



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015103512/11, 04.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.07.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.07.2012 JP 2012-150928

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2016 Бюл. № 24

(45) Опубликовано: 10.11.2016 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2005126670 A, 16.06.2005. JP
2011183994 A, 22.09.2011. JP 2001253211 A,
18.09.2001. SU 718461 A, 28.02.1980.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 04.02.2015(86) Заявка РСТ:
JP 2013/068343 (04.07.2013)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/007317 (09.01.2014)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

КАВАКАМИ Юки (JP)

(73) Патентообладатель(и):

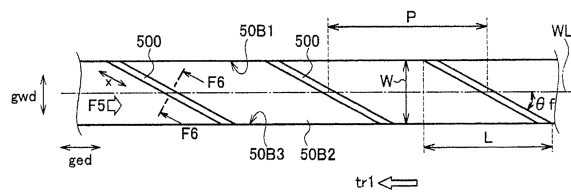
БРИДЖСТОУН КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) ШИНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к шине, препятствующей перегреву при движении. Шина содержит протектор с канавкой, проходящей в окружном направлении, множество расположенных на дне канавки выступов, каждый из которых проходит от одной боковой стенки до противоположной. На одной из боковых стенок выполнено углубление, направляющее односторонний воздушный поток через канавку грунтозацепа в окружном направлении. В проекции на поверхность шины углубление является треугольным и расположено напротив

канавки грунтозацепа, включающую в себя выход в канавку. Вершина углубления расположена в направлении протяжения канавки грунтозацепа и смещена от ее центра, расположенного на центральной линии этой канавки грунтозацепа, перпендикулярно к направлению протяжения этой канавки грунтозацепа. Причем выступы расположены в канавке с заданными интервалами. Достигается предотвращение перегрева протектора во время движения. 5 з.п. ф-лы, 1 табл., 20 ил.



Фиг. 7

RU 2601793 C2

RU 2601793 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B60C 11/04 (2006.01)*B60C 11/00* (2006.01)*B60C 11/13* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015103512/11, 04.07.2013**(24) Effective date for property rights:
04.07.2013

Priority:

(30) Convention priority:
04.07.2012 JP 2012-150928(43) Application published: **27.08.2016** Bull. № 24(45) Date of publication: **10.11.2016** Bull. № 31(85) Commencement of national phase: **04.02.2015**(86) PCT application:
JP 2013/068343 (04.07.2013)(87) PCT publication:
WO 2014/007317 (09.01.2014)

Mail address:

109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):

KAVAKAMI JUKI (JP)

(73) Proprietor(s):

BRIDZHSTOUN KORPOREJSHN (JP)(54) **TYRE**

(57) Abstract:

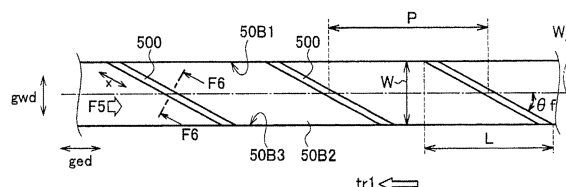
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to tire, preventing overheating in motion. Tire comprises tread with groove passing in circumferential direction, plurality of ledges placed at groove bottom, each running from one side wall to opposite. On one of side walls a recess is made, guiding one-way air flow through grouser groove in circumferential direction. In tire surface projection recess is triangular and located opposite to grouser groove, including output into groove. Recess top is located in grouser groove extension direction and shifted from its center, positioned on such grouser groove central line, perpendicular to said grouser groove

extension direction. At that, ledges are arranged in groove with preset intervals.

EFFECT: achieved tread in motion overheating prevention.

6 cl, 1 tbl, 20 dwg



Фиг. 7

Область техники

Изобретение относится к шине, препятствующей перегреву при движении.

Уровень техники

Обычно в пневматических шинах (далее именуемых «шины»), устанавливаемых на транспортных средствах, использовались различные способы предотвращения их перегрева во время движения транспортных средств. В особенности, заметному перегреву подвергаются тяжелонагруженные шины, устанавливаемые на грузовиках, автобусах и строительных транспортных средствах.

Известна шина, снабженная множеством выступов в форме ребер на боковине шины (например, JP 2009-160994, стр. 4 и 5, фиг. 2). В такой шине выступы в виде ребер создают турбулентный воздушный поток, проходящий по поверхности боковины, когда шина катится по дороге, и турбулентные потоки содействуют рассеиванию тепла от шины, предотвращая перегрев боковины.

Раскрытие изобретения

Известная шина имеет особенности, которые необходимо усовершенствовать. В частности, использование выступов на боковине имеет само по себе ограничение в отношении эффективного предотвращения перегрева протектора.

Задачей изобретения является создание шины, способной эффективно предотвращать перегрев протектора во время движения транспортного средства.

Поставленная задача решается созданием шины (шина 1), которая включает в себя протектор (протектора 5) с канавкой (кольцевая канавка 50B), проходящей в окружном направлении шины (окружное направление шины tcd), причем на дне канавки (дно 50B2 канавки) расположено множество выступов (выступы 500), проходящих от одной боковой стенки (боковая стенка 50B1) до другой боковой стенки (боковая стенка 50B3) канавки, причем выступы расположены в канавке с заданными интервалами P, которые в проекции поверхности протектора соответствуют условию $0,75L \leq P \leq 10L$, где L - размер выступов вдоль центральной линии канавки (центральная линия WL канавки), проходящей по центру канавки. Кроме того, ширина W канавки, ширина TWf выступов в перпендикулярном направлении к их продольным направлениям «X» и образованный продольным направлением выступов и центральной линией канавки в противоположном направлении к направлению вращения шины в проекции на поверхности протектора угол θ_f соответствуют условию $TWf/\cos\theta_f \leq 0,9W$

Шина в соответствии с изобретением способна эффективно предотвращать перегрев протектора при движении транспортного средства.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан рисунок протектора шины 1 в соответствии с вариантом осуществления изобретения;

на фиг. 2 - шина в разрезе в соответствии с данным вариантом осуществления изобретения в радиальном направлении trd шины и в направлении по twd ширине протектора;

на фиг. 3 - протекторный блок 100, вид в перспективе в увеличенном масштабе;

на фиг. 4 - кольцевая полоска 70A, вид сверху на поверхность протектора;

на фиг. 5(a) - 5(c) - фрагмент рисунка протектора в области углубления 300 поверхности протектора, виды в увеличенном масштабе;

на фиг. 6 - местный разрез вдоль кольцевой канавки 50B, вид в перспективе;

на фиг. 7 - кольцевая канавка 50B, вид сверху на поверхность протектора 5;

на фиг. 8 - кольцевая канавка 50B, вид в разрезе по стрелке F5 на фиг. 7;

на фиг. 9 - разрез по линии F6-F6 на фиг. 7;

на фиг. 10(a) - кольцевая канавка 50B, вид на поверхность протектора;
 на фиг. 10(b) - кольцевая канавка 50B, вид в разрезе по стрелке F5 на фиг. 7;
 на фиг. 11 - график зависимости теплопередачи кольцевой канавки от угла θf (в виде коэффициента);

- 5 на фиг. 12 - график зависимости коэффициента теплопередачи кольцевой канавки от множителя при длине L выступов;
 на фиг. 13 - график зависимости коэффициента теплопередачи кольцевой канавки от множителя при глубине D канавки;
 на фиг. 14 - кольцевая полоса 70A с протекторными блоками в соответствии с другим
 10 вариантом осуществления изобретения, вид сверху на поверхность протектора;
 на фиг. 15 - кольцевая полоса 70A с протекторными блоками в соответствии с еще одним вариантом осуществления изобретения, вид сверху на поверхность протектора;
 на фиг. 16 - протектор 5 в соответствии с еще одним вариантом осуществления изобретения, увеличенный вид в перспективе;
 15 на фиг. 17 - кольцевая полоса 70A с протекторными блоками в соответствии с еще одним вариантом осуществления изобретения, вид сверху на поверхность протектора;
 на фиг. 18 - протектор 5 в соответствии с еще одним другим вариантом осуществления изобретения, увеличенный вид в перспективе;
 на фиг. 19 - кольцевая полоса 70A с протекторными блоками в соответствии с еще
 20 одним другим вариантом осуществления изобретения, вид сверху на поверхность протектора;
 на фиг. 20(a) - 20(g) - примеры различных форм сечения выступов 500.

Варианты осуществления изобретения

Дальнейшее описание разбито на следующие разделы:

- 25 1 - общая схема конструкции шины 1;
 2 - общая схема конструкции средств подачи воздуха;
 3 - общая схема конструкции углубления 300;
 4 - общая схема конструкции выступов 500;
 5 - работа и результаты;
 30 6 - сравнительная оценка;
 7 - другие варианты осуществления изобретения.

На чертежах одинаковые или сходные ссылочные позиции обозначают одинаковые или сходные элементы и участки. Кроме того, следует отметить, что чертежи являются схематичными, и соотношения размеров и т.п. отличаются от фактических. Конкретные
 35 размеры и т.п. должны устанавливаться с учетом приведенного ниже описания. Кроме того, чертежи также включают в себя участки, которые имеют взаимные расположения и соотношения размеров, отличающиеся друг от друга.

1. Общая схема конструкции шины 1

Общая схема конструкции шины 1 согласно изобретению будет описана со ссылкой
 40 на фиг. 1 и 2. На фиг. 1 показан рисунок протектора шины 1, а на фиг. 2 вид в разрезе плоскостью, проходящей в радиальном направлении trd и в направлении twd по ширине протектора.

Шина 1 собрана на ободе стандартного типа. Шина 1 имеет нормальное внутреннее давление и подвергается нормальной нагрузке. Обод имеет реборду, поддерживающую
 45 бортовые части 3 в направлении twd по ширине протектора.

Для удобства описания предполагается, что шина 1 устанавливается на транспортное средство и катится в направлении trl вращения, когда транспортное средство движется вперед. Направление вращения установленной на транспортном средстве шины 1, в

частности, не ограничивается.

Понятие «обод стандартного типа» относится к стандартному ободу соответствующего размера, указанного в JATMA (The Japan Automobile Tyre Manufacturers Association, Inc.). В других странах, помимо Японии, понятие «обод стандартного типа»
5 относится к стандартным ободам принятых размеров, указанных в приведенных стандартах.

Понятие «нормальное внутреннее давление» означает пневматическое давление, определяемое способом измерения шин, описанному в Year Book 2008 (с. 0-3, раздел 5), который выпущен ассоциацией JATMA (The Japan Automobile Tyre Manufacturers
10 Association, Inc.). В других странах, помимо Японии, понятие «нормальное внутреннее давление» относится к пневматическим давлениям во время измерения размеров шин, которые указаны в соответствующих стандартах.

Понятие «нормальная нагрузка» означает нагрузку, соответствующую наибольшей нагрузочной способности одиночного колеса, указанной в Year Book 2008, который
15 выпущен ассоциацией JATMA (The Japan Automobile Tyre Manufacturers Association, Inc.). В других странах, помимо Японии, понятие «нормальная нагрузка» относится к наибольшим нагрузкам (наибольшим нагрузочным способностям) одиночных колес соответствующих размеров, указанных в соответствующих стандартах.

Стандарты определяются промышленными нормами, действующими в тех районах,
20 где изготавливаются и используются шины. Например, в США стандарт именуется как «Year Boor of The tire and Rim Association Inc.», а стандарт в Европе именуется как «Standards Manual of The European Tire and Rim Technical Organization».

Как показано на фиг. 1 и 2, шина 1 включает в себя бортовые части 3, протектора 5, боковины 7 и боковины 9 протектора.

Бортовая часть 3 имеет бортовой сердечник 10 и находятся в контакте с ободом.

Протектор 5 имеет поверхность 5а, которая контактирует с поверхностью дороги. Протектор 5 имеет торец 5е, который является наружным концом протектора 5 в направлении twd по его ширине. Рисунок протектора 5 имеет форму, симметричную
относительно точки на центральной линии CL шины.

Боковина 7 образует боковую поверхность шины 1 и расположена между бортовой частью 3 и боковиной 9 протектора. Боковина 7 соединяет борт 3 с протектором 5
30 через боковину 9 протектора.

Боковина 9 протектора проходит внутрь в радиальном направлении trd шины от торца 5е протектора, который является наружным концом протектора 5, в направлении twd по ширине протектора. Боковина 9 протектора проходит непрерывно до боковины 7
35 шины. Боковина протектора 9 расположена между протектором 5 и боковиной 7 шины.

Внутреннее положение боковины протектора 9 в радиальном направлении trd шины соответствует самому удаленному в радиальном направлении trd шины внутреннему
40 положению зоны выхода торца 5е протектора на боковые канавки (канавки 60 грунтозацепов). Боковина 9 протектора не контактирует с дорожным покрытием во время нормального движения.

Как показано на фиг. 2, шина 1 является пневматической шиной. Шина 1 имеет больший калибр резиновой смеси (толщину резины) в протекторе 5 по сравнению с
45 пневматическими шинами, устанавливаемыми на легковых автомобилях и т.п.

