



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B60C 11/02 (2006.01); B60C 11/13 (2006.01); B60C 11/03 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017122751, 03.12.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.12.2015

Дата регистрации:
30.10.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
03.12.2014 JP 2014-245321;
07.09.2015 JP 2015-175793

(45) Опубликовано: 30.10.2018 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 03.07.2017

(86) Заявка РСТ:
JP 2015/084062 (03.12.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/088855 (09.06.2016)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ФУРУСАВА Хироси (JP)

(73) Патентообладатель(и):

ДЗЕ ЙОКОГАМА РАББЕР КО., ЛТД. (JP)

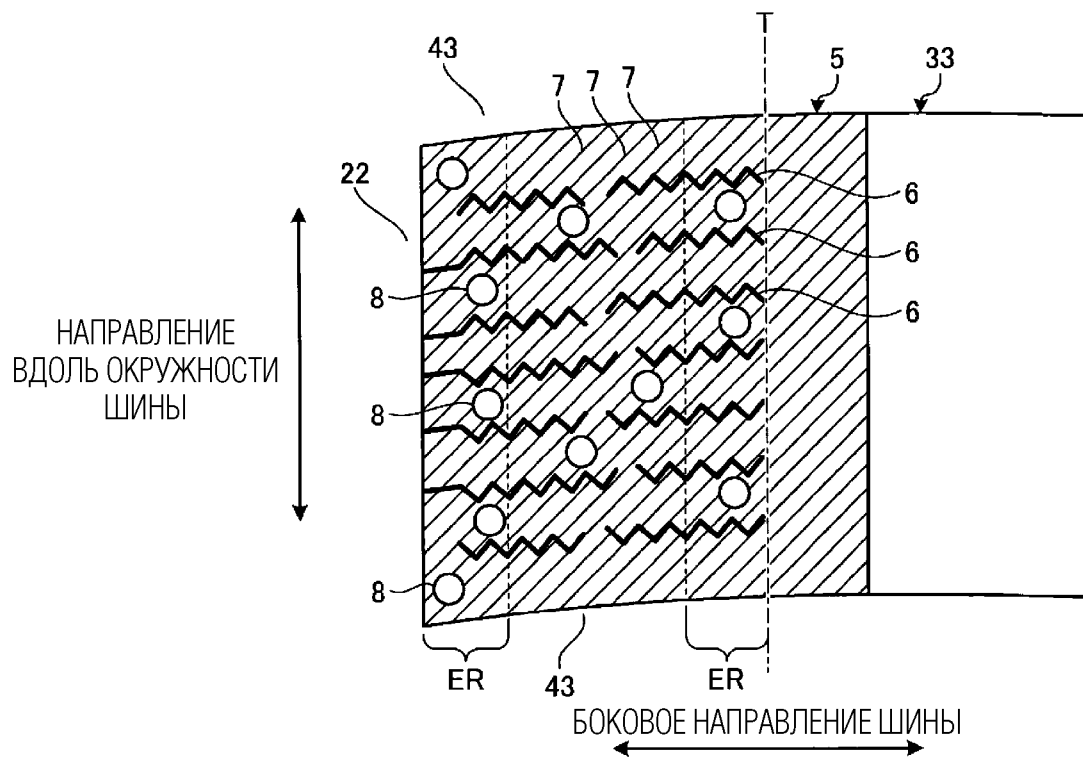
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: JP 2005186649 A, 14.07.2005. JP
2011148472 A, 04.08.2011. JP 2006151228 A,
15.06.2006. JP 2007015621 A, 25.01.2007. JP
2011148423 A, 04.08.2011. JP 2011088544 A,
06.05.2011.

(54) ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ШИНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к автомобильной промышленности. Пневматическая шина содержит на поверхности ее протектора контактный участок, который содержит ребро или множество блоков. Контактный участок содержит в его пятне контакта множество узких неглубоких канавок и множество углублений. Доля S_e площади проемов углублений в зонах концевых частей в боковом направлении шины одного непрерывного пятна контакта на контактном участке и доля S_c площади проемов

углублений в зоне центральной части в боковом направлении шины имеют соотношение $S_c < S_e$. Зона центральной части задана как зона в центральной части в боковом направлении шины, занимающая 50% от непрерывного пятна контакта, и зоны концевых частей заданы как зоны в левой и правой концевых частях в боковом направлении шины, занимающие 25%. Технический результат - улучшение тормозной характеристики шины при движении по льду. 4 н. и 24 з.п. ф-лы, 33 ил.



ФИГ. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

B60C 11/02 (2006.01); B60C 11/13 (2006.01); B60C 11/03 (2006.01)

(21)(22) Application: 2017122751, 03.12.2015

(24) Effective date for property rights:
03.12.2015Registration date:
30.10.2018

Priority:

(30) Convention priority:
03.12.2014 JP 2014-245321;
07.09.2015 JP 2015-175793

(45) Date of publication: 30.10.2018 Bull. № 31

(85) Commencement of national phase: 03.07.2017

(86) PCT application:
JP 2015/084062 (03.12.2015)(87) PCT publication:
WO 2016/088855 (09.06.2016)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

FURUSAWA, Hiroshi (JP)

(73) Proprietor(s):

THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD (JP)

(54) PNEUMATIC TYRE

(57) Abstract:

FIELD: automotive industry.

SUBSTANCE: invention relates to the automotive industry. Pneumatic tire contains on its tread surface a contact area that contains an edge or a plurality of blocks. Contact area contains in its contact patch a plurality of narrow shallow grooves and a plurality of recesses. Proportion Se of the area of the apertures of the recesses in the zones of the end portions in the lateral direction of the tire of one continuous contact patch in the contact area and the proportion Sc of the area of the openings of the recesses in the zone of the

central part in the lateral direction of the tire have the relation $Sc < Se$. Zone of the central part is defined as the zone in the central part in the lateral direction of the tire, which occupies 50 % of the continuous contact patch, and the zones of the end portions are defined as zones in the left and right end portions in the lateral direction of the tire, occupying 25 %.

EFFECT: technical result – improved braking performance of the tire when driving on ice.

28 cl, 33 dwg

RU 2 671 219 C1

RU 2 671 219 C1



БОКОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ШИНЫ

Область техники

Настоящее изобретение относится к пневматической шине и, в частности, относится к пневматической шине с улучшенной тормозной характеристикой при движении по льду.

Уровень техники

Как правило, новая шина имеет химические продукты, прилипшие к поверхности протектора. Данные химические продукты снижают функциональную способность к поглощению воды и функциональность краев блоков на ранних стадиях износа, в результате чего ухудшается тормозная характеристика при движении по льду. Вследствие этого нешипованные шины в последние годы выполняли с множеством небольших узких неглубоких канавок на поверхности блоков. При такой конфигурации узкие неглубокие канавки устраняют водяную пленку, образующуюся между поверхностью обледеневшей дороги и поверхностью протектора на ранних стадиях износа, тем самым обеспечивая улучшение тормозной характеристики шины при движении по льду.

Примером обычной пневматической шины, которая выполнена с подобной конфигурацией, является техническое решение, описанное в патенте Японии № 3702958 В.

Техническая проблема

В свете вышеизложенного задача настоящего изобретения состоит в разработке пневматической шины с улучшенной тормозной характеристикой при движении по льду.

Решение проблемы

Для решения задачи, описанной выше, один вариант осуществления настоящего изобретения представляет собой пневматическую шину, содержащую на поверхности ее протектора контактный участок, который содержит ребро или множество блоков, при этом контактный участок содержит в его пятне контакта множество узких неглубоких канавок и множество углублений, и

доля S_e площади проемов углублений в зонах концевых частей в боковом направлении шины одного непрерывного пятна контакта на контактном участке и доля S_c площади проемов углублений в зоне центральной части в боковом направлении шины имеют соотношение $S_c < S_e$,

при этом зона центральной части задана как зона в центральной части в боковом направлении шины, занимающая 50% от непрерывного пятна контакта, и зоны концевых частей заданы как зоны в левой и правой концевых частях в боковом направлении шины, занимающие 25%.

Другой вариант осуществления настоящего изобретения представляет собой пневматическую шину, содержащую на поверхности ее протектора контактный участок, который содержит множество блоков,

при этом контактный участок содержит в его пятне контакта множество узких неглубоких канавок и множество углублений, и

доля S_e' площади проемов углублений в зонах концевых частей в направлении вдоль окружности шины одного непрерывного пятна контакта и доля S_c' площади проемов углублений в зоне центральной части в направлении вдоль окружности шины имеют соотношение $S_c' < S_e'$,

при этом зона центральной части задана как зона в центральной части в направлении вдоль окружности шины, занимающая 50% от непрерывного пятна контакта, и зоны концевых частей заданы как зоны в передней и задней концевых частях в направлении вдоль окружности шины, занимающие 25%.

Предпочтительные эффекты от изобретения

В соответствии с конструкцией пневматической шины согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения доля площади проемов углублений имеет большее значение в зоне частей, концевых в боковом направлении шины или в направлении вдоль окружности шины, что обеспечивает повышение водопоглощающей способности поверхности контакта с дорогой в зонах концевых частей, в которых существует вероятность образования водяной пленки. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку улучшаются характеристики контакта зон концевых частей с грунтом и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 представляет собой вид в разрезе, выполненном в меридиональном направлении шины, иллюстрирующий пневматическую шину в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.2 представляет собой вид в плане, иллюстрирующий поверхность протектора пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.1.

Фиг.3 представляет собой разъясняющие схематическое изображение, иллюстрирующее контактный участок пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.2.

Фиг.4 представляет собой увеличенный вид, иллюстрирующий основную часть блока, проиллюстрированного на фиг.3.

Фиг.5 представляет собой вид в разрезе пятна контакта блока, проиллюстрированного на фиг.4, при этом разрез выполнен по линии А-А.

Фиг.6 представляет собой разъясняющие схематическое изображение, иллюстрирующее контактный участок пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.2.

Фиг.7 представляет собой разъясняющие схематическое изображение, иллюстрирующее контактный участок пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.2.

Фиг.8 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.4.

Фиг.9 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.4.

Фиг.10 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.4.

Фиг.11 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.4.

Фиг.12 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.4.

Фиг.13 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.4.

Фиг.14 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее модифицированный пример пневматической шины,

проиллюстрированной на фиг.25.

Фиг.31 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.25.

5 Фиг.32 представляет собой таблицу, показывающую результаты испытаний для определения эксплуатационных характеристик пневматических шин в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

Фиг.33 представляет собой таблицу, показывающую результаты испытаний для определения эксплуатационных характеристик пневматических шин в соответствии с
10 вариантами осуществления настоящего изобретения.

Описание вариантов осуществления изобретения

Варианты осуществления настоящего изобретения подробно описаны ниже со ссылкой на чертежи. Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено данными вариантами осуществления. Кроме того, компоненты вариантов осуществления
15 включают элементы, которые являются заменяемыми при одновременном сохранении соответствия изобретению, и очевидно заменяемые элементы. Кроме того, модифицированные примеры, описанные в вариантах осуществления, могут быть скомбинированы по желанию в пределах объема очевидности для специалистов в данной области техники.

Пневматическая шина

Фиг.1 представляет собой вид в разрезе, выполненном в меридиональном направлении шины, который иллюстрирует пневматическую шину в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Тот же самый чертеж представляет собой вид в разрезе, иллюстрирующий зону с одной стороны в радиальном направлении шины.
25 Кроме того, тот же самый чертеж иллюстрирует радиальную шину для пассажирского транспортного средства в качестве примера пневматической шины.

При ссылке на тот же самый чертеж «разрез/сечение в меридиональном направлении шины» относится к сечению шины, выполненному вдоль плоскости, которая включает в себя ось вращения шины (непроиллюстрированную). Ссылочная позиция CL
30 обозначает экваториальную плоскость шины и относится к плоскости, нормальной к оси вращения шины, которая проходит через точку шины, центральную в направлении оси вращения шины. Термин «боковое направление шины» относится к направлению, параллельному оси вращения шины. Термин «радиальное направление шины» относится к направлению, перпендикулярному к оси вращения шины.

35 Пневматическая шина 1 имеет кольцевую конструкцию с осью вращения шины в качестве ее центра и включает в себя два сердечника 11, 11 бортов, два наполнительных шнура 12, 12 бортов, слой 13 каркаса, брекерный слой 14, резиновый протектор 15, две резиновые боковины 16, 16 и два амортизирующих резиновых элемента 17, 17 для обода (см. фиг.1).

40 Два сердечника 11, 11 бортов представляют собой кольцевые элементы, образованные множеством бортовых проволок, связанных вместе в пучок. Два сердечника 11, 11 бортов образуют сердечники левой и правой бортовых частей. Два наполнительных шнура 12, 12 бортов расположены на перифериях двух сердечников 11, 11 бортов в радиальном направлении шины и образуют бортовые части.

45 Слой 13 каркаса имеет однослойную структуру, образованную одним слоем каркаса, или многослойную структуру, образованную наложенными друг на друга слоями каркаса, и проходит между левым и правым сердечниками 11, 11 бортов в виде тороида, образуя каркас для шины. Кроме того, обе концевые части слоя 13 каркаса загнуты

наружу в боковом направлении шины так, чтобы они охватывали сердечники 11 бортов и наполнительные шнуры 12 бортов, и зафиксированы. Слой (слои) каркаса в слое 13 каркаса образован (-ы) посредством множества кордов каркаса, образованных из стали или из материала из органических волокон (например, арамидных, нейлоновых, полиэфирных, вискозных или тому подобных), покрытых резиновым покрытием и подвергнутых процессу прикатки. Слой (слои) каркаса имеет (имеют) угол каркаса (угол наклона направления волокон кордов каркаса относительно направления вдоль окружности шины), абсолютная величина которого составляет от 80 градусов до 95 градусов.

Брекерный слой 14 образован наложением друг на друга двух перекрещивающихся брекеров 141, 142 и закрывающего брекера 143 и расположен вокруг периферии слоя 13 каркаса. Два перекрещивающихся брекера 141, 142 образованы множеством кордов брекера, образованных из стали или из материала из органических волокон, покрытых резиновым покрытием и подвергнутых процессу прикатки. Перекрещивающиеся брекеры 141, 142 имеют угол брекера, абсолютная величина которого составляет от 20 градусов до 55 градусов. Кроме того, два перекрещивающихся брекера 141, 142 имеют углы брекера (угол наклона направления волокон кордов брекера относительно направления вдоль окружности шины), имеющие противоположные знаки, и брекеры наложены друг на друга так, что направления волокон кордов брекера пересекаются друг с другом (конфигурация с перекрещивающимися слоями). Закрывающий брекер 143 образован множеством кордов, образованных из стали или из материала из органических волокон, покрытых резиновым покрытием и подвергнутых процессу прикатки. Закрывающий брекер 143 имеет угол брекера, абсолютная величина которого составляет от 0 до 10 градусов. Закрывающий брекер 143 размещен при его наложении снаружи по отношению к перекрещивающимся брекерам 141, 142 в радиальном направлении шины.

Резиновый протектор 15 расположен снаружи слоя 13 каркаса и брекерного слоя 14 в радиальном направлении шины и образует протекторную часть. Две резиновые боковины 16, 16 расположены снаружи слоя 13 каркаса в боковом направлении шины и образуют части, представляющие собой левую и правую боковины. Два амортизирующих резиновых элемента 17, 17 для обода расположены внутри по отношению к левому и правому сердечникам 11, 11 бортов и загнутым частям слоя 13 каркаса в радиальном направлении шины. Два амортизирующих резиновых элемента 17, 17 для обода образуют поверхности контакта левой и правой бортовых частей с бортами обода.

Рисунок протектора

Фиг.2 представляет собой вид в плане, иллюстрирующий поверхность протектора пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.1. Тот же самый чертеж иллюстрирует рисунок протектора нешипованной шины. При ссылке на тот же самый чертеж «направление вдоль окружности шины» относится к направлению вращения/поворота вокруг оси вращения шины. Ссылочная позиция Т обозначает край зоны контакта шины с грунтом.

Как проиллюстрировано на фиг.2, пневматическая шина 1 в протекторной части выполнена с множеством окружных основных канавок 21, 22, проходящих в направлении вдоль окружности шины, множеством контактных участков 31-33, границы которых определяются окружными основными канавками 21, 22, и множеством поперечных боковых канавок 41-43, расположенных на контактных участках 31-33.

Термин «окружная основная канавка» относится к окружной канавке, которая имеет указатель износа, который указывает на терминальную стадию износа, и, как правило,

имеет ширину канавки, составляющую 5,0 мм или более, и глубину канавки, составляющую 7,5 мм или более. Кроме того, термин «поперечная боковая канавка» относится к поперечной канавке, имеющей ширину канавки, составляющую 2,0 мм или более, и глубину канавки, составляющую 3,0 мм или более.

5 Ширина канавки представляет собой максимальное расстояние между левой и правой стенками канавки во входной части канавки, и ширину канавки измеряют, когда шина смонтирована на заданном ободе, накачана до заданного внутреннего давления и находится в ненагруженном состоянии. В конфигурациях, в которых контактные участки включают в себя части с вырезом/вырезанные части или скошенные части на их краевых
10 частях, ширину канавки измеряют относительно точек, в которых пятно контакта протектора и линии продолжения стенок канавки пересекаются, если смотреть в сечении, нормальном к направлению длины канавки. Кроме того, в конфигурации, в которой канавки проходят с зигзагообразной формой или с волнообразной формой в направлении вдоль окружности шины, ширину канавки измеряют относительно
15 центральной линии максимального интервала между стенками канавки.

Глубина канавки представляет собой максимальное расстояние от пятна контакта протектора до дна канавки, и глубину канавки измеряют, когда шина смонтирована на заданном ободе, накачана до заданного внутреннего давления и находится в ненагруженном состоянии. Кроме того, в конфигурациях, в которых канавки включают
20 в себя неровный участок или щелевидные дренажные канавки на дне канавки, глубину канавки измеряют, не принимая во внимание данные участки.

Термин «заданный обод» относится к «применимому ободу», определенному Ассоциацией производителей автомобильных шин Японии (JATMA), «Расчетному ободу», определенному Ассоциацией по шинам и ободьям (TRA), или «Мерному колесу»,
25 определенному Европейской технической организацией по шинам и ободьям (ETRTO). Кроме того, «заданное внутреннее давление» относится к «максимальному давлению воздуха», определяемому JATMA, к максимальной величине в «ПРЕДЕЛЬНЫХ НАГРУЗКАХ ШИНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДАВЛЕНИЯХ НАКАЧИВАНИЯ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ», определяемых TRA, и к «ДАВЛЕНИЯМ НАКАЧИВАНИЯ»,
30 определяемым ETRTO. Кроме того, «заданная нагрузка» относится к «максимальной нагрузочной способности», определяемой JATMA, максимальной величине в «ПРЕДЕЛЬНЫХ НАГРУЗКАХ ШИНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДАВЛЕНИЯХ НАКАЧИВАНИЯ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ», определяемых TRA, и к «НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ», определяемой ETRTO. Тем не менее, согласно JATMA в случае
35 шины для пассажирских транспортных средств заданное внутреннее давление представляет собой давление воздуха, составляющее 180 кПа, и заданная нагрузка составляет 88% от максимальной нагрузочной способности.

Например, в конфигурации по фиг.2 четыре окружные основные канавки 21, 22, имеющие прямолинейную форму, расположены с лево-правой симметрией относительно
40 экваториальной плоскости CL шины. Кроме того, границы пяти контактных участков 31-33 определяются четырьмя окружными основными канавками 21, 22. Контактный участок 31 расположен на экваториальной плоскости CL шины. Контактные участки 31-33 включают в себя множество поперечных боковых канавок 41-43, которые расположены с заданными интервалами в направлении вдоль окружности шины и
45 которые проходят через контактные участки 31-33 в боковом направлении шины. Каждый из вторых контактных участков 32 выполнен с окружной узкой канавкой 23, которая проходит с изгибами в направлении вдоль окружности шины. Каждый из контактных участков 31-33 образован в виде ряда блоков, границы которых

определяются окружными основными канавками 21, 22, окружными узкими канавками 23 и поперечными боковыми канавками 41-43.

Следует отметить, что в конфигурации по фиг.2, подобной описанной выше, окружные основные канавки 21, 22 имеют прямолинейную форму. Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и окружные основные канавки 21, 22 могут иметь зигзагообразную форму или волнообразную форму с изгибами или криволинейностью, когда они проходят в направлении вдоль окружности шины (не проиллюстрировано).

В конфигурации по фиг.2, подобной описанной выше, контактные участки 31-33 разделены в направлении вдоль окружности шины поперечными боковыми канавками 41-43, и при этом образуются ряды блоков. Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и, например, поперечные боковые канавки 41-43 могут иметь полузакрытую конструкцию, при которой поперечные боковые канавки 41-43 заканчиваются в пределах контактных участков 31-33, в результате чего контактные участки 31-33 образуются в виде ребер, непрерывных в направлении вдоль окружности шины (не проиллюстрировано).

В конфигурации по фиг.2 пневматическая шина 1 имеет рисунок протектора с лево-правой симметрией. Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и, например, рисунок протектора может иметь лево-правую осевую симметрию, лево-правую асимметрию или направленность в направлении вращения шины (не проиллюстрировано).

В конфигурации по фиг.2 пневматическая шина 1 выполнена с окружными основными канавками 21, 22, которые проходят в направлении вдоль окружности шины. Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и вместо окружных основных канавок 21, 22 пневматическая шина 1 может быть выполнена с множеством наклонных основных канавок, которые проходят с наклоном под заданным углом относительно направления вдоль окружности шины. Например, пневматическая шина 1 может быть выполнена с множеством V-образных наклонных основных канавок, которые имеют V-образную конфигурацию с выступом, проходящим в направлении вдоль окружности шины, и проходят в боковом направлении шины, открываясь на левом и правом краях протектора, с множеством поперечных боковых канавок, которые соединяют соседние V-образные наклонные основные канавки, и с множеством контактных участков, границы которых определяются V-образными наклонными основными канавками и поперечными боковыми канавками (не проиллюстрировано).

Щелевидные дренажные канавки блока

Фиг.3 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее контактный участок пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.2. Фиг.3 представляет собой вид в плане одного блока 5, который образует контактный участок 33 плечевой зоны.

Как проиллюстрировано на фиг.2 и 3, в пневматической шине 1 блоки 5 контактных участков 31-33 включают в себя множество щелевидных дренажных канавок 6. При выполнении щелевидных дренажных канавок 6 краевые компоненты контактных участков 31-33 увеличиваются, и улучшаются эксплуатационные характеристики шины при движения по снегу и льду.

