

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **046168**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.02.13

(21) Номер заявки
202293075

(22) Дата подачи заявки
2021.04.27

(51) Int. Cl. **B60C 11/03** (2006.01)
B60C 11/13 (2006.01)
B60C 11/12 (2006.01)

(54) **ШИНА**

(31) **20171640.4**

(32) **2020.04.27**

(33) **EP**

(43) **2022.12.28**

(86) **PCT/EP2021/061013**

(87) **WO 2021/219658 2021.11.04**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
БРИДЖСТОУН ЮРОП НВ/СА (BE)

(72) Изобретатель:
Маэда Симпэи (IT), Огура Кента (JP)

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(56) **WO-A1-2017209159**
JP-A-2010052699
JP-A-2007210568
DE-A1-4403662
JP-A-H03276802
JP-A-2012071802

(57) Предлагаемая шина содержит протектор с канавкой (11) с выполненной в ней перегородкой (12). В канавке (11) предусмотрены два клиновидных ограничительных элемента (13, 14), расположенные на первой стороне перегородки (12) в продольном направлении канавки. Каждый клиновидный элемент (13, 14) позволяет перегородке (12) деформироваться под действием потока воды, проходящего по канавке с первой стороны. Это позволяет воде протекать за перегородку (12) и вытекать из канавки (11). Однако клиновидные элементы (13, 14) выполнены с возможностью ограничения деформации перегородки (12) под действием потока снега, проходящего по канавке со второй стороны, противоположной первой стороне, при выполнении торможения. Таким образом, перегородка (12) задерживает снег, что улучшает сцепление шины со снегом на заснеженном дорожном покрытии.

B1

046168

046168

B1

Изобретение относится к шинам.

Полостной резонанс в кольцевых канавках шины является основной причиной возникновения шума при перемещении шины. Известен способ уменьшения полостного резонанса с помощью перегородок в кольцевых канавках шины. Однако перегородки препятствуют дренажу и ухудшают характеристики на влажном покрытии. Некоторые перегородки выполняются с пробелами или разрезами для прохождения воды, но в некоторых условиях этого недостаточно.

Задачей изобретения является решение по меньшей мере одной из проблем известного уровня техники.

Изобретение предлагает шину, содержащую протектор с канавкой, имеющей перегородку в ней; и ограничительное устройство, расположенное в канавке с первой стороны перегородки в продольном направлении канавки; причем перегородка способна деформироваться потоком воды, проходящим по канавке с первой стороны, позволяя воде протекать за перегородку; и ограничительное устройство выполнено с возможностью ограничения деформации перегородки под действием потока снега, проходящего по канавке со второй стороны, противоположной первой стороне, при торможении или поворачивании, в достаточной степени для предотвращения прохождения снега за перегородку.

Перегородка может деформироваться потоком воды, проходящим по канавке с первой стороны. Ограничительное устройство выполнено так, что не создает этому препятствий. Эта деформация увеличивает площадь сечения потока и перегородка позволяет воде протекать за перегородку и выходить из канавки. Однако ограничительное устройство выполнено с возможностью ограничения деформации перегородки под действием потока снега, проходящего по канавке со второй стороны, при торможении или поворачивании, таким образом, что снег не может проходить за перегородку. Это позволяет перегородке задерживать снег, что улучшает сцепление шины со снегом на заснеженном дорожном покрытии.

Ограничительное устройство может быть выполнено с возможностью ограничения деформации перегородки под действием потока снега в достаточной степени, чтобы предотвратить перемещение перегородки за ограничительное устройство. Поскольку перегородка не может переместиться за ограничительное устройство, она может задерживать поток снега при торможении или поворачивании.

В известном уровне техники, например, в публикации международной заявки WO 2017209159 A1, на фиг. 1-7 показаны различные варианты выполнения с перегородками в канавке. Однако ни одна из перегородок в канавке не могла выполнять функцию ограничительного устройства, как в заявленном изобретении. Например, в варианте выполнения, показанном на фиг. 4 и 5, при торможении или поворачивании поток снега проходит по канавке с правой стороны налево на фиг. 4. В таком случае, перегородки 242 на боковых стенках канавки не смогут ограничивать деформацию перегородки 241, закрепленной на нижней стенке канавки, в достаточной степени, чтобы предотвратитьхождение потока снега за перегородку 241. Перегородки 242 не обладают для этого достаточной жесткостью.

Перегородка может быть прикреплена к стенке канавки, и ограничительное устройство также может быть прикреплено к стенке канавки. Таким образом, ограничительное устройство может быть прикреплено к той же стенке канавки, что и перегородка, или к другой стенке от перегородки.

Предпочтительно перегородка не прикреплена к одной или обоим боковым стенкам канавки. Предпочтительно перегородка прикреплена только к нижней стенке канавки. Это позволяет перегородке легко изгибаться и деформироваться.