В частности, наружный диаметр OD шины и калибр резиновой смеси DC протектора 5 в месте центральной линии CL шины соответствуют условию $DC/OD \geq 0,015$.

Наружный диаметр OD (в мм) является наибольшим наружным диаметром шины 1

(в общем, в области протектора 5 рядом с центральной линией CL шины). Калибр резиновой смеси DC не включает в себя толщину слоев 30 брекера. Как показано на фиг. 2, в случае, когда кольцевая канавка 50C образована в зоне, включающей в себя центральную линию CL шины, калибр резиновой смеси является толщиной резины протектора 5 в области, смежной с кольцевой канавкой 50C.

Как показано на фиг. 2, шина 1 включает в себя пару бортовых сердечников 10, каркасный слой 20 и множество слоев 30 брекера.

Бортовые сердечники 10 расположены в бортовой части 3. Каждый из бортовых сердечников 10 образован бортовой проволокой (не показана).

Каркасный слой 20 образует каркас шины и соединяет протектор 5 с бортовыми частями 3 через боковины 9 протектора и боковины 7 шины.

Каркасный слой 20 охватывает пространство между парой бортовых сердечников 10 и имеет тороидальную форму. В данном варианте осуществления изобретения каркасный слой 20 контактирует с бортовыми сердечниками 10. Оба торца каркасного слоя 20 в направлении ширины протектора twd поддерживаются двумя бортовыми частями 3.

Каркасный слой 20 содержит корд, проходящий в заданном направлении в проекции поверхности протектора. В данном случае корд каркаса проходит в направлении по ширине протектора twd. Корд каркаса представляет собой, например, стальную проволоку.

В протекторе 5 расположены слои брекера 30. Слои брекера 30 расположены снаружи каркасного слоя 20 в радиальном направлении trd шины. Слои брекера 30 проходят в окружном направлении шины и содержат корды, проходящие в направлении корда каркаса. Например, корд, используемый в качестве корда брекера, представляет собой стальной корд.

Множество слоев брекера 30 включает в себя первый слой 31, второй слой 32, третий слой 33, четвертый слой 34, пятый слой 35 и шестой слой 36.

Первый слой 31 брекера расположен снаружи каркасного слоя 20 в радиальном направлении trd шины. Первый слой 31 брекера расположен в самом удаленном внутреннем положении из множества слоев брекера 30 в радиальном направлении trd шины. В радиальном направлении trd шины второй слой 32 брекера расположен снаружи первого слоя брекера 31, третий слой 33 брекера расположен снаружи второго слоя 32 брекера, четвертый слой 34 брекера расположен снаружи третьего слоя 33 брекера, пятый слой 35 брекера расположен снаружи четвертого слоя 34 брекера, а шестой слой 36 брекера расположен снаружи пятого слоя 35 брекера. Шестой слой 36 брекера расположен в самом ближнем наружном положении из множества слоев брекера 30 в радиальном направлении trd шины. Первый слой брекера 31, второй слой брекера 32, третий слой брекера 33, четвертый слой брекера 34, пятый слой брекера 35 и шестой слой брекера 36 расположены от внутренней стороны к наружной стороне в радиальном направлении trd шины.

В данном варианте осуществления изобретения ширина первого слоя 31 брекера и второго слоя 32 брекера составляет 25-70%, включительно, ширины TW поверхности 5a протектора в направлении twd по его ширине. Ширина третьего слоя 33 брекера и четвертого слоя 34 брекера составляет 55-90%, включительно, ширины TW поверхности 5a протектора в направлении twd по ширине протектора. Ширина пятого слоя 35 брекера и шестого слоя 36 брекера составляет 60-110%, включительно, ширины TW поверхности протектора 5a в направлении twd по ширине протектора.

В направлении twd по ширине протектора ширина пятого слоя 35 брекера больше

ширины третьего слоя 33 брекера, ширина третьего слоя 33 брекера равна или больше ширины шестого слоя 36 брекера, ширина шестого слоя 36 брекера больше ширины четвертого слоя 34 брекера, ширина четвертого слоя 34 брекера больше ширины первого слоя 31 брекера, а ширина первого слоя 31 брекера больше ширины второго слоя 32 брекера. В направлении twd по ширине протектора пятый слой 35 брекера имеет наибольшую ширину, а второй слой 32 брекера имеет наименьшую ширину из множества слоев брекера 30. Соответственно, множество слоев брекера 30 включают в себя самый короткий слой брекера, имеющий наименьшую длину в направлении twd по ширине протектора (т.е. второй слой 32 брекера).

Второй слой 32 брекера, являясь самым коротким, имеет конец 30e в направлении twd по ширине протектора.

В данном варианте осуществления изобретения каждый из углов наклона кордов брекера первого слоя 31 брекера и второго слоя 32 брекера к корду каркаса в проекции на поверхность протектора составляет 70-85°, включительно. Каждый из углов наклона корда брекера третьего слоя 33 брекера и четвертого слоя 34 брекера к корду каркаса составляет 50-75°, включительно. Каждый из углов наклона кордов брекера пятого слоя 35 брекера и шестого слоя 36 брекера к корду каркаса составляют 50-70°, включительно.

Множество слоев брекера 30 включает в себя внутреннюю группу 30А поперечно направленных слоев брекера, промежуточную группу 30В поперечно направленных слоев брекера и наружную группу 30С поперечно направленных слоев брекера.

Внутренняя группа 30А поперечно направленных слоев брекера состоит из пары слоев брекера 30 и расположена снаружи каркасного слоя 20 в радиальном направлении trd шины. Внутренняя группа 30А поперечно направленных слоев брекера включает в себя первый слой 31 брекера и второй слой 32 брекера. Промежуточная группа 30В поперечно направленных слоев брекера состоит из пары слоев брекера 30 и расположена снаружи внутренней группы 30А поперечно направленных слоев брекера в радиальном направлении trd шины. Промежуточная группа 30В поперечно направленных слоев брекера включает в себя третий слой 33 брекера и четвертый слой 34 брекера. Наружная группа 30С поперечно направленных слоев брекера состоит из пары слоев брекера 30 и расположена снаружи промежуточной группы 30В поперечно направленных слоев брекера в радиальном направлении trd шины. Наружная группа 30С поперечно направленных слоев брекера включает в себя пятый слой 35 брекера и шестой слой 36 брекера.

Ширина внутренней группы 30А поперечно направленных слоев брекера составляет 25-70%, включительно, ширины поверхности 5а протектора в направлении twd по ширине протектора. Ширина промежуточной группы 30В поперечно направленных слоев брекера составляет 55-90%, включительно, ширины поверхности 5а протектора в направлении twd по ширине протектора. Ширина наружной группы 30С поперечно направленных слоев брекера составляет 60-110%, включительно, ширины поверхности 5а протектора в направлении twd по ширине протектора.

Угол наклона корда брекера внутренней группы 30А поперечно направленных слоев брекера к корду каркаса в проекции на поверхность протектора составляет 70-85°, включительно. Угол наклона корда брекера промежуточной группы 30В поперечно направленных слоев брекера к корду каркаса в проекции на поверхность протектора составляет 50-75°, включительно. Угол наклона корда брекера наружной группы 30С поперечно направленных слоев брекера к корду каркаса в проекции на поверхность протектора составляет 50-70°, включительно.

Угол наклона корда брекера внутренней группы 30А поперечно направленных слоев брекера к корду каркаса в проекции на поверхность протектора является наибольшим. Угол наклона корда брекера промежуточной группы 30В поперечно направленных слоев брекера к корду каркаса равен или больше угла наклона корда брекера наружной группы 30С поперечно направленных слоев брекера.

Как показано на фиг. 1 и 2, протектор 5 имеет множество канавок (кольцевых канавок 50) и множество боковых канавок (канавок 60 грунтозацепов), проходящих в окружном направлении tcd шины. Протектор 5 также имеет множество протекторных блоков (кольцевых полос 70 с протекторными блоками), образованных множеством кольцевых канавок 50 и множеством канавок 60 грунтозацепов.

Множество кольцевых канавок 50 проходит в окружном направлении tcd шины. Множество кольцевых канавок 50 включает в себя кольцевые канавки 50А, 50В и 50С.

Кольцевая канавка 50А расположена в самом наружном положении в направлении twd по ширине протектора. Кольцевая канавка 50С расположена на центральной линии CL шины.

Кольцевая канавка 50В расположена между кольцевой канавкой 50А и кольцевой канавкой 50С в направлении twd по ширине протектора. В частности, кольцевая канавка 50В образована так, что длина DL от конца слоя 30е до центральной линии WL канавки, которая проходит по центру ширины кольцевой канавки 50В, в проекции на поверхность протектора шины в направлении twd по ширине протектора меньше или равна 200 мм.

Как описано ниже, дно 50В2 кольцевой канавки 50В имеет множество выступов 500. Таким образом, температура вокруг протектора 5 в кольцевой канавке 50В локально понижается. Поскольку длина DL от конца 30е брекера до центральной линии WL канавки в направлении twd по ширине протектора равна или меньше 200 мм, температура конца 30е брекера понижается. Такое снижение температуры замедляет износ резинового элемента вокруг конца 30е брекера, вызванный воздействием тепла и тем самым препятствует выделению тепла и отслаиванию второго слоя 32 брекера от конца 30е брекера в качестве исходной точки и окружающего резинового элемента. Поскольку предотвращается отслаивание второго слоя 32 брекера, который является самым коротким слоем и наиболее подвержен воздействию тепла протектора 5, срок службы шины 1 может быть увеличен.

Протектор тяжелонагруженных шин, установленных на грузовики, автобусы и строительные транспортные средства, имеет большой калибр резиновой смеси (толщину) и большой объем резины. Когда такая тяжелонагруженная шина подвергается неоднократному деформированию, температура протектора повышается. В такой тяжелой нагруженной шине, в частности, расположенная снаружи протектора 5 по сравнению с расположенной рядом с центральной линией CL протектора 5 (в направлении twd по ширине протектора) вырабатывает больше тепла. Таким образом, благодаря наличию множества выступов 500 на дне 50В2 кольцевой канавки 50В, расположенной снаружи центральной линии CL, тепло может интенсивно рассеиваться от протектора 5.

Канавки 60 грунтозацепов проходят от кольцевой канавки 50В к боковине 9 протектора. Канавки 60 грунтозацепов имеют соответствующие выходы 60а в боковину 9 протектора. Соответственно, канавки 60 грунтозацепов выходят к торцу 5е протектора. Канавки 60 грунтозацепов сообщаются с кольцевой канавкой 50А и кольцевой канавкой 50В. Внутренние концы канавок 60 грунтозацепов в направлении twd по ширине протектора сообщаются с кольцевыми канавками 50В.

Ширина между обоими торцами (торцы 5е протектора) протектора 5 в направлении

по ширине протектора обозначена TW. В данном варианте осуществления изобретения оба торца протектора обозначают оба торца в направлении twd по ширине протектора в области контакта, где шина находится в контакте с поверхностью дороги. Состояние, когда шина контактирует с поверхностью дороги, означает состояние, когда шина
 5 прикреплена к нормальному ободу и имеет нормальное внутреннее давление и нормальную нагрузку.

В проекции на поверхность протектора шины 1 канавки 60 грунтозацепов проходят с наклоном в направлении twd по ширине протектора. Угол наклона φ канавок 60 грунтозацепов в направлении twd по ширине протектора составляет 15-60°,
 10 включительно.

Как показано на фиг. 1, когда шина 1 вращается в направлении tr1 вращения, возникает воздушный поток (набегающий поток) в направлении, противоположном направлению tr1 вращения. Левые на фиг. 1 канавки 60 грунтозацепов движутся вперед в направлении tr1 вращения, поскольку они расположены снаружи в направлении twd
 15 по ширине протектора. Угол наклона φ канавок 60 грунтозацепов в направлении twd по ширине протектора составляет 15-60°, включительно. В связи с этим, когда шина 1 вращается в направлении tr1 вращения, воздушный поток, поступающий снаружи в канавки 60 грунтозацепов, может не соударяться с боковыми стенками канавок 60 грунтозацепов рядом с выходами 60а и оставаться там. Это может улучшить
 20 теплопроводность канавок 60 грунтозацепов и обеспечить точное направление воздушного потока в кольцевую канавку 50В., следовательно, вызывая снижение температуры протектора 5.

С другой стороны, когда шина 1 вращается в направлении tr1 вращения с правой на фиг. 1 стороны протектора 5, воздушный поток (набегающий поток) движется в
 25 направлении, противоположном направлению tr1 вращения. Поскольку угол наклона φ канавок 60 грунтозацепов в направлении twd по ширине протектора составляет 15-60°, включительно, воздух в канавках 60 грунтозацепов может легко протекать вдоль них. В результате отвода воздуха на наружную сторону от канавок 60 грунтозацепов в направлении twd по ширине протектора, может увеличиваться скорость потока
 30 воздуха, протекающего в этих канавках. Это может улучшить теплопроводность канавок 60 грунтозацепов и снижение температуры протектора 5.