Подобная щелевидная дренажная канавка представляет собой прорезь, образованную на контактном участке, которая, как правило, имеет ширину щелевидной дренажной канавки, составляющую менее 1,0 мм, и глубину щелевидной дренажной канавки, составляющую 2,0 мм или более, и закрывается, когда шина входит в контакт с грунтом.

Следует отметить, что максимальное значение глубины щелевидной дренажной канавки не ограничено особым образом, но оно, как правило, меньше глубины канавок, представляющих собой основные канавки.

Ширина щелевидной дренажной канавки представляет собой максимальное расстояние, соответствующее ширине раскрыва щелевидной дренажной канавки в пятне контакта контактного участка, и ширину щелевидной дренажной канавки измеряют, когда шина смонтирована на заданном ободе, накачана до заданного внутреннего давления и находится в ненагруженном состоянии.

Следует отметить, что щелевидные дренажные канавки 6 могут иметь закрытую конструкцию, при которой щелевидные дренажные канавки 6 заканчиваются в пределах контактных участков 31-33 в обеих концевых частях, полузакрытую конструкцию, при которой щелевидные дренажные канавки 6 открыты в краевой части блока 5 в одной концевой части и заканчиваются в пределах блока 5 в другой концевой части, или открытую конструкцию, при которой щелевидные дренажные канавки 6 открыты в краевых частях блока 5 в обеих концевых частях. Кроме того, длина, число и схема расположения щелевидных дренажных канавок 6 на контактных участках 31-33 могут быть выбраны соответствующим образом в пределах объема очевидности для специалистов в данной области техники. Щелевидные дренажные канавки 6 могут проходить в боковом направлении шины, в направлении вдоль окружности шины или в любом направлении, имеющем наклон относительно данных направлений.

Например, в конфигурации по фиг.3 контактный участок 33 плечевой зоны включает в себя множество блоков 5, границы которых определяются самой дальней от центра, окружной основной канавкой 22 и множеством поперечных боковых канавок 43 (см. фиг.2). Каждый из блоков 5 включает в себя множество щелевидных дренажных канавок 6. Кроме того, щелевидные дренажные канавки 6, имеющие зигзагообразную форму, проходят в боковом направлении шины и расположены рядом друг с другом с заданными интервалами в направлении вдоль окружности шины. Кроме того, щелевидные дренажные канавки 6, самые дальние от центра в направлении вдоль окружности шины, имеют закрытую конструкцию, при которой щелевидные дренажные канавки 6 заканчиваются в пределах блока 5 в обеих концевых частях. В результате обеспечивается жесткость краевых частей переднего края и заднего края блока 5 при качении шины. Щелевидные дренажные канавки 6 в части, центральной в направлении вдоль окружности шины, имеют полузакрытую конструкцию, при которой щелевидные дренажные канавки 6 открываются в окружную основную канавку 22 в одной концевой части и заканчиваются в пределах блока 5 в другой концевой части. В результате жесткость блока 5 в центральной части уменьшается, и обеспечивается равномерное распределение жесткости блоков в направлении вдоль окружности шины.

Узкая неглубокая канавка блока

Фиг.4 представляет собой увеличенный вид, иллюстрирующий основную часть блока, проиллюстрированного на фиг.3. Фиг.5 представляет собой вид в разрезе пятна контакта блока, проиллюстрированного на фиг.4, при этом разрез выполнен по линии А-А. Фиг.4 иллюстрирует взаимное расположение щелевидных дренажных канавок 6, узких неглубоких канавок 7 и углубления 8. Фиг.5 представляет собой вид в разрезе в направлении глубины узких неглубоких канавок 7 и углубления 8.

В пневматической шине 1 контактные участки 31-33 включают в себя множество узких неглубоких канавок 7 в пятне контакта (см. фиг.3). При такой конфигурации за счет того, что узкие неглубокие канавки 7 «впитывают» и удаляют водяную пленку, образующуюся между поверхностью обледеневшей дороги и поверхностью протектора

при входе шины в контакт с грунтом, тормозная характеристика шины при движении по льду улучшается.

Узкие неглубокие канавки 7 имеют ширину канавок, составляющую от 0,2 мм до 0,7 мм, и глубину H_g канавок, составляющую от 0,2 мм до 0,7 мм (см. фиг.5). Таким образом, узкие неглубокие канавки 7 имеют меньшую глубину, чем щелевидные дренажные канавки 6. Кроме того, узкие неглубокие канавки 7 расположены от края до края всей поверхности контактных участков 31-33.

Например, в конфигурации по фиг.3 узкие неглубокие канавки 7 расположены во всей зоне пятна контакта контактного участка 33 плечевой зоны. Узкие неглубокие канавки 7 имеют прямолинейную форму и расположены с наклоном под заданным углом θ наклона относительно направления вдоль окружности шины (см. фиг.4). Узкие неглубокие канавки 7 расположены рядом друг с другом с заданными шагами P (см. фиг.4). Как проиллюстрировано на фиг.4, узкие неглубокие канавки 7 пересекают щелевидные дренажные канавки 6 и разделены щелевидными дренажными канавками 6 в продольном направлении.

Следует отметить, что, как проиллюстрировано на фиг.3, в конфигурации, в которой узкие неглубокие канавки 7 являются удлиненными и расположены рядом друг с другом, водяная пленка, поглощаемая узкими неглубокими канавками 7, направляется через узкие неглубокие канавки 7 в продольном направлении и отводится. В подобной конфигурации угол θ наклона узких неглубоких канавок 7 (см. фиг.4) предпочтительно находится в диапазоне $20^\circ \leq \theta \leq 80^\circ$ и более предпочтительно - в диапазоне $40^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$. Шаг P расположения (см. фиг.4) узких неглубоких канавок 7 предпочтительно находится в диапазоне $0,5 \text{ мм} \leq P \leq 1,5 \text{ мм}$ и более предпочтительно - в диапазоне $0,7 \text{ мм} \leq P \leq 1,2 \text{ мм}$. В результате соответствующим образом обеспечивается функциональная способность узких неглубоких канавок 7 удалять водяную пленку, и обеспечивается площадь контакта контактных участков 31-33 с грунтом. Следует отметить, что плотность расположения узких неглубоких канавок 7 не ограничена особым образом, но шаг P расположения, описанный выше, накладывает ограничения на нее.

Шаг P расположения узких неглубоких канавок 7 определяется как расстояние между осевыми линиями канавок, представляющих собой соседние узкие неглубокие канавки 7, 7.

Углубления блока

Как проиллюстрировано на фиг.2 и 3, в пневматической шине 1 каждый из контактных участков 31-33 включает в себя множество углублений 8 в пятне контакта. При такой конфигурации за счет того, что углубления 8 «впитывают» водяную пленку, образующуюся между поверхностью обледеневшей дороги и поверхностью протектора при контакте шины с грунтом, и краевые компоненты контактных участков 31-33 увеличиваются при выполнении углублений 8, тормозная характеристика шины при движении по льду улучшается.

Каждое из углублений 8 представляет собой замкнутое углубление (углубление или впадину, которое (-ая) не открывается на границе пятна контакта), образованное в пятне контакта контактных участков 31-33. Углубление 8 имеет произвольно выбранную геометрическую форму в пятне контакта контактных участков 31-33. Например, форма углубления 8 может быть круглой, эллиптической, четырехугольной или другой многоугольной формой. Круглое или эллиптическое углубление 8 является предпочтительным для уменьшения неравномерного износа зоны пятна контакта контактных участков 31-33, и многоугольное углубление 8 является предпочтительным

для улучшения тормозной характеристики при движении по льду за счет увеличенных краевых компонентов.

Кроме того, площадь проема углубления 8 предпочтительно находится в диапазоне от $2,5 \text{ мм}^2$ до 10 мм^2 . Например, круглое углубление 8 имеет диаметр, находящийся в диапазоне от приблизительно 1,8 мм до 3,6 мм. В результате обеспечивается функциональная способность углубления 8 удалять водяную пленку.

Площадь проема углубления 8 представляет собой площадь проема углубления 8 в пятне контакта контактных участков 31-33, и данную площадь измеряют, когда шина смонтирована на заданном ободе, накачана до заданного внутреннего давления и находится в ненагруженном состоянии.

Кроме того, глубина H_d (см. фиг.5) углубления 8 и глубина H_g канавки, представляющей собой узкую неглубокую канавку 7, предпочтительно имеют соотношение $0,5 \leq H_d/H_g \leq 1,5$ и более предпочтительно имеют соотношение $0,8 \leq H_d/H_g \leq 1,2$. Другими словами, глубина H_d углубления 8 приблизительно равна глубине H_g канавки, представляющей собой узкую неглубокую канавку 7. В результате улучшается функциональная способность зоны пятна контакта контактных участков 31-33 поглощать воду. Кроме того, за счет того, что углубление 8 имеет малую глубину по сравнению с щелевидными дренажными канавками (например, с прямолинейной щелевидной дренажной канавкой 6 или круговой щелевидной дренажной канавкой (непроиллюстрированной)), жесткость контактных участков 31-33 обеспечивается надлежащим образом. Таким образом, обеспечиваются тормозная характеристика шины при движении по льду.

Кроме того, угол α наклона стенки (см. фиг.5) углубления 8 предпочтительно находится в диапазоне $-85 \text{ градусов} \leq \alpha \leq 95 \text{ градусов}$. Другими словами, внутренняя стенка углубления 8 предпочтительно является по существу вертикальной относительно пятна контакта контактных участков 31-33. В результате краевые компоненты углубления 8 увеличиваются.

Угол α наклона стенки углубления 8 представляет собой угол, образованный пятном контакта контактных участков 31-33 и внутренней стенкой углубления 8, если смотреть в сечении углубления 8, выполненном в направлении глубины.

Кроме того, как проиллюстрировано на фиг.4, углубление 8 расположено на расстоянии от щелевидных дренажных канавок 6. Другими словами, углубления 8 и щелевидные дренажные канавки 6 расположены в разных местах в пятне контакта контактных участков 31-33 и не пересекаются. Расстояние g между углублением 8 и щелевидными дренажными канавками 6 предпочтительно находится в диапазоне $0,2 \text{ мм} \leq g$ и более предпочтительно - в диапазоне $0,3 \text{ мм} \leq g$. В результате жесткость контактных участков 31-33 обеспечивается соответствующим образом.

Кроме того, как проиллюстрировано на фиг.4, углубление 8 расположено так, что оно пересекается и сообщается с узкими неглубокими канавками 7. Углубление 8 расположено поперек отдельных соседних узких неглубоких канавок 7, 7. Другими словами, отдельные соседние узкие неглубокие канавки 7, 7 расположены так, что они проходят через одно углубление 8. В результате соседние узкие неглубокие канавки 7, 7 сообщаются друг с другом посредством углубления 8. Кроме того, углубление 8 расположено между соседними узкими неглубокими канавками 7, 7 и обеспечивает частичное увеличение объема узких неглубоких канавок 7. Таким образом, когда шина входит в контакт с грунтом, вода удерживается в углублении 8, и водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается. В результате улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Термин «отдельные узкие неглубокие канавки 7» относится к множеству узких неглубоких канавок 7, которые проходят, не пересекаясь, в схеме расположения, в которой имеются только узкие неглубокие канавки 7, не считая щелевидных дренажных канавок 6 и углублений 8. Соответственно, никакие варианты осуществления настоящего изобретения не имеют схемы расположения, в которой множество узких неглубоких канавок 7 пересекаются друг с другом.

Например, в конфигурации по фиг.3 узкие неглубокие канавки 7, имеющие прямолинейную форму, расположены на всей поверхности контактного участка 33 с заданными шагами при их одновременном наклоне под заданным углом относительно направления вдоль окружности шины. В результате, как проиллюстрировано на фиг.4, соседние узкие неглубокие канавки 7, 7 проходят рядом друг с другом в одном и том же направлении. Кроме того, углубление 8 расположено поперек двух соседних узких неглубоких канавок 7, 7 для обеспечения возможности сообщения данных двух соседних неглубоких канавок 7, 7 друг с другом. Другими словами, данные две узкие неглубокие канавки 7, 7, проходящие рядом друг с другом, проходят через одно углубление 8. Следует отметить, что настоящее изобретение не ограничено конфигурацией, описанной выше, и три или более узких неглубоких канавок 7 могут проходить через одно углубление 8 (не проиллюстрировано).

Кроме того, в конфигурации, описанной выше, количество углублений 8, расположенных поперек соседних узких неглубоких канавок 7, 7 в пятне контакта одного блока 5, предпочтительно составляет 70% или более и более предпочтительно - 80% или более от общего количества углублений 8 в пятне контакта. В результате углубления 8 могут эффективно функционировать для удерживания воды, как описано выше. Например, в конфигурации по фиг.3 все углубления 8 расположены поперек двух соседних узких неглубоких канавок 7, 7. Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и одно или более из углублений 8 могут пересекаться с одной узкой неглубокой канавкой 7 или могут быть расположены между соседними узкими неглубокими канавками 7, 7 без пересечения с узкой неглубокой канавкой 7 (не проиллюстрировано).

Кроме того, в конфигурации по фиг.3 контактный участок 33 выполнен с множеством щелевидных дренажных канавок 6, которые ограничивают узкие неглубокие канавки 7 в пятне контакта. Каждый участок узких неглубоких канавок 7, ограниченный щелевидными дренажными канавками 6, проходит, не проходя через множество углублений 8. Другими словами, углубления 8 расположены рассредоточенно, так что два или более углублений 8 не расположены на одном и том же участке узких неглубоких канавок 7, ограниченном щелевидными дренажными канавками 6. Соответственно, на каждом участке узких неглубоких канавок 7 расположено максимум одно углубление 8.

Кроме того, как проиллюстрировано на фиг.3, углубления 8 распределены более редко, чем узкие неглубокие канавки 7. Более конкретно, плотность D_a расположения углублений 8 во всей зоне пятна контакта одного ребра или блока предпочтительно находится в диапазоне $0,8 \text{ единицы/см}^2 \leq D_a \leq 4,0 \text{ единицы/см}^2$ и более предпочтительно - в диапазоне $1,0 \text{ единицы/см}^2 \leq D_a \leq 3,0 \text{ единицы/см}^2$. В результате обеспечивается площадь пятна контакта контактных участков 31-33.

Плотность D_a расположения углублений 8 определяется как общее количество углублений 8 по отношению к площади пятна контакта одного ребра или блока. Например, в конфигурации, в которой контактные участки представляют собой ребра, непрерывные в направлении вдоль окружности шины (не проиллюстрировано), общее

количество углублений 8 по отношению к площади пятна контакта одного полного ребра определяется как плотность D_a расположения. В альтернативном варианте в конфигурации, в которой контактные участки представляют собой блоки (см. фиг.2 и 3), общее количество углублений 8 по отношению к площади пятна контакта одного

5 блока 5 определяется как плотность D_a расположения.

Площадь пятна контакта измеряют на поверхности контакта между шиной и плоской плитой, когда шина смонтирована на заданном ободе, накачана до заданного внутреннего давления, размещена вертикально на плоской плите в статическом состоянии и находится под действием нагрузки, которая соответствует заданной

10 нагрузке.

Доля площади проемов углублений

В пневматической шине 1 доля S_e площади проемов углублений 8 в зонах ER (см. фиг.3) частей, концевых в боковом направлении шины и определяемых в непрерывном пятне контакта, и доля S_c площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины, и имеют соотношение $S_c < S_e$. Другими словами, доля S_e площади проемов углублений 8 в зонах ER (см. фиг.3) концевых частей превышает

15 долю S_c площади проемов углублений 8 в зоне центральной части. Кроме того, доли S_c , S_e площадей проемов углублений 8 предпочтительно имеют соотношение $1,50 \leq S_e/S_c$ и более предпочтительно имеют соотношение $3,00 \leq S_e/S_c$. Максимальная величина

20 отношения S_e/S_c не ограничена особым образом, но ее взаимосвязь, например, с плотностью расположения и площадью проемов углублений 8 накладывает ограничения на данную величину. В конфигурации, в которой все углубления 8 расположены в зонах ER концевых частей (см., например, конфигурацию по фиг.7, описанную ниже), значение S_c равно нулю, тем самым оно удовлетворяет условию $S_c < S_e$.

25 Пятно контакта контактных участков определяется как поверхность контакта между шиной и плоской плитой, когда шина смонтирована на заданном ободе, накачана до заданного внутреннего давления, размещена вертикально на плоской плите в статическом состоянии и находится под действием нагрузки, которая соответствует заданной нагрузке.

30 Непрерывное пятно контакта определяется как пятно контакта, ограниченное канавками, имеющими ширину канавок, составляющую 2,0 мм или более, и глубину канавок, составляющую 3,0 мм или более. Более конкретно, пятно контакта одного ребра или одного блока, границы которого определяются поперечными боковыми канавками и окружающими канавками, имеющими ширину канавок и глубину канавок,

35 описанные выше, соответствует непрерывному пятну контакта, описанному выше. Кроме того, например, закрытые поперечные боковые канавки, которые заканчиваются в пределах контактных участков, вырезы, частично образованные на контактных участках (например, вырезанная часть 311 по фиг.7, описанная ниже), и щелевидные дренажные канавки и прорезы, которые закрываются, когда шина входит в контакт с

40 грунтом, не разделяют пятно контакта контактных участков и, таким образом, не соответствуют канавкам, описанным выше.

Зона части, центральной в боковом направлении шины, задана как зона в центральной части, занимающей 50% от непрерывного пятна контакта в боковом направлении шины (см. фиг.3). Зона части, концевой в боковом направлении шины, задана как зона левой

45 и правой концевых частей, каждая из которых занимает 25% от непрерывного пятна контакта в боковом направлении шины. Например, в конфигурации, в которой контактные участки представляют собой ребра, непрерывные в направлении вдоль окружности шины (не проиллюстрировано), пятно контакта одного полного ребра

разделено в боковом направлении шины на зону центральной части и зоны концевых частей. В альтернативном варианте в конфигурации, в которой контактные участки представляют собой ряды блоков (см. фиг.2), пятно контакта каждого блока, который образует ряд блоков, разделено на зону центральной части и зоны концевых частей.

5 Следует отметить, что пунктирные линии на фиг.3 показывают граничные линии между зоной центральной части и зонами концевых частей.

Доля площади проемов углублений определяется как отношение между суммой площадей проемов углублений, расположенных в заданной зоне, и площадью пятна контакта той же самой зоны. В конфигурации, в которой углубление и граничная линия 10 зоны пересекаются, углубление считается расположенным в данной зоне, если его центральная точка находится в пределах данной зоны.

Площадь проемов углублений и площадь пятна контакта зоны измеряют на поверхности контакта между шиной и плоской плитой, когда шина смонтирована на заданном ободе, накачана до заданного внутреннего давления, размещена вертикально 15 на плоской плите в статическом состоянии и находится под действием нагрузки, которая соответствует заданной нагрузке.

Кроме того, в конфигурации, в которой контактные участки образованы множеством блоков, расположенных в направлении вдоль окружности шины (см. фиг.2), 70% или более и предпочтительно 80% или более из блоков 5, которые образуют один ряд 20 блоков, предпочтительно удовлетворяют условию $Sc < Se$ для доли площади проемов углублений 8, описанному выше. Требуется только то, чтобы во всем протекторе, по меньшей мере, один контактный участок удовлетворял условиям для ряда блоков, описанным выше.

Доля площади проемов углублений 8 в зоне центральной части и в зонах концевых 25 частей может быть скорректирована в зависимости от плотности расположения углублений 8 в каждой зоне. Другими словами, при плотном размещении углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и их редком размещении в зоне части, центральной в боковом направлении шины, обеспечивается большее значение доли Se площади проемов углублений 8 в зонах ER концевых частей.

30 В частности, ссылаясь на фиг.3, следует отметить, что при количестве Ne углублений 8, расположенных в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, в одном блоке 5 и количестве Nc углублений 8, расположенных в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в боковом направлении шины, которые имеют соотношение $Nc < Ne$, выполняется условие $Sc < Se$ для доли площади проемов 35 углублений 8. Другими словами, углубления 8 расположены неравномерно в пятне контакта данного одного ребра или одного блока, так что плотность расположения углублений 8 в одном ребре или одном блоке различается между зонами ER частей, концевых в боковом направлении шины, и зоной части, центральной в боковом направлении шины. Кроме того, количества Ne , Nc расположенных углублений 8 40 предпочтительно имеют соотношение $1,50 \leq Ne/Nc$ и более предпочтительно - соотношение $3,00 \leq Ne/Nc$. Максимальное значение отношения Ne/Nc не ограничено особым образом, но на него накладывает ограничение его взаимосвязь с плотностью расположения углублений 8. В конфигурации, в которой все углубления 8 расположены в зонах ER концевых частей (см., например, конфигурацию по фиг.7, описанную ниже), 45 значение Nc равно нулю, в результате чего выполняются условия $Sc < Se$ и $Nc < Ne$.

Количество расположенных углублений представляет собой количество углублений, центральные точки которых находятся в заданной зоне. Соответственно, углубления, которые частично выступают из данной зоны, по-прежнему считаются расположенными

в данной зоне, если их центральные точки находятся в пределах данной зоны.

Кроме того, в конфигурации, в которой контактные участки образованы множеством блоков, расположенных в направлении вдоль окружности шины (см. фиг.2), 70% или более и предпочтительно 80% или более из блоков 5, которые образуют один ряд
 5 блоков, предпочтительно удовлетворяют условию $N_c < N_e$ для количества расположенных углублений 8, описанному выше. Требуется только то, чтобы во всем протекторе, по меньшей мере, один контактный участок удовлетворял данным условиям для ряда блоков.

Следует отметить, что, как описано выше, поскольку зона центральной части блока
 10 5 задана как зона центральной части, занимающей 50% от пятна контакта блока 5, в одном блоке 5 площадь пятна контакта зоны центральной части и площадь пятна контакта зон концевых частей по существу равны без учета каких-либо вырезанных частей и узких канавок. В результате в конфигурации, в которой все углубления 8 блока 5 имеют одинаковую площадь проема, вследствие условия $N_c < N_e$ для количеств
 15 расположенных углублений 8, описанного выше, сумма площадей проемов углублений 8 в зонах концевых частей будет больше, чем сумма площадей проемов углублений 8 в зоне центральной части.

