

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034334**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.29

(51) Int. Cl. **E02D 29/02 (2006.01)**
E01C 11/16 (2006.01)

(21) Номер заявки
201591919

(22) Дата подачи заявки
2014.04.03

(54) **ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ КОНСТРУКЦИЮ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ, ВКЛЮЧАЮЩУЮ В СЕБЯ СБОРОЧНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗ СГРУППИРОВАННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЛОКОН, ПРИСОЕДИНЕННЫХ К ОСНОВЕ ИЛИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ В ОСНОВУ**

(31) **13162262.3**

(32) **2013.04.04**

(33) **EP**

(43) **2016.01.29**

(86) **PCT/EP2014/056682**

(87) **WO 2014/161930 2014.10.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
НВ БЕКАЭРТ СА (BE)

(56) EP-A1-0429106
EP-A2-1726742
EP-A1-0134604
WO-A1-9511351
FR-A1-2572426
WO-A1-2009062764
WO-A1-2013036848
DE-U1-20119933

(72) Изобретатель:
**Корнелус Хенк, Ламбрехтс Анн,
Вервакке Фредерик (BE)**

(74) Представитель:
Фомичева Т.С., Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к дорожному покрытию, содержащему конструкцию (100) для упрочнения дорожных покрытий. Конструкция включает в себя по меньшей мере первую группу сборочных единиц (112) сгруппированных металлических волокон. Эти сборочные единицы (112) сгруппированных металлических волокон упомянутой первой группы ориентированы в первом направлении в параллельном относительно одна другой или, по существу, параллельном относительно одна другой положении. Сборочные единицы сгруппированных металлических волокон этой первой группы присоединены к основе (110) или интегрированы в эту основу, включающую в себя неметаллический материал. Изобретение относится, кроме того, к способу для изготовления такой конструкции и дорожному покрытию, упрочненному такой конструкцией. Кроме того, изобретение относится к способу для установки такой конструкции.

B1**034334****034334****B1**

Область техники

Изобретение относится к конструкции для упрочнения дорожных покрытий. Изобретение относится также к упрочненному дорожному покрытию. Кроме того, изобретение относится к способу подавления отражательного трещинообразования от поврежденной и имеющей трещины конструкции дорожного покрытия.

Уровень техники

Ремонт дорог путем нанесения поверхностного слоя, такого как асфальтовый поверхностный слой, на поверхность дороги в уровне техники хорошо известен. К серьезным недостаткам этого способа относится отражательное трещинообразование. Отражательное трещинообразование является процессом, в котором существующая трещина, разрыв или стык распространяются в направлении поверхности через находящийся сверху слой асфальта.

По достижению отражательной трещиной поверхности создается проход, позволяющий воде проникать в нижележащий слой дорожного покрытия. Будучи не устраненной, эта ситуация приводит к дальнейшему разрушению структуры дорожного покрытия и ухудшению ее общей пригодности к эксплуатации.

Использование промежуточных слоев, таких как сетки из стальной проволоки, георешетки, нетканая структура и снижающие напряжение мембраны, называемых также абсорбирующими напряжением промежуточными слоями или SAMI, нашло широкое признание. Материалы разных типов используются как для упрочнения асфальта, так и для создания в нем относительно непроницаемого слоя с повышением при этом пригодности дорожного покрытия для длительной эксплуатации.

Хотя подтвердилось, что стальные сетки, такие как гексагонально плетеные сетки, успешно противостоят растрескиванию в верхнем слое покрытия, недостатком стальных сеток оказывается то, что затруднительна их установка вследствие жесткой природы таких стальных сеток.

Другим недостатком использования стальных сеток является то, что для того, чтобы они были эффективными, требуются толстые верхние слои, например, толщиной 8 см или больше.

Георешетки обычно сделаны из полимерных материалов (например, полиэстера, полиэтилена или полипропилена, из стекла (например, стеклянных ровингов) или из углерода (например, углеродных волокон). Полимерный материал и стеклянный материал имеют ограниченную прочность. Кроме того, полимерный материал может терять свою прочность вследствие высокой температуры асфальта во время укладки (160°C). Стекло может быть повреждено во время его установки вследствие его хрупкости и требует дополнительной защиты.