Воздух, протекающий в кольцевой канавке 50В, легче поступает в канавки 60 грунтозацепов. Воздух, проходящий через кольцевую канавку 50В, отводит тепловые потоки наружу по канавкам 60 грунтозацепов, способствуя рассеянию тепла от
 35 протектора.

Угол наклона φ в 60° и менее может обеспечивать жесткость упомянутых ниже протекторных блоков 100 и 200. Это может препятствовать деформации блоков 100 и 200 из-за вращения шины 1 и, соответственно, препятствовать увеличению выделения тепла протектором 5.

Несколько кольцевых полос 70 с протекторными блоками, проходящих в окружном направлении шины, включают в себя кольцевые полосы 70А, 70В и 70С.

Кольцевая полоса 70А расположена в самом наружном положении в направлении twd по ширине протектора. Кольцевая полоса 70В расположена между кольцевой полосой 70А и кольцевой полосой 70С в направлении twd по ширине протектора.
 45 Кольцевая полоса 70С расположена в самом внутреннем положении в направлении twd по ширине протектора.

Кольцевая полоса 70А и кольцевая полоса 70В имеют канавки 60 грунтозацепов. Протектор 5 имеет протекторные блоки 100 и 200, определяемые канавками 60

грунтозацепов. Иными словами, кольцевая полоса 70А разделена канавками 60 грунтозацепов для образования протекторных блоков 100. Кольцевая полоса 70В разделена канавками 60 грунтозацепов, образуя протекторные блоки 200.

В данном варианте осуществления изобретения шина 1 представляет собой радиальную шину, имеющую, например, сплюснутость на 80% и менее, диаметр обода 57" и более, нагрузочную способность в 60 тонн и более и коэффициент нагрузки (k-фактор) 1,7 и более. Следует отметить, что шина 1 не ограничивается этими параметрами.

2. Общая схема конструкции средств подачи воздуха

Общая схема конструкции средств подачи воздуха согласно данному варианту осуществления изобретения будет описана со ссылками на фиг. 1-4. На фиг. 3 показан в перспективе в увеличенном масштабе протекторный блок 100. На фиг. 4 показана кольцевая полоса 70А с протекторными блоками в проекции на поверхность протектора.

В шине 1 боковые канавки (канавки 60 грунтозацепов) снабжены соответствующими средствами подачи воздуха. В этом варианте осуществления изобретения средства подачи воздуха образованы суженной поверхностью 100R.

Как показано на фиг. 1-4, протекторный блок 100 имеет поверхность 100S, которая входит в контакт с поверхностью дороги, боковую поверхность 101, образованную снаружи протекторного блока 100 в направлении twd по ширине протектора, боковую поверхность 102, образованную внутри протекторного блока 100 в направлении по ширине twd протектора, боковую поверхность 103 канавки, которая образует стенку канавки грунтозацепа 60, образованную на одной стороне протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины, и боковую поверхность 104 канавки, которая образует стенку канавки 60 грунтозацепа, образованную на другой стороне протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины. Протекторный блок 100 имеет суженную поверхность 100R, которая пересекает поверхность 100S, боковую поверхность 101 и боковую поверхность 103 канавки у угловой кромки 100А образованной поверхностью протектора, боковой поверхностью 101, и боковой поверхностью 103 канавки. Угловая кромка 100А образует вышеуказанный торец 5е протектора 5.

Боковая поверхность 101 образована в протекторном блоке 100 рядом с боковиной 9 протектора. Боковая поверхность 101 проходит в окружном направлении tcd шины. Боковая поверхность 101 соединена с боковыми поверхностями 103 и 104 канавки протекторного блока 100, которые образуют стенки канавок 60 грунтозацепов. Боковая поверхность 102 обращена к боковой поверхности 101 в направлении twd по ширине протектора. Боковая поверхность 102 образует стенку кольцевой канавки 50А, прилегающей к внутренней стороне протекторного блока 100 в направлении twd по ширине протектора.

Боковая поверхность 103 канавки проходит в направлении twd по ширине протектора. Боковая поверхность 103 канавки расположена с одной стороны протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины. Боковая поверхность 104 канавки проходит в направлении twd по ширине протектора. Боковая поверхность 104 канавки расположена на другой стороне протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины.

Каждая суженная поверхность 100R проходит в окружном направлении tcd шины на угловой кромке 100А, образованной поверхностью 100S протектора и боковой поверхностью 101. Суженная поверхность 100R наклонена внутрь в радиальном направлении trd шины в поперечном сечении протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины и в радиальном направлении trd шины, когда она приближается

к одной стороне в окружном направлении tcd шины. Суженная поверхность 100R также наклонена внутрь в радиальном направлении trd шины, в поперечном сечении протекторного блока 100 в направлении twd по ширине протектора и в радиальном направлении trd шины, когда она приближается к наружной стороне в направлении twd по ширине протектора.

Иными словами, суженная поверхность 100R скошена у вершины поверхности 100S протектора, боковой поверхности 101 и боковой поверхности 103 канавки, т.е. суженная поверхность 100R образована так, что она имеет по меньшей мере одну сторону на каждой из поверхностей 100S протектора, боковой поверхности 101 и боковой поверхности 103 канавки.

Суженная поверхность 100R имеет одну сторону на боковой поверхности 101 и не имеет ни одной стороны на боковой поверхности 102, боковой поверхности 101 и боковой поверхности 102 протекторного блока 100 в направлении twd по ширине протектора. Иными словами, в протекторном блоке 100 одна из боковых поверхностей 101 и 102 (боковая поверхность 102), которые противоположны друг другу в направлении twd по ширине протектора, не пересекает суженную поверхность 100R.

Кроме того, суженная поверхность 100R имеет одну сторону на боковой поверхности 103 канавки и не имеет ни одной стороны на боковой поверхности 104 канавки, боковой поверхности 103 канавки и боковой поверхности 104 канавки протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины. Иными словами, одна из боковых поверхностей канавки 103 и 104 (боковая поверхность 104 канавки), которые противоположны друг другу в протекторном блоке 100 в окружном направлении tcd шины, не пересекает суженную поверхность 100R.

Образование суженной поверхности 100R, как описано выше, облегчает протекание воздуха по этой поверхности во время вращения шины 1 и соударение с боковой поверхностью 104 канавки другого протекторного блока 100, смежного в окружном направлении tcd шины. Иными словами, воздух протекает по суженной поверхности 100R, легко попадает в канавку 60 грунтозацепов протекторного блока 100, смежного в окружном направлении tcd шины.

В данном варианте осуществления изобретения суженная поверхность 100R является плоской. Иными словами, суженная поверхность 100R линейно проходит по поперечному сечению в окружном направлении tcd шины и в радиальном направлении trd шины или по поперечному сечению в направлении twd по ширине протектора и в радиальном направлении trd шины.

Как показано на фиг. 3, если плоскость Sv проходит через вершину P2 суженной поверхности 100R, пересекая поверхность 100S протектора и поверхность боковой стороны 101, вершину P1 суженной поверхности 100R, пересекая поверхность 100S протектора и поверхность боковой поверхности 103 канавки, и вершину P3 суженной поверхности 100R, пересекая боковую поверхность 101 и боковую поверхность 103 канавки, то она образует угол θ_2 между с поверхностью 100S протектора, составляющий $0^\circ - 45^\circ$. В качестве альтернативы, угол θ_1 , образуемый плоскостью Sv и боковой поверхностью 101, больше 0° и меньше 45° . Иными словами, необходимо, чтобы только один из углов θ_1 или θ_2 составлял $0^\circ - 45^\circ$. Более предпочтительно, угол θ_1 (или угол θ_2) составляет $10^\circ - 30^\circ$. В данном варианте осуществления изобретения суженная поверхность 100R является плоской, т.е. является той же самой плоскостью, что и плоскость Sv.

Предпочтительно, чтобы суженная поверхность 100R была образована так, чтобы расстояние L2 между вершинами P1 и P3 в радиальном направлении trd шины было

больше расстояния L1 между вершинами P1 и P2 в направлении twd по ширине протектора. Причина этого состоит в следующем: если расстояние L2 больше расстояния L1, даже в случае износа поверхности 100S протекторного блока 100 суженная поверхность 100R остается. Иными словами, действие суженной поверхности 100R

5 может продолжаться. Более предпочтительно, расстояние L2 составляет 50 мм и более.

В шине 1 протекторный блок 100 имеет суженную поверхность 100R, которая пересекает поверхность 100S протектора, боковую поверхность 101 и боковую поверхность 103 канавки на угловой кромке 100A, образованной поверхностью 100S протектора и боковой поверхностью 101, расположенной снаружи в направлении twd

10 по ширине протектора.

Таким образом, как показано на фиг. 4, когда шина 1 вращается в направлении tr1 вращения, воздушный поток (набегающий поток) AR, создаваемый вращением шины 1, течет по суженной поверхности 100R в направлении, противоположном направлению tr1 вращения. Воздушный поток AR, протекающий по суженной поверхности 100R,

15 соударяется с боковой поверхностью 104 канавки протекторного блока 100, расположенной сзади в направлении tr1 вращения, и направляется в канавку 60 грунтозацепа. В результате образуется воздушный поток AR от боковой поверхности 101 протекторного блока 100 к канавке 60 грунтозацепа. Иными словами, воздух вокруг шины 1 поступает в канавку 60 грунтозацепа для увеличения скорости потока воздуха,

20 протекающего в канавке 60 грунтозацепа. Это может улучшить теплопроводность канавок 60 грунтозацепов и снизить температуру протектора 5.

Когда шина 1 вращается в направлении tr2 вращения, воздушный поток (набегающий поток) AR, создаваемый в канавке 60 грунтозацепа за счет вращения шины 1, течет наружу по суженной поверхности 100R в направлении, противоположном направлению tr2 вращения. Это способствует отводу воздуха на наружную сторону в направлении twd по ширине протектора через канавку 60 грунтозацепа, увеличивая скорость потока воздуха, протекающего в канавке 60 грунтозацепа. Это может улучшить теплопроводность канавок 60 грунтозацепов и снизить температуру протектора 5.

3. Общая схема конструкции углубления 300

30 Общая схема конструкции углубления 300 согласно данному варианту осуществления изобретения будет описана со ссылками на фиг. 5. На фиг. 5(a) - 5(c) показано углубление 300 в увеличенном масштабе в различных видах в проекции на поверхность протектора.

Как показано на фиг. 5(a) - 5(c), кольцевая полоса 70C имеет углубления 300. Углубление 300 расположено в направлении канавки 60 грунтозацепа. Углубление 300

35 образовано в поверхности стенки канавки кольцевой полосы 70C напротив канавки 60 грунтозацепа.

В данном варианте осуществления изобретения углубление 300 является треугольным в проекции на поверхность протектора. В проекции на поверхность протектора одна поверхность 300a стенки углубления 300 проходит на продолжении линии одной

40 поверхности стенки канавки 60 грунтозацепа, а другая поверхность 300b стенки углубления 300 пересекает линию, продолжающую другую поверхность канавки 60 грунтозацепа. В проекции на поверхность протектора пересечение поверхности стенки канавки кольцевой полосы 70C напротив канавки 60 грунтозацепа с линией, продолжающей одну поверхность стенки канавки грунтозацепа, обозначено

45 пересечением «а», а пересечение поверхности стенки канавки кольцевой полосы 70C напротив канавки 60 грунтозацепа с линией, продолжающей другую поверхность стенки канавки 60 грунтозацепа, обозначено пересечением «b». В проекции на поверхность протектора конец A поверхности 300a стенки рядом с кольцевой канавкой 50B и

пересечение «а» расположены в одном и том же месте, а конец В поверхности 300b стенки рядом с кольцевой канавкой 50В и пересечение «b» расположены в разных местах. Конец В не находится между пересечением «а» и пересечением «b».

Соответственно, расстояние от конца А до конца В больше расстояния от пересечения «а» до пересечения «b». В проекции на поверхность протектора точка контакта между поверхностью 300a стенки и поверхностью 300b стенки является вершиной С.

В проекции поверхности протектора угол, который образует линия протяжения вдоль поверхности стенки канавки кольцевой полосы 70С напротив канавки 60 грунтозацепа с поверхностью 300a стенки, является углом α , угол, который образует линия протяжения вдоль поверхности стенки канавки кольцевой полосы 70С напротив канавки 60 грунтозацепа с поверхностью 300b стенки, является углом β . В данном варианте осуществления угол β меньше угла α . Предпочтительно, α соответствует условию $20 \leq \alpha \leq 70$, и β соответствует условию $\beta \leq 45$ градусов.

Углубление 300 образовано так, что его центр в направлении протяжения кольцевой канавки 50В смещен от направления протяжения канавки 60 грунтозацепа, и центральная линия поперечной канавки проходит через центр в направлении, перпендикулярном к направлению протяжения. Центр углубления 300 относится, по меньшей мере, к центру линии, соединяющей конец А с концом В, или к вершине С.