Предпочтительно перегородка отходит от нижней стенки канавки. Предпочтительно перегородка содержит торцовую поверхность в продольном направлении канавки, которая практически параллельна направлению ширины канавки. Предпочтительно перегородка содержит две такие торцовые поверхности.

Предпочтительно длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки по меньшей мере в 1,5 раза больше толщины перегородки в продольном направлении канавки. Обладающее большей длиной ограничительное устройство обеспечивает большее сопротивление деформации вследствие воздействия потока снега. Величина этого соотношения может составлять 3, 4, 5, 9 или 12.

Соотношение может составлять не более чем 16 раз, поскольку очень длинное ограничительное устройство начинает создавать ударный шум.

Предпочтительно длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки по меньшей мере в 3 раза больше толщины перегородки в продольном направлении канавки. Обладающее большей длиной ограничительное устройство, как правило, обеспечивает большее сопротивление деформации вследствие воздействия потока снега.

Толщина перегородки в продольном направлении канавки может составлять не менее 0,4 мм и не более 1 мм. Предпочтительно, толщина перегородки составляет 1 мм. Если толщина перегородки больше 1 мм, деформация перегородки затрудняется.

Предпочтительно, длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки больше ширины ограничительного устройства в направлении по ширине канавки. Обладающее большей длиной ограничительное устройство, как правило, обеспечивает большее сопротивление деформации вследствие воздействия потока снега. Ограничительное устройство меньшей ширины может создавать меньшее сопротивление прохождению потока воды. Например, если угол наклона наклонной поверхности составля-

ет более 45° , поток воды становится неравномерным, в то время как углы наклона этой поверхности менее 45° обеспечивают плавный поток воды.

Предпочтительно, длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки по меньшей мере в 1,5 раза больше толщины ограничительного устройства в направлении по ширине канавки. Соотношение может составлять по меньшей мере 2, 3, 4, 5 или 6.

Зазор между ограничительным устройством и перегородкой в продольном направлении канавки может составлять не менее 0,2 мм и не более 0,8 мм. Предпочтительно зазор составляет 0,2 мм. Зазор должен быть как можно меньше, чтобы перегородка как можно меньше деформировалась до соприкосновения с ограничительным устройством.

Зазор между перегородкой и боковой стенкой канавки может составлять не менее 0,2 мм и не более 0,8 мм. При зазоре с боковой стенкой по меньшей мере 0,2 мм перегородка может легко деформироваться. При зазоре не более 0,8 мм перегородка обеспечивает эффективное задерживание снега. Предпочтительный зазор составляет 0,2 мм.

Предпочтительно ограничительное устройство расположено рядом с боковой стенкой канавки. Ограничительное устройство, прилегающее к боковой стенке, может создавать меньшее лобовое сопротивление потоку воды, чем ограничительное устройство, расположенное посередине канавки. Кроме того, ограничительное устройство может обладать большей жесткостью.

Предпочтительно ограничительное устройство прикреплено к боковой стенке канавки. Ограничительное устройство также может быть прикреплено к боковой стенке канавки, или вместо этого может быть прикреплено к нижней стенке канавки.

Предпочтительно длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки составляет по меньшей мере 0,1 величины ширины канавки. Обладающее большей длиной ограничительное устройство обеспечивает большее сопротивление деформации вследствие воздействия потока снега. Соотношение может составлять по меньшей мере 0,3, 0,4, 0,5 или 0,7.

Соотношение может составлять не более чем в 0,9 раз, поскольку очень длинное ограничительное устройство начинает создавать ударный шум.

Предпочтительно при виде в продольном направлении канавки ограничительное устройство перекрывает по меньшей мере 30% площади перегородки. При большей площади перекрытия ограничительное устройство может обеспечивать лучшую опору для перегородки, препятствуя её деформации в результате воздействия потока снега. Это соотношение может составлять по меньшей мере 35%, 40%, 45% или 50%.

Это соотношение не должно быть более 60%, поскольку очень большая площадь перекрытия может мешать прохождению воды.

Предпочтительно ограничительное устройство перекрывать перегородку от зафиксированного края перегородки до свободного края перегородки.

Предпочтительно при виде в продольном направлении канавки, ограничительное устройство перекрывает перегородку не менее чем на 0,8 мм и не более чем на 1,5 мм. Перекрытие в пределах вышеуказанного диапазона перекрывает достаточную часть перегородки, чтобы препятствовать её деформации вследствие воздействия потока снега, в то же время не создавая чрезмерного сопротивления прохождению потока воды.

