительно улучшают эффективность охлаждения. Предпочтительно несколько циркуляционных элементов размещены симметрично на фрикционном кольце. Предпочтительно первый ряд циркуляционных элементов размещен вдоль части внешнего края задней стороны, а второй ряд циркуляционных элементов размещен вдоль части внутреннего края

задней стороны. Предпочтительно циркуляционные элементы размещены между крепежными элементами соответственно. Предпочтительно циркуляционные элементы размещены рядом, в частности, с обеих сторон рядом с одним охлаждающим элементом соответственно. По меньшей мере один циркуляционный элемент может представлять собой, например, круглый штифт, который выступает из поверхности задней стороны фрикционного кольца. Предпочтительно высота по меньшей мере одного циркуляционного элемента меньше или равна высоте крепежных элементов относительно поверхности задней стороны фрикционного кольца.

Предпочтительно каждый крепежный элемент связан по меньшей мере с одним охлаждающим элементом и/или по меньшей мере с одним циркуляционным элементом. Предпочтительно крепежный элемент, по меньшей мере один охлаждающий элемент и/или по меньшей мере один циркуляционный элемент образуют таким образом группу элементов, причем такая группа многократно размещена по окружности фрикционного кольца.

Предпочтительно фрикционное кольцо содержит несколько сегментов фрикционного кольца. Предпочтительно сегменты фрикционного кольца имеют одинаковый размер. Предпочтительно крепежные элементы распределены равномерно по сегментам фрикционного кольца. Предпочтительно сегменты фрикционного кольца соединены друг с другом посредством соединительных элементов, в частности, посредством соединительных болтов.

Предпочтительно по меньшей мере один из крепежных элементов содержит сквозное отверстие во фрикционном кольце или несквозное отверстие. Сквозное или несквозное отверстие используют для крепления, в частности, для привинчивания фрикционного кольца к стенке колеса.

Предпочтительно каждый из крепежных элементов содержит сквозное отверстие во фрикционном кольце или несквозное отверстие, при этом крепежные элементы со сквозным отверстием и несквозным отверстием чередуются, если смотреть в направлении по окружности фрикционного кольца. Предпочтительно два фрикционных кольца могут быть размещены на противоположных сторонах вагонного колеса, предпочтительно таким образом, чтобы крепежный элемент с несквозным отверстием находился напротив крепежного элемента со сквозным отверстием. Это позволяет

преимущественно провести крепежный элемент, например, резьбовой винт, через сквозное отверстие первого фрикционного диска в несквозное отверстие второго фрикционного кольца и закрепить или привинтить его.

Согласно настоящему изобретению задачу дополнительно решают за счет вагонного колеса, имеющего по меньшей мере одно, предпочтительно два, фрикционное кольцо (кольца) с вышеописанными признаками.

Более того, согласно настоящему изобретению задачу решают за счет железнодорожного транспортного средства, имеющего вышеописанное вагонное колесо.

Настоящее изобретение объяснено более подробно ниже со ссылкой на примеры вариантов осуществления. На фигурах показано следующее:

на фиг. 1 показан вид сверху фрикционного кольца с крепежными элементами,

на фиг. 2 показан вид в перспективе фрикционного кольца,

на фиг. 3а показан вид сверху в разрезе крепежного элемента,

на фиг. 4 показан вид сверху в разрезе двух крепежных элементов, а также охлаждающего ребра и циркуляционных элементов,

на фиг. 5 показан вид в поперечном сечении циркуляционного элемента и

на фиг. 6 показан вид в поперечном сечении охлаждающего ребра.

На фиг. 1 показано фрикционное кольцо 100 на виде в плане. Фрикционное кольцо 100 имеет фрикционную сторону, не показанную в данном документе, и заднюю сторону 10, обращенную в сторону от фрикционной стороны. Более того, фрикционное кольцо имеет внутренний диаметр R_i и внешний диаметр R_a . Восемь крепежных элементов 11 размещены на задней стороне 10, причем крепежные элементы размещены на равном расстоянии друг от друга вдоль окружности фрикционного кольца 100. Крепежные элементы 11 имеют треугольную базовую форму. В частности, примыкающая поверхность, которая выполнена в виде плато, имеет треугольную базовую форму.