Как показано на фиг. 5(b), размер 300W углубления 300 в направлении twd по ширине протектора изменяется в окружном направлении tcd шины. Иными словами, размер 300W в окружном направлении tcd шины постепенно увеличивается от конца В к вершине С и постепенно уменьшается от вершины С к концу А.

Размер 300L углубления 300 в окружном направлении tcd шины постепенно уменьшается от стороны, выходящей в кольцевую канавку 50В, в обратном направлении. Иными словами, размер 300L имеет наибольшее расстояние между концом А и концом В и постепенно уменьшается к вершине С.

Как показано на фиг. 5(c), благодаря образованию углубления 300 воздушный поток AR, протекающий через канавку 60 грунтозацепа от наружной стороны к внутренней стороне в направлении twd по ширине протектора, соударяется с поверхностью 300b углубления 300. Как показано на фиг. 5(c), поскольку поверхность 300a стенки расположена над поверхностью 300b стенки, менее вероятно, что воздушный поток AR будет протекать над поверхностью 300b стенки. Таким образом, воздушный поток AR точно протекает по направляющей кольцевой канавки 50В.

Поскольку углубление 300 образовано для создания одностороннего воздушного потока AR в окружном направлении tcd шины, воздушный поток AR не задерживается в кольцевой канавке 50В. Это может улучшить теплопроводность кольцевой канавки 50В и снижает температуру протектора 5.

4. Общая схема конструкции выступов 500

Общая схема конструкции выступов 500 согласно данному варианту осуществления изобретения будет описана со ссылками на фиг. 6-9.

На фиг. 6 в перспективе показан местный разрез вдоль кольцевой канавки 50В. На фиг. 7 показана кольцевая канавка 50В в проекции на поверхность протектора (вид сверху на протектор 5). На фиг. 8 показана кольцевая канавки 50В в разрезе, вид по стрелке F5 на фиг. 7. На фиг. 9 показан разрез по линии F6-F6 на фиг. 7 (выступ 500).

Как показано на фиг. 6-9, на дне 50В2 кольцевой канавки 50В имеется множество выступов 500.

В данном варианте осуществления изобретения выступы 500 расположены в кольцевой канавке 50В с заданными интервалами Р. Кроме того, выступы 500 проходят

от одной боковой стенки 50B1 канавки до другой ее боковой стенки 50B3. В данном варианте осуществления изобретения выступы 500 непрерывно проходят от одной боковой стенки 50B1 до другой боковой стенки 50B3. Иными словами, все выступы 500 проходят в поперечном направлении по ширине W кольцевой канавки 50B. В данном варианте осуществления изобретения боковые стенки 50B1 и 50B3 проходят по существу параллельно окружному направлению шины и расположены напротив друг друга.

Все выступы 500 расположены вертикально наружу в радиальном направлении шины от дна 50B2 кольцевой канавки 50B. В данном варианте осуществления изобретения выступы 500 являются плоскими пластинчатыми резиновыми элементами, отходящими вертикально от дна 50B2 канавки и наклоненными в окружном направлении шины.

В частности, как показано на фиг. 7, угол θ_f , который образует центральная линия WL канавки с выступом 500, составляет $10-60^\circ$, включительно. Угол θ_f образован продольным направлением «х» выступов 500 и центральной линией WL канавки, проходящей через ее центр, в направлении по ширине в проекции на поверхность протектора шины 1, и расположен напротив направления вращения шины 1. Иными словами, угол θ_f образован на передней стороне воздушного потока AR, образующегося посредством вращения шины 1 в направлении $tr1$ вращения.

Длина L выступов 500 вдоль центральной линии WL канавки и заданные интервалы P между выступами в проекции на поверхность протектора шины 1 соответствуют условию $0,75L \leq P \leq 10L$.

Поскольку все выступы 500 соответствуют условию $0,75L \leq P$, количество выступов 500 в кольцевой канавке 50B не будет слишком большим, что препятствует замедлению протекания воздуха в кольцевой канавке 50B. Поскольку все выступы 500 соответствуют условию $P \leq 10L$, количество выступов 500 в кольцевой канавке 50B не будет слишком малым, и воздушный поток AR1 эффективно преобразуется в спиралевидный поток (завихренный поток).

Предпочтительно, интервалы P между выступами больше $1,25L$. Предпочтительнее, $P > 1,5L$, более предпочтительно $P > 2,0L$. Благодаря соответствию этим условиям, количество выступов 500 в кольцевой канавке 50B становится соответствующим необходимости. Площадь дна 50B2 канавки, через которое проходит воздушный поток AR, не является слишком малой, эффективно рассеивая тепло от дна 50B2 канавки.

Длина L выступа - это расстояние от одного его торца до другого в направлении ged протяжения кольцевой канавки 50B (в данном варианте осуществления изобретения - в окружном направлении шины). Интервал P - это расстояние между центрами выступов 500, в которых выступы 500 пересекают центральную линию WL канавки.

Если расстояние между боковыми стенками 50B1 и 50B3 кольцевой канавки 50B, равное ширине канавки, обозначить W, а ширину выступа 500 в боковом направлении обозначить TW_f , то длина L также может выражаться как $W/\tan\theta_f + TW_f/\sin\theta_f$. Как показано на фиг. 9, ширина выступа TW_f является шириной в направлении, перпендикулярном направлению «х» вдоль выступа.

Кроме того, как показано на фиг. 8, при условии, что высота выступа 500 от дна 50B2 канавки равна H_f , и глубина кольцевой канавки 50B от поверхности 5a протектора до дна 50B2 канавки (самый глубокий участок) равна D, выступ 500 соответствует условию $0,03D < H_f \leq 0,4D$. При условии, что ширина кольцевой канавки 50B равна W, дно 50B2 канавки является плоским, по меньшей мере, его ширина составляет $0,2W$. Иными словами, центральный участок по ширине W дна 50B2 канавки, включающий в себя центральную линию WL канавки, имеет плоскую и гладкую поверхность дна 50B2 канавки без неровностей.

Ширина W кольцевой канавки 50В и ширина TWf выступа 500 в перпендикулярном направлении к его продольному направлению «х» соответствуют условию: $TWf/\cos\theta f \leq 0,9W$.

Поскольку выполняется условие $TWf/\cos\theta f \leq 0,9W$, ширина TWf выступов не является слишком большой так, что воздушный поток AR1 после преодоления выступов 500 легко достигает и эффективно рассеивает тепло от дна 50В2 кольцевой канавки 50.

Предпочтительно, выступы 500 соответствуют условию $0,2 \leq TWf$. Соответствие условию $0,2 \leq TWf$ определяет ширину TWf выступов, увеличивающую срок их службы. В результате может быть предотвращено повреждение выступов 500 во время использования шины 1, что эффективно предотвращает перегрев протектора 5 при движении транспортного средства.

Например, размер L составляет 10-100 мм, интервал P составляет 1,25 мм - 4,00 мм, высота Hf выступа составляет 5-15 мм, ширина TWf выступа составляет 0,5-10 мм, глубина D канавки составляет 40-120 мм, ширина W дна 50В2 канавки составляет 5-20 мм.

5. Работа и результаты

В шине 1 на дне 50В2 кольцевой канавки 50В расположено множество выступов 500, которые проходят от одной боковой стенки 50В1 канавки до другой ее боковой стенки 50В3. Выступы 500 расположены в кольцевых канавках 50В с заданными интервалами, и выполняются условия $0,75L \leq P \leq 10L$ и $TWf/\cos\theta f < 0,9W$.

Воздушные потоки AR1 и AR2 (набегающие потоки) создаются в кольцевой канавке 50В в направлении, противоположном направлению $tr1$ вращения шины 1. Как показано на фиг. 10(a) и фиг. 10(b), воздушный поток AR1 вдоль боковой стенки 50В3, расположенной с одной торцевой стороны выступа 500, которая является нижней стороной в направлении течения воздуха, удерживается от течения по кольцевой канавке 50В, поскольку на пути воздушного потока расположен выступ 500, но продолжает движение, отклоняясь в направлении ged кольцевой канавки 50В, преодолевая выступы 500. В результате воздушный поток изменяется на спиральный поток (завихряющийся поток). Поскольку воздушный поток продолжает движение, захватывая окружающий воздух, увеличивая расход воздуха AR1. Это облегчает рассеивание тепла от протектора 5.

Воздушный поток AR2 вдоль боковой стенки 50В1, расположенной с другой торцевой стороны выступа 500, которая является верхней стороной в направлении течения воздуха, продолжает движение в продольном направлении «х» выступов 500. Затем воздушный поток AR2 вытекает из кольцевой канавки 50В вокруг другой боковой стенки 50В3 кольцевой канавки 50В. Воздух, который удерживает тепло, проходя через кольцевую канавку 50В, течет наружу, способствуя тем самым рассеиванию тепла от протектора 5.

Количество выступов 500 в кольцевой канавке 50В не является слишком большим при соответствии условию $0,75L \leq P$, что препятствует замедлению течения воздуха через кольцевую канавку 50В. Количество выступов 500 не является слишком малым при соответствии условию $P < 10L$ так, воздушный поток AR1 изменяется на спиралевидный поток (завихряющийся поток).

Ширина TWf выступов не является слишком большой, когда выполняется условие $TWf/\cos\theta f \leq 0,9W$. Таким образом, воздушный поток AR1 после преодоления выступов 500 легко достигает и эффективно рассеивает тепло от дна 50В2 кольцевой канавки 50.

В результате протектор 5 эффективно охлаждается и предотвращается его перегрев при движении транспортного средства.

Предпочтительно, благодаря соответствию этому условию, более подходящее количество выступов 500 в кольцевой канавке 50B становится при выполнении условия $1,25L < P$, а площадь дна 50B2 канавки, через которое проходит воздушный поток AR, не является слишком малой, таким образом, эффективно рассеивается тепло.

5 Предпочтительно, угол θ_f , образованный продольным направлением «х» выступов 500 и центральной линией WL канавки, составляет $10-60^\circ$, включительно. Поскольку угол θ_f равен или больше 10° , остроугольные части, образованные выступами 500 и боковой стенкой 50B1 (или боковой стенкой 50B3), могут препятствовать ослаблению воздушного потока AR, протекающему через кольцевую канавку 50B. Выступы 500
10 могут быть легко образованы в кольцевой канавке 50B. Поскольку угол θ_f равен или меньше 60° , воздушный поток AR2, протекающий через кольцевую канавку 50B, может быть эффективно преобразован в спиралевидный. Это увеличивает скорость потока, проходящего по дну 50B2, обеспечивая эффективное рассеивание тепла от протектора 5.

15 Предпочтительно, выполняется условие $0,03D < H_f \leq 0,4D$. При условии $0,03D < H_f$ высота H_f выступов 500 равна заданной высоте или превышает ее, так что выступы 500 могут эффективно преобразовывать протекающий через кольцевую канавку 50B воздушный поток AR2 в спиралевидный. Это увеличивает проходящий по дну 50B2 канавки поток и обеспечивает достаточное рассеивание тепла от протектора 5.

20 Соответствие условию $H_f \leq 0,4D$, по всей вероятности, вынуждает спиралевидный воздушный поток AR1 достигать дна 50B2 канавки. В результате тепло эффективно отводится от дна 50B2 канавки.

Дно 50B2 канавки является плоским на, по меньшей мере, ширине $0,2W$. Таким образом, проходящий по дну 50B2 канавки воздушный поток AR не встречает
25 препятствий, что позволяет более эффективно препятствовать перегреву протектора 5.

Предпочтительно, выполняется условие $DC/OD \geq 0,015$. В шине, которая соответствует условию $DC/OD \geq 0,015$, протектор 5 имеет больший калибр резиновой смеси и, следовательно, удерживает тепло. Таким образом, в шине, которая соответствует этому
30 условию, при движении транспортного эффективно предотвращается перегрев протектора 5, что препятствует его разрушению из-за перегрева. Кроме того, поскольку калибр резиновой смеси протектора 5 является большим, резиновый элемент, образующий протектор 5, может быть значительно деформирован.

Выступы 500 непрерывно проходят от одной боковой стенки 50B1 до другой боковой
35 стенки 50B3. Соответственно, воздушный поток AR1, проходящий вдоль выступов 500, может преодолевать их рядом с боковой стороной 50B3 и, таким образом, эффективно преобразовываться спиралевидный (завихренный). Это позволяет обеспечить эффективное рассеивание тепла от протектора 5.

6. Сравнительная оценка

40 Для подтверждения результатов, достигаемых изобретением, были выполнены следующие испытания шин. При этом изобретение не ограничивается использованным рабочим образцом.

В качестве испытываемой шины была использована шина (59/80R63) для эксплуатации на горных выработках. В кольцевой канавке шины были выполнены выступы, и была
45 измерена теплопроводность при скорости вращения шины 20 км/ч. При этом изменялись угол θ_f , образованный центральной линией канавки и выступами, множитель при L (размер выступа в направлении канавки) и множитель при D (глубина канавки). Теплопроводность в отсутствии выступов была определена равной 100, и было

выполнено ее сравнение с измеряемой теплопроводностью. Результаты показаны на фиг. 11-13. показана взаимосвязь между углом θ_f и теплопроводностью кольцевой канавки (представлена в виде коэффициента); на фиг. 12 показана взаимосвязь между множителем при L и теплопроводностью кольцевой канавки; на фиг. 13 показана взаимосвязь между множителем при D и теплопроводностью кольцевой канавки.