Предпочтительно длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки составляет по меньшей мере 1,7 мм. Обладающее большей длиной ограничительное устройство обеспечивает большее сопротивление деформации вследствие воздействия потока снега. Длина ограничительного устройства может составлять по меньшей мере 2,5 мм, 3 мм, 4 мм или 5,2 мм. Длина может превышать 6,3 мм, поскольку очень длинное ограничительное устройство может начинать создавать ударный шум.

Предпочтительно ограничительное устройство расположено рядом со стенкой канавки и имеет наклонную поверхность, приспособленную для направления потока воды, поступающего с первой стороны, от стенки канавки, которая расположена рядом с ограничительным устройством, и на перегородку.

Эта наклонная поверхность плавно уменьшает ширину канавки и площадь поперечного сечения потока воды. В результате этого согласно закону Бернулли происходит увеличение скорости потока и повышение динамического давления. Повышенное динамическое давление способствует более легкой деформации перегородки, в результате чего вода может легче протекать по канавке. Благодаря этому улучшается водоотвод из канавки.

Предпочтительно ограничительное устройство имеет наклонную поверхность, приспособленную для направления потока воды, поступающего с первой стороны, от стенки канавки, которая расположена рядом с ограничительным устройством, и на перегородку. Предпочтительно ограничительное устройство расположено рядом с боковой стенкой канавки или прикреплено к ней.

Предпочтительно угол наклона наклонной поверхности составляет не менее 20° и не более 30° относительно стенки, рядом с которой расположено данное ограничительное устройство. Этим обеспечивается хорошее компромиссное решение, обеспечивающее создание опоры для перегородки без создания чрезмерного сопротивления потоку воды.

Предпочтительно наклонная поверхность отходит от продольного конца ограничительного устрой-

ства, расположенного дальше от перегородки.

Предпочтительно наклонная поверхность проходит до продольного конца ограничительного устройства, расположенного рядом с перегородкой.

Ограничительное устройство может содержать торцовую поверхность в продольном направлении канавки, проходящую по существу параллельно направлению ширины канавки, предпочтительно, рядом с перегородкой.

Предпочтительно высота перегородки составляет не менее 85% глубины канавки, более предпочтительно 100% глубины канавки. Это обеспечивает эффективное задерживание снега перегородкой.

Предпочтительно ширина канавки более чем в три раза больше ширины ограничительного устройства в направлении по ширине канавки. Это обусловлено тем, что ограничительное устройство очень большой ширины может препятствовать прохождению воды.

Предпочтительно ширина канавки не более чем в 12 раз больше ширины ограничительного устройства в направлении по ширине канавки. Если ширина канавки больше этого по сравнению с ограничительным устройством, то возможно, что ограничительное устройство не сможет обеспечивать упор для перегородки для предотвращения её чрезмерной деформации.

Ширина ограничительного устройства в направлении по ширине канавки может составлять не менее 1 мм и не более 2,3 мм. Например, ширина ограничительного устройства может составлять 2 мм.

Ширина канавки может составлять не менее 4 мм и не более 12 мм. Например, ширина канавки может составлять 8 мм.

Ширина перегородки в направлении по ширине канавки может составлять не менее 2,4 мм и не более 11,6 мм. Например, ширина перегородки в направлении по ширине канавки может составлять 7 мм.

Предпочтительно в канавке выполнено множество ограничительных устройств, каждое из которых выполнено так, как описано выше, согласно изобретению, одно из которых расположено рядом с одной стенкой канавки, а другое расположено рядом с другой стенкой канавки. Кроме того, каждое ограничительное устройство может быть выполнено так, как было описано выше, в отношении дополнительных отличительных признаков согласно изобретению.

Выполнение в канавке по меньшей мере двух ограничительных устройств обеспечивает удобное средство для поддержки перегородки с целью ограничения её деформации в результате воздействия снега. Предпочтительно одно ограничительное устройство расположено рядом с одной боковой стенкой канавки, а другое ограничительное устройство расположено рядом с другой (противоположной) боковой стенкой канавки.

Ограничительное устройство может иметь ограничительную поверхность, служащую для ограничения деформации перегородки. Предпочтительно ограничительная поверхность выполнена с возможностью ограничения деформации перегородки путем вхождения в контакт с перегородкой. Ограничительная поверхность может быть практически плоской и может проходить практически перпендикулярно продольному направлению канавки.

Ограничительное устройство может иметь практически треугольную форму в плане.

Предпочтительно шина согласно изобретению имеет заданное направление вращения; канавка с выполненной в ней перегородкой является кольцевой канавкой; а ограничительное устройство выполнено с возможностью ограничения деформации перегородки под действием потока снега, проходящего по канавке со второй стороны, противоположной первой стороне, во время торможения в достаточной степени для предотвращения прохождения снега за перегородку. В настоящем описании "кольцевой канавкой" называется канавка, проходящая в направлении по окружности шины, но не обязательно точно параллельно направлению по окружности шины.