Раскрытие изобретения

Целью настоящего изобретения является предоставить структуру для упрочнения дорожных покрытий, которой не свойственны недостатки уровня техники. Другой целью изобретения является предоставить структуру для упрочнения дорожных покрытий, которую легко установить. Еще одной целью изобретения является предоставить структуру для упрочнения дорожных покрытий, включающую в себя сборочные единицы из сгруппированных металлических волокон, которая может быть легко скатана в рулон и раскатана из рулона и которая, будучи раскатанной, оказывается в плоском положении и остается в этом плоском положении, делая излишними дополнительные меры предосторожности или этапы для сохранения плоского положения структуры. Кроме того, целью настоящего изобретения является предоставить структуру для упрочнения дорожных покрытий, включающую в себя сборочные единицы из сгруппированных металлических волокон, в которой сборочные единицы удерживаются относительно друг друга в параллельном положении или относительно друг друга, по существу, в параллельном положении и в которой сборочные единицы закреплены в этом параллельном относительно друг друга положении, например, во время изготовления, транспортировки, установки и использования структуры.

Согласно первому аспекту настоящего изобретения предоставлена структура для упрочнения дорожного покрытия. Структура включает в себя первую группу сборочных единиц из сгруппированных металлических волокон. Сборочные группы сгруппированных металлических волокон первой группы ориентированы в параллельном относительно друг друга или, по существу, параллельном относительно друг друга положении в первом направлении. Сборочные единицы сгруппированных металлических элементов первой группы присоединены к основе или интегрированы в основу, включающую в себя неметаллический материал.

Неметаллическим материалом является, например, стекло, углеродный или полимерный материал. Предпочтительные полимерные материалы охватывают полиэстер, полиамид, полипропилен, полиэтилен, поливиниловый спирт, полиуретан, полиэфирсульфон или любую их комбинацию.

Предпочтительные осуществления охватывают структуры, имеющие сборочные единицы из сгруппированных металлических волокон, которые присоединены к основе, включающей в себя неметаллический материал, например к основе, состоящей из неметаллического материала. Другие предпочтительные осуществления охватывают структуры, имеющие сборочные единицы из сгруппированных металлических волокон, которые интегрированы в основу, включающую в себя неметаллический материал, например основу, состоящую из неметаллического материала.

Структура имеет длину L и ширину W с длиной L большей, чем W. Структура имеет продольное направление и поперечное направление, являющееся перпендикулярным продольному направлению.

Под "параллельным друг другу положением" или "по существу, параллельным друг другу положением" понимается, что главные оси сборочных единиц сгруппированных металлических волокон первой группы параллельны или, по существу, параллельны одна другой. Под "по существу, параллельным" понимается, что может быть некоторое отклонение от параллельного положения. Однако если есть отклонение, отклонение от параллельного положения является или небольшим, или случайным. Под небольшим отклонением понимается отклонение меньше чем 5° и предпочтительно меньше чем 3° или даже меньше чем $1,5^\circ$.

При присоединении сборочных единиц сгруппированных металлических волокон первой группы к основе или при интегрировании сборочных единиц сгруппированных металлических волокон в основу сборочные единицы удерживаются в своем параллельном друг другу или, по существу, параллельном друг другу положении и это во время изготовления, транспортировки, установки структуры для упрочнения дорожных покрытий и во время использования структуры после того, как эта структура установлена.

Термин "присоединены к" следует понимать в широком смысле и он охватывает все возможные способы, которыми сборочные единицы сгруппированных волокон присоединяются к основе. В соответствии со смыслом этого изобретения присоединение включает в себя соединение, сращивание, сцепление, приклеивание, прилепание, ламинирование и др. Сборочные единицы сгруппированных элементов по отношению к основе могут быть присоединены, сращены, сцеплены, приклеены, прилеплены, ламинированы любыми известными в уровне техники способами. Предпочтительные способы охватывают пристегивание, привязывание, нашивание, приклеивание, приваривание и сплавление. В качестве основы может рассматриваться любая основа, включающая в себя неметаллический материал, допускающий присоединение к нему сборочных единиц сгруппированных волокон. Пригодными основами являются тканые структуры, нетканые структуры, пленки, полосы, фольга, сетки, решетки или пены, включающие в себя неметаллический материал или состоящие из неметаллического материала. В качестве нетканых основ могут рассматриваться иглопробивные, на водной основе, фильерного формования, суховоздушного формования, влажного формования или экструдированные основы. Предпочтительной фольгой или решетками являются фольга или решетки, полученные путем экструзии, например фольга или решетки, включающие в себя полипропилен, полиэтилен, полиамид, полиэстер или полиуретан. Основа может быть открытой структурой или в качестве альтернативы закрытой структурой. Основа, имеющая открытую структуру, имеет преимущество в том, что она является проницаемой и обеспечивает лучшую фиксацию.