Из графика на фиг. 11 следует, что угол θ_f равный 10-60°, включительно, обеспечивает приемлемую теплопроводность. В частности, угол θ_f равный 15-40°, включительно, что обеспечивает более приемлемую теплопроводность.

Из графика на фиг. 12 следует, что множитель при L, равный 0,75-10, включительно, обеспечивает приемлемую теплопроводность. Множитель, равный 1,25 и более обеспечивает более приемлемую теплопроводность. Множитель, равный 1,5-7, включительно, обеспечивает еще более приемлемую теплопроводность.

Из графика на фиг. 13 следует, что множитель при D, равный 0,03-0,4, включительно, обеспечивает приемлемую теплопроводность.

Далее, для проверки зависимости между шириной выступа и теплопроводностью было выполнено следующее измерение с использованием вышеуказанной шины.

Во всех шинах для рабочих образцов 1-4 и сравнительных образцов 2-3 угол θ_f составлял 20°, длина L - 43 мм, интервал P - 86 мм, высота Hf выступа - 10 мм, глубина D канавки - 100 мм, и ширина W канавки - 15 мм. Шина для сравнительного образца 1 не имела выступов.

Шина для рабочего образца 1 имела ширину TWf выступа 1,64 мм, $TWf/(\cos\theta_f \cdot W)$ равное 0,116 и степень блокировки равную 11,6%. Шина для рабочего образца 2 имела ширину TWf выступа равную 4,92 мм, $TWf/(\cos\theta_f \cdot W)$ равное 0,349 и степень блокировки равную 34,9%. Шина для рабочего образца 3 имела ширину TWf выступа равную 7,05 мм, $TWf/(\cos\theta_f \cdot W)$ равное 0,5 и степень блокировки равную 50%. Шина для рабочего образца 4 имела ширину TWf выступа равную 9,87 мм, $TWf/(\cos\theta_f \cdot W)$ равное 0,7 и степень блокировки равную 70%. Шина для сравнительного образца 2 имела ширину TWf выступа равную 12,69 мм, $TWf/(\cos\theta_f \cdot W)$ равное 0,9 и степень блокировки равную 90%. Шина для сравнительного образца 3 имела ширину TWf выступа равную 14,10 мм, $TWf/(\cos\theta_f \cdot W)$ равное 1 и степень блокировки равную 100%.

Была измерена теплопроводность шин для сравнительных образцов и рабочих образцов. Результаты показаны в таблице 1. Теплопроводность шины для сравнительного образца 1 была использована в качестве эталонного значения (100), и теплопроводность других шин выражена в виде коэффициента.

Таблица 1

	Наличие выступов	Ширина TWf выступа (мм)	$TWf/(\cos\theta_f \cdot W)$	Степень блокировки (%)	Теплопроводность
Сравнительный образец 1	нет	—	—	—	100
Рабочий образец 1	да	1,64	0,116	11,6	150
Рабочий образец 2	да	4,92	0,349	34,9	145
Рабочий образец 3	да	7,05	0,5	50	135
Рабочий образец 4	да	9,87	0,7	70	116
Сравнительный образец 2	да	12,69	0,9	90	100
Сравнительный образец 3	да	14,1	1	100	78

Таблица 1 показывает, что в случае, выполнения условия $TWf/\cos\theta_f \leq 0,9W$,

теплопроводность является достаточной. Таким образом, шина в соответствии с изобретением может эффективно препятствовать перегреву протектора во время движения транспортного средства.

7. Другие варианты осуществления изобретения

5 Несмотря на то, что изобретение было описано на конкретных вариантах его осуществления, подразумевается, что описание и фигуры не ограничивают его. Изобретение включает в себя различные варианты его осуществления, которые не описаны.

10 Приведенные ниже варианты осуществления изобретения могут быть скомбинированы необходимым образом с вышеописанным вариантом без ухудшения эффектов от изобретения.

7.1 Средство подачи воздуха

15 Несмотря на то, что средство подачи воздуха в приведенном выше варианте осуществления изобретения образовано суженной поверхностью 100R, оно не ограничивается только суженной поверхностью.

Например, как показано на фиг. 14 и 15, длина протекторного блока 100 в направлении twd по ширине протектора может уменьшаться от одной стороны к другой стороне в окружном направлении tcd шины.

20 На фиг. 14 показана кольцевая полоса 70A согласно другому варианту осуществления изобретения, вид в проекции на поверхность протектора.

Один торец 100D протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины расположен с задней стороны в направлении tr1 вращения при движении транспортного средства, к которому принадлежит шина 1. Другой торец 100E протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины расположен с передней стороны в направлении tr1 вращения. Длина La1 торца 100D в направлении по ширине протектора меньше 25 длины La2 торца 100E протекторного блока 100 в направлении по ширине протектора. Различие между длиной Lb1 и длиной La1 выражается как длина Lw1, которая предпочтительно составляет 5 мм и более.

30 Боковая поверхность 101 проходит с наклоном к внутренней стороне протекторного блока 100 от плоскости в окружном направлении шины и проходит непрерывно к боковой поверхности 103 канавки протекторного блока 100, которая образует внутреннюю стенку канавки 60 грунтозацепа. Торец 100D протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины, который расположен с задней стороны в направлении вращения, расположен внутри от боковины 7 на длине Lw1 в направлении twd по 35 ширине протектора. Иными словами, задняя сторона боковины 9 протектора в направлении вращения в окружном направлении tcd шины протекторного блока 100 расположена внутри от боковины 7 на длине Lw в направлении twd по ширине протектора. По этой причине между боковиной 9 протектора и боковой поверхностью 101 образована ступенька. Дно 60b канавки 60 грунтозацепа проходит от конца 100D 40 в окружном направлении tcd шины, который расположен с задней стороны в направлении вращения, к торцу 100E. Дно 60b канавки расположено между боковиной 9 протектора и боковой поверхностью 101.

Как показано на фиг. 14, когда шина 1 вращается в направлении tr1 вращения, воздушный поток AR (набегающий поток), образуемый за счет вращения шины 1, 45 протекает вдоль боковой поверхности 101 протекторного блока 100 в направлении, противоположном направлению tr1 вращения. Протекающий вдоль боковой поверхности 101 воздушный поток AR соударяется с боковой поверхностью 104 канавки протекторного блока 100, расположенной сзади по направлению tr1 вращения, и

направляется в канавку 60 грунтозацепа. В результате воздух вокруг шины 1 поступает в канавку 60 грунтозацепа и увеличивает скорость потока воздуха, протекающего в канавке 60 грунтозацепа. Это может улучшить теплопроводность канавки 60 грунтозацепа и снизить температуру протектора 5.

5 На фиг. 15 показана кольцевая полоса 70А согласно еще одному варианту осуществления изобретения, вид в проекции на поверхность протектора. Криволинейная закругленная поверхность 100Ru образована между верхней поверхностью 100S протектора 5, которая входит в контакт с поверхностью дороги, боковой поверхностью 101 и боковой поверхностью 103 канавки в протекторном блоке 100 шины 1. Иными
10 словами, поверхность 100S протектора, боковая поверхность 101 и боковая поверхность 103 канавки скошены. Как показано на фиг. 15, площадь поверхности 100S протектора 5, контактирующая с поверхностью дороги, в протекторном блоке 100 шины 1 меньше площади протекторного блока 100 по дну 60b канавки 60 грунтозацепа. Протекторный блок 100 постепенно увеличивается от поверхности 100S протектора, входящей в
15 контакт с поверхностью дороги, к соединительной части для соединения с дном 60b канавки.

Как показано на фиг. 16 и 17, боковая поверхность 101 протекторного блока 100 может иметь выемку 130, которая вырезана в протекторном блоке 100 с боковой поверхности 101 и сообщается с по меньшей мере одной стороной канавки 60
20 грунтозацепа.

На фиг. 16 показан протектор 5 в увеличенном масштабе, а на фиг 17 показана кольцевая полоса 70А согласно другому варианту осуществления изобретения в проекции на поверхность протектора.

Выемка 130 образована в боковине 9 протектора, которая является боковой
25 поверхностью протекторного блока 100. Выемка 130 образована снаружи линии, соединяющей дно 60b канавок 60 грунтозацепов спереди и сзади протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины друг с другом.

Выемка 130 образована с одного конца боковой поверхности 101 протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины. Выемка 130 проходит внутрь со стороны
30 боковой поверхности 101 протекторного блока 100 (в направлении twd по ширине протектора) и сообщается с канавкой 60 грунтозацепа. Боковая поверхность 101 протекторного блока 100 и боковая поверхность 103 канавки имеют проем 131.

Длина «Lk» выемки 130 с в окружном направлении шины меньше длины «WB» протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины.

35 Глубина «ds» выемки 130 от боковой поверхности 101 протекторного блока 100 в направлении twd по ширине протектора является постоянной в окружном направлении tcd шины. Проем 131 выемки 130, который образован в боковой поверхности 101 протекторного блока 100, является прямоугольным, в направлении twd по ширине протектора. Выемка 130 образована параллельно поверхности протектора 5.

40 Как показано на фиг. 17, когда шина 1 вращается в направлении tr1 вращения, создается воздушный поток AR (набегающий поток), который заходит в выемку 130 и протекает по ней в направлении, противоположном направлению tr1 вращения. Протекающий по выемке 130 воздушный поток AR соударяется с боковой поверхностью 104 канавки протекторного блока 100, расположенной сзади по направлению tr1
45 вращения, и направляется в канавки 60 грунтозацепов. В результате воздух вокруг шины 1 попадает в канавки 60 грунтозацепов и увеличивает скорость потока воздуха в канавках 60 грунтозацепов. Это может улучшить теплопроводность канавок 60 грунтозацепов и уменьшить температуру протектора 5.

Глубина «ds» выемки 130 может увеличиваться по мере приближения ее к канавке 60 грунтозацепа, с которой она сообщается.

Как показано на фиг. 18 и 19, боковая поверхность 101 протекторного блока 100 может иметь выступ 150 в направлении twd по ширине протектора.

5 На фиг. 18 показана протектор 5 в увеличенном масштабе согласно другому варианту осуществления изобретения, а на фиг. 21 показана кольцевая полоса 70А согласно этому варианту осуществления изобретения.

Выступ 150 образован рядом с канавкой 60 грунтозацепа, расположенной с одной стороны боковой поверхности 101 протекторного блока 100 в окружном направлении tcd шины. Другая сторона боковой поверхности 101 блока площадки 100 в окружном направлении tcd шины является по существу гладкой. Выражение «по существу гладкой» означает незначительные неровности из-за отклонений в процессе производства. Незначительными неровностями, например, являются неровности в пределах 10% длины протекторного блока 100 в направлении twd по ширине протектора.

15 Размер Lg выступа 150 в окружном направлении tcd шины меньше размера WB протекторного блока 100, образованного в кольцевой полосе 70А, в окружном направлении tcd шины.

Выступ 150 является прямоугольным, линейно проходящим в радиальном направлении trd шины, хотя продольное направление прямоугольника может быть
20 наклонено радиальному направлению шины. В этом случае образуется угол между центральной линией выступа 150, проходящей по центру этого выступа в окружном направлении tcd шины, и радиальным направлением trd шины, который может составлять $|\gamma| \leq 60^\circ$. Выступ 150, показанный на фиг. 18 и 19, расположен таким образом, что радиальное направление trd шины соответствует продольному направлению
25 прямоугольника, а направление twd ширины протектора соответствует боковому направлению прямоугольника.

На боковой поверхности 101 блока площадки 100 может быть образовано множество выступов 150. Множество выступов 150 может быть линейно расположено в радиальном направлении шины trd.

30 Множество выступов 150 может быть наклонено к радиальному направлению trd шины в направлении twd по ширине протектора.

Выступы 150 не обязательно должны быть прямоугольными. Поперечное сечение выступа 150, которое перпендикулярно продольному направлению, может быть треугольным. Поперечное сечение выступа 150, которое перпендикулярно продольному
35 направлению, может иметь форму трапеции, большее основание которой соединено с боковой поверхностью 101 протекторного блока 100. Поперечное сечение выступа 150, которое перпендикулярно продольному направлению, может иметь форму трапеции, меньшее основание которой соединено с боковой поверхностью 101 протекторного блока 100. Поперечное сечение выступа 150, которое перпендикулярно продольному
40 направлению, может быть наклонено в сторону направления вращения. Выступ 150 может быть параллелограммом в направлении оси вращения шины. Выступ 150 может быть образован таким образом, что ширина его центральной части в продольном направлении меньше ширины шины на торце в продольном направлении вдоль оси вращения шины. Выступ 150 может быть эллиптическим в направлении вдоль оси
45 вращения шины. Выступы могут иметь и другие формы, способные осуществлять срыв воздушного потока, проходящего по поверхности шины.