В конфигурации, описанной выше, углубления 8 расположены плотно/часто в зонах ER концевых частей блоков 5, в которых существует вероятность образования водяной
 20 пленки. Таким образом, водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается вследствие функциональной способности поглощать воду, обеспечиваемой углублениями 8. В результате улучшаются способности поверхности контакта блока с дорогой к адгезионному сцеплению с поверхностью обледеневшей дороги, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, при
 25 редком размещении углублений 8 в зоне центральной части обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части блока 5, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

В частности, контактные участки 33 плечевых зон (определяемые как наружные в боковом направлении, контактные участки, ограниченные самыми дальними от центра,
 30 окружными основными канавками) оказывают большое влияние на тормозную характеристику шины. Таким образом, как проиллюстрировано на фиг.3, при плотном размещении углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, в блоке 5 контактного участка 33 плечевой зоны в значительной степени обеспечивается функциональная способность углублений 8 улучшить тормозную характеристику при
 35 движении по льду.

Например, в конфигурации по фиг.3 один блок 5 контактного участка 33 плечевой зоны включает в себя всего одиннадцать углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, всего восемь углублений 8 расположены в зонах ER, ER левой и правой частей пятна контакта, концевых в боковом направлении шины, и всего три углубления
 40 расположены в зоне центральной части. Кроме того, углубления 8 имеют одинаковую форму проемов и одинаковую площадь проемов. Количество N_e углублений 8, расположенных в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и количество N_c углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в боковом направлении шины, имеют соотношение $N_e/N_c=8/3=2,67$. Кроме того, все углубления 8 блоков 5 на
 45 всем контактном участке 33 плечевой зоны удовлетворяют условию для количества N_e расположенных углублений, описанному выше (см. фиг.2).

В конфигурации по фиг.3 блоки 5 контактного участка 33 плечевой зоны включают в себя прямоугольное пятно контакта. Щелевидные дренажные канавки 6 расположены

рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины и разделяют блоки 5 на множество секций в направлении вдоль окружности шины. Каждая секция включает в себя, по меньшей мере, одно углубление 8. В секциях в части блока 5, центральной в направлении вдоль окружности шины, секция, включающая в себя углубление 8 в 5 концевой части блока 5, проксимальной по отношению к окружной основной канавке 22, и секция без углубления 8 в данной концевой части расположены с чередованием в направлении вдоль окружности шины. В секциях в обеих частях блока 5, концевых в направлении вдоль окружности шины, углубления 8 расположены в угловых частях блока 5, проксимальных по отношению к окружной основной канавке 22. В секциях в 10 обеих частях блока 5, концевых в направлении вдоль окружности шины, углубления 8 расположены только в угловых частях и не расположены в зоне части, центральной в боковом направлении шины.

Угловые части контактных участков 31-33 определены как зоны в виде квадрата с длиной стороны, составляющей 5 мм, включающие в себя угловую часть пятна контакта 15 контактного участка. Угловая часть контактного участка представляет собой не только часть контактного участка, ограниченную основной канавкой и поперечной боковой канавкой, но также включает в себя часть контактного участка, ограниченную вырезанной частью (например, вырезанной частью 311 по фиг.7, описанной ниже), образованной на контактном участке. Кроме того, углубление 8 считается 20 расположенным в угловой части, описанной выше, если центр данного углубления 8 находится в данной угловой части.

В конфигурации по фиг.3 три произвольно выбранные секции, соседние в направлении вдоль окружности шины, включают секцию, включающую в себя углубление 8, расположенное в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и секцию, 25 включающую в себя углубление 8, расположенное в зоне части, центральной в боковом направлении шины. В результате углубления 8 расположены рассредоточенно во всех зонах ER концевых частей и зонах центральных частей контактных участков 31-33.

Выражение «секции в обеих частях блока 5, концевых в направлении вдоль окружности шины» относится к двум секциям, расположенным в обеих частях, концевых 30 в направлении вдоль окружности шины, из секций блока 5, ограниченных щелевидными дренажными канавками 6 в направлении вдоль окружности шины. Выражение «секция в части блока 5, центральной в направлении вдоль окружности шины» относится к секции за исключением секций в обеих частях, концевых в направлении вдоль окружности шины.

35 Когда шина входит в контакт с грунтом, контактное давление со стороны грунта действует на зону ER части блока 5, концевой в боковом направлении шины, в частности, на зону ER концевой части, проксимальную по отношению к окружной основной канавке 22, и на угловые части в большей степени, чем на центральную часть блока 5. В результате во время движения по поверхностям обледеневших дорог лед на 40 поверхности дороги без труда подвергается таянию под действием контактного давления на грунт и образует водяную пленку. Соответственно, при размещении углублений 8 в зоне ER концевой части и в угловых частях блоков 5 водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

45 Кроме того, в конфигурации по фиг.3 щелевидные дренажные канавки 6 расположены параллельно поперечным боковым канавкам 43 или с небольшим наклоном относительно поперечных боковых канавок 43. Щелевидные дренажные канавки 6 также расположены только в зоне, внутренней в боковом направлении шины по

отношению к краю Т зоны контакта шины с грунтом. Узкие неглубокие канавки 7 проходят за край Т зоны контакта шины с грунтом до зоны контактного участка 33, наружной в боковом направлении шины. Углубления 8 расположены только в зоне, находящейся внутри в боковом направлении шины по отношению к краю Т зоны

5 контакта шины с грунтом.

«Край Т зоны контакта шины с грунтом» относится к месту, соответствующему максимальной ширине в аксиальном направлении шины, на поверхности контакта между шиной и плоской плитой, и определяется, когда шина смонтирована на заданном ободе, накачана до заданного внутреннего давления, размещена вертикально на плоской

10 плите в статическом состоянии и находится под действием нагрузки, которая соответствует заданной нагрузке.

Фиг.6 и 7 представляют собой разъясняющие схематические изображения, иллюстрирующие контактные участки пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.2. Фиг.6 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют

15 второй контактный участок 32. Фиг.7 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют центральный контактный участок 31.

В конфигурации по фиг.2 каждый из вторых контактных участков 32 разделен в боковом направлении шины одной окружной узкой канавкой 23 и дополнительно разделен в направлении вдоль окружности шины множеством поперечных боковых

20 канавок 42, что обеспечивает образование множества блоков 5. Кроме того, в зоне каждого из вторых контактных участков 32, внутренней в боковом направлении шины, образованы блоки 5, более длинные в направлении вдоль окружности шины, и в зоне, наружной в боковом направлении шины, образованы более короткие блоки 5. Следует отметить, что второй контактный участок 32 определен как контактный участок,

25 внутренний в боковом направлении шины и ограниченный самой дальней от центра, окружной основной канавкой 22.

Кроме того, как проиллюстрировано на фиг.6, один блок 5 второго контактного участка 32, расположенный снаружи в боковом направлении шины, включает в себя прямоугольное пятно контакта. Щелевидные дренажные канавки 6 расположены рядом

30 друг с другом в направлении вдоль окружности шины для разделения блока 5 на множество секций. Каждая секция включает в себя, по меньшей мере, одно углубление 8. Кроме того, секции в части блока 5, центральной в направлении вдоль окружности шины, (секции за исключением секций в обеих частях, концевых в направлении вдоль окружности шины) имеют такую схему расположения, в которой секции, включающие

35 в себя углубления 8, расположенные только в зонах ER частей блока 5, концевых в боковом направлении шины, и секции, включающие в себя углубления 8, расположенные только в зоне части, центральной в боковом направлении шины, расположены попеременно в направлении вдоль окружности шины. В секциях в обеих частях блока 5, концевых в направлении вдоль окружности шины, углубления 8 расположены в

40 четырех угловых частях блока 5 и не расположены в зоне части, центральной в боковом направлении шины.

Кроме того, один блок 5 включает в себя всего десять углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, всего восемь углублений 8 расположены в зонах ER левой и правой частей, концевых в боковом направлении шины, и два углубления 8 расположены в

45 зоне части, центральной в боковом направлении шины. Кроме того, углубления 8 имеют одинаковую форму проемов и одинаковую площадь проемов. Количество N_e углублений 8, расположенных в зонах ER частей блока 5, концевых в боковом направлении шины, и количество N_c углублений 8, расположенных в зоне (ссылочная позиция опущена на

чертежах) части, центральной в боковом направлении шины, имеют соотношение $N_e/N_c=8/2=4,00$. Кроме того, на втором контактном участке 32 углубления 8 во всех блоках 5 удовлетворяют условию $N_c < N_e$, описанному выше (см. фиг.2).

Как правило, на контактном участке 32, включающем в себя более короткие блоки 5, жесткость блоков 5 уменьшена, следовательно, при торможении транспортного средства степень сплющивания блоков 5 является большой. В частности, в конфигурации, в которой блоки 5 включают в себя множество щелевидных дренажных канавок 6, данная тенденция является существенной, и шина подвержена ухудшению ее тормозной характеристики при движении по льду. Однако при такой конфигурации за счет того, что блоки 5 выполнены с углублениями 8 во всех секциях блока 5, ограниченных щелевидными дренажными канавками 6, водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается, и обеспечивается тормозная характеристика шины при движении по льду.

В частности, вторые контактные участки 32 оказывают большое влияние на ходовую/тормозную характеристики шины. Таким образом, как проиллюстрировано на фиг.6, при плотном расположении углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, в блоке 5 второго контактного участка 32 водяная пленка может эффективно поглощаться в зонах ER концевых частей, в которых существует вероятность образования водяной пленки, и в значительной степени достигается функциональная способность углублений 8 обеспечивать улучшение тормозной характеристики при движении по льду.

В конфигурации по фиг.2 центральный контактный участок 31 разделен в направлении вдоль окружности шины множеством поперечных боковых канавок 41 на множество блоков 5. Кроме того, блоки 5 включают в себя вырезанные части 311 на линиях продолжения поперечных боковых канавок 42 второго контактного участка 32. Блоки 5 включают в себя прямоугольное пятно контакта. Следует отметить, что центральный контактный участок определен как контактный участок 31 на экваториальной плоскости CL шины (см. фиг.2) или соседние контактные участки с обеих сторон экваториальной плоскости CL шины (не проиллюстрировано).

Кроме того, как проиллюстрировано на фиг.7, щелевидные дренажные канавки 6 расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины для разделения блока 5 на множество секций. Блок 5 включает в себя секции без углубления 8. Три произвольно выбранные соседние секции включают секцию без углубления 8. Например, в конфигурации по фиг.7 секция, включающая в себя углубление 8, расположенное только в обеих частях блока 5, концевых в боковом направлении шины, и секция без углубления 8 расположены с чередованием в направлении вдоль окружности шины. Кроме того, углубления 8 расположены в четырех угловых частях блока 5. В секциях в обеих частях блока 5, концевых в направлении вдоль окружности шины, углубления 8 расположены только в угловых частях блока 5 и не расположены в зоне части, центральной в боковом направлении шины. Кроме того, секция, включающая в себя вырезанную часть 311, включает в себя углубление 8, расположенное в непосредственной близости от вырезанной части 311.

Количество N_e углублений 8, расположенных в зонах ER частей блока 8, концевых в боковом направлении шины, составляет 18, и количество N_c углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в боковом направлении шины, составляет ноль. Кроме того, углубления 8 имеют одинаковую форму проемов и одинаковую площадь проемов. Кроме того, на центральном контактном участке 31 углубления 8 во всех блоках 5 удовлетворяют условию $N_c < N_e$, описанному выше (см. фиг.2).

Как правило, центральный контактный участок 31 предпочтительно имеет высокую жесткость для обеспечения характеристики шины, гарантирующей курсовую устойчивость. Таким образом, как проиллюстрировано на фиг.7, за счет того, что блоки 5 центрального контактного участка 31 частично выполнены с секциями без углублений 8, обеспечивается жесткость блоков 5, и обеспечивается характеристика шины, гарантирующая курсовую устойчивость.

Кроме того, центральный контактный участок 31 оказывает большое влияние на ходовые характеристики шины. Таким образом, как проиллюстрировано на фиг.7, за счет того, что углубления 8 расположены плотно в зонах ER тех частей блока 5 центрального контактного участка 31, которые являются концевыми в боковом направлении шины, краевые компоненты увеличиваются, и ходовые характеристики улучшаются.

Следует отметить, что в конфигурации, описанной выше, по меньшей мере, одно углубление 8 предпочтительно расположено в месте, которое соответствует вентиляционному отверстию пресс-формы для шин (не проиллюстрировано). Другими словами, поскольку при вулканизационном формовании шины в пресс-форме невулканизированная шина поджимается к пресс-форме для шин, воздух в пресс-форме для шин должен быть отведен наружу. Соответственно, пресс-форма для шин включает в себя множество вентиляционных средств (не проиллюстрировано) на поверхности пресс-формы, предназначенной для образования пятна контакта контактных участков 31-33. Кроме того, вентиляционное средство одного типа образует вентиляционное отверстие (небольшое углубление) на поверхности пресс-формы, соответствующей контактным участкам 31-33 после вулканизации. Таким образом, при использовании вентиляционного отверстия в качестве углубления 8 вентиляционное отверстие эффективно используется, и число ненужных углублений уменьшается в пятне контакта контактных участков 31-33, что создает возможность обеспечения соответствующим образом площади пятна контакта контактных участков 31-33.

Первый модифицированный пример

Фиг.8-14 представляют собой разъясняющие схематические изображения, иллюстрирующие модифицированные примеры пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.4. Данные чертежи иллюстрируют взаимное расположение щелевидных дренажных канавок 6, узких неглубоких канавок 7 и углубления 8.

В конфигурации по фиг.4 узкие неглубокие канавки 7 расположены с наклоном под заданным углом θ относительно направления вдоль окружности шины. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку наклонные узкие неглубокие канавки 7 обеспечивают краевые компоненты как в направлении вдоль окружности шины, так и в боковом направлении шины.

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и узкие неглубокие канавки 7 могут проходить параллельно направлению вдоль окружности шины (см. фиг.8) или могут проходить параллельно боковому направлению шины (см. фиг.9).

Кроме того, в конфигурации по фиг.4 узкие неглубокие канавки 7 имеют прямолинейную форму. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку узкие неглубокие канавки 7 легко образуются.

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и узкие неглубокие канавки 7 могут иметь зигзагообразную форму (см. фиг.10) или волнообразную форму (см. фиг.11). В подобных конфигурациях, как проиллюстрировано на фиг.10 и 11, множество узких неглубоких канавок 7 могут быть расположены

«синфазно» друг с другом или, как проиллюстрировано на фиг.12, могут быть расположены не «синфазно» друг с другом. Кроме того, как проиллюстрировано на фиг.13, узкие неглубокие канавки 7 могут иметь конструкцию изогнутых или криволинейных коротких канавок. При таких конфигурациях короткие узкие неглубокие канавки 7 могут быть расположены в определенном порядке в рядах, смещенных друг от друга (см. фиг.13), или могут быть расположены в определенном порядке в виде матрицы (не проиллюстрировано). Кроме того, узкие неглубокие канавки 7 могут иметь дугообразную форму (см. фиг.14) или могут иметь криволинейную форму, подобную S-образной форме (не проиллюстрировано).

В конфигурациях по фиг.10-14 аналогично конфигурациям по фиг.4, 8 и 9 узкие неглубокие канавки 7 могут иметь наклон под заданным углом θ относительно направления вдоль окружности шины, могут проходить параллельно направлению вдоль окружности шины или могут проходить параллельно боковому направлению шины. Следует отметить, что в конфигурациях, в которых узкие неглубокие канавки 7 имеют зигзагообразную форму или волнообразную форму, угол θ наклона узких неглубоких канавок 7 измеряют относительно центра максимального интервала, соответствующего амплитуде зигзагообразной конфигурации или волнообразной конфигурации.

Фиг.15 и 16 представляют собой разъясняющие схематические изображения модифицированных примеров пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.4. Данные чертежи иллюстрируют взаимное расположение щелевидных дренажных канавок 6, узких неглубоких канавок 7 и углубления 8.

В конфигурации по фиг.4 узкие неглубокие канавки 7 имеют прямолинейную конструкцию и проходят в заданном направлении. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку узкие неглубокие канавки 7 могут проходить непрерывно через всю зону пятна контакта блоков 5.

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и, как проиллюстрировано на фиг.15 и 16, узкие неглубокие канавки 7 могут иметь кольцеобразную конструкцию и могут быть расположены с заданными шагами друг относительно друга. Например, форма узких неглубоких канавок 7 может представлять собой круглую (фиг.15), эллиптическую (не проиллюстрировано) или прямоугольную (фиг.16), треугольную, шестиугольную или другую многоугольную форму (не проиллюстрировано). В подобной конфигурации углубление 8 также расположено «поперек» отдельных соседних узких неглубоких канавок 7, 7.

Фиг.17 представляет собой разъясняющее схематическое изображение, иллюстрирующее модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.5. Тот же самый чертеж иллюстрирует вид узких неглубоких канавок 7a, 7b и углубления 8 в разрезе, выполненном в направлении глубины.

В конфигурации по фиг.5 все узкие неглубокие канавки 7 имеют одинаковую глубину H_g канавок.

В альтернативном варианте в конфигурации по фиг.17 глубина канавки, представляющей собой, по меньшей мере, одну из узких неглубоких канавок 7b, меньше стандартной глубины H_g канавки, представляющей собой узкую неглубокую канавку 7a. При такой конфигурации по мере прогрессирования износа шины узкие неглубокие канавки 7b с меньшей глубиной канавок исчезают первыми. Узкие неглубокие канавки 7a с большей глубиной H_g канавок исчезают после них. Данная конфигурация может обеспечить подавление изменения характеристик блоков 5, которое вызывается

одновременным исчезновением всех узких неглубоких канавок 7.

Фиг.18-21 представляют собой разъясняющие схематические изображения, иллюстрирующие модифицированные примеры пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.4. Данные чертежи иллюстрируют взаимное расположение

5 щелевидных дренажных канавок 6, узких неглубоких канавок 7 и углубления 8. В конфигурации по фиг.4 все узкие неглубокие канавки 7 расположены параллельно друг другу. В результате узкие неглубокие канавки 7 расположены в виде полосок, и при этом узкие неглубокие канавки 7 не пересекаются друг с другом.

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и, как проиллюстрировано на фиг.18-21, узкие неглубокие канавки 7 могут быть расположены так, что они будут пересекаться друг с другом или сообщаться друг с другом. Например, как проиллюстрировано на фиг.18 и 19, множество узких неглубоких канавок 7 расположены в виде сетки. В подобной конфигурации узкие неглубокие канавки 7 могут быть расположены с наклоном относительно направления вдоль

10 окружности шины и относительно бокового направления шины (см. фиг.18) или могут быть расположены параллельно направлению вдоль окружности шины и параллельно боковому направлению шины (см. фиг.19). Кроме того, по меньшей мере, одна из узких неглубоких канавок 7 может быть расположена, например, так, что она будет иметь дугообразную или волнообразную криволинейную форму (см. фиг.20). Кроме того,

20 узкие неглубокие канавки 7 могут иметь кольцеобразную конструкцию и могут быть расположены с обеспечением их сообщения друг с другом (фиг.21). Например, в конфигурации по фиг.21 узкие неглубокие канавки 7 расположены подобно сотам. Кроме того, в данных конфигурациях углубление 8 расположено так, что оно пересекает две или более узких неглубоких канавок 7, которые не пересекаются друг с другом.

25 Второй модифицированный пример

Фиг.22-24 представляют собой разъясняющие схематические изображения, иллюстрирующие модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.2. Фиг.22 представляет собой вид в плане одного из

30 блоков 5, которые образуют контактный участок 33 плечевой зоны. Фиг.23 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют второй контактный участок 32. Фиг.24 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют центральный контактный участок 31.

В конфигурации по фиг.2 множество углублений 8 расположены неравномерно в непрерывном пятне контакта одного блока 5 так, что, как определено выше для

35 непрерывного пятна контакта, доля S_e площади проемов углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, превышает долю S_c площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины, ($S_c < S_e$). Более конкретно, как проиллюстрировано на фиг.3, 6 и 7, все блоки 5 контактных участков 31-33 имеют соотношение $N_c < N_e$, при этом N_e представляет собой количество

40 углублений 8, расположенных в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и N_c представляет собой количество углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в боковом направлении шины.

В качестве альтернативы в модифицированных примерах по фиг.22-24 доля S_e' площади проемов углублений 8 в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль

45 окружности шины и заданных/определяемых в непрерывном пятне контакта, и доля S_c' площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, имеют соотношение $S_c' < S_e'$. Кроме того, доли S_e' , S_c' площадей проемов углублений 8 предпочтительно имеют соотношение $1,50 \leq S_e'/S_c'$ и более

предпочтительно имеют соотношение $3,00 \leq Se'/Sc'$. Максимальное значение отношения Se'/Sc' не ограничено особым образом, но на него накладывает ограничение его взаимосвязь с плотностью расположения и с площадью проемов углублений 8. В конфигурации, в которой все углубления 8 расположены в зонах ER' концевых частей, значение Sc' равно нулю, следовательно, выполняется условие $Sc' < Se'$.

Зона части, центральной в направлении вдоль окружности шины, задана как зона в центральной части, занимающей 50% от непрерывного пятна контакта в направлении вдоль окружности шины (см. фиг.22). Зона части, концевой в направлении вдоль окружности шины, задана как зона передней и задней концевых частей, каждая из которых занимает 25% от непрерывного пятна контакта в направлении вдоль окружности шины. Зона центральной части и зоны концевых частей определены без учета вырезанных частей, частично образованных на контактных участках 31-33. Кроме того, пятно контакта каждого блока 5, который образует ряд блоков, разделено на зону центральной части и зоны концевых частей. Следует отметить, что пунктирные линии на фиг.22 показывают граничные линии между зоной центральной части и зонами концевых частей.

В частности, ссылаясь на фиг.22-24, следует отметить, что при количестве Ne' углублений 8, расположенных в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, в одном блоке 5 и количестве Nc' углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, которые имеют соотношение $Nc' < Ne'$, выполняется условие $Sc' < Se'$ для доли площади проемов углублений 8. Кроме того, количества Ne' , Nc' расположенных углублений 8 предпочтительно имеют соотношение $1,50 \leq Ne'/Nc'$ и более предпочтительно - соотношение $3,00 \leq Ne'/Nc'$. Максимальное значение отношения Ne'/Nc' не ограничено особым образом, но на него накладывает ограничение его взаимосвязь с плотностью расположения углублений 8. В конфигурации, в которой все углубления 8 расположены в зонах ER' концевых частей, значение Nc' равно нулю, следовательно, выполняются условия $Nc' < Ne'$ и $Sc' < Se'$.

Кроме того, в конфигурации, в которой контактные участки образованы множеством блоков, расположенных в направлении вдоль окружности шины (см. фиг.2), 70% или более и предпочтительно 80% или более из блоков 5, которые образуют один ряд блоков, предпочтительно удовлетворяют условиям $Nc' < Ne'$ и $Sc' < Se'$ для углублений 8, описанным выше. Требуется только то, чтобы во всем протекторе, по меньшей мере, один контактный участок удовлетворял данным условиям для ряда блоков.