В предпочтительных осуществлениях сборочные единицы сгруппированных металлических волокон присоединены к основе путем приклеивания сборочных единиц сгруппированных металлических волокон к этой основе, например к решетке из неметаллического материала, такого как полимерный материал. При приклеивании сборочных единиц сгруппированных металлических волокон к основе сборочные единицы сгруппированных металлических волокон удерживаются и фиксируются в своем параллельном друг другу или, по существу, параллельном друг другу положении и остаются в этом положении во время изготовления, хранения, транспортировки, установки и использования структуры в качестве упрочнения дорожного покрытия.

В других предпочтительных осуществлениях сборочные единицы сгруппированных металлических волокон присоединены к основе по меньшей мере одним жгутом. По меньшей мере один жгут удерживает сборочные единицы сгруппированных металлических волокон в их параллельном относительно друг друга или, по существу, параллельном относительно друг друга положении и обеспечивает, что сборочные единицы сгруппированных металлических волокон зафиксированы в их параллельном относительно друг друга или, по существу, параллельном относительно друг друга положении и это во время изготовления, хранения, транспортировки, установки и использования структуры в качестве упрочнения дорожного покрытия.

Жгут.

Жгутом является предпочтительно текстильный жгут. В смысле этого изобретения под "жгутом" подразумевается любая нить, волокно, комплексная нить большой длины, пригодная для использования в производстве текстиля. Жгутами являются, например, пряденые жгуты, некрученые жгуты, отдельные волокна (моноволокна) с кручением и без кручения, многоволоконные жгуты, узкие полосы материала без кручения и с кручением, предназначенные для использования в текстильных структурах. По меньшей мере один жгут может включать в себя природный материал, синтетический материал или металл или металлический сплав. Природным материалом является, например, хлопок. К предпочтительным синтетическим материалам относятся полиамид, полиэфирсульфон, поливиниловый спирт и полипропилен. Также могут рассматриваться жгуты, изготовленные из стекловолокна или ровинги. К предпочтительным металлам или металлическим сплавам относятся сталь, такая как низкоуглеродистая сталь, высокоуглеродистая сталь или нержавеющая сталь.

Предпочтительно жгут, используемый в структуре для упрочнения дорожного покрытия, должен

быть пригоден для использования в текстильной операции, такой как пришивание, пристегивание, привязывание, нашивание и тканье. Чтобы быть пригодным для текстильной операции и, в частности, для пришивания, привязывания или нашивания, жгут является предпочтительно изгибаемым. Предпочтительно по меньшей мере один жгут может быть изогнут до радиуса изгиба меньше, чем пятикратный эквивалентный диаметр жгута. Более предпочтительно по меньшей мере один жгут может быть изогнут до радиуса изгиба меньше, чем четырехкратный диаметр жгута, меньше, чем двукратный диаметр жгута, или даже меньше, чем диаметр жгута. Кроме того, используемый жгут должен быть пригоден для удержания и фиксирования сборочных единиц сгруппированных металлических волокон в их параллельном относительно друг друга или, по существу, параллельном относительно друг друга положении. Ясно, что используемый жгут должен поддерживать гибкость структуры, чтобы структуру можно было легко свернуть в рулон и развернуть из рулона.

Предпочтительно жгут, используемый в структуре для упрочнения дорожного покрытия, подходит для использования в текстильных операциях, таких как пришивание, пристегивание, привязывание, нашивание или тканье. Кроме того, жгут предпочтительно подходит для удерживания и фиксирования сборочных единиц сгруппированных металлических волокон в их параллельном относительно одна другой или, по существу, параллельном относительно одна другой положении. Ясно, что жгут предпочтительно позволяет сохранять гибкость структуры, так что структура может быть легко свернута в рулон и развернута из рулона.

Структура для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению может включать в себя один жгут или некоторое число жгутов. Число жгутов, например, составляет от 1 до 100; например составляет от 1 до 50, например 10.

По меньшей мере один жгут предпочтительно формирует стежки, чтобы присоединить сборочные единицы сгруппированных металлических волокон к основе. Стежки предпочтительно формируются вокруг сборочных единиц сгруппированных металлических волокон. Стежки предпочтительно формируются по меньшей мере одной операцией, выбранной из пристегивания, привязывания или нашивания.