В вышеуказанном варианте осуществления изобретения оба протекторных блока 100 в направлении twd по ширине протектора имеют соответствующие средства подачи

воздуха, однако изобретение этим не ограничивается. В направлении twd по ширине протектора только один протекторный блок 100 может иметь средство подачи воздуха. Различные протекторные блоки 100 могут иметь средства подачи воздуха различных форм.

7.2 Выступы

В вышеуказанном варианте выполнения выступы 500 имеют плоскую пластинчатую форму, однако могут иметь и другие формы. Выступы 500 могут иметь волнообразную форму в проекции на поверхность протектора или, например, могут иметь форму с большей толщиной рядом с центральной линией WL канавки и с уменьшающейся толщиной в направлении к боковым стенкам 50B1 и 50B3 (или наоборот).

На фиг. 20(a) - 20(g) показаны варианты форм сечения выступов 500. Как показано на фиг. 20(a) - 20(g), в сечении форма выступов 500 (показанных как на фиг. 9) может иметь не обязательно плоскую верхнюю поверхность. В сечении форма верхней поверхности выступа 500 может быть наклонной или дугообразной.

Угол θ_f , глубина D канавки и ширина W канавки могут не соответствовать условиям, установленным в вышеуказанном варианте выполнения.

Выступы 500 расположены только в кольцевой канавке 50B, однако они могут быть выполнены и в других местах. Выступы 500 могут быть образованы в кольцевой канавке 50C, образованной в зоне, включающей в себя центральную линию CL шины, или могут быть выполнены в кольцевой канавке 50C.

7.3 Прочее

Несмотря на то что в вышеуказанном варианте осуществления изобретения кольцевая канавка 50B проходит параллельно окружному направлению tcd шины, изобретение этим не ограничивается. Кольцевая канавка 50B необязательно должна быть параллельна окружному направлению tcd шины. Например, кольцевая канавка 50B может быть не параллельна окружному направлению tcd шины, при условии, что угол, который кольцевая канавка 50B образует с центральной линией CL шины, составляет не более 45° . Кольцевая канавка 50B необязательно должна быть линейной и может быть криволинейной снаружи в направлении twd по ширине протектора или может иметь зигзагообразный профиль. Предпочтительно, кольцевая канавка 50B имеет зигзагообразный профиль, чтобы не снижать скорость воздуха, протекающего через нее.

В вышеуказанном варианте осуществления изобретения кольцевая канавка 50B образована так, что расстояние DL от конца 30e брекера до центральной линии WL канавки в направлении twd по ширине протектора составляет не более 200 мм, однако изобретение этим не ограничивается. Кольцевая канавка 50B может быть образована так, что расстояние DL будет превышать 200 мм.

Канавки грунтозацепов могут доходить до кольцевой канавки 50C, а дно каждой из кольцевых канавок 50 может иметь выступы 500. Иными словами, кольцевые канавки, снабженные выступами 500, могут быть образованы в и зоне, включающей в себя центральную линию CL шины. Это может снизить температуру протектора 5.

Все канавки 60 грунтозацепов расположены под одинаковым углом к окружному направлению ted шины, но могут быть расположены и под различными углами. В одной шине углы наклона ϕ канавок 60 грунтозацепов необязательно должны быть одинаковыми. Угол наклона ϕ канавки 60 грунтозацепа может варьироваться между канавкой 60 грунтозацепа, расположенной рядом с одним торцом в направлении twd по ширине протектора, и канавкой 60 грунтозацепа, расположенной рядом с другим торцом в направлении twd по ширине протектора. Кроме того, углы наклона ϕ могут

варьироваться между канавками 60 грунтозацепа, расположенными рядом с одним торцом в направлении twd по ширине протектора.

Шины 1 по данному варианту осуществления изобретения весьма пригодны для использования в качестве сверхгабаритных, но могут использоваться и для обычных шин.

Шина в соответствии с изобретением может быть пневматической или сплошной, заполненной резиной. Как вариант, шина может быть заполнена газом, исключая воздух, например инертным газом, таким как аргон, азот и т.п.

Промышленная применимость

Шина в соответствии с изобретением может эффективно предотвращать перегрев протектора во время движения транспортного средства и подходит для эксплуатации с высокими нагрузками и шине самолета.

Формула изобретения

1. Шина, содержащая протектор с канавкой, проходящей в окружном направлении шины, множество расположенных на дне канавки выступов, каждый из которых проходит от одной боковой стенки до противоположной другой боковой стенки канавки, при этом на одной из указанных боковых стенок выполнено углубление, направляющее односторонний воздушный поток через канавку грунтозацепа в окружном направлении шины, и в проекции на поверхность шины указанное углубление является треугольным и расположено напротив канавки грунтозацепа, включающую в себя выход в канавку, и вершина углубления расположена в направлении протяжения канавки грунтозацепа и смещена от ее центра, расположенного на центральной линии этой канавки грунтозацепа, перпендикулярно к направлению протяжения этой канавки грунтозацепа, причем выступы расположены в канавке с заданными интервалами P , которые в проекции на поверхность протектора шины соответствуют условию $1,25L < P \leq 10L$, где L - размер выступов вдоль центральной линии канавки, проходящей по центру канавки, причем ширина W канавки, ширина TWf выступов в направлении, перпендикулярном к их продольным направлениям, и угол θf , образованный продольным направлением выступов и центральной линией канавки в противоположном направлении к направлению вращения шины в проекции на поверхности протектора, удовлетворяют условию $TWf/\cos\theta f \leq 0,9W$.

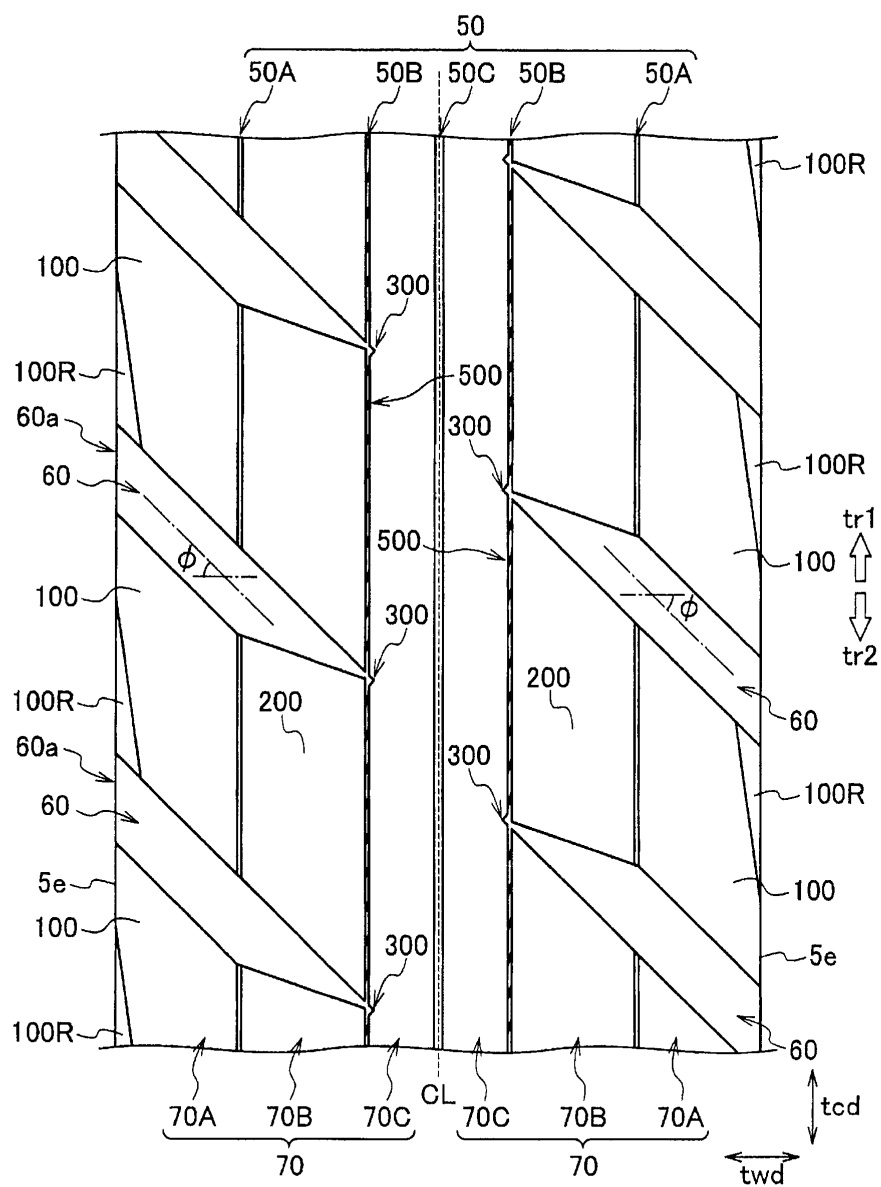
2. Шина по п.1, в которой центральный участок по ширине дна канавки, включающий в себя центральную линию, имеет плоскую и гладкую поверхность дна канавки без неровностей, а поперечное сечение канавки в радиальном направлении шины и в направлении по ширине шины является прямоугольным.

3. Шина по любому из пп.1 или 2, в которой угол θf составляет 10-60° включительно.

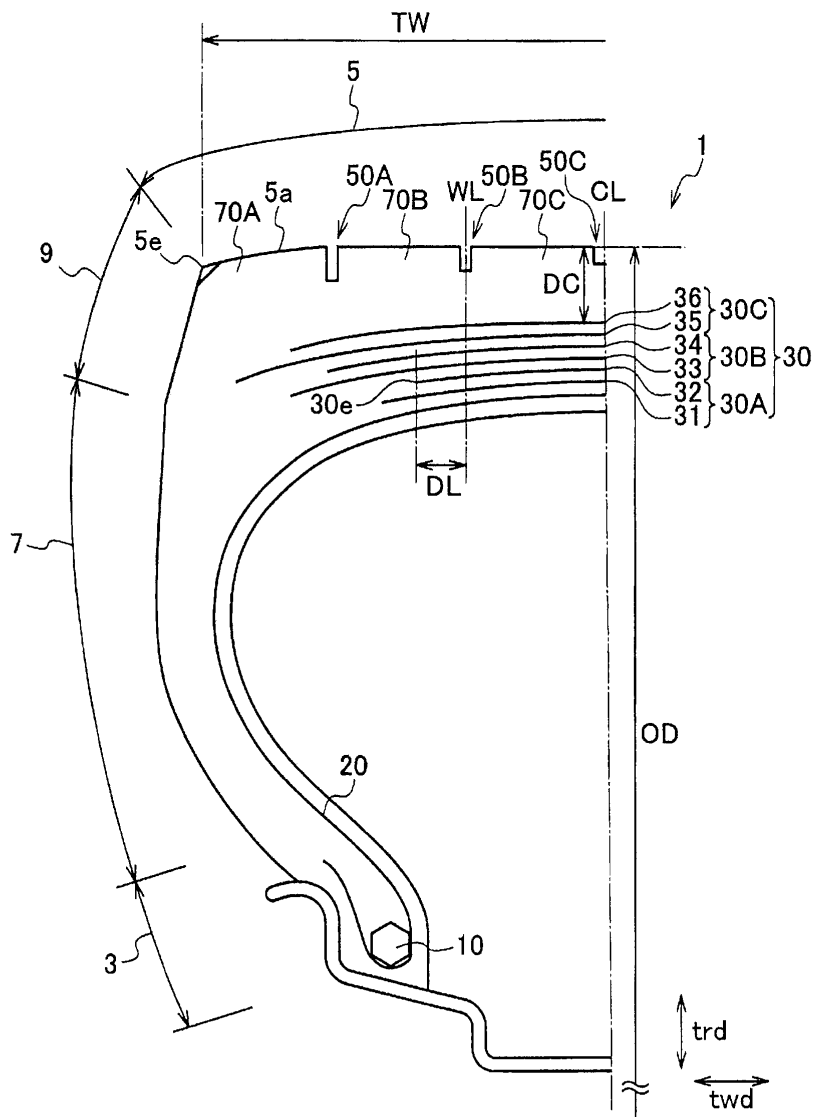
4. Шина по любому из пп.1 или 2, в которой высота Hf выступов от дна канавки и глубина D канавки от поверхности протектора до дна канавки соответствует условию $0,03D < Hf \leq 0,4D$.

5. Шина по любому из пп.1 или 2, в которой наружный диаметр OD шины и калибр резиновой смеси DC протектора по центральной линии шины соответствуют условию $DC/OD \geq 0,015$.