В конфигурации, описанной выше, углубления 8 расположены плотно в зонах ER' концевых частей блоков 5, в которых существует вероятность образования водяной пленки. Таким образом, водяная пленка на поверхности контакта с дорогой, представляющей собой дорогу с поверхностью, покрытой льдом, эффективно поглощается благодаря функциональной способности поглощать воду, обеспечиваемой углублениями 8. В результате улучшаются способности поверхности контакта блока с дорогой к адгезионному сцеплению с поверхностью обледеневшей дороги, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, при редком размещении углублений 8 в зоне центральной части обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части блока 5, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Например, в конфигурации по фиг.22 один блок 5 контактного участка 33 плечевой зоны включает в себя всего 13 углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, всего восемь углублений 8 расположены в зонах ER' передней и задней частей, концевых в

направлении вдоль окружности шины, и пять углублений 8 расположены в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в направлении вдоль окружности шины. Кроме того, углубления 8 имеют одинаковую форму проемов и одинаковую площадь проемов. Количество $N_{e'}$ углублений 8, расположенных в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и количество $N_{c'}$ углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, имеют соотношение $N_{e'}/N_{c'}=8/5=1,60$. Кроме того, на одном из контактных участков 33 плечевых зон все углубления 8 блоков 5 удовлетворяют условию $N_{c'} < N_{e'}$, описанному выше.

В частности, контактные участки 33 плечевых зон оказывают большое влияние на тормозную характеристику шины. Таким образом, при плотном размещении углублений 8 в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, в блоке 5 контактного участка 33 плечевой зоны в значительной степени обеспечивается функциональная способность углублений 8 улучшить тормозную характеристику при движении по льду.

Кроме того, в конфигурации по фиг.23 один блок 5 второго контактного участка 32, расположенного снаружи в боковом направлении шины (см. фиг.2), включает в себя всего девять углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, всего шесть углублений 8 расположены в зонах ER' передней и задней частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и три углубления 8 расположены в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в направлении вдоль окружности шины. Кроме того, углубления 8 имеют одинаковую форму проемов и одинаковую площадь проемов. Количество $N_{e'}$ углублений 8, расположенных в зонах ER' частей блока 5, концевых в направлении вдоль окружности шины, и количество $N_{c'}$ углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, имеют соотношение $N_{e'}/N_{c'}=6/3=2,00$. Кроме того, на одном из вторых контактных участках 32 все углубления 8 блоков 5 удовлетворяют условию $N_{c'} < N_{e'}$, описанному выше.

В частности, вторые контактные участки 32 оказывают большое влияние на ходовую/тормозную характеристики шины. Таким образом, при плотном расположении углублений 8 в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, в блоке 5 второго контактного участка 32 водяная пленка может эффективно поглощаться в зонах ER' концевых частей, в которых существует вероятность образования водяной пленки, и в значительной степени достигается функциональная способность углублений 8 обеспечивать улучшение тормозной характеристики при движении по льду.

Кроме того, в конфигурации по фиг.24 один блок 5 центрального контактного участка 31 включает в себя всего 22 углубления 8 в пятне контакта. Более конкретно, всего 13 углублений 8 расположены в зонах ER' передней и задней частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и девять углублений 8 расположены в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в направлении вдоль окружности шины. Кроме того, углубления 8 имеют одинаковую форму проемов и одинаковую площадь проемов. Количество $N_{e'}$ углублений 8, расположенных в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и количество $N_{c'}$ углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, имеют соотношение $N_{e'}/N_{c'}=13/9=1,44$. Кроме того, на одном из центральных контактных участках 31 все углубления 8 блоков 5 удовлетворяют условию $N_{c'} < N_{e'}$, описанному выше.

В частности, центральный контактный участок 31 оказывает большое влияние на

ходовые характеристики шины. Таким образом, за счет того, что углубления 8 расположены плотно в зонах ER' тех частей блока 5 центрального контактного участка 31, которые являются концевыми в направлении вдоль окружности шины, увеличиваются краевые компоненты, и в значительной степени достигается эффект улучшения ходовых характеристик шины, обеспечиваемого углублениями 8.

Третий модифицированный пример

Фиг.25-28 представляют собой разъясняющие схематические изображения, иллюстрирующие модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.2. Фиг.25 представляет собой вид в плане поверхности протектора пневматической шины 1. Фиг.26 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют контактный участок 33 плечевой зоны. Фиг.27 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют второй контактный участок 32. Фиг.28 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют центральный контактный участок 31.

В конфигурации по фиг.2, как описано выше, при неравномерном размещении множества углублений 8 в пятне контакта одного блока 5 обеспечивается большее значение доли S_e площади проемов углублений 8 в зонах ER частей одного блока 5, концевых в боковом направлении шины, по сравнению с долей S_c площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины ($S_c < S_e$). Более конкретно, как проиллюстрировано на фиг.3, 6 и 7, углубления 8 расположены плотно в зонах ER, ER левой и правой частей блока 5, концевых в боковом направлении шины. Кроме того, углубления 8 контактных участков 31-33 имеют одинаковую форму проемов и одинаковую площадь проемов.

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и при выполнении множества углублений 8, имеющих разные площади проемов в пятне контакта одного ребра или блока, может быть обеспечено большее значение доли S_e площади проемов углублений 8 в зонах частей одного ребра или блока, концевых в боковом направлении шины, по сравнению с долей S_c площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины ($S_c < S_e$). Другими словами, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины.

Более конкретно, в конфигурациях по фиг.26-28 при среднем значении A_e площади проемов углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и среднем значении A_c площади проемов углублений 8 в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в боковом направлении шины, которые имеют соотношение $A_c < A_e$, выполняется условие $S_c < S_e$ для площади проемов углублений 8. Кроме того, средние значения A_e , A_c площадей проемов углублений 8 предпочтительно имеют соотношение $1,5 \leq A_e/A_c \leq 4,0$ и более предпочтительно - соотношение $2,0 \leq A_e/A_c \leq 3,0$. В конфигурации, в которой все углубления 8 расположены в зонах ER концевых частей, значение A_c равно нулю, следовательно, выполняются условия $A_c < A_e$ и $S_c < S_e$.

Каждое из средних значений A_c , A_e площадей проемов рассчитывают как отношение между суммой площадей проемов углублений в заданной зоне и общим количеством углублений в заданной зоне.

Кроме того, в конфигурации, в которой контактные участки образованы множеством блоков, расположенных в направлении вдоль окружности шины (см. фиг.2), 70% или более и предпочтительно 80% или более из блоков 5, которые образуют один ряд блоков, предпочтительно удовлетворяют условиям $A_c < A_e$ и $S_c < S_e$ для площади

проемов углублений 8, описанным выше. Требуется только то, чтобы во всем протекторе, по меньшей мере, один контактный участок удовлетворял данным условиям для ряда блоков.

В конфигурации, описанной выше, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER концевых частей блоков 5, в которых существует вероятность образования водяной пленки во время движения по поверхностям обледеневших дорог. Таким образом, водяная пленка на поверхности контакта с дорогой, представляющей собой дорогу с поверхностью, покрытой льдом, эффективно поглощается благодаря функциональной способности поглощать воду, обеспечиваемой углублениями 8. В результате улучшаются способности поверхности контакта блока с дорогой к адгезионному сцеплению с поверхностью обледеневшей дороги, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, при размещении углублений 8 со сравнительно малой площадью проема в зоне центральной части обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части блока 5, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Например, в конфигурации по фиг.26 один блок 5 контактного участка 33 плечевой зоны включает в себя всего 16 углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, восемь углублений 8 расположены по отдельности в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в боковом направлении шины. Углубления 8 имеют одинаковую форму проемов. Кроме того, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER концевых частей, и углубления 8 со сравнительно малой площадью проема расположены в зоне центральной части. В результате как условие $A_c < A_e$ для площади проемов углублений 8, так и условие $S_c < S_e$ для доли площади проемов выполняются в каждой зоне. Кроме того, на контактном участке 33 плечевой зоны углубления 8 во всех блоках 5 удовлетворяют условиям $A_c < A_e$ и $S_c < S_e$, описанным выше (см. фиг.25).

В конфигурации по фиг.27 один блок 5 второго контактного участка 32, расположенного снаружи в боковом направлении шины (см. фиг.25), включает в себя всего 16 углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, восемь углублений 8 расположены по отдельности в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в боковом направлении шины. Углубления 8 имеют одинаковую форму проемов. Кроме того, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зоне ER концевых частей, и углубления 8 со сравнительно малой площадью проема расположены в зоне центральной части. В результате как условие $A_c < A_e$ для площади проемов углублений 8, так и условие $S_c < S_e$ для доли площади проемов выполняются в каждой зоне. Кроме того, на втором контактном участке 32 углубления 8 во всех блоках 5 удовлетворяют условиям $A_c < A_e$ и $S_c < S_e$, описанным выше (см. фиг.25).

Кроме того, в конфигурации по фиг.28 один блок 5 центрального контактного участка 31 включает в себя всего 37 углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, всего 18 углублений 8 расположены в зонах ER левой и правой частей, концевых в боковом направлении шины, и девятнадцать углублений 8 расположены в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в боковом направлении шины. Углубления 8 имеют одинаковую форму проемов. Кроме того, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER концевых частей, и углубления 8 со сравнительно малой площадью проема расположены в зоне центральной части. Кроме того, как условие $A_c < A_e$ для площади проемов углублений

8, так и условие $Sc < Se$ для доли площади проемов выполняются в каждой зоне. Кроме того, на центральном контактном участке 31 углубления 8 во всех блоках 5 удовлетворяют условиям $Ac < Ae$ и $Sc < Se$, описанным выше (см. фиг.25).

В конфигурации, описанной выше, 70% или более и предпочтительно 80% или более из углублений 8, расположенных в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, предпочтительно имеют площадь проема, которая превышает среднее значение площади проемов углублений 8, расположенных в блоке 5. Другими словами, большинство углублений 8 большего размера расположены в зонах ER концевых частей. В результате водяная пленка, образующая в зонах ER концевых частей во время движения по поверхностям обледеневших дорог, эффективно поглощается посредством углублений 8 большего размера. Например, в конфигурации по фиг.25-28 один блок 5 выполнен с двумя типами углублений 8 с различающимися площадями проемов, и все углубления 8 с большей площадью проема расположены в зонах ER концевых частей. Кроме того, только углубления 8 большего размера расположены в зонах ER концевых частей и только углубления 8 меньшего размера расположены в зоне центральной части. В результате зоны выполнены с углублениями 8 разных размеров. В результате образуется характерный рисунок расположения углублений 8.

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и, по меньшей мере, одно из углублений меньшего размера может быть расположено в зонах ER концевых частей (не проиллюстрировано).

Кроме того, в конфигурации, описанной выше, углубления 8 с площадью проема, которая больше среднего значения, предпочтительно расположены на стороне непрерывного пятна контакта, самой дальней от центра в боковом направлении шины. Другими словами, углубления 8 с площадью проема, которая больше среднего значения, расположены ближе к краевым частям контактных участков 31-33, чем остальные углубления 8 меньшего размера. Краевые части контактных участков 31-33 подвергаются воздействию большого давления контакта со стороны грунта, и во время движения по поверхностям обледеневших дорог существует вероятность образования водяной пленки на краевых частях. Соответственно, при размещении углублений 8 большего размера в краевых частях контактных участков 31-33 водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается посредством углублений 8 большего размера. Например, в конфигурации по фиг.25-28 углубления 8 большего размера расположены вдоль краев блока 8, проксимальных по отношению к окружающим канавкам 21-23. Таким образом, увеличивается функциональная способность углублений 8 к поглощению воды.

Кроме того, в конфигурации, описанной выше, контактные участки 31-33 представляют собой ряды блоков, которые включают в себя множество блоков 5, и включают в себя множество щелевидных дренажных канавок 6 и множество типов углублений 8 с различающимися площадями проемов. Множество щелевидных дренажных канавок 6 расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины и разделяют контактные участки 31-33 на множество секций. Углубления 8 с площадью проема, которая больше среднего значения, предпочтительно расположены в, по меньшей мере, одной из трех секций, соседних в направлении вдоль окружности шины. Другими словами, три произвольно выбранные соседние секции, ограниченные щелевидными дренажными канавками 6, включают в себя, по меньшей мере, одно углубление 8 большего размера. В результате за счет того, что углубления 8 большего размера расположены рассредоточенно в направлении вдоль окружности шины, во время движения по поверхностям обледеневших дорог водяная пленка на

поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается. Например, в конфигурации по фиг.25-28 одна или обе из двух произвольно выбранных соседних секций, ограниченных щелевидными дренажными канавками 6, включают в себя углубление 8 большего размера. Таким образом, углубления 8 расположены плотно в каждой

5 секции в направлении вдоль окружности шины.

Кроме того, в конфигурации, описанной выше, контактные участки 31-33 представляют собой ряды блоков, которые включают в себя множество блоков 5, и углубления 8 с площадью проема, которая больше среднего значения, предпочтительно

10 расположены в угловых частях блоков 5. Угловые части блоков 5 подвергаются воздействию большого давления контакта со стороны грунта, и во время движения по поверхностям обледеневших дорог существует вероятность образования водяной пленки на краевых частях. Соответственно, при размещении углублений 8 в угловых частях блоков 5 водяная пленка, образующаяся на поверхности контакта с дорогой во время движения по поверхностям обледеневших дорог, эффективно поглощается.

15 Например, в конфигурации по фиг.25-28 углубления 8 большего размера расположены во всех угловых частях блоков 5, при этом угловые части образованы в тех местах, где пересекаются окружные канавки 21-23 и поперечные боковые канавки 41-43 (см. фиг.25). Кроме того, углубления 8 большего размера также расположены в угловых частях в зоне вырезанных частей 311, образованных на центральном контактном участке 31

20 (см. фиг.28). Таким образом, увеличивается функциональная способность углублений 8 к поглощению воды.

Следует отметить, что в конфигурации по фиг.25-28 количество N_c углублений 8, расположенных в зоне центральной части каждого блока 5, и количество N_e углублений 8, расположенных в зонах ER концевых частей, по существу одинаковы, и плотности

25 расположения углублений 8 в данных зонах по существу одинаковы. Кроме того, количества N_e , N_c углублений 8, расположенных в каждой зоне, предпочтительно имеют соотношение $0,90 \leq N_e/N_c \leq 1,10$. В результате углубления 8 расположены в блоках 5 с однородной плотностью расположения.

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и

30 помимо условия $A_c < A_e$, описанного выше, количества N_e , N_c углублений 8, расположенных в каждой зоне, могут иметь соотношение $1,20 \leq N_e/N_c$ и более предпочтительно - соотношение $1,50 \leq N_e/N_c$. Другими словами, в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, углубления 8 имеют сравнительно большую площадь проема и расположены плотно. В результате отношение A_e/A_c площадей

35 проемов углублений 8 в каждой зоне может быть уменьшено, в то время как условие $S_c < S_e$ для доли площади проемов углублений 8 в каждой зоне может быть эффективно скорректировано.

Четвертый модифицированный пример

Фиг.29-31 представляют собой разъясняющие схематические изображения,

40 иллюстрирующие модифицированный пример пневматической шины, проиллюстрированной на фиг.25. Фиг.29 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют контактный участок 33 плечевой зоны. Фиг.30 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют второй контактный участок 32. Фиг.31 представляет собой вид в плане одного из блоков 5, которые образуют

45 центральный контактный участок 31.

В конфигурации по фиг.25, как проиллюстрировано на фиг.26-28, описанных выше, множество углублений 8 выполнены с разными площадями проемов в пятне контакта одного ребра или блока так, что доля S_e площади проемов углублений 8 в зонах тех

частей одного ребра или блока, которые являются концевыми в боковом направлении шины, превышает долю Sc площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины ($Sc < Se$).

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и множество углублений 8 могут быть выполнены с разными площадями проемов в пятне контакта одного ребра или блока так, что доля Se' площади проемов углублений 8 в зонах ER' тех частей одного ребра или блока, которые являются концевыми в направлении вдоль окружности шины, будет превышать долю Sc' площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины ($Sc' < Se'$). Другими словами, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины.

В частности, в конфигурациях по фиг.29-31 при среднем значении Ae' площади проемов углублений 8 в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и среднем значении Ac' площади проемов углублений 8 в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в направлении вдоль окружности шины, которые имеют соотношение $Ac' < Ae'$, выполняется условие $Sc' < Se'$ для площади проемов углублений 8. Кроме того, средние значения Ae' , Ac' площадей проемов углублений 8 предпочтительно имеют соотношение $1,5 \leq Ae'/Ac' \leq 4,0$ и более предпочтительно - соотношение $2,0 \leq Ae'/Ac' \leq 3,0$. В конфигурации, в которой все углубления 8 расположены в зонах ER' концевых частей, значение Ac' равно нулю, следовательно, выполняются условия $Ac' < Ae'$ и $Sc' < Se'$.

Кроме того, в конфигурации, в которой контактные участки образованы множеством блоков, расположенных в направлении вдоль окружности шины (см. фиг.2), 70% или более и предпочтительно 80% или более из блоков 5, которые образуют один ряд блоков, предпочтительно удовлетворяют условиям $Ac' < Ae'$ и $Sc' < Se'$ для площади проемов углублений 8, описанным выше. Требуется только то, чтобы во всем протекторе, по меньшей мере, один контактный участок удовлетворял данным условиям для ряда блоков.

В конфигурации, описанной выше, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER' концевых частей блоков 5, в которых существует вероятность образования водяной пленки во время движения по поверхностям обледеневших дорог. Таким образом, водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается благодаря функциональной способности поглощать воду, обеспечиваемой углублениями 8. В результате улучшаются способности поверхности контакта блока с дорогой к адгезионному сцеплению с поверхностью обледеневшей дороги, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, при размещении углублений 8 со сравнительно малой площадью проема в зоне центральной части обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части блока 5, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Например, в конфигурации по фиг.29 один блок 5 контактного участка 33 плечевой зоны включает в себя всего 16 углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, восемь углублений 8 расположены по отдельности в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в направлении вдоль окружности шины. Углубления 8 имеют одинаковую форму проемов. Кроме того, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER' концевых частей, и углубления 8 со сравнительно малой площадью проема расположены в зоне центральной части. В результате как условие

$A_c' < A_e'$ для площади проемов углублений 8, так и условие $Sc' < Se'$ для доли площади проемов выполняются в каждой зоне. Кроме того, на всем контактном участке 33 плечевой зоны углубления 8 во всех блоках 5 удовлетворяют условиям $A_c' < A_e'$ и $Sc' < Se'$, описанным выше.

5 В конфигурации по фиг.30 один блок 5 второго контактного участка 32, расположенного снаружи в направлении вдоль окружности шины (см. фиг.25), включает в себя всего 16 углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, восемь углублений 8
10 расположены по отдельности в зонах ER' передней и задней частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в направлении вдоль окружности шины. Углубления 8 имеют одинаковую форму проемов. Кроме того, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER' концевых частей, и углубления 8 со сравнительно малой площадью проема расположены в зоне центральной части. В результате как условие $A_c' < A_e'$ для площади проемов углублений 8, так и условие $Sc' < Se'$ для доли площади проемов выполняются в каждой зоне. Кроме того, на всем
15 втором контактном участке 32 углубления 8 во всех блоках 5 удовлетворяют условиям $A_c' < A_e'$ и $Sc' < Se'$, описанным выше.

В конфигурации по фиг.31 один блок 5 центрального контактного участка 31 включает в себя всего 36 углублений 8 в пятне контакта. Более конкретно, 18 углублений
20 8 расположены по отдельности в зонах ER' передней и задней частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и в зоне (ссылочная позиция опущена на чертежах) части, центральной в направлении вдоль окружности шины. Углубления 8 имеют одинаковую форму проемов. Кроме того, углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER' концевых частей, и углубления 8 со
25 сравнительно малой площадью проема расположены в зоне центральной части. Кроме того, как условие $A_c' < A_e'$ для площади проемов углублений 8, так и условие $Sc' < Se'$ для доли площади проемов выполняются в каждой зоне. Кроме того, на всем центральном контактном участке 31 углубления 8 во всех блоках 5 удовлетворяют условиям $A_c' < A_e'$ и $Sc' < Se'$, описанным выше.

30 В конфигурации, описанной выше, 70% или более и предпочтительно 80% или более из углублений 8, расположенных в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, предпочтительно имеют площадь проема, которая превышает среднее значение. Другими словами, углубления 8 с большей площадью проема
35 расположены в зонах ER' концевых частей. В результате водяная пленка, образующаяся в зонах ER' концевых частей во время движения по поверхностям обледеневших дорог, эффективно поглощается посредством углублений 8 большего размера. Например, в конфигурациях по фиг.29-31 один блок 5 выполнен с двумя типами углублений 8 с различающимися площадями проемов, и все углубления 8 с большей площадью проема
40 расположены в зонах ER' концевых частей. Кроме того, только углубления 8 большего размера расположены в зонах ER' концевых частей, и только углубления 8 меньшего размера расположены в зоне центральной части. В результате зоны выполнены с углублениями 8 разных размеров. В результате образуется характерный рисунок расположения углублений 8.

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и, по
45 меньшей мере, одно из углублений меньшего размера может быть расположено в зонах ER' концевых частей.

Кроме того, в конфигурации, описанной выше, углубления 8 с площадью проема, которая больше среднего значения, предпочтительно расположены на стороне

непрерывного пятна контакта, самой дальней от центра в направлении вдоль окружности шины. Другими словами, углубления 8 с площадью проема, превышающей среднее значение, расположены ближе к краевым частям контактных участков 31-33, чем остальные углубления 8 меньшего размера. Краевые части контактных участков 31-33 подвергаются воздействию большого давления контакта со стороны грунта, и во время движения по поверхностям обледеневших дорог существует вероятность образования водяной пленки на краевых частях. Соответственно, при размещении углублений 8 большего размера в краевых частях контактных участков 31-33 водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается посредством углублений 8 большего размера. Например, в конфигурации по фиг.30, 31 углубления 8 большего размера расположены вдоль краев блока 5, проксимальных по отношению к поперечным боковым канавкам 41, 42. Таким образом, увеличивается функциональная способность углублений 8 к поглощению воды.