Альтернативно, канавка может быть поперечной. Например, если вышеописанная перегородка выполнена в поперечной канавке, ограничительное устройство может быть расположено между перегородкой и экваториальной плоскостью шины. Поскольку нормальным направлением потока воды является направление от экваториальной плоскости шины к краю протектора, ограничительное устройство позволяет перегородке деформироваться, что позволяет воде протекать к краю протектора. Однако данное ограничительное устройство препятствует перемещению снега в противоположном направлении, что улучшает сцепление шины со снегом при поворачивании.

Если канавка является поперечной канавкой, но имеет компонент, расположенный в направлении по окружности шины, шина может иметь заданное направление вращения, и ограничительное устройство может быть выполнено с возможностью ограничения деформации перегородки под действием потока снега, проходящего по канавке со второй стороны, противоположной первой стороне, при торможении, в достаточной степени, чтобы предотвратить прохождение снега за перегородку.

Предпочтительно шина является шипованной шиной или всесезонной шиной.

Ниже приводится подробное описание варианта выполнения изобретения, приводимого исключительно в качестве примера, со ссылками на приложенные чертежи.

На фиг. 1 показана канавка обычной шины с перегородкой в ней, вид сверху в изометрии;

на фиг. 2 - канавка шины с перегородкой согласно варианту осуществления изобретения, вид сверху в изометрии;

на фиг. 3 - протектор шины и канавка шины с перегородкой согласно варианту осуществления изобретения, вид сверху;

на фиг. 4 - канавка шины с перегородкой по фиг. 2, вид сверху;

на фиг. 5 - канавка шины с перегородкой по фиг. 2, вид с торца;

на фиг. 6 - график, демонстрирующий результаты компьютерного моделирования, проводившегося для подтверждения технического эффекта изобретения; и

на фиг. 7 - другой график, демонстрирующий результаты компьютерного моделирования.

На фиг. 1 показана канавка 1 с выполненной в ней перегородкой 2 в обычной шине. Перегородка 2 выполнена в кольцевой канавке 1 протектора шины для уменьшения шума, вызываемого полостным резонансом в канавке 1. На изображении слева показана перегородка в недеформированном состоянии, а на изображении справа - перегородка в деформированном состоянии. На фиг. 1 показана только одна секция канавки 1 шины. Поэтому на фиг. 1 показаны торцовые поверхности 3 и 4 и боковые поверхности 5 и 6 секции канавки, которые отсутствуют в реальной шине.

На фиг. 1 и 2 сплошные стрелки показывают, что перегородка может деформироваться под действием потока воды или снега от этого направления, а пунктирная стрелка показывает, что перегородка не может деформироваться в результате воздействия потока с этой стороны. Соответственно, как показано на фиг. 1, перегородка может деформироваться в результате воздействия потока с обеих сторон, в то время как перегородка, показанная на фиг. 2, может деформироваться только под действием потока, проходящего сверху вниз (в плоскости рисунка). В контексте изобретения выражение "может деформироваться" служит для обозначения состояния, при котором перегородка изменяет свою форму в достаточной степени для прохождения потока. Показанная на фиг. 1 перегородка может свободно деформироваться под действием потока воды или снега с любой из сторон.

На фиг. 2 показана канавка 11 шины, имеющая перегородку в ней, согласно варианту осуществления изобретения. Канавка 11 выполнена в протекторе шины. Канавка 11 и перегородка 12 аналогичны канавке 1 и перегородке 2 обычной шины, показанной на фиг. 1. Однако в канавке 11 предусмотрены два клиновидных элемента 13, 14, расположенные на первой стороне перегородки 12 в продольном направлении канавки. Первой стороной является верхняя сторона на фиг. 2. Каждый клиновидный элемент 13, 14 позволяет перегородке 12 деформироваться под действием потока воды, проходящего по канавке с первой (верхней) стороны. Деформация перегородки 12 позволяет воде протекать за неё.

На фиг. 2, как и на фиг. 1, показана только одна секция канавки 11 шины. Поэтому на фиг. 2 показаны торцовые поверхности 25 и 26 и боковые поверхности 27 и 28 секции канавки, которых не имеется в реальной шине.

В рассматриваемом варианте выполнения канавка 11 представляет собой кольцевую канавку, проходящую параллельно направлению по окружности шины. Однако данная канавка не обязательно должна проходить точно параллельно направлению по окружности шины.