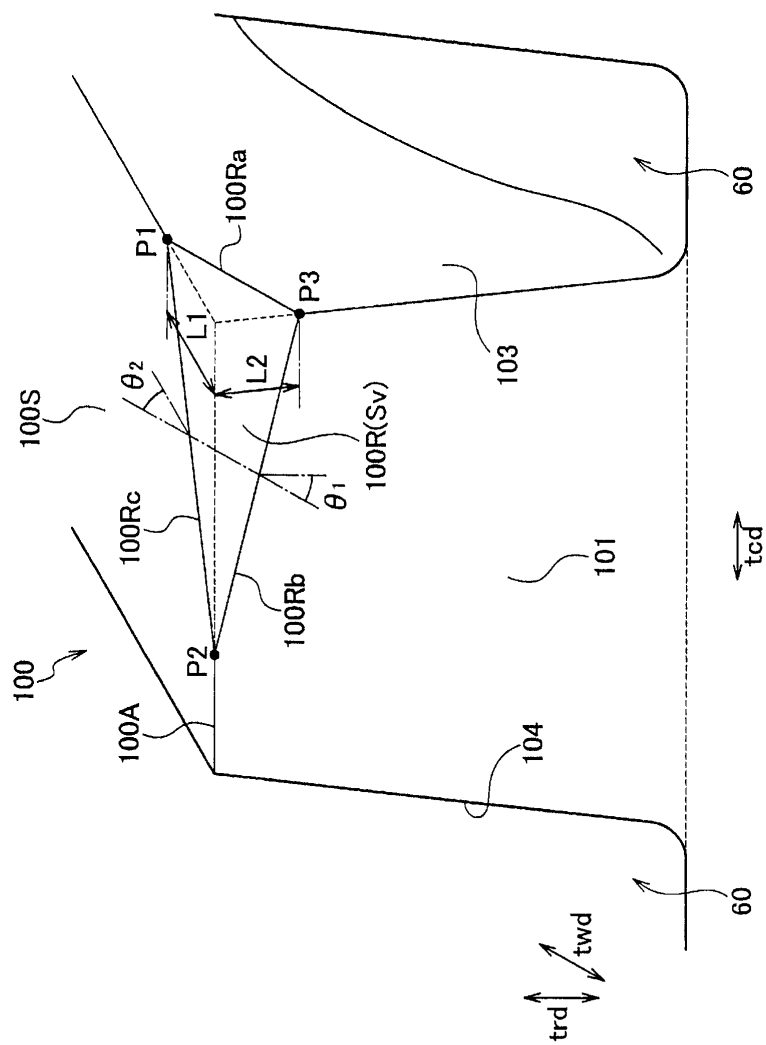
6. Шина по любому из пп.1 или 2, в которой выступы проходят от одной боковой стенки до другой боковой стенки.



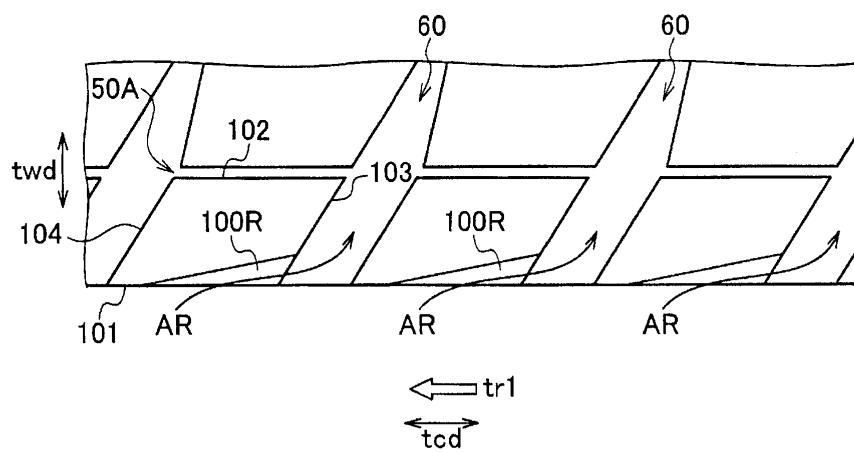
Фиг. 1



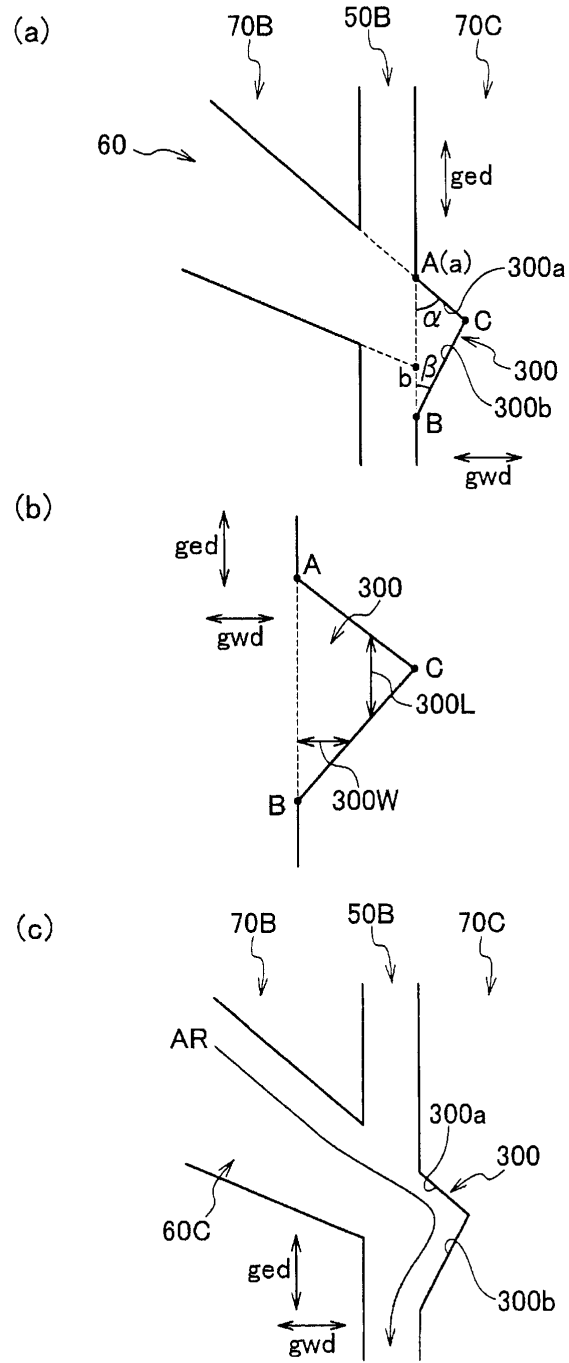
Фиг. 2



ФИГ. 3

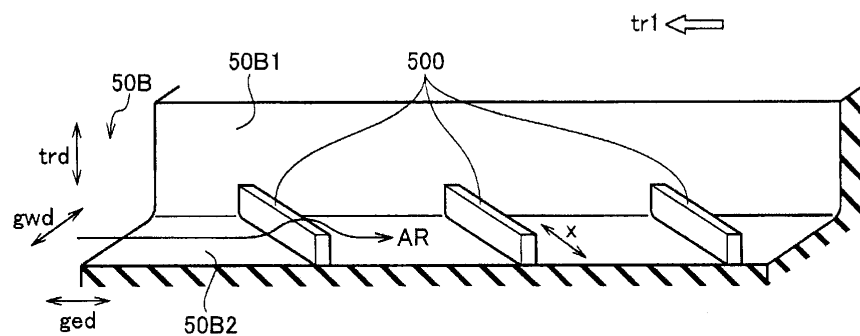


Фиг. 4

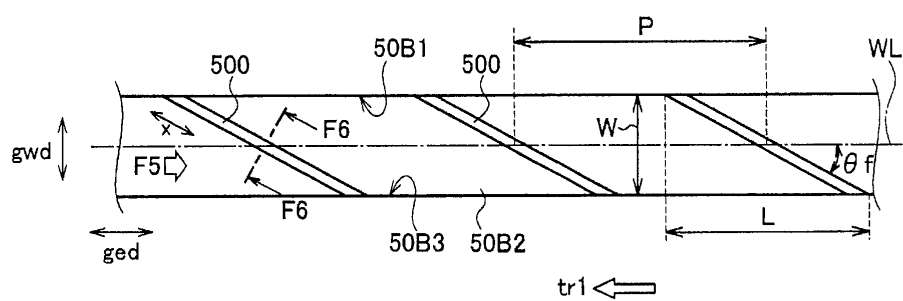


Фиг. 5

6/15

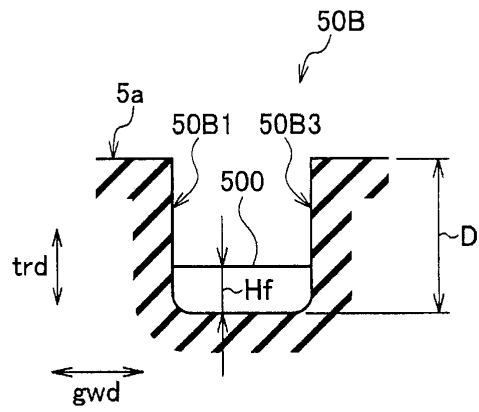


Фиг. 6

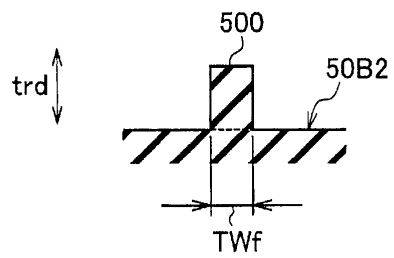


Фиг. 7

7/15

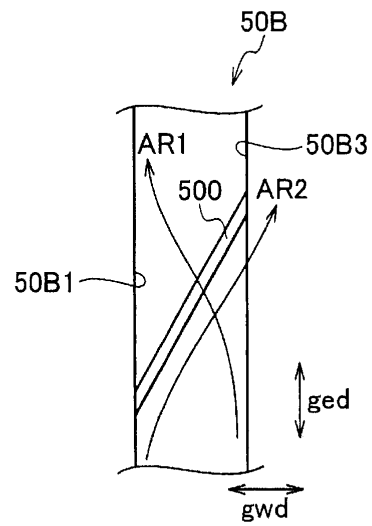


Фиг. 8

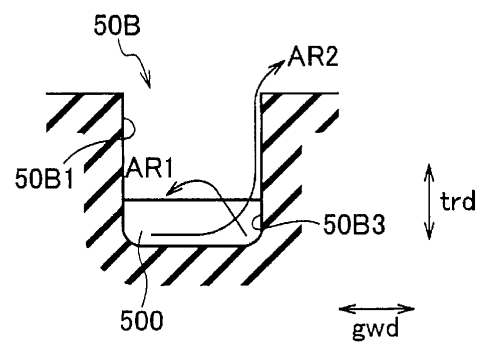


Фиг. 9

(a)

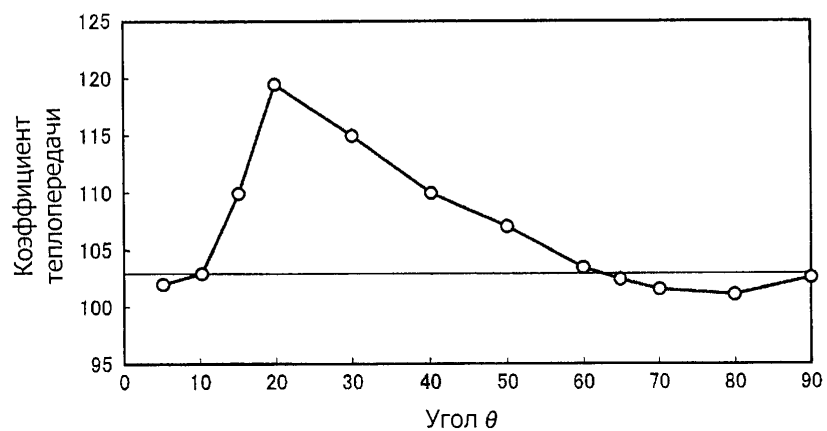


(b)