Кроме того, в конфигурации, описанной выше, контактные участки 31-33 представляют собой ряды блоков, которые включают в себя множество блоков 5, и углубления 8 с площадью проема, которая больше среднего значения, предпочтительно расположены в угловых частях блоков 5. Угловые части блоков 5 подвергаются воздействию большого давления контакта со стороны грунта, и во время движения по поверхностям обледеневших дорог существует вероятность образования водяной пленки на краевых частях. Соответственно, при размещении углублений 8 в угловых частях блоков 5 водяная пленка, образующаяся на поверхности контакта с дорогой во время движения по поверхностям обледеневших дорог, эффективно поглощается. Например, в конфигурации по фиг.29-31 углубления 8 большего размера расположены в блоках 5 во всех угловых частях, образованных в тех местах, где пересекаются окружные канавки 21-23 и поперечные боковые канавки 41-43 (см. фиг.25). Таким образом, увеличивается функциональная способность углублений 8 к поглощению воды.

Следует отметить, что в конфигурации по фиг.29-31 количество N_c' углублений 8, расположенных в зоне центральной части каждого блока 5, и количество N_e' углублений 8, расположенных в зонах ER' концевых частей, по существу одинаковы, и плотности расположения углублений 8 в данных зонах по существу одинаковы. Кроме того, количества N_e' , N_c' углублений 8, расположенных в каждой зоне, предпочтительно имеют соотношение $0,90 \leq N_e'/N_c' \leq 1,10$. В результате углубления 8 расположены в блоках 5 с однородной плотностью расположения.

Тем не менее, настоящее изобретение не ограничено подобной конфигурацией, и помимо условия $A_c' < A_e'$, описанного выше, количества N_e' , N_c' углублений 8, расположенных в каждой зоне, могут иметь соотношение $1,20 \leq N_e'/N_c'$ и более предпочтительно - соотношение $1,50 \leq N_e'/N_c'$. Другими словами, в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, углубления 8 имеют сравнительно большую площадь проема и расположены плотно. В результате отношение A_e'/A_c' площадей проемов углублений 8 в каждой зоне может быть уменьшено, в то время как условие $S_c' < S_e'$ для доли площади проемов углублений 8 в каждой зоне может быть эффективно скорректировано.

Эффекты

Как описано выше, пневматическая шина 1 выполнена с образованными на поверхности протектора, контактными участками 31-33, которые включают в себя ребро или множество блоков (см. фиг.2, 25). Контактные участки 31-33 выполнены с множеством узких неглубоких канавок 7 и множеством углублений 8 в пятне контакта

(см. фиг.3 и 4). Кроме того, доля Se площади проемов углублений 8 в зонах ER тех частей одного непрерывного пятна контакта, которые являются концевыми в боковом направлении шины, и доля Sc площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины, имеют соотношение $Sc < Se$, при этом зона центральной части задана как зона в части, центральной в боковом направлении шины и занимающей 50% от непрерывного пятна контакта контактных участков 31-33, и зоны концевых частей заданы как зоны в левой и правой частях, концевых в боковом направлении шины и занимающих 25%.

Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку: (1) при контактных участках 31-33, выполненных с углублениями 8 в пятне контакта, краевые компоненты контактных участков 31-33 увеличиваются, и тормозная характеристика шины при движении по льду улучшается, и (2) при большей доле площади проемов углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, улучшается способность к поглощению воды на поверхности контакта с дорогой в зонах ER концевых частей, в которых существует вероятность образования водяной пленки. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку улучшаются характеристики контакта с грунтом в зонах ER концевых частей, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, (3) при меньшей доле площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины, обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части контактных участков 31-33, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, (4) за счет того, что углубления 8 являются неглубокими по сравнению с щелевидными дренажными канавками (например, с прямолинейной щелевидной дренажной канавкой 6 или круговой щелевидной дренажной канавкой (непроиллюстрированной)), жесткость контактных участков 31-33 обеспечивается соответствующим образом. Таким образом, обеспечивается тормозная характеристика шины при движении по льду.

В пневматической шине 1 доля Se площади проемов углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и доля Sc площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины, имеют соотношение $1,50 \leq Se/Sc$. В результате обеспечивается отношение Se/Sc долей площадей проемов углублений 8 в каждой зоне, и соответствующим образом достигается функциональная способность, обеспечиваемая за счет неодинаковой площади проемов углублений 8.

Кроме того, в пневматической шине 1 количество Ne углублений 8, расположенных в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и количество Nc углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в боковом направлении шины, имеют соотношение $Nc < Ne$ (см. фиг.3, 6 и 7). При такой конфигурации за счет плотного расположения углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, улучшается способность к поглощению воды на поверхности контакта с дорогой в зонах ER концевых частей, в которых существует вероятность образования водяной пленки. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку улучшаются характеристики контакта с грунтом в зонах ER концевых частей, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, при редком размещении углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины, обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части контактных участков 31-33, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Кроме того, в пневматической шине 1 количество Ne углублений 8, расположенных в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и количество Nc углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в боковом направлении шины, имеют

соотношение $1,50 \leq N_e/N_c$ (см. фиг.3, 6 и 7). Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку обеспечивается соответствующая плотность расположения углублений 8 в каждой зоне, и соответствующим образом достигается функциональная возможность улучшения тормозной характеристики шины при движении по льду.

5 Кроме того, в пневматической шине 1 плотность Da расположения углублений 8 во всей зоне одного непрерывного пятна контакта находится в диапазоне $0,8$ единицы/ $\text{см}^2 \leq Da \leq 4,0$ единицы/ см^2 . Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку обеспечивается соответствующая плотность расположения углублений 8.

10 Другими словами, при выполнении условия $0,8$ единицы/ $\text{см}^2 \leq Da$ обеспечивается количество размещенных углублений 8, и соответствующим образом обеспечивается выполнение функции удаления водяной пленки посредством углублений 8. Кроме того, при выполнении условия $Da \leq 4,0$ единицы/ см^2 соответствующим образом обеспечивается площадь пятна контакта контактных участков 31-33.

15 В пневматической шине 1 контактные участки 31-33 включают в себя в пятне контакта множество щелевидных дренажных канавок 6, и углубления 8 расположены на расстоянии от щелевидных дренажных канавок 6 (см., например, фиг.3). Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку при размещении углублений 8 и щелевидных дренажных канавок 6 на расстоянии друг от друга обеспечивается
20 жесткость контактных участков 31-33 и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Кроме того, в пневматической шине 1 щелевидные дренажные канавки 6 расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины и разделяют контактные
25 участки 32 на множество секций (см., например, фиг.6). Кроме того, секции, которые включают в себя углубления 8, расположенные только в зоне части, центральной в боковом направлении шины, и секции, которые включают в себя углубления 8, расположенные только в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, расположены попеременно в направлении вдоль окружности шины. Подобная
30 конфигурация является предпочтительной, поскольку при рассредоточенном размещении углублений 8 функциональная способность углублений 8 к поглощению водяной пленки может быть увеличена, и может быть обеспечена жесткость контактных участков. Кроме того, при следующих друг за другом секциях, включающих в себя углубления, водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается, и
улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

35 Кроме того, в пневматической шине 1 щелевидные дренажные канавки 6 расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины для разделения каждого из контактных участков 31-33 на множество секций. Кроме того, по меньшей мере, одна из произвольно выбранной пары соседних секций включает в себя углубление 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины (см. фиг.3 и 7). Подобная
40 конфигурация является предпочтительной, поскольку при плотном расположении углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Кроме того, в пневматической шине 1 щелевидные дренажные канавки 6 расположены
45 рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины для разделения каждого из контактных участков 31-33 на множество секций. Три соседние секции включают секцию, включающую в себя углубление 8, расположенное в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и секцию, включающую в себя углубление 8,

расположенное в зоне части, центральной в боковом направлении шины (см., например, фиг.3 и 6). Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку углубления 8 расположены рассредоточенно во всех зонах концевых частей и зоне центральной части контактных участков 31-33.

5 Кроме того, в пневматической шине 1 щелевидные дренажные канавки 6 расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины для разделения каждого из контактных участков 31-33 на множество секций. Три произвольно выбранные секции, соседние в направлении вдоль окружности шины, включают секцию, включающую в себя углубление 8, и секцию без углубления 8 (см. фиг.7). При такой
10 конфигурации за счет выполнения секции без углубления 8 углубления 8 будут расположены рассредоточенно. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку обеспечивается площадь пятна контакта контактных участков 31-33, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Кроме того, в пневматической шине 1 контактные участки 31-33 представляют собой
15 ряды блоков, каждый из которых включает в себя множество блоков 5, и углубления 8 расположены в угловых частях блоков 5 (см. фиг.3, 6 и 7). В подобной конфигурации углубления 8 расположены в угловых частях блоков 5, в которых контактное давление со стороны грунта является высоким и существует вероятность образования водяной пленки. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку водяная пленка
20 на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Кроме того, в пневматической шине 1 контактные участки 31-33 представляют собой ряды блоков, каждый из которых включает в себя множество блоков 5, и углубления 8 не расположены в тех частях блоков 5, которые являются концевыми в направлении
25 вдоль окружности шины, или в зоне части, центральной в боковом направлении шины (см. фиг.3, 6 и 7). Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку обеспечиваются площадь пятна контакта и жесткость концевых частей блоков на передней стороне и задней стороне, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

30 Кроме того, в пневматической шине 1 площадь проема углубления 8 находится в диапазоне от $2,5 \text{ мм}^2$ до 10 мм^2 . Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку обеспечивается соответствующая площадь проемов углублений 8. Другими словами, при площади проемов углублений 8, составляющей $2,5 \text{ мм}^2$ или более,
35 обеспечиваются функциональность краев и водопоглощающая способность углублений 8. Кроме того, при площади проемов углублений 8, составляющей 10 мм^2 или менее, обеспечиваются площадь пятна контакта и жесткость контактных участков 31-33.

В пневматической шине 1 углубления 8 имеют круглую (см. фиг.4) или эллиптическую форму (не проиллюстрирована) в пятне контакта контактных участков 31-33. Подобная
40 конфигурация является предпочтительной, поскольку по сравнению с конфигурацией (непроиллюстрированной), в которой углубления 8 имеют многоугольную форму, может быть подавлен неравномерный износ зоны пятна контакта контактных участков 31-33.

В пневматической шине 1 угол α наклона стенок углублений 8 находится в диапазоне
45 $-85 \text{ градусов} \leq \alpha \leq 95 \text{ градусов}$ (см. фиг.5). Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку улучшается функционирование краев углублений 8.

Кроме того, в пневматической шине 1 глубина H_d углублений 8 и глубина H_g канавок, представляющих собой узкие неглубокие канавки 7, имеют соотношение $0,5 \leq H_d/H_g \leq 1,5$

(см. фиг.5). Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку обеспечивается соответствующая глубина H_d углублений 8. Другими словами, при выполнении условия $0,5 \leq H_d/H_g$ обеспечивается функция поглощения воды углублениями 8. Кроме того, при выполнении условия $H_d/H_g \leq 1,5$ может быть подавлено уменьшение жесткости контактных участков 31-33, вызываемое тем, что углубления 8 являются слишком глубокими по отношению к узким неглубоким канавкам 7.

В пневматической шине 1, по меньшей мере, одно углубление 8 расположено в месте, которое соответствует вентиляционному отверстию пресс-формы для шин (не проиллюстрировано). Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку вентиляционное отверстие эффективно используется, и уменьшается количество ненужных углублений в пятне контакта контактных участков 31-33, что создает возможность обеспечения площади пятна контакта контактных участков 31-33 соответствующим образом.

В пневматической шине 1 среднее значение A_e площади проемов углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и среднее значение A_c площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины, имеют соотношение $A_c < A_e$ (см. фиг.25-28). При такой конфигурации за счет того, что углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER концевых частей блоков 5, в которых существует вероятность образования водяной пленки во время движения по поверхностям обледеневших дорог, водяная пленка на поверхности контакта с дорогой, представляющей собой дорогу с поверхностью, покрытой льдом, эффективно поглощается. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку улучшаются способности поверхности контакта блока с дорогой к адгезионному сцеплению с поверхностью обледеневшей дороги, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, при размещении углублений 8 со сравнительно малой площадью проема в зоне центральной части обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части блока 5, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

В пневматической шине 1 среднее значение A_e площади проемов углублений 8 в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и среднее значение A_c площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в боковом направлении шины, имеют соотношение $1,5 \leq A_e/A_c \leq 4,0$. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку обеспечивается соответствующее отношение A_e/A_c площадей проемов углублений 8 в каждой зоне. Другими словами, при выполнении условия $1,5 \leq A_e/A_c$ обеспечивается отношение A_e/A_c площадей проемов углублений 8 в каждой зоне, и соответствующим образом достигается функциональная способность углублений 8 обеспечить улучшение тормозной характеристики шины при движении по льду. Кроме того, при выполнении условия $A_e/A_c \leq 4,0$ предотвращается ситуация, при которой отношение A_e/A_c площадей проемов является слишком большим, и подавляется неравномерный износ блоков 5.

В пневматической шине 1 контактные участки 31-33 включают в себя множество типов углублений 8 с различающимися площадями проемов, и 70% или более из углублений 8, расположенных в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, имеют большую площадь проемов по сравнению со средним значением площади проемов углублений 8, расположенных в непрерывном пятне контакта (см. фиг.26-28). Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку водяная пленка в зонах ER концевых частей эффективно поглощается посредством углублений 8 большего размера, следовательно, улучшается тормозная характеристика шины при движении

по льду.

В пневматической шине 1 контактные участки 31-33 включают в себя множество типов углублений 8 с различающимися площадями проемов, и углубления 8 с площадью проема, которая больше среднего значения площади проемов углублений 8, расположенных в непрерывном пятне контакта, расположены на стороне непрерывного пятна контакта, самой дальней от центра в боковом направлении шины (см. фиг.26-28). Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку водяная пленка в зонах ER концевых частей эффективно поглощается посредством углублений 8 большего размера, следовательно, улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Кроме того, в конфигурации, описанной выше, контактные участки 31-33 включают в себя множество щелевидных дренажных канавок 6 и множество типов углублений 8 с различающимися площадями проемов. Множество щелевидных дренажных канавок 6 расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины и разделяют непрерывные пятна контакта контактных участков 31-33 на множество секций (см. фиг.26-28). Углубления 8 с площадью проема, которая больше, чем среднее значение площади проемов углублений 8, расположенных в непрерывном пятне контакта, расположены в, по меньшей мере, одной из трех произвольно выбранных секций, соседних в направлении вдоль окружности шины. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку при размещении углублений 8 большего размера рассредоточенно в направлении вдоль окружности шины соответствующим образом выполняется функция поглощения водяной пленки на поверхности контакта с дорогой, которое обеспечивается углублениями 8.

Кроме того, в пневматической шине 1 контактные участки 31-33 представляет собой ряды блоков, каждый из которых включает в себя множество блоков 5 и множество типов углублений 8 с различающимися площадями проемов (см. фиг.26-28). Углубления 8 с площадью проема, которая больше, чем среднее значение площади проемов углублений 8, расположенных в непрерывном пятне контакта, расположены в угловых частях блоков 5. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку водяная пленка на поверхности контакта с дорогой эффективно поглощается.

Пневматическая шина 1 выполнена с образованными на поверхности протектора, контактными участками 31-33, которые включают в себя множество блоков 5 (см. фиг.2). Контактные участки 31-33 выполнены с множеством узких неглубоких канавок 7 и множеством углублений 8 в пятне контакта (см. фиг.4). Кроме того, доля Se' площади проемов углублений 8 в зонах ER' тех частей одного непрерывного пятна контакта, которые являются концевыми в направлении вдоль окружности шины, и доля Sc' площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, имеют соотношение $Sc' < Se'$, при этом зона центральной части задана как зона в части, центральной в направлении вдоль окружности шины и занимающей 50% от непрерывного пятна контакта, и зоны концевых частей заданы как зоны в передней и задней частях, концевых в направлении вдоль окружности шины и занимающих 25% (см. фиг.22-24).

Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку: (1) при контактных участках 31-33, выполненных с углублениями 8 в пятне контакта, краевые компоненты контактных участков 31-33 увеличиваются, и тормозная характеристика шины при движении по льду улучшается, и (2) при большей доле площади проемов углублений 8 в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, улучшается водопоглощающая способность поверхности контакта с дорогой в зонах ER' концевых

частей, в которых существует вероятность образования водяной пленки. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку улучшаются характеристики контакта с грунтом в зонах ER' концевых частей, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, (3) при меньшей доле площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части контактных участков 31-33, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, (4) за счет того, что углубления 8 являются неглубокими по сравнению с щелевидными дренажными канавками (например, с прямолинейной щелевидной дренажной канавкой 6 или круговой щелевидной дренажной канавкой (непроиллюстрированной)), жесткость контактных участков 31-33 обеспечивается соответствующим образом. Таким образом, обеспечивается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Кроме того, в пневматической шине 1 количество Ne' углублений 8, расположенных в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и количество Nc' углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, имеют соотношение $Nc' < Ne'$ (см. фиг.22-24). При такой конфигурации за счет плотного расположения углублений 8 в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, улучшается водопоглощающая способность поверхности контакта с дорогой в зонах ER' концевых частей, в которых существует вероятность образования водяной пленки. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку улучшаются характеристики контакта с грунтом в зонах ER' концевых частей, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, при редком размещении углублений 8 в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части контактных участков 31-33, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

В пневматической шине 1 среднее значение Ae' площади проемов углублений 8 в зонах ER' частей, концевых в направлении вдоль окружности шины, и среднее значение Ac' площади проемов углублений 8 в зоне части, центральной в направлении вдоль окружности шины, имеют соотношение $Ac' < Ae'$ (см. фиг.22-24). При такой конфигурации за счет того, что углубления 8 со сравнительно большой площадью проема расположены в зонах ER' концевых частей блоков 5, в которых существует вероятность образование водяной пленки во время движения по поверхностям обледеневших дорог, водяная пленка на поверхности контакта с дорогой, представляющей собой дорогу с поверхностью, покрытой льдом, эффективно поглощается. Подобная конфигурация является предпочтительной, поскольку улучшаются способности поверхности контакта блока с дорогой к адгезионному сцеплению с поверхностью обледеневшей дороги, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду. Кроме того, при размещении углублений 8 со сравнительно малой площадью проема в зоне центральной части обеспечивается площадь пятна контакта зоны центральной части блока 5, и улучшается тормозная характеристика шины при движении по льду.

Примеры

Фиг.32 представляет собой таблицу, показывающую результаты 1 испытаний для определения эксплуатационных характеристик пневматических шин в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Фиг.33 представляет собой таблицу, показывающую результаты 2 испытаний для определения эксплуатационных

характеристик пневматических шин в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

В испытаниях для определения эксплуатационных характеристик множество разных испытываемых шин были подвергнуты испытаниям для оценки тормозной характеристики при движении по льду. Испытываемые шины с размером шины 195/65R15 были смонтированы на применимом ободе, определяемом согласно JATMA, и для испытываемых шин были применены давление воздуха, составляющее 230 кПа, и максимальная нагрузка, определяемая согласно JATMA. Кроме того, испытываемые шины были смонтированы на испытательном транспортном средстве, а именно на легковом автомобиле с кузовом типа «седан», с переднемоторной, переднеприводной компоновкой (FF) и с рабочим объемом двигателя, составляющим 1600 см³.

Оценку, связанную с тормозной характеристикой при движении по льду, выполняли посредством приведения испытательного транспортного средства в движение по заданной поверхности обледеневшей дороги, и измеряли тормозной путь при начале торможения при скорости движения, составляющей 40 км/ч. После этого результаты измерений были выражены в виде значений показателей, при этом результат для обычного примера был задан в качестве базы (100). При данной оценке предпочтительны большие значения.

Как показано на фиг.32, испытываемые шины по Примерам 1-11 имеют конфигурацию, проиллюстрированную на фиг.1 и 2, и блоки 5 контактных участков 31-33 включают в себя щелевидные дренажные канавки 6, узкие неглубокие канавки 7 и углубления 8. Кроме того, как проиллюстрировано на фиг.4, прямолинейные узкие неглубокие канавки 7 расположены параллельно друг другу под некоторым углом наклона относительно направления вдоль окружности шины и проходят через блоки 5. Узкие неглубокие канавки 7 имеют ширину канавок и глубину канавок, составляющие 0,3 мм. Все углубления 8 на поверхности протектора имеют одинаковую форму и фиксированную площадь проема. Кроме того, во всех блоках 5 количество N_e углублений 8, расположенных в зонах ER частей, концевых в боковом направлении шины, и количество N_c углублений 8, расположенных в зоне части, центральной в боковом направлении шины, имеют соотношение $N_c < N_e$. Плотность D_a расположения и соотношение N_e/N_c количеств расположенных углублений 8 представляют собой средние значения для всех блоков 5 на поверхности протектора. Отношение S_e/S_c долей площадей проемов углублений 8 по существу равно отношению N_e/N_c количеств углублений 8, расположенных в каждой зоне.

Как показано на фиг.33, испытываемые шины по Примерам 12-22 имеют конфигурацию, проиллюстрированную на фиг.1 и 25, и блоки 5 контактных участков 31-33 включают в себя щелевидные дренажные канавки 6, узкие неглубокие канавки 7 и углубления 8. Кроме того, как проиллюстрировано на фиг.4, прямолинейные узкие неглубокие канавки 7 расположены параллельно друг другу под некоторым углом наклона относительно направления вдоль окружности шины и проходят через блоки 5. Узкие неглубокие канавки 7 имеют ширину канавок и глубину канавок, составляющие 0,3 мм. Все блоки 5 на поверхности протектора выполнены с множеством углублений 8 двух типов с различающимися площадями проемов. Все углубления 8 имеют одинаковую форму. Кроме того, углубления 8 с большей площадью A_e проема расположены в зонах ER концевых частей блоков 5 (см. фиг.26-28), и углубления 8 с меньшей площадью A_c проема расположены в зоне центральной части блоков 5. В одном из блоков 5 количество N_e углублений 8, расположенных в зонах ER концевых частей, по существу равно количеству N_c углублений 8, расположенных в зоне

центральной части. В результате отношение Se/Sc долей площадей проемов углублений по существу равно отношению Ae/As площадей проемов углублений 8 большего и меньшего размеров. Плотность Da расположения углублений 8 представляет собой среднее значение для всех блоков 5 на поверхности протектора.

5 Испытываемая шина в соответствии с обычным примером имела конфигурацию по Примеру 2 за исключением того, что, несмотря на то, что блоки 5 включали в себя щелевидные дренажные канавки 6 и узкие неглубокие канавки 7, углубления 8 не были выполнены.

10 Из показанных результатов испытаний можно видеть, что в испытываемых шинах по Примерам 1-22 тормозная характеристика шины при движении по льду улучшилась.