Каждый крепежный элемент 11 выполнен в одной и той же конструкции. Каждый крепежный элемент 11 имеет боковую поверхность 12, которая проходит вдоль окружности крепежного элемента 11. Более того, крепежный элемент 11 имеет первую боковую сторону 13a, вторую боковую сторону 13b и третью боковую сторону 13c. Первая боковая часть 13a имеет по существу плоскую форму и ориентирована вдоль внешней периферии фрикционного кольца 100. Таким образом, нормаль поверхности первой боковой стороны 13a проходит вдоль радиальной протяженности фрикционного кольца 100.

Две другие боковые стороны 13b и 13c выполнены выпуклыми. Боковые стороны 13b и 13c размещены для прохождения по существу от внешней периферии к внутренней периферии фрикционного кольца 100. Крепежный элемент 11 дополнительно имеет первую угловую часть 14a, вторую угловую часть 14b и третью угловую часть 14c. Угловые части 14a, 14b, 14c выполнены закругленными. Первая угловая часть 14a и вторая угловая часть 14b имеют одинаковый радиус кривизны r_2 и размещены обращенными к внешней окружной поверхности фрикционного кольца 100. Третья угловая часть 14c имеет радиус кривизны r_4 , который отличается, в частности, меньше, чем радиус кривизны r_2 первой угловой части и второй угловой части соответственно. Третья угловая часть 14c размещена обращенной к внутренней окружной поверхности фрикционного кольца 100 и ориентирована по направлению к центру фрикционного кольца 100.

Более того, фрикционное кольцо 100 имеет охлаждающие элементы 16 в виде охлаждающих ребер, а также циркуляционные элементы 17, которые будут более подробно описаны ниже.

Каждый из крепежных элементов 11 имеет либо сквозное отверстие 18, либо несквозное отверстие 19. Как показано на фиг. 1 и 2, чередуются крепежные элементы 11 с несквозным отверстием 19 и крепежные элементы 11 со сквозным отверстием 18. В результате два фрикционных кольца 100 на вагонном колесе могут быть преимущественно размещены напротив друг друга на двух сторонах стенки колеса и поочередно закреплены таким образом, что крепежный элемент 11 со сквозным отверстием 18 первого фрикционного кольца 100 находится напротив крепежного элемента 11 с несквозным отверстием 19 второго фрикционного кольца 100 для

направления крепежного элемента через сквозное отверстие 18 в несквозное отверстие 19.

На фиг. 2 показано фрикционное кольцо 100 на виде в перспективе. В частности, можно видеть боковые стороны 13a, 13b, 13c. Также можно видеть, что переходная часть 15 между боковой поверхностью или боковыми сторонами 13a, 13b, 13c и угловыми частями 14a, 14b, 14c, с одной стороны, и задней стороной 10 фрикционного кольца 100, с другой стороны, выполнена закругленной или вогнутой вдоль окружности крепежного элемента 11.

На фиг. 2 можно дополнительно видеть, что фрикционное кольцо 100 состоит из сегментов фрикционного кольца. В показанном в данном документе варианте осуществления фрикционное кольцо 100 состоит из четырех сегментов 20a, 20b, 20c, 20d фрикционного кольца. Сегменты 20a, 20b, 20c, 20d фрикционного кольца соединены друг с другом посредством соединительных болтов, не показанных в данном документе. Сегменты 20a, 20b, 20c, 20d фрикционного кольца выполнены по существу таким же образом. Каждый из сегментов 20a, 20b, 20c, 20d фрикционного кольца имеет два крепежных элемента 11.

На фиг. 3 показан подробный вид крепежного элемента 11. Можно видеть три боковые стороны 13a, 13b, 13c и три угловые части 14a, 14b, 14c, которые соединяют боковые стороны 13a, 13b, 13c друг с другом. Боковые стороны 13a, 13b, 13c имеют плоскую или выпуклую форму, каждая из которых переходит в закругленную форму угловых частей 14a, 14b, 14c.

Крепежный элемент имеет радиальную длину R , которая может составлять, например, 90 мм. Радиусы кривизны r_2 внешних первой и второй угловых частей 14a, 14b могут составлять, например, 20 мм. Радиус кривизны r_4 внутренней третьей угловой части 14c может составлять, например, 17 мм.