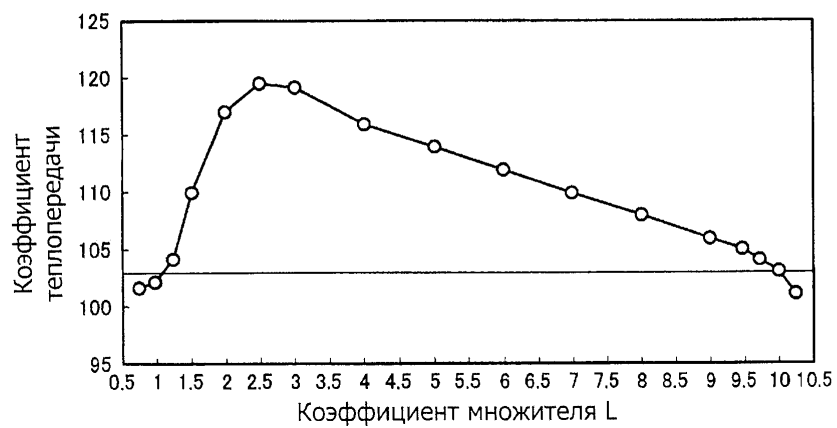


Фиг. 10

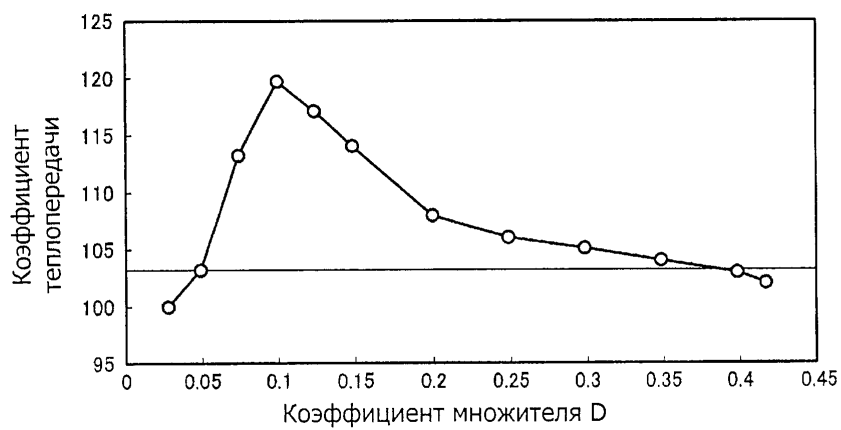
9/15



Фиг. 11

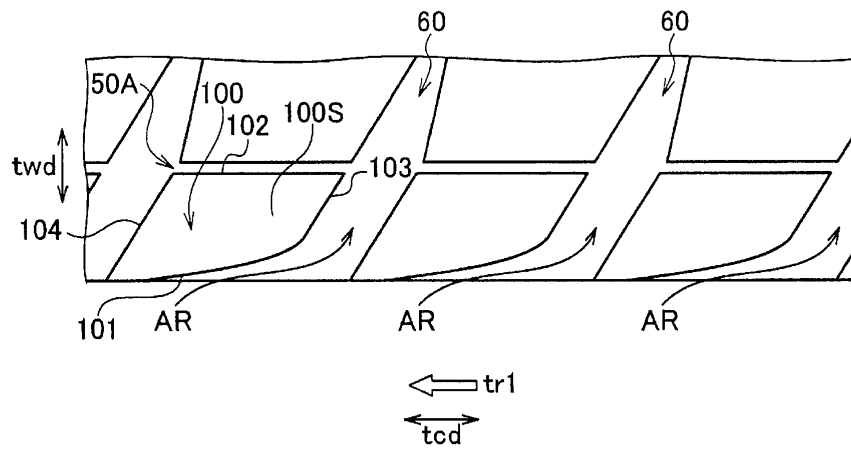


Фиг. 12

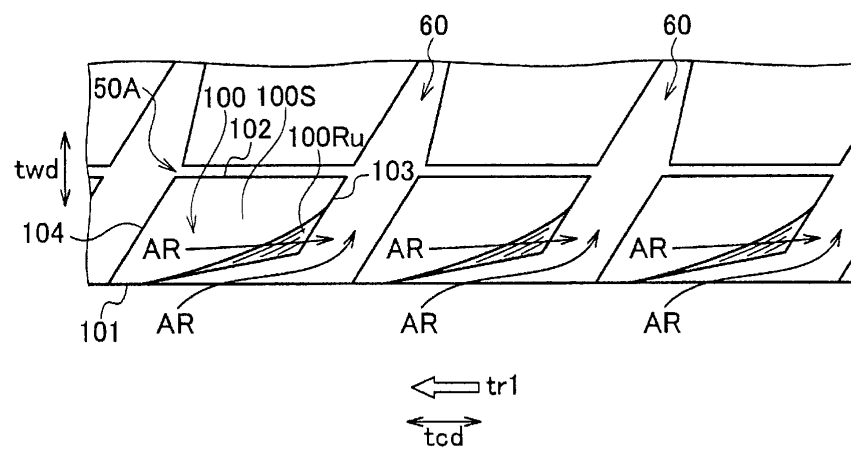


Фиг. 13

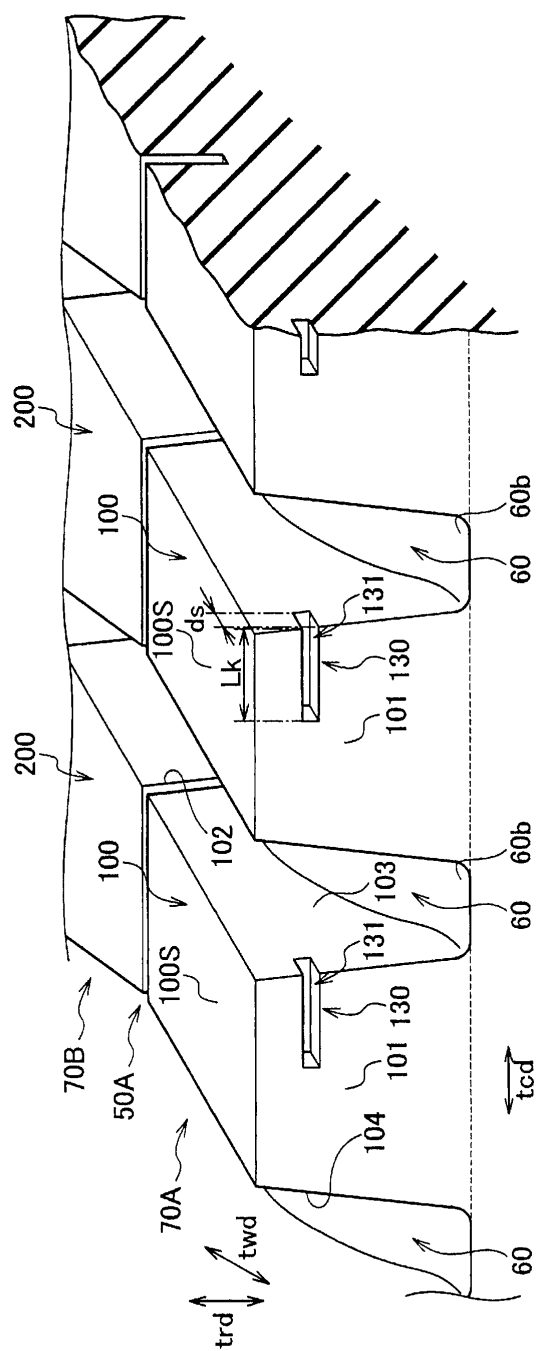
10/15



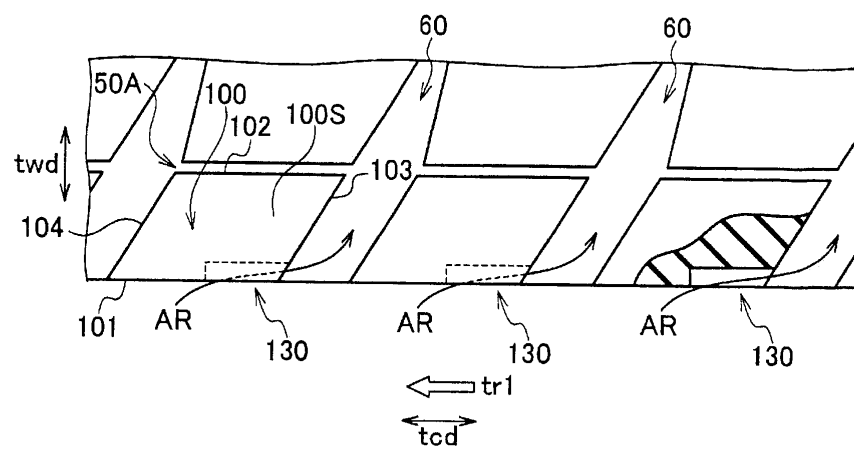
Фиг. 14



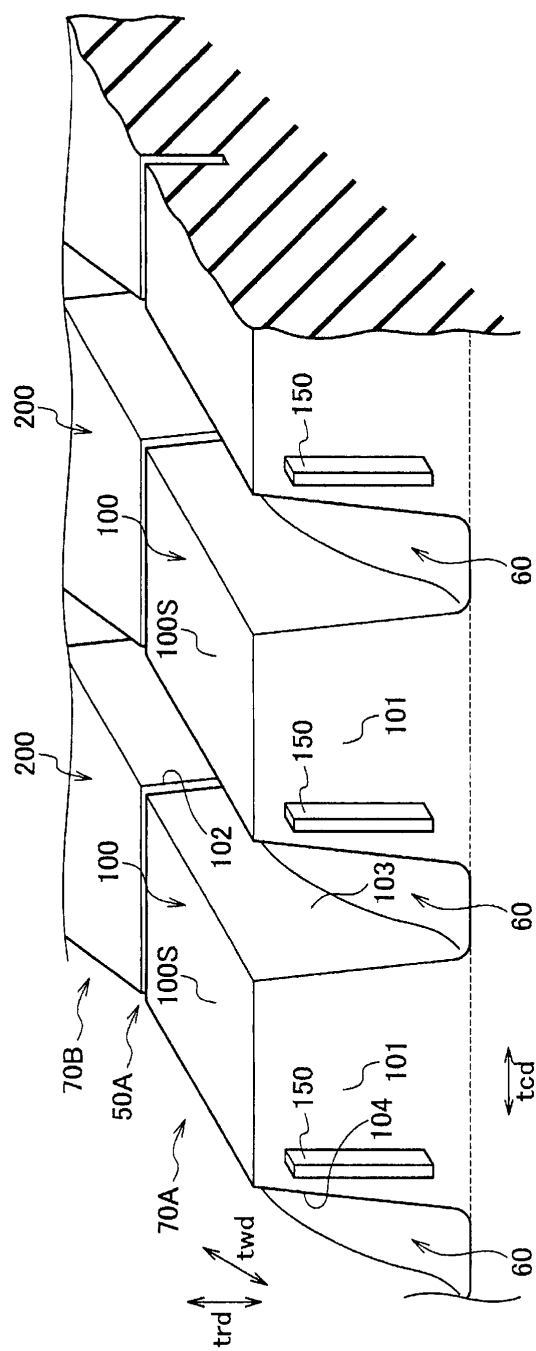
Фиг. 15



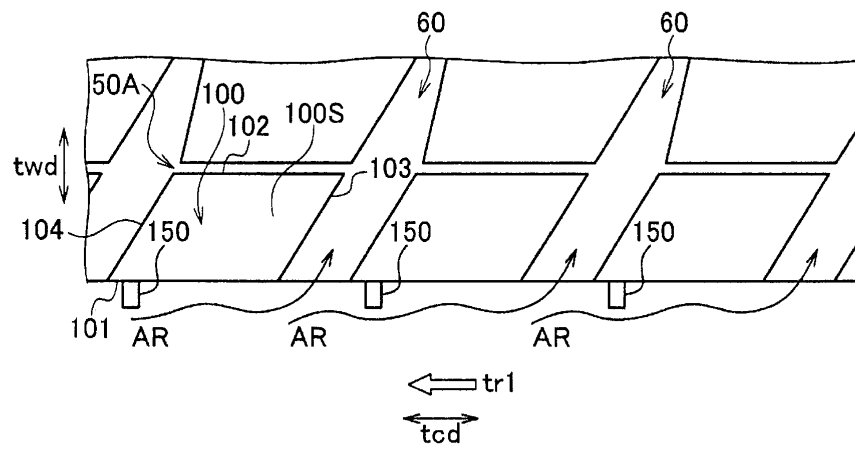
ФИГ. 16



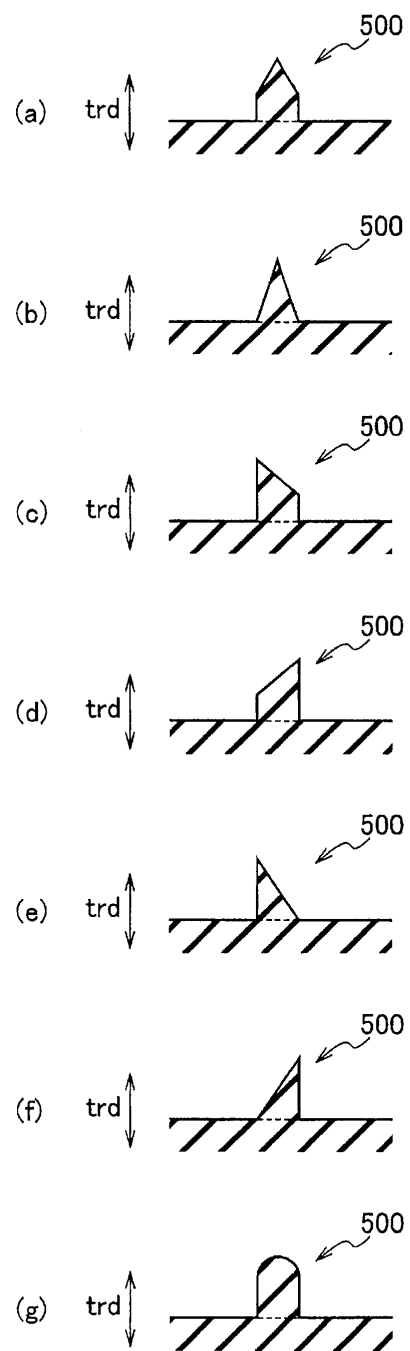
Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19



Фиг. 20