Перечень ссылочных позиций

- 1 - пневматическая шина
- 21, 22 - окружная основная канавка
- 23 - окружная узкая канавка
- 15 31-33 - контактный участок
- 311 - вырезанная часть
- 41-43 - поперечная боковая канавка
- 5 - блок
- 6 - щелевидная дренажная канавка
- 20 7 - узкая неглубокая канавка
- 8 - углубление
- 11 - сердечник борта
- 12 - наполнительный шнур борта
- 13 - слой каркаса
- 25 14 - брекерный слой
- 141, 142 - перекрещивающийся брекер
- 143 - закрывающий брекер
- 15 - резиновый протектор
- 16 - резиновая боковина
- 30 17 - амортизирующий резиновый элемент для обода

(57) Формула изобретения

1. Пневматическая шина, содержащая на поверхности ее протектора контактный участок, который содержит ребро или множество блоков,

35 при этом контактный участок содержит в его пятне контакта множество узких неглубоких канавок и множество углублений, и

доля Se площади проемов углублений в зонах концевых частей в боковом направлении шины одного непрерывного пятна контакта на контактном участке и доля Sc площади проемов углублений в зоне центральной части в боковом направлении

40 шины имеют соотношение $Sc < Se$,

при этом зона центральной части задана как зона в центральной части в боковом направлении шины, занимающая 50% от непрерывного пятна контакта, и зоны концевых частей заданы как зоны в левой и правой концевых частях в боковом направлении шины, занимающие 25%.
- 45 2. Пневматическая шина по п.1, в которой доля Se площади проемов углублений в зонах концевых частей в боковом направлении шины и доля Sc площади проемов углублений в зоне центральной части в боковом направлении шины имеют соотношение $1,50 \leq Se/Sc$.

3. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой количество N_e углублений, расположенных в зонах концевых частей в боковом направлении шины, и количество N_c углублений, расположенных в зоне центральной части в боковом направлении шины, имеют соотношение $N_c < N_e$.

4. Пневматическая шина по п.3, в которой количество N_e углублений, расположенных в зонах концевых частей в боковом направлении шины, и количество N_c углублений, расположенных в зоне центральной части в боковом направлении шины, имеют соотношение $1,50 \leq N_e/N_c$.

5. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой плотность D_a расположения углублений во всей зоне указанного одного непрерывного пятна контакта находится в диапазоне $0,8 \text{ единицы/см}^2 \leq D_a \leq 4,0 \text{ единицы/см}^2$.

6. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой контактный участок содержит в его пятне контакта множество щелевидных дренажных канавок, и углубления расположены на расстоянии от щелевидных дренажных канавок.

7. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой множество щелевидных дренажных канавок расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины и разделяют контактный участок на множество секций, и

секция, содержащая углубление только в зоне центральной части в боковом направлении шины, и секция, содержащая углубление только в любой из зон двух концевых частей в боковом направлении шины, расположены попеременно в направлении вдоль окружности шины.

8. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой множество щелевидных дренажных канавок расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины и разделяют контактный участок на множество секций, и,

по меньшей мере, одна из двух произвольно выбранных соседних секций из множества секций содержит углубления в зонах концевых частей в боковом направлении шины.

9. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой множество щелевидных дренажных канавок расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины и разделяют контактный участок на множество секций, и

три произвольно выбранные секции, соседние в направлении вдоль окружности шины, из множества секций включают секцию, содержащую углубление в любой из зон двух концевых частей в боковом направлении шины, и секцию, содержащую углубление в зоне центральной части в боковом направлении шины.

10. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой множество щелевидных дренажных канавок расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины и разделяют контактный участок на множество секций, и

три произвольно выбранные секции, соседние в направлении вдоль окружности шины, из множества секций включают секцию с углублением и секцию без углубления.

11. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой контактный участок представляет собой ряд блоков, который содержит множество блоков, и

углубления расположены в угловых частях блоков.

12. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой контактный участок представляет собой ряд блоков, который содержит множество

блоков, и

углубления не расположены в тех частях блоков, которые являются концевыми в направлении вдоль окружности шины, или в зоне той части блоков, которая является центральной в боковом направлении шины.

5 13. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой площадь проема углублений находится в диапазоне от $2,5 \text{ мм}^2$ до 10 мм^2 .

14. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой углубления имеют круглую или эллиптическую форму в пятне контакта контактного участка.

10 15. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой угол α наклона стенок углублений находится в диапазоне $-85 \text{ градусов} \leq \alpha \leq 95 \text{ градусов}$.

16. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой глубина H_d углублений и глубина H_g канавок, представляющих собой узкие неглубокие канавки, имеют соотношение $0,5 \leq H_d/H_g \leq 1,5$.

15 17. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой, по меньшей мере, одно из углублений расположено в месте, соответствующем вентиляционному отверстию пресформы для шин.

18. Пневматическая шина по п.1 или 2, в которой среднее значение A_e площади проемов углублений в зонах концевых частей в боковом направлении шины и среднее значение A_c площади проемов углублений в зоне центральной части в боковом направлении шины имеют соотношение $A_c < A_e$.

19. Пневматическая шина по п.18, в которой среднее значение A_e площади проемов углублений в зонах концевых частей в боковом направлении шины и среднее значение A_c площади проемов углублений в зоне центральной части в боковом направлении шины имеют соотношение $1,5 \leq A_e/A_c \leq 4,0$.

25 20. Пневматическая шина по п.18, в которой контактный участок содержит множество типов углублений с различающимися площадями проемов, и

70% или более из углублений, расположенных в зонах частей, концевых в боковом направлении шины, имеют большую площадь проема по сравнению со средним значением площади проемов углублений, расположенных в непрерывном пятне контакта.

21. Пневматическая шина по п.18, в которой контактный участок содержит множество типов углублений с различающимися площадями проемов, и

35 углубления с площадью проема, которая больше среднего значения площади проемов углублений, расположенных в непрерывном пятне контакта, расположены на стороне непрерывного пятна контакта, самой дальней от центра в боковом направлении шины.

22. Пневматическая шина по п.18, в которой контактный участок содержит множество щелевидных дренажных канавок, которые расположены рядом друг с другом в направлении вдоль окружности шины и которые разделяют непрерывное пятно контакта контактного участка на множество секций, и множество типов углублений с различающимися площадями проемов, и

40 углубления с площадью проема, которая больше, чем среднее значение площади проемов углублений, расположенных в непрерывном пятне контакта, расположены в, по меньшей мере, одной из трех соседних в направлении вдоль окружности шины, произвольно выбранных секций из данного множества секций.

23. Пневматическая шина по п.18, в которой контактный участок представляет собой ряд блоков, который содержит множество

блоков и содержит множество типов углублений с различающимися площадями проемов, и

углубления с площадью проема, которая больше, чем среднее значение площади проемов углублений, расположенных в непрерывном пятне контакта, расположены в угловых частях блоков.

24. Пневматическая шина, содержащая на поверхности ее протектора контактный участок, который содержит множество блоков,

при этом контактный участок содержит в его пятне контакта множество узких неглубоких канавок и множество углублений, и

доля Se' площади проемов углублений в зонах концевых частей в направлении вдоль окружности шины одного непрерывного пятна контакта и доля Sc' площади проемов углублений в зоне центральной части в направлении вдоль окружности шины имеют соотношение $Sc' < Se'$,

при этом зона центральной части задана как зона в центральной части в направлении вдоль окружности шины, занимающая 50% от непрерывного пятна контакта, и зоны концевых частей заданы как зоны в передней и задней концевых частях в направлении вдоль окружности шины, занимающие 25%.

25. Пневматическая шина по п.24, в которой количество Ne' углублений, расположенных в зонах концевых частей в направлении вдоль окружности шины, и количество Nc' углублений, расположенных в зоне центральной части в направлении вдоль окружности шины, имеют соотношение $Nc' < Ne'$.

26. Пневматическая шина по п.24 или 25, в которой среднее значение Ae' площади проемов углублений в зонах концевых частей в направлении вдоль окружности шины и среднее значение Ac' площади проемов углублений в зоне центральной части в направлении вдоль окружности шины имеют соотношение $Ac' < Ae'$.

27. Пневматическая шина, содержащая на поверхности ее протектора контактный участок, который содержит ребро или множество блоков,

при этом контактный участок содержит в его пятне контакта множество узких неглубоких канавок и множество углублений, и

доля Se площади проемов углублений в зонах концевых частей в боковом направлении шины одного непрерывного пятна контакта на контактном участке и доля Sc площади проемов углублений в зоне центральной части в боковом направлении шины имеют соотношение $Sc < Se$,

при этом зона центральной части задана как зона в центральной части в боковом направлении шины, занимающая 50% от непрерывного пятна контакта, и зоны концевых частей заданы как зоны в левой и правой концевых частях в боковом направлении шины, занимающие 25%;

причем среднее значение Ae площади проемов углублений в зонах концевых частей в боковом направлении шины и среднее значение Ac площади проемов углублений в зоне центральной части в боковом направлении шины имеют соотношение $Ac < Ae$.

28. Пневматическая шина, содержащая на поверхности ее протектора контактный участок, который содержит множество блоков,

при этом контактный участок содержит в его пятне контакта множество узких неглубоких канавок и множество углублений, и

доля Se' площади проемов углублений в зонах концевых частей в направлении вдоль окружности шины одного непрерывного пятна контакта и доля Sc' площади проемов углублений в зоне центральной части в направлении вдоль окружности шины имеют соотношение $Sc' < Se'$,

при этом зона центральной части задана как зона в центральной части в направлении вдоль окружности шины, занимающая 50% от непрерывного пятна контакта, и зоны концевых частей заданы как зоны в передней и задней концевых частях в направлении вдоль окружности шины, занимающие 25%;

- 5 причем среднее значение $A_{с'}$ площади проемов углублений в зонах концевых частей в направлении вдоль окружности шины и среднее значение $A_{с'}$ площади проемов углублений в зоне центральной части в направлении вдоль окружности шины имеют соотношение $A_{с'} < A_{с'}$.