Клиновидные элементы 13, 14 служат для ограничения деформации перегородки 12 под действием потока снега, проходящего по канавке со второй (нижней) стороны, противоположной первой (верхней) стороне, при выполнении торможения. Клиновидные элементы 13, 14 ограничивают деформацию перегородки 12 в достаточной степени, чтобы предотвратить прохождение снега за перегородку 12. Таким образом, перегородка 12 задерживает снег, что улучшает сцепление шины со снегом на заснеженном дорожном покрытии. Поскольку в рассматриваемом варианте выполнения канавка 11 является кольцевой канавкой, при торможении снег перемещается в направлении по окружности шины. Вода также протекает в направлении по окружности шины, но в основном в направлении, противоположном направлению перемещения снега.

Канавка 11 содержит боковые стенки 15, 16 и нижнюю стенку 17. Как видно из фиг. 2, боковые стенки 15, 16 являются плоскими и проходят параллельно друг другу. Однако это не существенно. Нижняя стенка 17 канавки проходит между боковыми стенками 15, 16 под прямым углом к боковым стенкам 15, 16, но это также не существенно.

В другом варианте выполнения канавка 11 является поперечной канавкой. В таком варианте выполнения канавка 11 проходит параллельно направлению ширины шины. Однако канавка не обязательно проходить точно параллельно направлению ширины шины.

В рассматриваемом варианте выполнения перегородка 12 прикреплена к нижней стенке 17 канавки и отходит от неё наружу в радиальном направлении шины.

В рассматриваемом варианте выполнения перегородка 12 имеет постоянную толщину в продольном направлении канавки и постоянную ширину в направлении по ширине канавки при прохождении вверх. Перегородка 12 прикреплена к нижней стенке 17 канавки по линии, перпендикулярной боковым стенкам 15, 16 канавки. При виде сверху данная перегородка имеет практически прямоугольную форму. Однако в других вариантах выполнения данная перегородка может иметь и другую форму.

В рассматриваемом варианте выполнения толщина перегородки 12 в продольном направлении канавки намного меньше её ширины в направлении по ширине канавки. Это позволяет перегородке легко изгибаться при воздействии на неё потока с первой или со второй стороны.

При этом перегородка 12 образует наклонный элемент, сгибаясь по линии крепления к нижней

стенке 17 канавки.

В рассматриваемом варианте выполнения один клиновидный элемент 13 прикреплен к одной боковой стенке 15, а другой клиновидный элемент 14 прикреплен к другой боковой стенке 16. Клиновидный элемент 13 проходит от боковой стенки 15 к центру канавки 11. Клиновидный элемент 14 проходит от боковой стенки 16 к центру канавки 11. Длина каждого клиновидного элемента 13, 14 в продольном направлении канавки постепенно уменьшается от точки, где клиновидный элемент 13, 14 прикреплен к боковой стенке 15, 16 канавки, до точки, в которой клиновидный элемент 13, 14 расположен ближе всего к центру канавки.

Кроме того, в данном варианте выполнения оба клиновидных элемента 13, 14 прикреплены к нижней стенке 17 канавки, что делает их более жесткими.

Клиновидный элемент 13 содержит наклонную поверхность 18, проходящую с наклоном относительно боковой стенки 15. Наклонная поверхность 18 является плоской.

Направление, перпендикулярное наклонной поверхности 18, параллельно нижней стенке 17 канавки.

Наклонная поверхность 18 проходит от боковой стенки 15 на продольном конце клиновидного элемента 13, расположенном на удалении от перегородки 12, к центру канавки на продольном конце клиновидного элемента 13, расположенном рядом с перегородкой 12. Таким образом, наклонная поверхность 18 направляет проходящий с первой стороны поток воды в сторону от боковой стенки 15 и на перегородку 12. Эта наклонная поверхность плавно уменьшает ширину канавки 11 и площадь поперечного сечения потока воды. В результате этого согласно закону Бернулли происходит увеличение скорости потока и повышение динамического давления. Повышение динамического давления способствует более легкой деформации перегородки 12. Таким образом, поток воды может более легко проходить по канавке 11, что улучшает водоотвод.

В рассматриваемом варианте выполнения наклонная поверхность 18 выполнена плоской. Однако наклонная поверхность 18 может быть выполнена не плоской, а криволинейной, при условии, что она обеспечивает направление проходящего с первой стороны потока воды в сторону от боковой стенки 15 и на перегородку 12.

Клиновидный элемент 13 содержит ограничительную поверхность в виде торцевой поверхности 20, приспособленной для ограничения деформации перегородки 12. Торцевая поверхность 20 является плоской и проходит перпендикулярно продольному направлению канавки, а также перпендикулярно боковой стенке 15. Кроме того, направление, перпендикулярное торцевой поверхности 20, параллельно нижней стенке 17 канавки.

Торцевая поверхность 20 проходит от боковой стенки 15 по направлению к центру канавки 11. Конец наклонной поверхности 18, ближний к перегородке 12, соединяется с концом торцевой поверхности 20, ближним к центру канавки 11.