Первая боковая сторона 13a выполнена плоской и имеет длину l_1 , которая может составлять, например, 45 мм. Длина l_1 представляет собой секцию первой боковой стороны 13a между первой и второй угловыми частями 14a, 14b, которая является прямой или плоской соответственно. Каждая из двух оставшихся боковых сторон 13b, 13c выполнена выпуклой с одинаковым радиусом кривизны r_3 , где r_3 может составлять, например, 67 мм. Боковые стороны 13a, 13b, 13c проходят наклонно и включают угол с

нормалью поверхности задней стороны 11 фрикционного кольца 100. Данный угол может составлять, например, 8°.

На фиг. 4 показан вид сверху в разрезе двух крепежных элементов 11 фрикционного кольца 100. Охлаждающий элемент 16 размещен между двумя крепежными элементами 11. Охлаждающий элемент 16 выполнен в виде охлаждающего ребра, которое проходит в радиальном направлении. Охлаждающее ребро имеет высоту, которая не превышает высоту крепежных элементов 11. Охлаждающее ребро имеет по существу трапециевидную форму. Циркуляционные элементы 17 размещены сбоку рядом с охлаждающим элементом 16. В каждом случае два циркуляционных элемента 17 размещены между охлаждающим элементом 16 и одним из крепежных элементов 11. В каждом случае циркуляционные элементы 17 размещены в части внешней окружности 22 и в части внутренней окружности 23 фрикционного кольца 100.

На фиг. 5 показано поперечное сечение циркуляционного элемента 17. Циркуляционный элемент 17 имеет форму круглого штифта, верхняя сторона которого имеет закругленный круговой край или гребень. На фиг. 6 показано поперечное сечение охлаждающего элемента 16. Охлаждающий элемент 16 имеет наклонно проходящие боковые стороны, а также верхнюю сторону с закругленными, радиально проходящими краями. Как циркуляционный элемент 17, так и охлаждающий элемент 16 имеют закругленную или вогнутую переходную область между боковыми поверхностями соответствующих элементов и задней стороной 10 фрикционного кольца 100.

Список ссылочных позиций:

100	фрикционное кольцо
10	задняя сторона фрикционного кольца
11	крепежный элемент
12	боковая поверхность
13a	первая боковая сторона
13b	вторая боковая сторона
13c	третья боковая сторона
14a	первая угловая часть
14b	вторая угловая часть
14c	третья угловая часть
l_1	длина первой боковой части
r_2	радиус кривизны первой и второй угловых частей
r_3	радиус кривизны первой и/или второй боковых частей
r_4	радиус кривизны третьей угловой части
R	радиальная длина крепежного элемента
R_i	внутренний диаметр фрикционного кольца
R_a	внешний диаметр фрикционного кольца
15	переходная часть
16	охлаждающий элемент

- 17 циркуляционный элемент
- 18 сквозное отверстие
- 19 несквозное отверстие
- 20a, 20b,
- 20c, 20d сегменты фрикционного кольца
- 21 соединительные болты
- 22 внешняя окружность
- 23 внутренняя окружность

Формула изобретения

1. Фрикционное кольцо (100) для вагонного колеса железнодорожного транспортного средства, содержащее фрикционную сторону с поверхностью трения и заднюю сторону (10), обращенную в сторону от фрикционной стороны, при этом крепежные элементы (11), выступающие из задней стороны (10), размещены на задней стороне (10), причем крепежные элементы (11) имеют по существу треугольную форму, если смотреть сверху, отличающееся тем, что каждый из крепежных элементов (11) имеет радиальную длину R , при этом фрикционное кольцо (100) имеет внутренний диаметр R_i и внешний диаметр R_a , где $R = 0,30 - 0,90 (R_a - R_i)$.
2. Фрикционное кольцо (100) по п. 1, отличающееся тем, что крепежные элементы (11) размещены вдоль направления по окружности фрикционного кольца (100), в частности, на равном расстоянии друг от друга.
3. Фрикционное кольцо (100) по п. 1 или п. 2, отличающееся тем, что каждый из крепежных элементов (11) содержит три боковые стороны (13a, 13b, 13c).
4. Фрикционное кольцо (100) по п. 3, отличающееся тем, что три боковые стороны (13a, 13b, 13c) соединены друг с другом посредством трех угловых частей (14a, 14b, 14c), при этом по меньшей мере одна из угловых частей (14a, 14b, 14c), предпочтительно две из угловых частей (14a, 14b, 14c) и особенно предпочтительно все угловые части (14a, 14b, 14c) выполнены закругленными.
5. Фрикционное кольцо (100) по п. 3 или п. 4, отличающееся тем, что по меньшей мере одна, предпочтительно две боковые стороны (13b, 13c), в частности, две внутренние боковые стороны (13b, 13c), выполнены выпуклыми.
6. Фрикционное кольцо (100) по любому из пп. 3–5, отличающееся тем, что первая внешняя боковая сторона (13a) ориентирована вдоль окружности фрикционного кольца (100) и перпендикулярна радиальному направлению.
7. Фрикционное кольцо (100) по п. 5, отличающееся тем, что первая внешняя боковая сторона (13a) выполнена плоской.
8. Фрикционное кольцо (100) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что $R = 0,50 - 0,70 (R_a - R_i)$, предпочтительно $R = 0,55 - 0,65 (R_a - R_i)$.