10

15

20

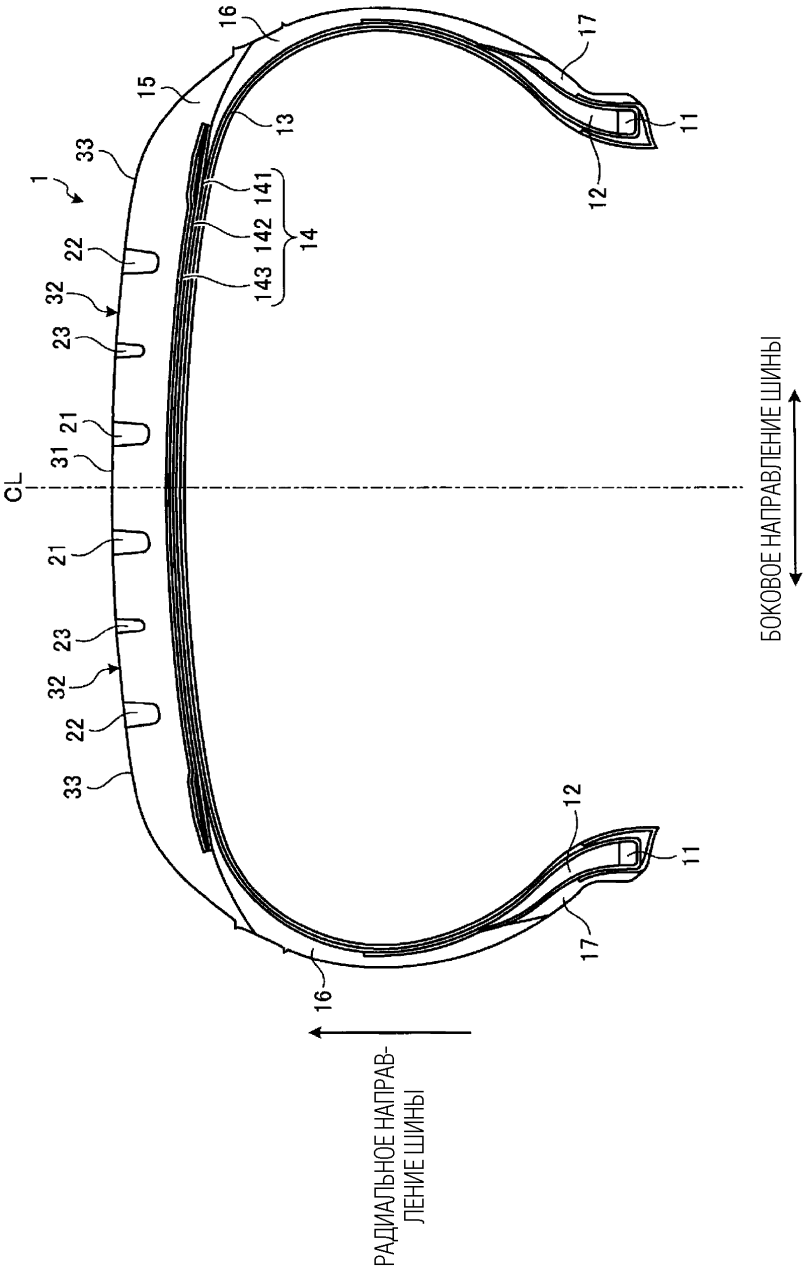
25

30

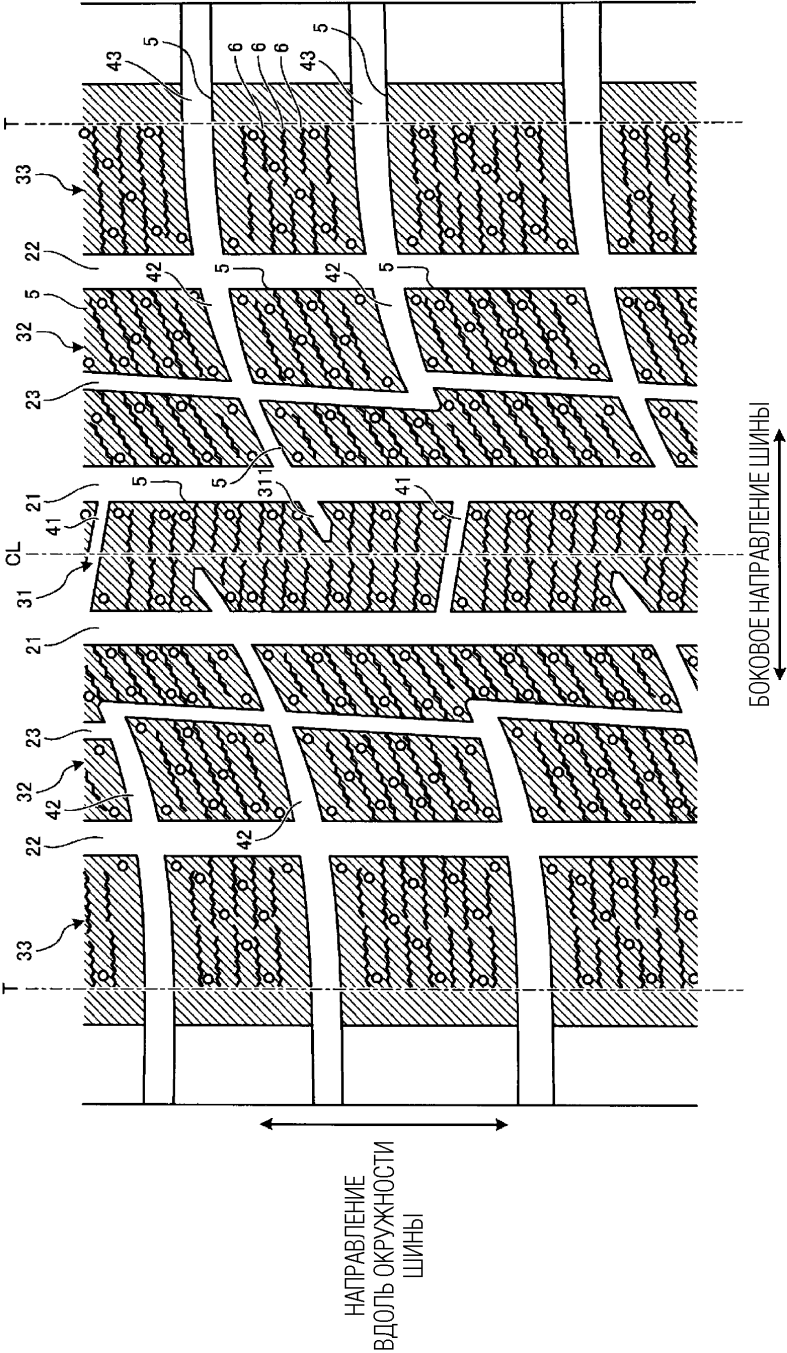
35

40

45

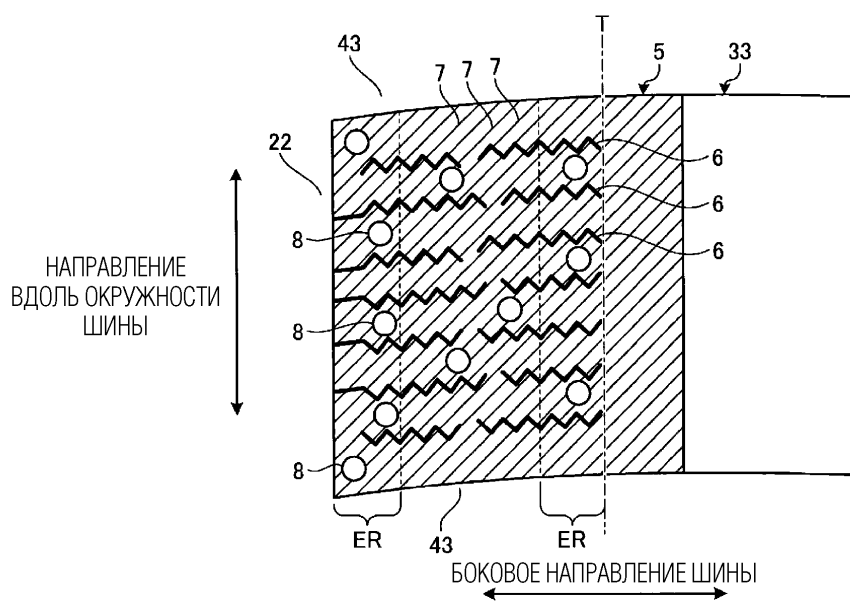


ФИГ. 1



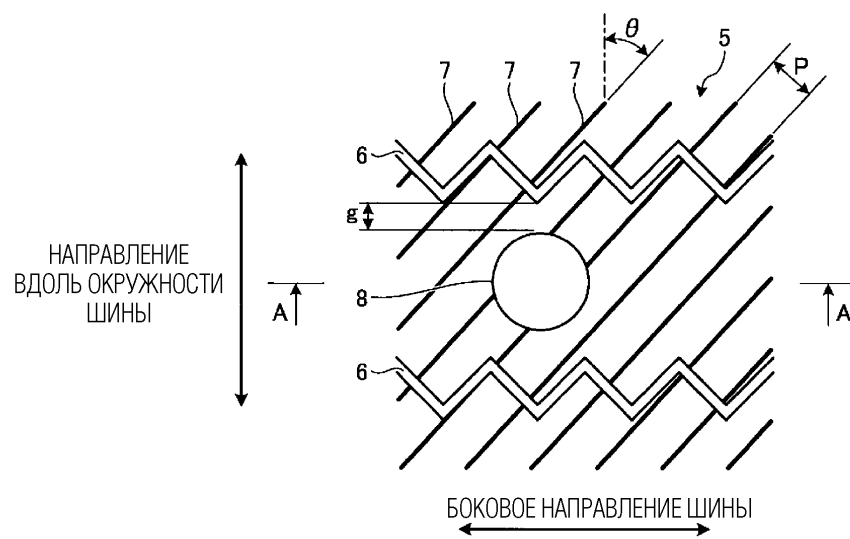
ФИГ. 2

3/33



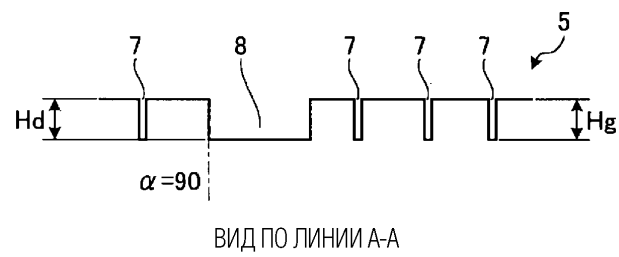
ФИГ. 3

4/33



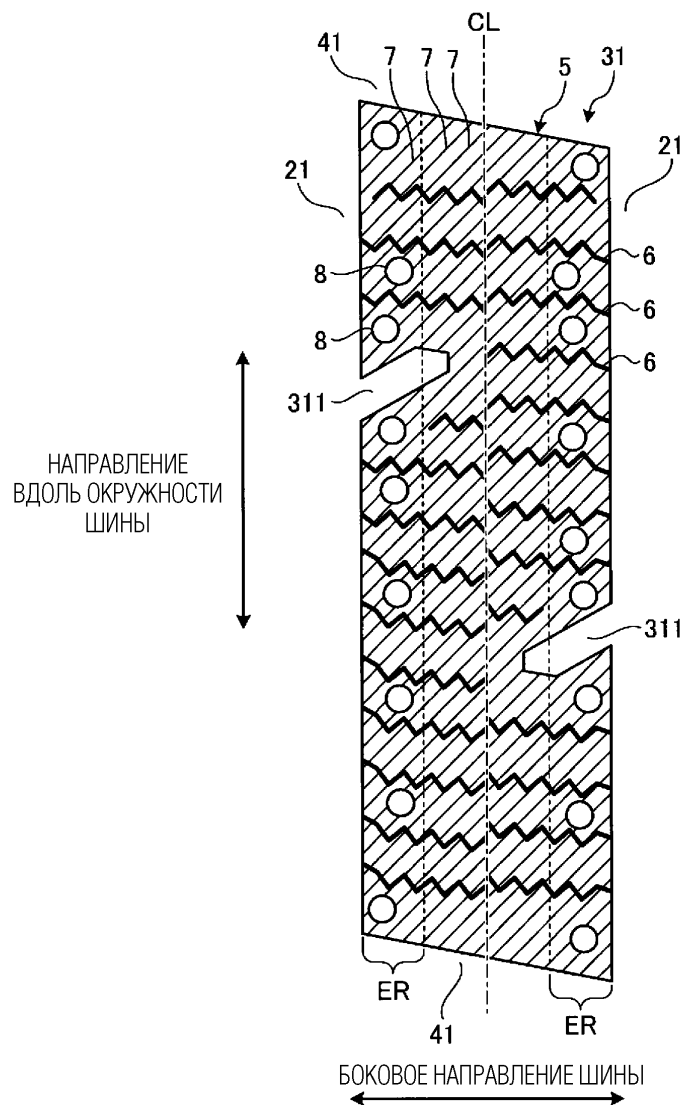
ФИГ. 4

5/33



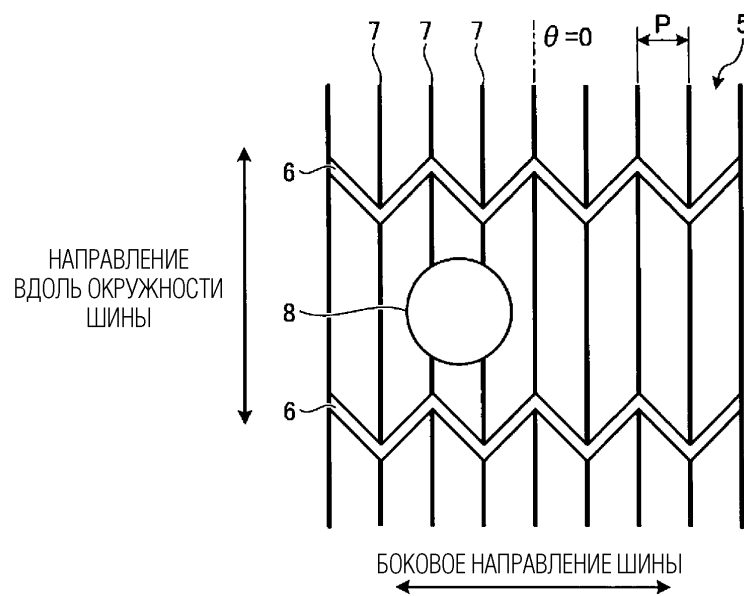
ФИГ. 5

7/33



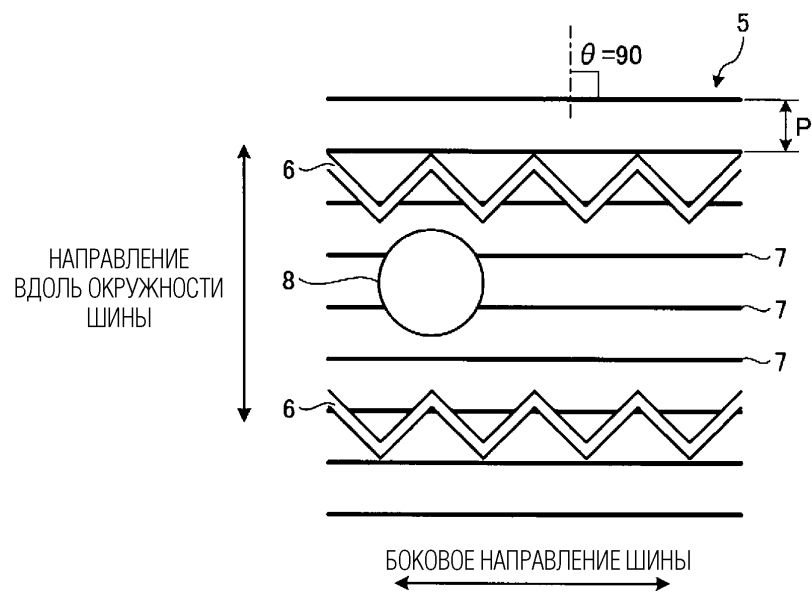
ФИГ. 7

8/33



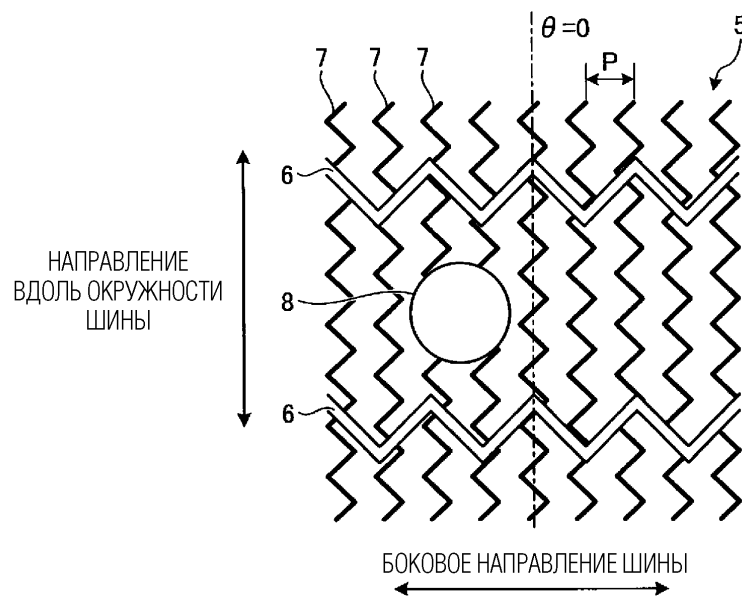
ФИГ. 8

9/33



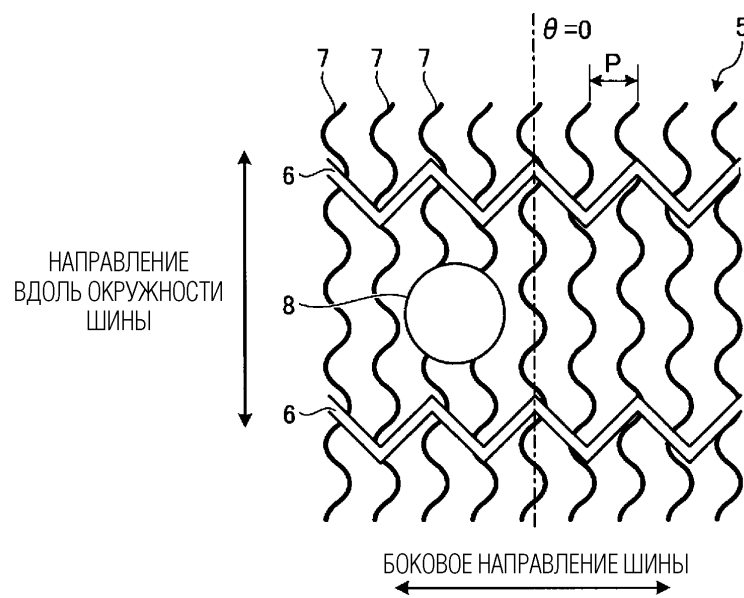
ФИГ. 9

10/33



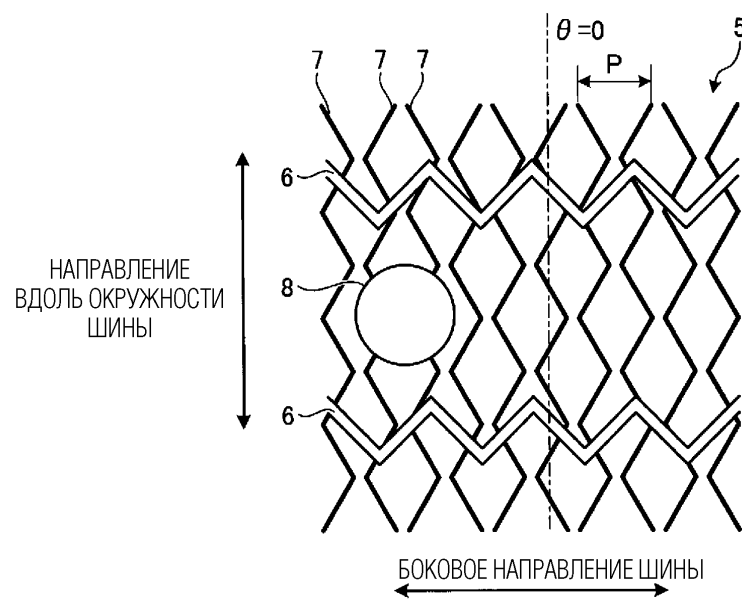
ФИГ. 10

11/33



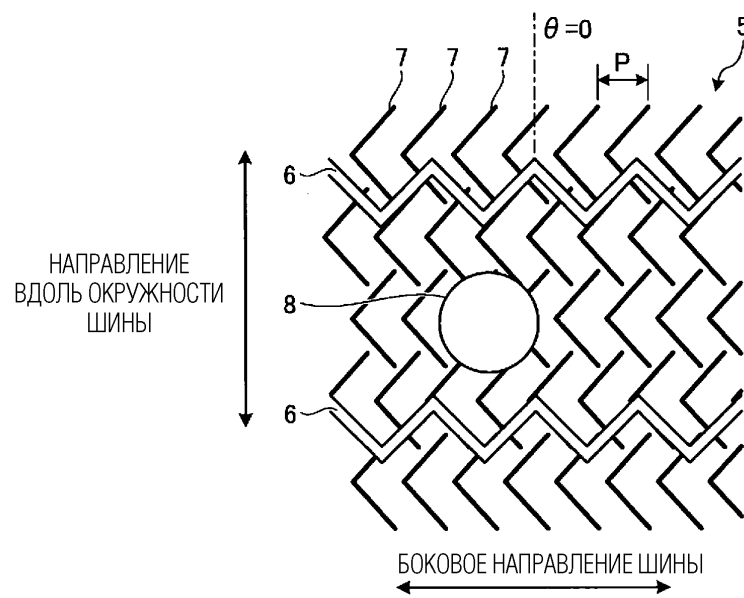
ФИГ. 11

12/33



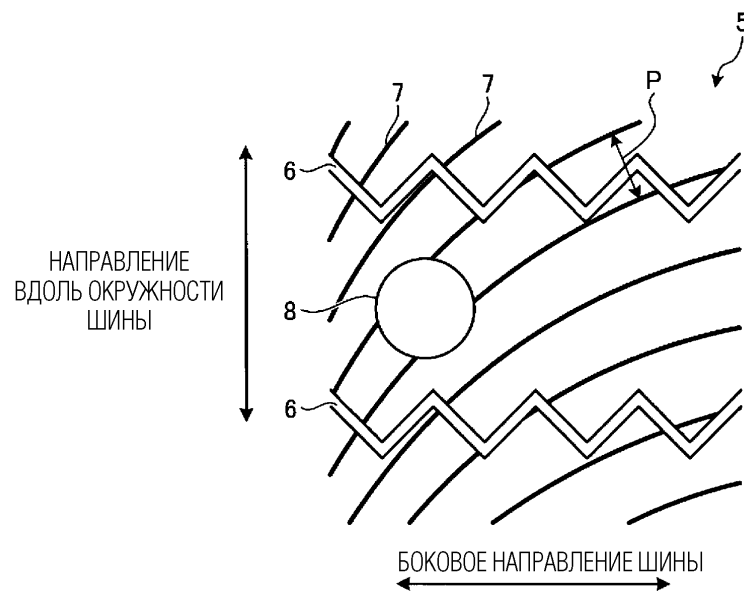
ФИГ. 12

13/33



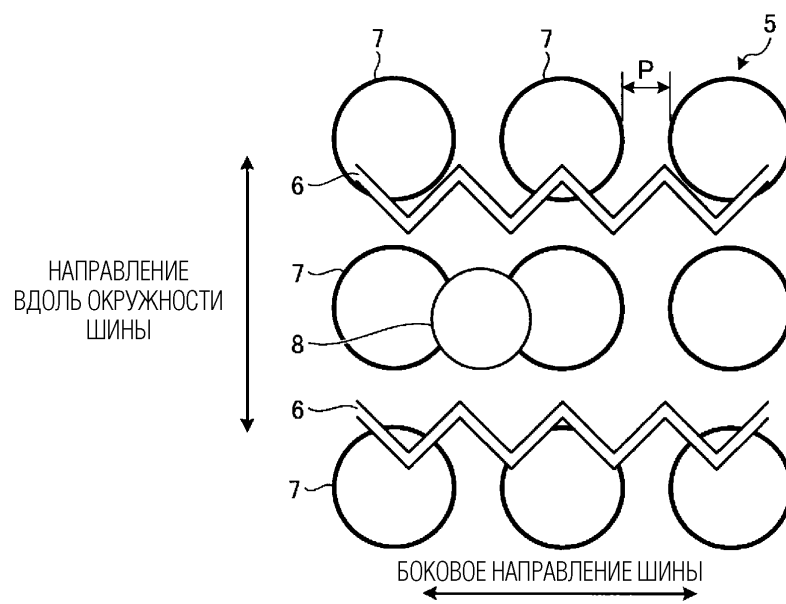
ФИГ. 13

14/33



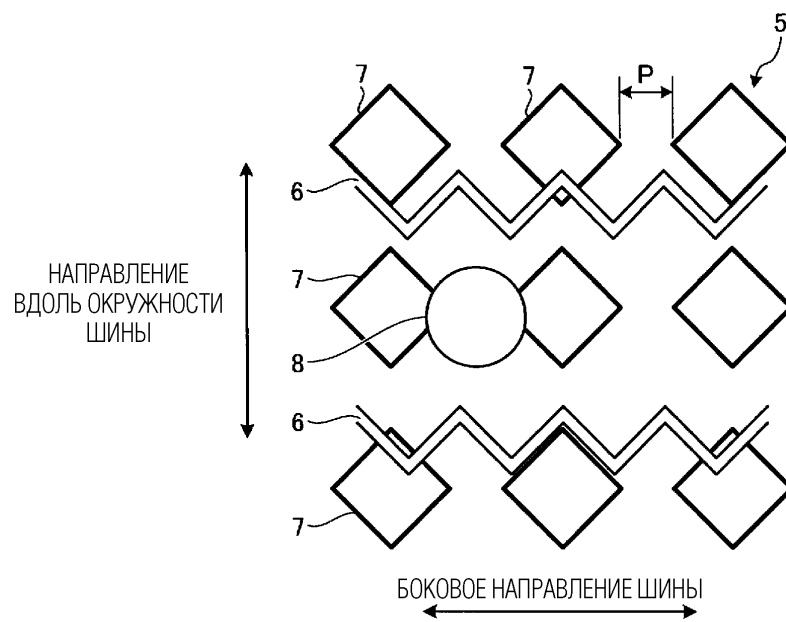
ФИГ. 14

15/33



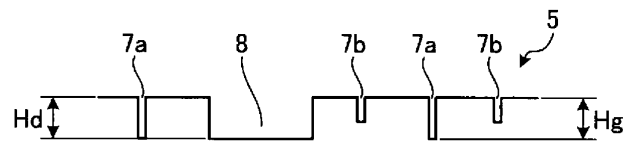
ФИГ. 15

16/33



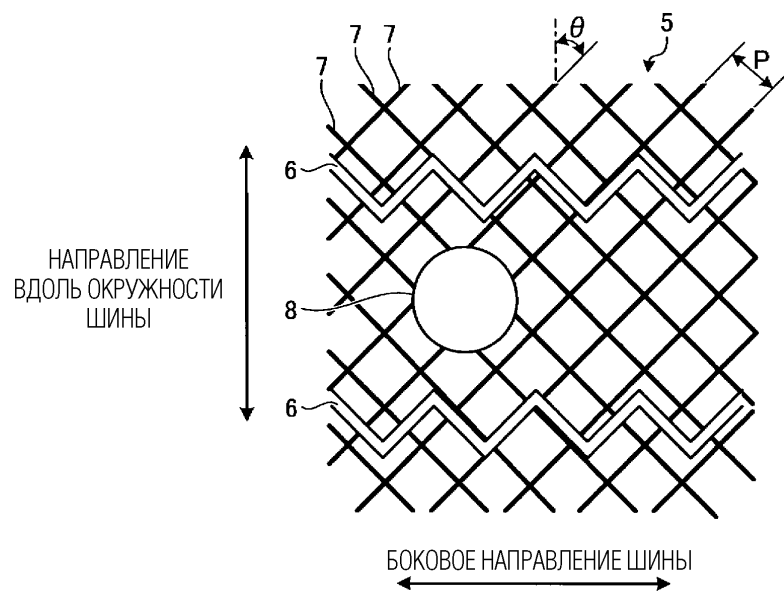
ФИГ. 16

17/33



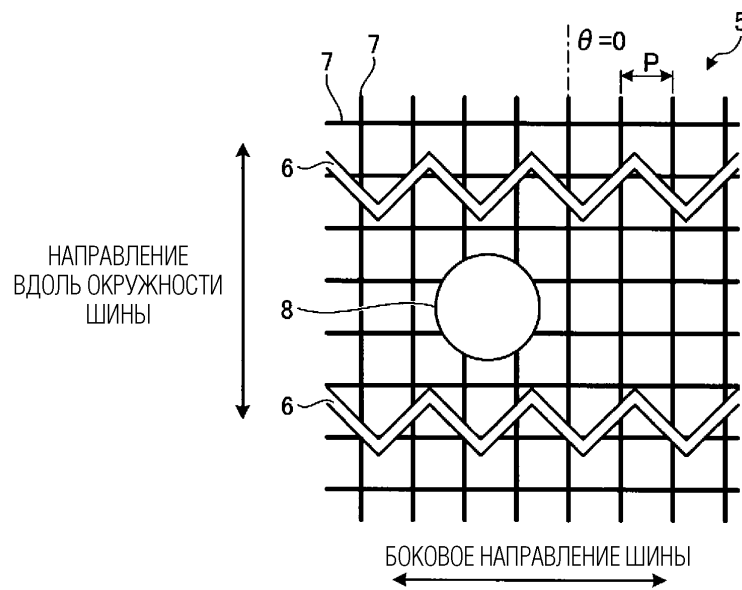
ФИГ. 17

18/33



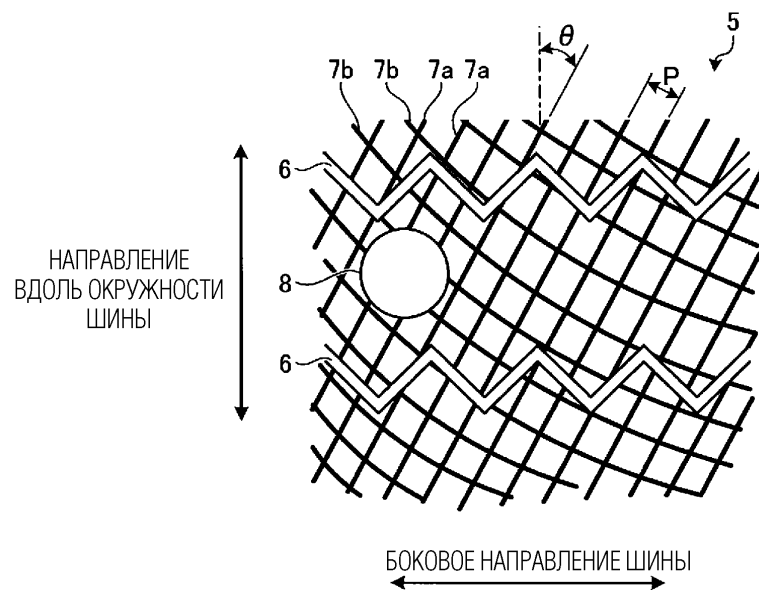
ФИГ. 18

19/33



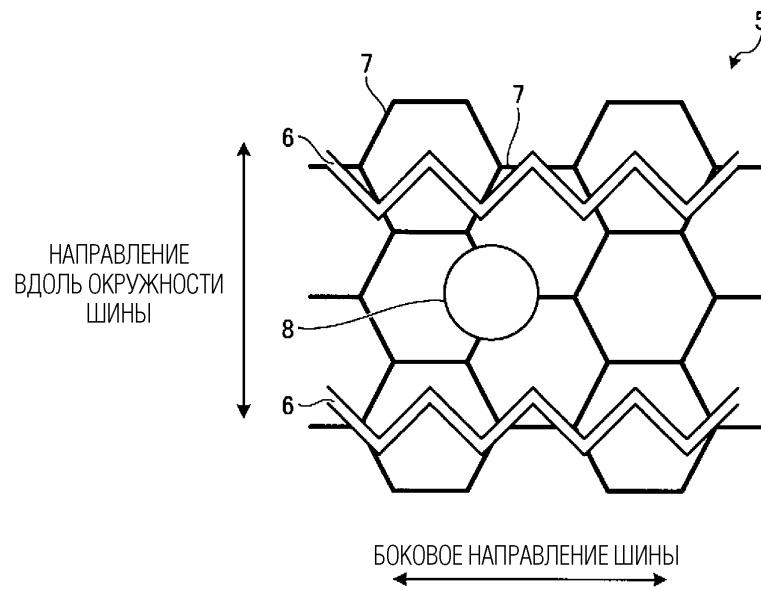
ФИГ. 19

20/33



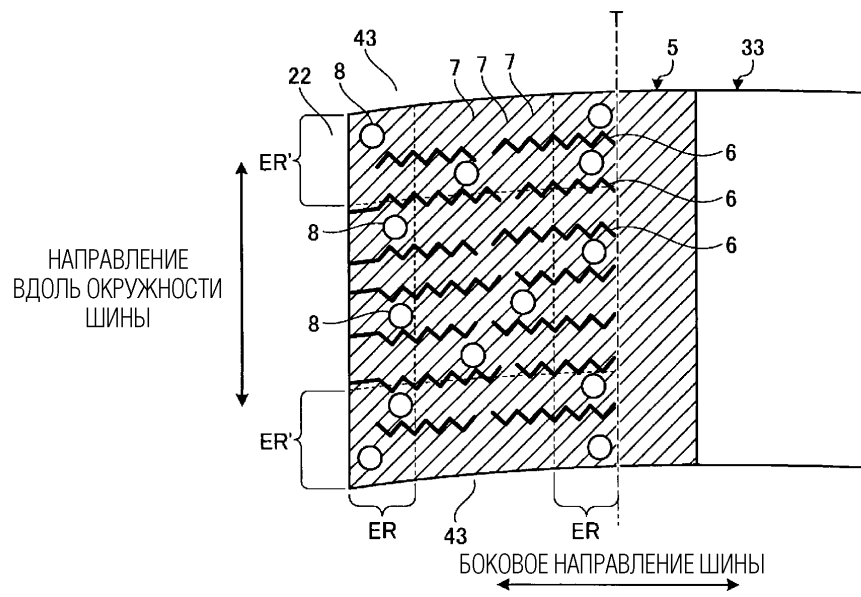
ФИГ. 20

21/33



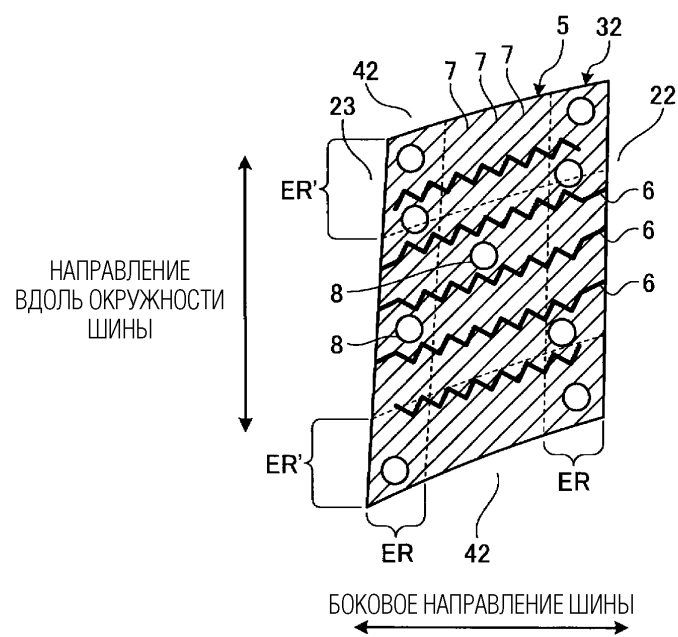
ФИГ. 21

22/33



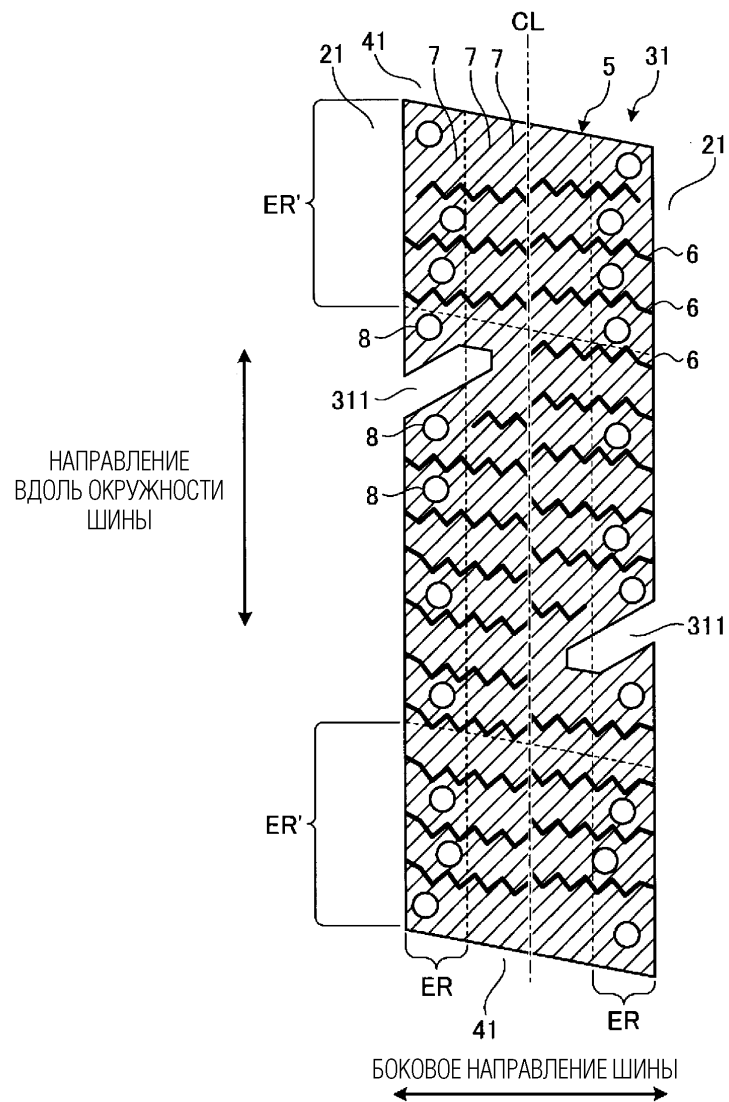
ФИГ. 22

23/33



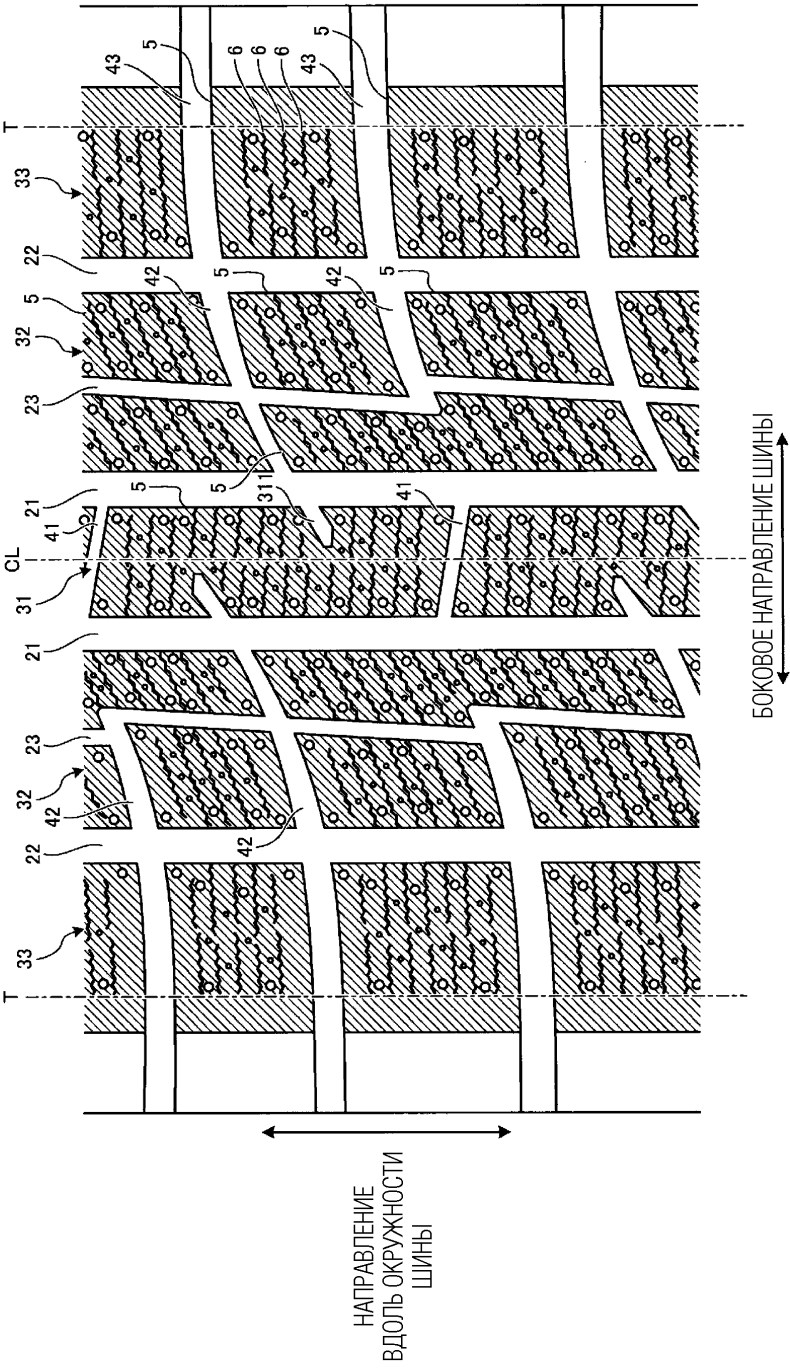
ФИГ. 23

24/33



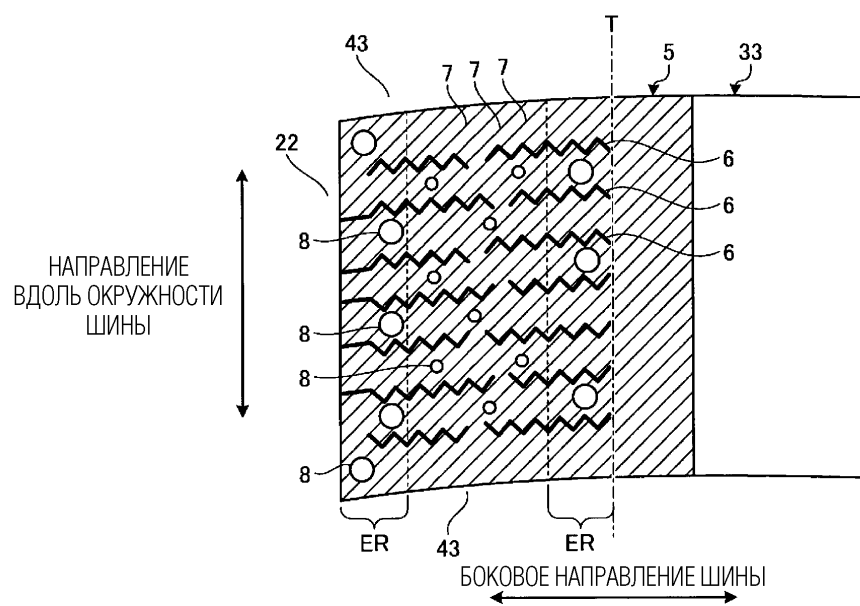
ФИГ. 24

25/33



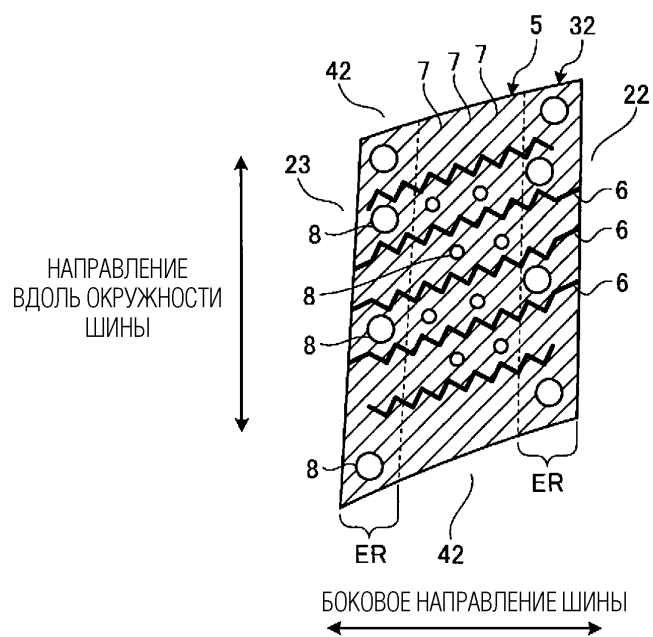
ФИГ. 25

26/33



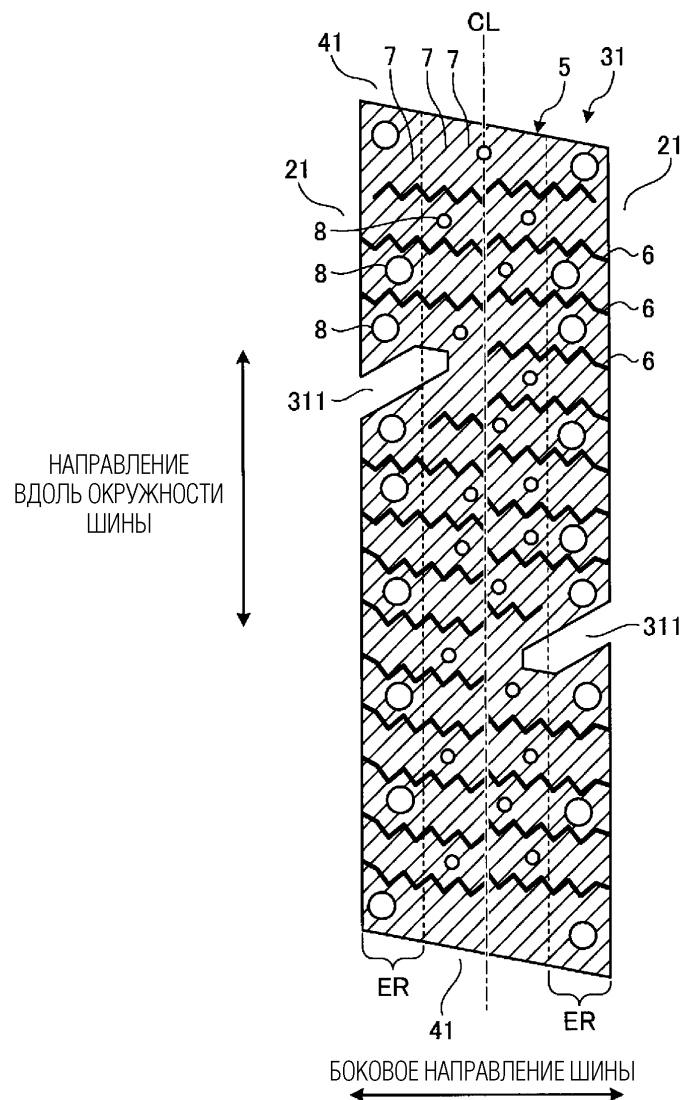
ФИГ. 26

27/33



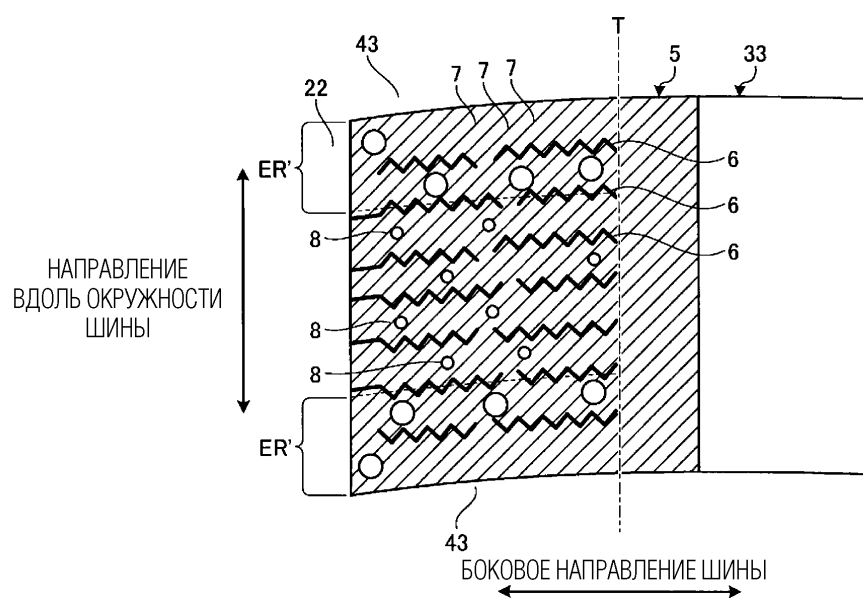
ФИГ. 27

28/33

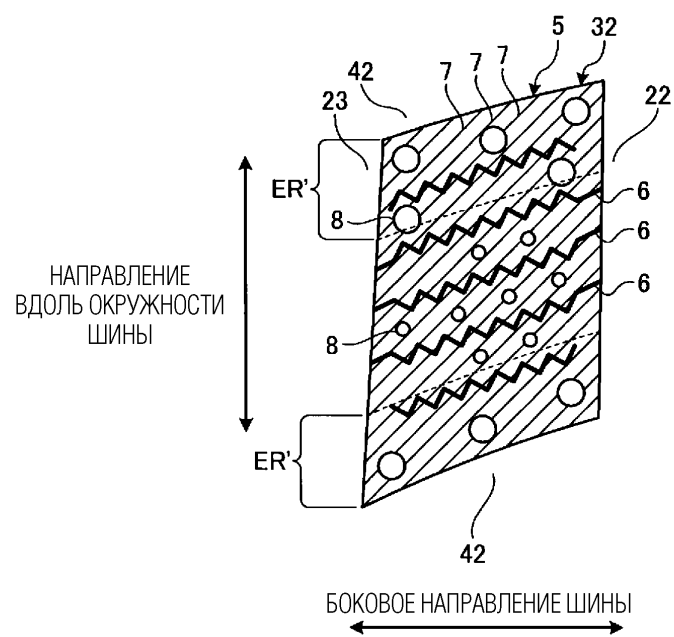


ФИГ. 28

29/33

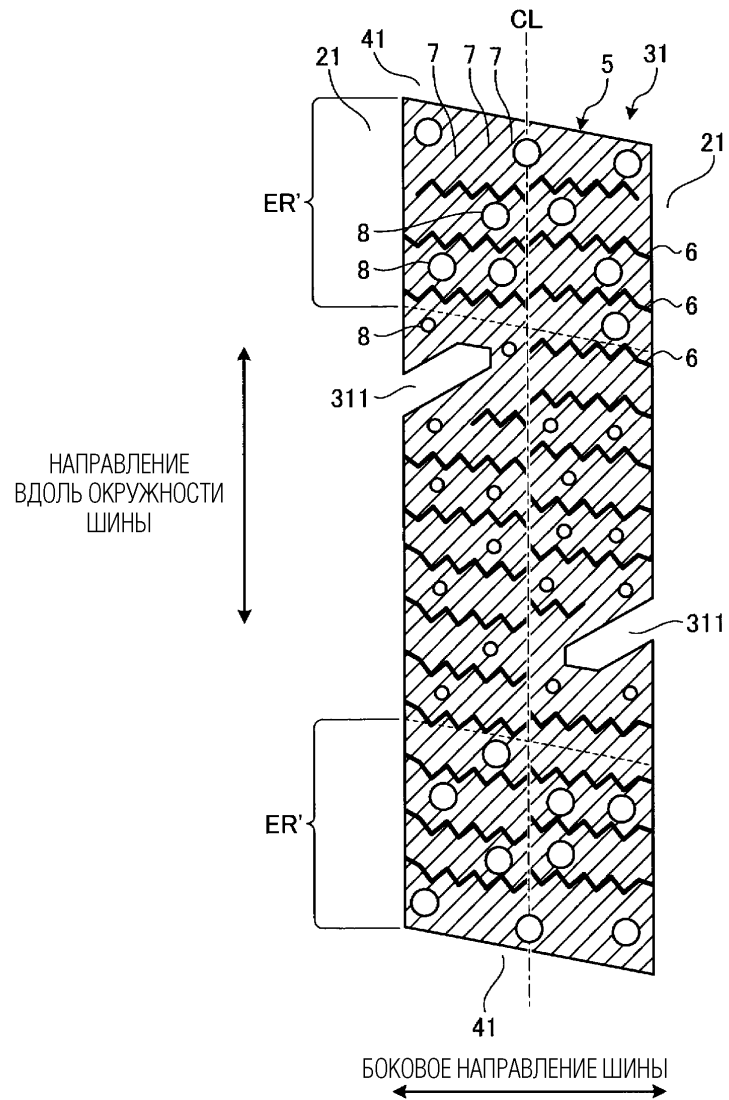


30/33



ФИГ. 30

31/33



ФИГ. 31

	ОБЫЧНЫЙ ПРИМЕР	ПРИМЕР 1	ПРИМЕР 2	ПРИМЕР 3	ПРИМЕР 4	ПРИМЕР 5	ПРИМЕР 6	ПРИМЕР 7	ПРИМЕР 8	ПРИМЕР 9	ПРИМЕР 10	ПРИМЕР 11
ЦЕЛЕВИДНАЯ ДРЕНАЖНАЯ КАНАВКА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
КОНФИГУРАЦИЯ УЗКОЙ НЕГЛУБОКОЙ КАНАВКИ	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)
ШИРИНА КАНАВКИ ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕЙ СОБОЙ УЗКУЮ НЕГЛУБОКУЮ КАНАВКУ (мм)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ШАГ УЗКИХ НЕГЛУБОКИХ КАНАВОК (мм)	1.2	1.2	1.2	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