Таким образом, клиновидный элемент 13 имеет практически треугольную форму в плане.

Клиновидный элемент 13 содержит также верхнюю поверхность 22, которая параллельна нижней стенке 17 канавки.

Клиновидные элементы 13 и 14 расположены симметрично относительно центра канавки 11, и клиновидный элемент 14 содержит следующие части, соответствующие описанным выше частям клиновидного элемента 13, а именно наклонную поверхность 19; торцевую поверхность 21 и верхнюю поверхность 23.

Как видно на расположенном справа рисунке на фиг. 2, по сравнению с левосторонним рисунком, перегородка 12 немного отогнулась в сторону клиновидных элементов 13, 14 под действием потока снега, перемещающегося по канавке 11 в направлении снизу вверх в плоскости рисунка. Однако клиновидные элементы 13, 14 ограничивают деформацию перегородки 12 и предотвращают её значительную деформацию под действием потока снега, перемещающегося по канавке со второй (нижней) стороны, противоположной первой (верхней) стороне, при выполнении торможения. Поскольку перегородка 12 может деформироваться лишь незначительно и не настолько сильно, чтобы зайти за клиновидные элементы 13, 14, предотвращается прохождение снега за перегородку 12.

На фиг. 3 слева показан протектор 30 шины, а справа изображена канавка 11, показанная на фиг. 2. Канавка 11 на протекторе 30 шины показана на изображении слева, но перегородка 12 и клиновидные элементы 13, 14 в ней не показаны.

На левостороннем изображении на фиг. 3 стрелка снизу показывает преобладающее направление потока воды в продольном направлении канавки, когда шина катится. В частности, при движении по мокрому покрытию, поток воды на участке шины перед пятном контакта перемещается вперед (в направлении движения шины). На участке шины в пятне контакта поток воды в продольном направлении канавки очень мал, если он вообще существует.

Верхняя стрелка на левостороннем изображении показывает направление движения снега во время торможения. При торможении на заснеженном покрытии снег перемещается в направлении, противоположном преобладающему направлению потока воды. Иными словами, снег перемещается назад (в направлении, противоположном направлению движения шины).

Как показано на правостороннем изображении, между каждым из клиновидных элементов 13, 14 и перегородкой 12 имеются зазоры, а также имеются зазоры между каждым из торцов перегородки 12 и боковыми стенками 15, 16 канавки 11.

В рассматриваемом варианте выполнения перегородка 12 и клиновидные элементы 13, 14 выполнены из того же самого материала или состава, что и протектор 30 шины. Альтернативно, перегородка 12 и клиновидные элементы 13, 14 могут быть выполнены из другого материала или состава. Что касается перегородки 12, материал, из которого она выполнена, должен быть достаточно мягким или гибким, чтобы перегородка 12 могла деформироваться под действием потока воды, но также достаточно твердым или жестким, чтобы шина обеспечивала требуемые характеристики при движении по заснеженному покрытию (т.е. чтобы она обеспечивала хорошее сцепление со снегом). Материал или состав клиновидных элементов 13, 14 должен быть достаточно твердым или жестким, чтобы они ограничивали деформацию перегородки 12, чтобы шина могла демонстрировать требуемые характеристики на заснеженном покрытии.

Что касается снижения уровня шума, то предпочтительно, чтобы в пятне контакта шины имелась по меньшей мере 1 перегородка (а также её ограничительные элементы). Приблизительная длина пятка контакта составляет 150 мм по окружности шины. Иными словами, около 150 мм окружности шины находится в контакте с дорожным покрытием. Например, для шины с длиной окружности 2000 мм предпочтительно иметь по меньшей мере 13, 20 или 28 перегородок на канавку.

Для подтверждения технического эффекта изобретения было проведено компьютерное моделирование. На фиг. 4 и 5 приведены графики, иллюстрирующие влияние абсолютных и относительных размеров различных элементов на характеристики шины при моделировании.

При компьютерном моделировании были выбраны следующие значения размеров "a"-"f" и "θ", показанных на фиг. 4:

- a) 1 мм;
- b) 0,5 мм;
- c) 0,5 мм;
- d) 2 мм;
- e) 8 мм;
- f) 3,5 мм;
- θ) 30°.

Как показано на фиг. 5, размер "x" означает высоту перегородки 12, а размер "y" - глубину канавки. При моделировании было принято следующее значение отношения x/y: x/y: 1.

На фиг. 5 показана нижняя поверхность 29 секции канавки, которая отсутствует в реальной шине.

На фиг. 6 приведен график, демонстрирующий результаты компьютерного моделирования. По оси ординат отложены значения параметра "F_x/F_z [-]". Здесь F_x - сила в продольном направлении (Н), F_z - сила в направлении по вертикали (Н) и параметр F_x/F_z аналогичен коэффициенту трения. По оси абсцисс откладываются значения смещения (мм). Термин "смещение" служит для обозначения расстояния скольжения шины при торможении.