9. Фрикционное кольцо (100) по п. 7, отличающееся тем, что каждый из крепежных элементов (11) имеет радиальную длину R , причем первая боковая сторона (13) имеет длину l_1 , если смотреть в направлении по окружности фрикционного кольца (100), где $l_1 = 0,40-0,60-R$, предпочтительно $l_1 = 0,45-0,55-R$, более предпочтительно $l_1 = 0,40-0,50-R$.

10. Фрикционное кольцо (100) по п. 4, отличающееся тем, что каждый из крепежных элементов (11) имеет радиальную длину R , при этом для радиуса кривизны r_2 первой и второй угловых частей (14a, 14b) соответственно между первой внешней боковой стороной (13a), с одной стороны, и второй внутренней боковой стороной (13b) и третьей внутренней боковой стороной (13c), с другой стороны, применяют следующее: $r_2 = 0,15-0,29-R$, предпочтительно $r_2 = 0,17-0,27-R$ и более предпочтительно $r_2 = 0,20-0,24-R$.

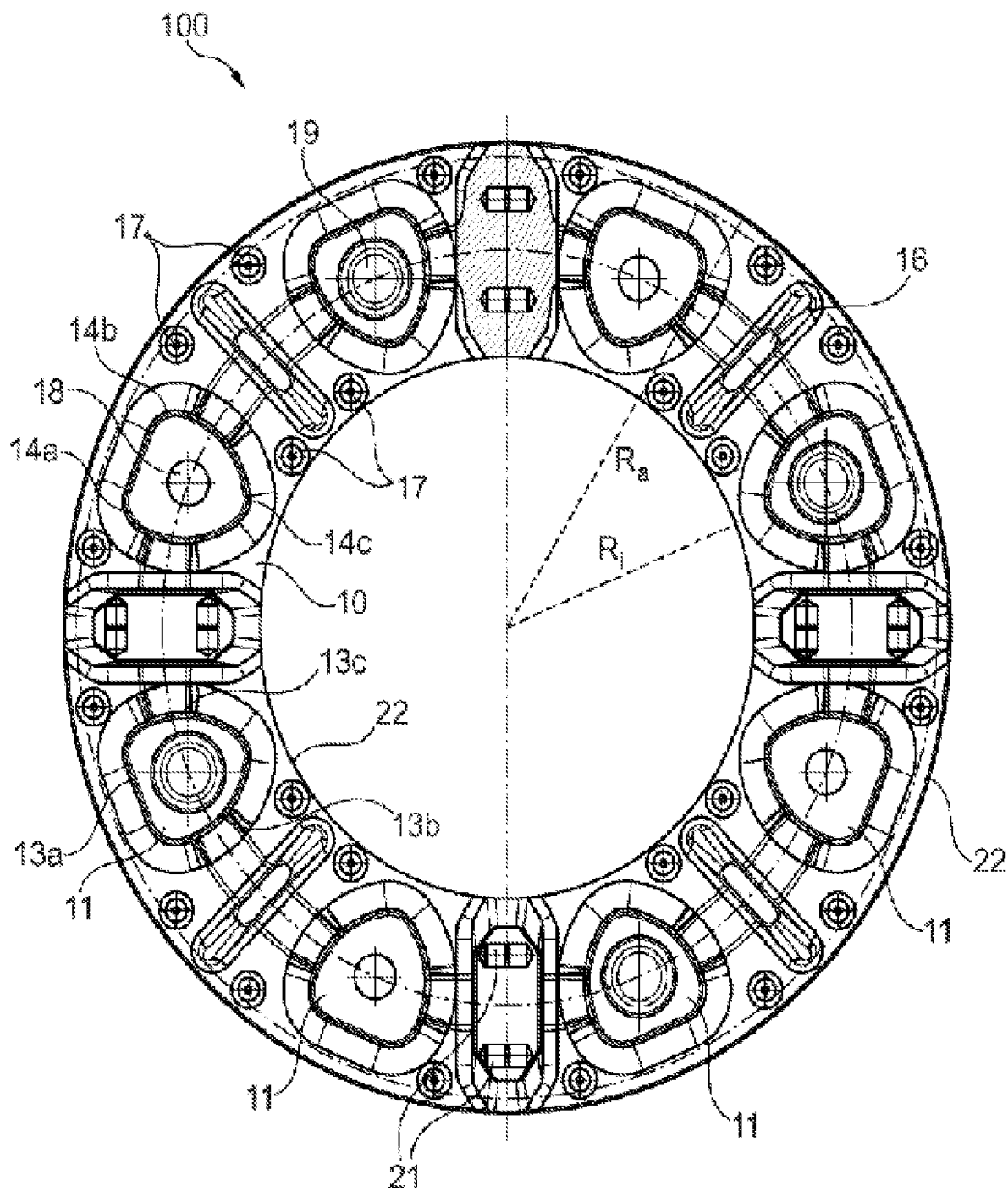
11. Фрикционное кольцо (100) по п. 4, отличающееся тем, что каждый из крепежных элементов (11) имеет радиальную длину R , причем для радиуса кривизны r_4 третьей угловой части (14c) между второй внутренней боковой стороной и третьей внутренней боковой стороной (13b, 13c) применяют следующее: $r_4 = 0,10-0,28-R$, предпочтительно $r_4 = 0,14-0,24-R$, наиболее предпочтительно $r_4 = 0,18-0,20-R$.