МЕСТО РАСТОЖОЖЕНИЯ УГЛУБЛЕНИИ	-	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА
ФОРМА УГЛУБЛЕНИЯ	-	ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ
ПЛОЩАДЬ ПРОЕМА УГЛУБЛЕНИЯ (мм²)	-	5.0	5.0	5.0	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
ПЛОТНОСТЬ ДА РАСТОЖОЖЕНИЯ УГЛУБЛЕНИИ (ЕДИНИЦЫ/СМ²)	-	0.8	0.8	0.8	0.8	2.0	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
ОТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ИС. РАСТОЖОЖЕННЫХ УГЛУБЛЕНИИ	-	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	3.00	1.50	-	1.50	1.50
ОТНОШЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ГЛУБИНЫ И/ИЛИ УГЛУБЛЕНИИ КАНАВОК	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.5	1.5
ТОРМОЗНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО ЛЬДУ	100	110	115	118	125	128	132	138	132	135	132	128

ФИГ. 32

	ОБЫЧНЫЙ ПРИМЕР	ПРИМЕР 12	ПРИМЕР 13	ПРИМЕР 14	ПРИМЕР 15	ПРИМЕР 16	ПРИМЕР 17	ПРИМЕР 18	ПРИМЕР 19	ПРИМЕР 20	ПРИМЕР 21	ПРИМЕР 22
ШЕЛЕРИДНАЯ ДРЕНАЖНАЯ КАНАВКА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
КОНФИГУРАЦИЯ УЗКОЙ НЕГЛУБОКОЙ КАНАВКИ	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)	ПАРАПЛЕЛЬНАЯ (ФИГ. 4)
ШИРИНА КАНАВКИ ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕЙ СОБОЙ УЗКОЕ НЕГЛУБОКОЕ КАНАВКУ (мм)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ШАГ Р УЗКОЕ НЕГЛУБОКОЕ КАНАВОК (мм)	1.2	1.2	1.2	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
МЕСТО РАСТОЛЖЕНИЯ УГЛУБЛЕНИЙ	-	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ БЛОКА
ФОРМА УГЛУБЛЕНИЯ	-	ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ	КРУГЛАЯ
ПЛОЩАДЬ АЕ ПРОЕМОВ УГЛУБЛЕНИЙ В ЗОНЕ КОНЦЕВЫХ ЧАСТЕЙ (мм²)	-	5.0	5.0	5.0	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
ПЛОЩАДЬ АЕ ПРОЕМОВ УГЛУБЛЕНИЙ В ЗОНЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ (мм²)	-	2.5	2.5	2.5	1.7	1.7	1.7	2.0	2.5	3.0	3.0	3.0
ОТНОШЕНИЕ АЕ/АС ПЛОЩАДЕЙ ПРОЕМОВ	-	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.6	1.3	1.1	1.1	1.1
ПЛОТНОСТЬ ДА РАСПОЛОЖЕНИЯ УГЛУБЛЕНИЙ (ЕДИНИЦЫ/СМ²)	-	0.8	0.8	0.8	0.8	2.0	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
ОТНОШЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ГЛУБИНЫ НАГЛУБЛЕНИЙ И КАНАВОК	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.5
ТОРМОЗНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО ЛЬДУ	100	110	115	118	125	128	132	138	132	130	132	128

ФИГ. 33