Сплошной линией показаны результаты моделирования для шины с канавкой, но без перегородки ("Без перегородки"), пунктирной линией показаны результаты моделирования для шины с канавкой с перегородкой, но без ограничительных элементов (типа показанной на фиг. 1, "Обычная шина") и штрихпунктирной линией показаны результаты моделирования для шины с перегородкой и с ограничительными элементами согласно варианту осуществления изобретения по фиг. 2 ("Шина согласно изобретению").

Из графика видно, что значения F_x/F_y для кривой "Шина согласно изобретению" выше, чем для других кривых для всех перемещений. Это обусловлено тем, что при торможении снег задерживается перегородкой. Например, видно, что для перемещения 20 мм значение параметра F_x/F_y для "шины согласно изобретению" составляет порядка 0,41, в то время как для "шины без перегородки" и "обычной шины" оно составляет около 0,35.

На фиг. 7 приведен график, демонстрирующий результаты компьютерного моделирования. Как и в предыдущем случае, по оси ординат отложены значения параметра "F_x/F_z [-]", где F_x - сила в продольном направлении (Н), F_z - сила в направлении по вертикали (Н), и параметр F_x/F_z аналогичен коэффициенту трения. Представленные на диаграмме три столбика отражают результаты моделирования для "шины без перегородки", "обычной шины" и "шины согласно изобретению". Однако в отличие от графика на фиг. 6 столбцы на фиг. 7 показывают средние значения параметра F_x/F_z при перемещении от 10 до 20 мм. Для "шины без перегородки" и "обычной шины" это среднее значение составляет 0,34, в то время как для "шины согласно варианту изобретения" это среднее значение равняется 0,40. Это значение 0,40 соответствует повышению среднего значения параметра F_x/F_z на 18% по сравнению с "шиной без перегородки" и "обычной шины". Таким образом, можно считать, что средний коэффициент трения для "шины согласно изобретению" на 18% выше и такая шина может обеспечивать лучшее сцепление со снегом.

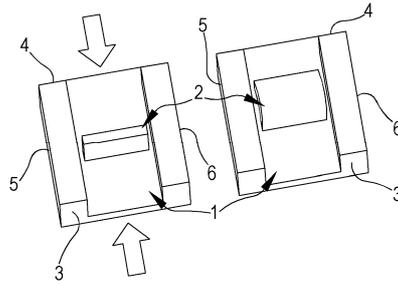
Хотя выше был описан возможный вариант осуществления изобретения, возможны и другие раз-

личные модификации и изменения. Например, в рассматриваемом варианте выполнения наклонная поверхность 18 пересекается с торцевой поверхностью 20. Однако в еще одном варианте выполнения между наклонной поверхностью 18 и торцевой поверхностью 20 может быть предусмотрена боковая поверхность, параллельная продольному направлению канавки. Эта боковая поверхность может обеспечивать более высокое сопротивление деформации перегородки 12 вследствие действия на неё потока снега, в то же время позволяя наклонной поверхности 18 отводить поток воды от боковой стенки канавки 11.

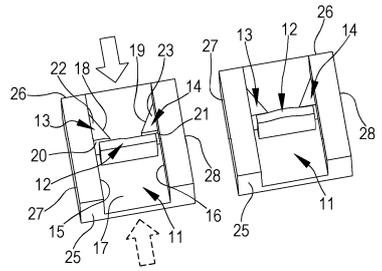
Описанный выше вариант выполнения был рассмотрен лишь в качестве иллюстративного примера. Однако изобретение не обязательно должно ограничиваться отличительными признаками описанного варианта выполнения и специалисту в данной области будут очевидны различные модификация, дополнения и/или исключения, которые все также охватываются объемом настоящего изобретения вместе со своими эквивалентными решениями.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