12. Фрикционное кольцо (100) по п. 5, отличающееся тем, что каждый из крепежных элементов (11) имеет радиальную длину R , при этом для радиуса кривизны r_3 каждой из выпуклых боковых сторон (13b, 13c) применяют следующее: $r_3 = 0,5-1,00-R$, предпочтительно $r_3 = 0,7-0,8 R$, наиболее предпочтительно $r_3 = 0,72-0,75-R$.

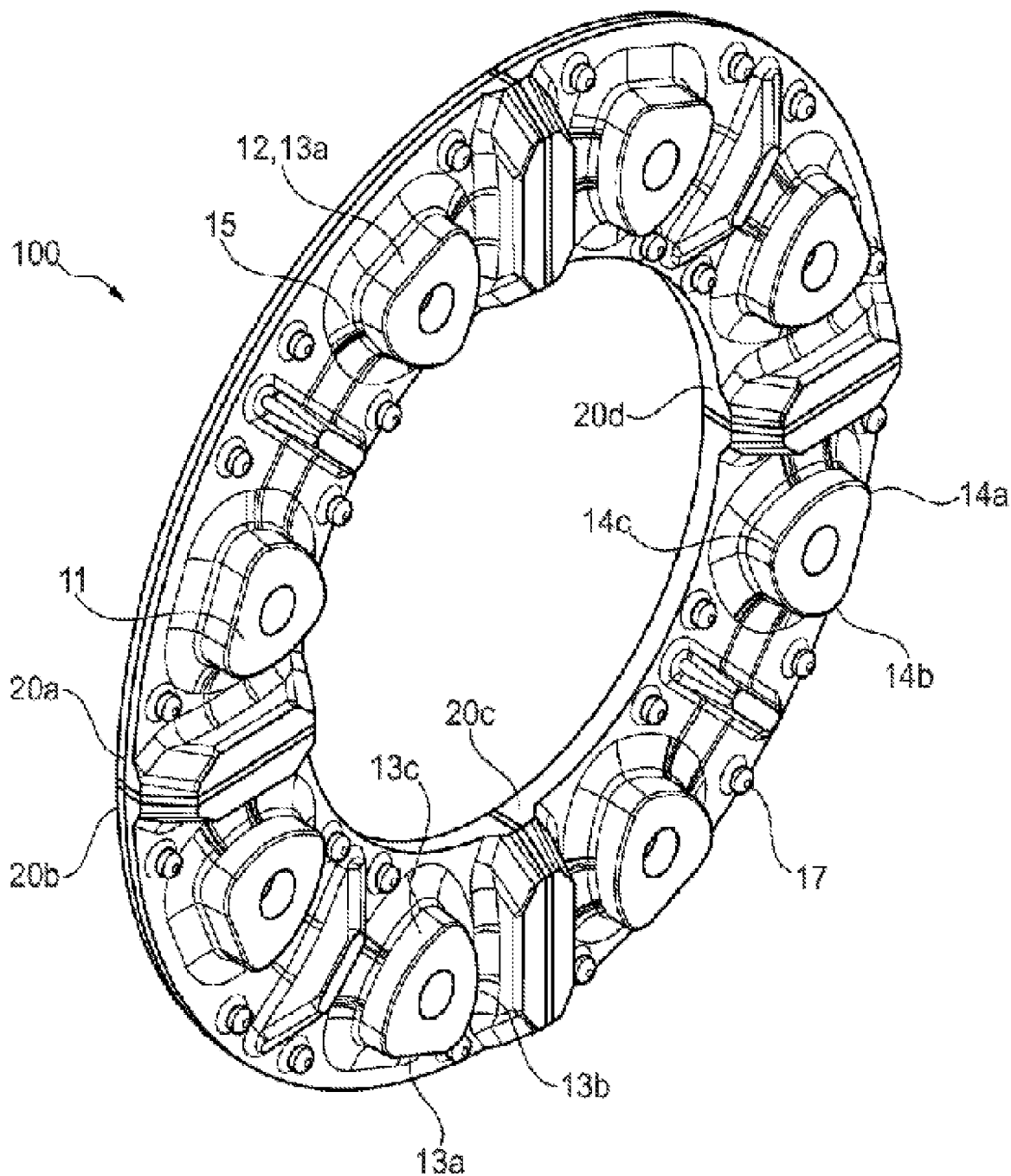
13. Фрикционное кольцо (100) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере одна, предпочтительно две, наиболее предпочтительно три радиальные центрирующие канавки размещены на задней стороне (10).

14. Фрикционное кольцо (100) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один охлаждающий элемент (16), в частности, охлаждающее ребро, проходящее предпочтительно радиально наружу, размещен на задней стороне (10).