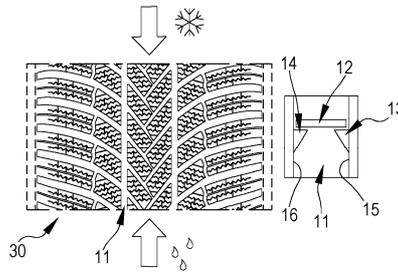
1. Шина, содержащая протектор с канавкой, имеющей перегородку в ней; и ограничительное устройство, расположенное в канавке с первой стороны перегородки в продольном направлении канавки; причем перегородка способна деформироваться потоком воды, проходящим по канавке с первой стороны, позволяя воде протекать за перегородку; и ограничительное устройство выполнено с возможностью ограничения деформации перегородки под действием потока снега, проходящего по канавке со второй стороны, противоположной первой стороне, при торможении или поворачивании, в достаточной степени для предотвращения прохождения снега за перегородку.
2. Шина по п.1, в которой длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки по меньшей мере в 1,5 раза больше толщины перегородки в продольном направлении канавки.
3. Шина по любому из пп.1 или 2, в которой длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки по меньшей мере в 3 раза больше толщины перегородки в продольном направлении канавки.
4. Шина по любому из пп.1-3, в которой длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки больше ширины ограничительного устройства в направлении по ширине канавки.
5. Шина по любому из пп.1-4, в которой ограничительное устройство расположено рядом с боковой стенкой канавки.
6. Шина по любому из пп.1-5, в которой ограничительное устройство прикреплено к боковой стенке канавки.
7. Шина по любому из пп.1-6, в которой длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки составляет по меньшей мере 0,1 величины ширины канавки.
8. Шина по любому из пп.1-7, в которой при виде в продольном направлении канавки ограничительное устройство перекрывает по меньшей мере 30% площади перегородки.
9. Шина по любому из пп.1-8, в которой длина ограничительного устройства в продольном направлении канавки составляет по меньшей мере 1,7 мм.
10. Шина по любому из пп.1-9, в которой ограничительное устройство расположено рядом со стенкой канавки и имеет наклонную поверхность, приспособленную для направления потока воды, поступающего с первой стороны, от стенки канавки, которая расположена рядом с ограничительным устройством, и на перегородку.
11. Шина по п.10, в которой наклонная поверхность отходит от продольного конца ограничительного устройства, расположенного дальше от перегородки.
12. Шина по любому из пп.10 или 11, в которой наклонная поверхность проходит до продольного конца ограничительного устройства, расположенного рядом с перегородкой.
13. Шина по любому из пп.1-12, в которой выполнено множество ограничительных устройств, одно из которых расположено рядом с одной стенкой канавки, а другое расположено рядом с другой стенкой канавки, при этом каждое из ограничительных устройств выполнено согласно предшествующему пункту.
14. Шина по любому из пп.1-13, имеющая заданное направление вращения, при этом канавка, имеющая перегородку, является кольцевой канавкой; а ограничительное устройство выполнено с возможностью ограничения деформации перегородки под действием потока снега, проходящего по канавке со второй стороны, противоположной первой стороне, во время торможения в достаточной степени для предотвращения прохождения снега за перегородку.



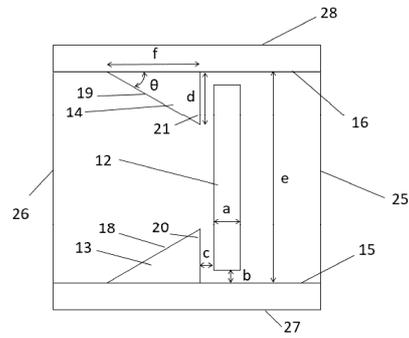
Фиг. 1



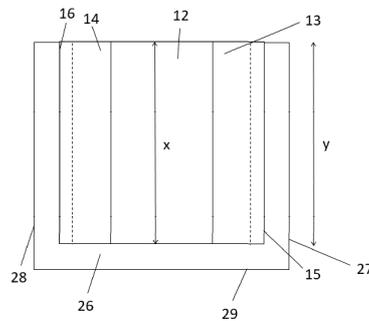
Фиг. 2



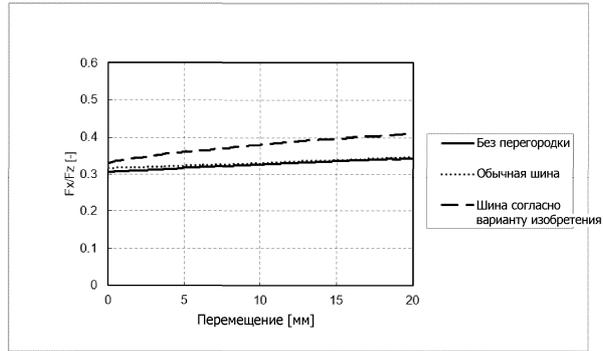
Фиг. 3



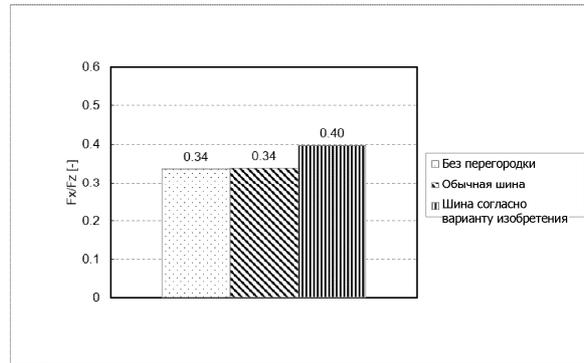
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7