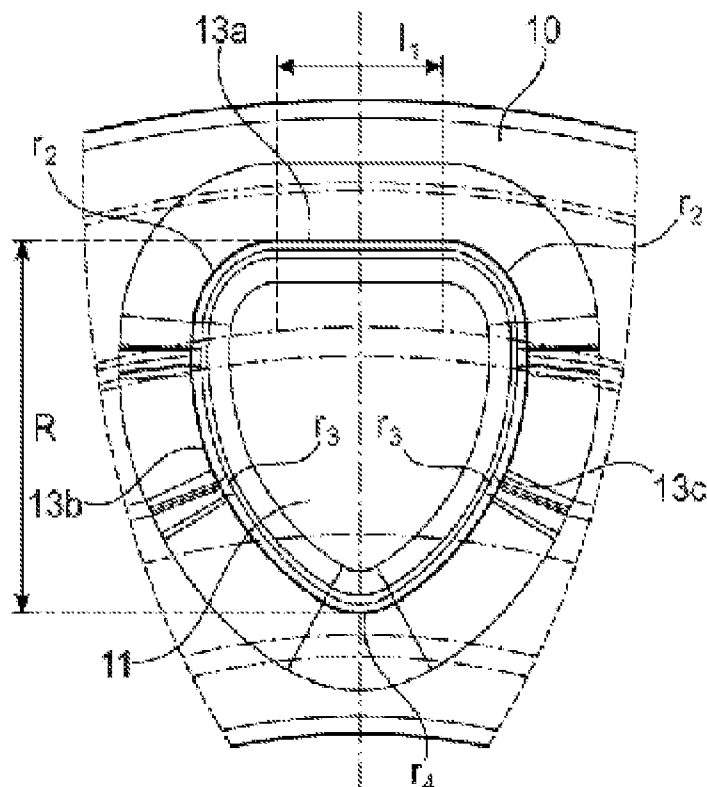
15. Фрикционное кольцо (100) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один циркуляционный элемент (17), в частности, выполненный круглым, размещен на задней стороне (10).
16. Фрикционное кольцо (100) по п. 14 или п. 15, отличающееся тем, что по меньшей мере один охлаждающий элемент (16) и/или по меньшей мере один циркуляционный элемент (17) связан с каждым крепежным элементом (11).
17. Фрикционное кольцо (100) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что фрикционное кольцо (100) содержит несколько сегментов (20a, 20b, 20c, 20d) фрикционного кольца.
18. Фрикционное кольцо (100) по п. 17, отличающееся тем, что сегменты (20a, 20b, 20c, 20d) фрикционного кольца соединены друг с другом посредством соединительных элементов, в частности, посредством соединительных болтов (21).
19. Фрикционное кольцо (100) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один из крепежных элементов (11) содержит сквозное отверстие (18) во фрикционном кольце (100) или несквозное отверстие (19).
20. Фрикционное кольцо (100) по п. 18, отличающееся тем, что каждый из крепежных элементов (11) содержит сквозное отверстие (18) во фрикционном кольце (100) или несквозное отверстие (19), при этом крепежные элементы (11) со сквозным отверстием (18) и несквозным отверстием (19) чередуются, если смотреть в направлении по окружности фрикционного кольца (100).
21. Вагонное колесо железнодорожного транспортного средства, имеющее по меньшей мере одно, предпочтительно два, фрикционное кольцо (100) или кольца (100) по любому из предыдущих пунктов.
22. Железнодорожное транспортное средство, имеющее по меньшей мере одно вагонное колесо по п. 21.



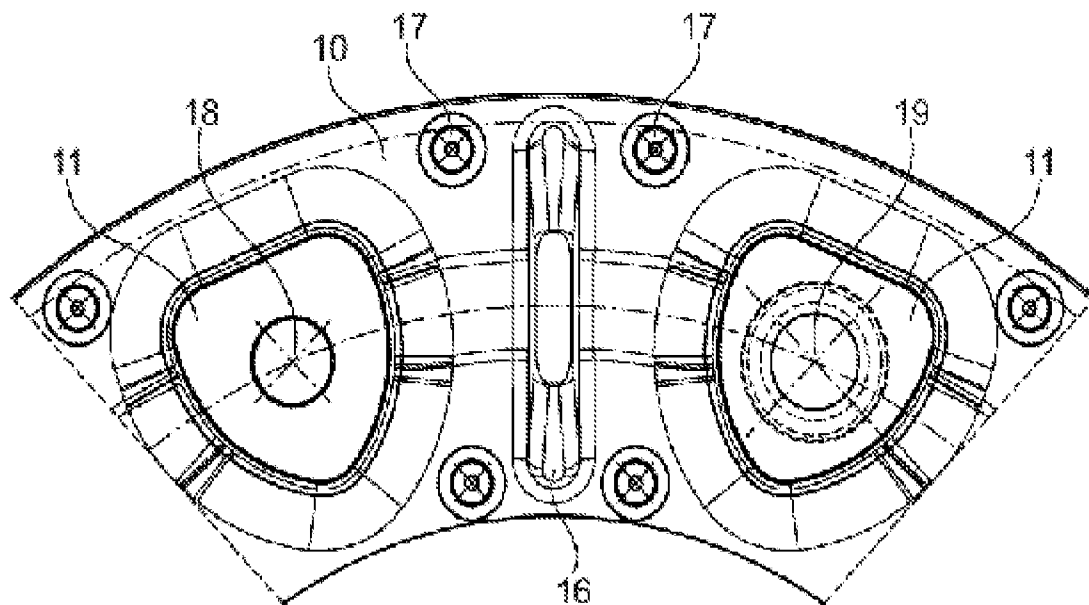
Фиг. 1



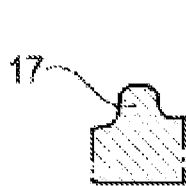
Фиг. 2



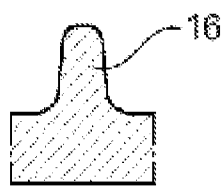
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6