Также в широком смысле должен пониматься термин "интегрированные в" и относится ко всем возможным способам, которыми сборочные единицы сгруппированных волокон интегрируются в основу. В смысле этого изобретения интегрирование сборочных единиц в основу подразумевает погружение сборочных единиц в матричный материал, такой как полимерный матричный материал. Сборочные единицы погружаются, например, в полимерную полосу. Интегрирование сборочных единиц в основу подразумевает также интегрирование сборочных единиц во время изготовления основы, например интегрирование сборочных единиц в тканую структуру во время изготовления тканой структуры или вязаной структуры. Сборочные единицы интегрируются, например, в направлении основы тканой структуры, тогда направление утка относится к неметаллическому материалу. В другом примере сборочные единицы интегрированы в продольном направлении вязаной структуры. Аналогично, сборочные единицы могут быть интегрированы в нетканую структуру во время изготовления нетканой структуры.

Сборочная единица сгруппированных волокон.

В смысле этого изобретения под "сборочной единицей сгруппированных металлических волокон" понимается любая единица или группа из некоторого числа металлических волокон, которые собраны или сгруппированы некоторым способом для формирования упомянутой единицы или упомянутой группы. Металлические волокна сборочной единицы сгруппированных металлических волокон могут быть собраны или сгруппированы любым известным в уровне техники способом, например скруткой, свиванием, связыванием, склеиванием, свариванием, обертыванием и др. Примерами сборочных единиц сгруппированных металлических волокон являются пучки параллельных или, по существу, параллельных металлических волокон, металлических волокон, которые скручены вместе, например, путем свивания или связывания, таких как жилы, корды или тросы.

Первая группа предпочтительных сборочных групп сгруппированных металлических волокон охватывает, например, корды, например одножильные корды или многожильные корды. Структуры для упрочнения дорожных покрытий, включающие в себя корды как сборочные единицы сгруппированных металлических волокон, имеют преимущество в том, что они могут быть легко скатаны в рулон и раскатаны из рулона. Кроме того, структуры для упрочнения дорожного покрытия, включающие в себя корды, будучи раскатанными, лежат в плоском положении и остаются в этом плоском положении, не требуя дополнительных мер предосторожности или этапов для достижения или поддержания этого плоского положения.

Вторая группа предпочтительных сборочных единиц сгруппированных волокон охватывает пучки параллельных волокон. Структуры для упрочнения дорожных покрытий, включающие в себя пучки параллельных волокон в качестве сборочных единиц, имеют преимущество в том, что их можно легко скатывать в рулон и раскатывать из рулона и что такие структуры лежат в плоском положении, будучи раскатанными, и остаются в этом плоском положении, не требуя дополнительных мер предосторожности или этапов для достижения или поддержания этого плоского положения. Кроме того, будучи гибкими и позволяющими структуре после раскатывания ее из рулона располагаться и оставаться в плоском положении, сборочные единицы, включающие в себя волокна в параллельном положении, могут иметь пре-

имущество ограниченной толщины, так как все волокна могут быть расположены рядом друг с другом.

Число волокон в сборочной единице сгруппированных волокон составляет предпочтительно от 2 до 100, например от 2 до 81, от 2 до 20, например 6, 7, 10 или 12.

Металлические волокна.

В качестве металлических волокон может рассматриваться любой тип удлиненных металлических волокон. Любой металл может быть использован для получения металлических волокон. Предпочтительно металлическими волокнами являются стальные волокна. Сталь может быть представлена, например, сплавами высокоуглеродистой стали, сплавами низкоуглеродистой стали или сплавами нержавеющей стали. Металлические волокна предпочтительно имеют предел прочности при растяжении выше, чем 1000 МПа, например, выше, чем 1500 МПа или выше, чем 2000 МПа.

Металлические волокна имеют диаметр предпочтительно в диапазоне 0,04-8 мм. Более предпочтительно диаметр волокон находится в диапазоне 0,3-5 мм, как например 0,33-0,37 мм.

Все металлические волокна сборочной единицы сгруппированных металлических волокон могут иметь одинаковый диаметр. В качестве альтернативы сборочная единица сгруппированных волокон может включать в себя волокна, имеющие разные диаметры.

Сборочная единица сгруппированных волокон может включать в себя один тип волокон. Все волокна сборочной единицы волокон, например, имеют одинаковый диаметр и одинаковый состав. В качестве альтернативы сборочная единица сгруппированных волокон может включать в себя разные типы волокон, например волокна, имеющие разные диаметры и/или разные составы. Сборочная единица сгруппированных волокон может, например, включать в себя неметаллические волокна наряду с металлическими волокнами. Примерами неметаллических волокон являются углеродные или на основе углерода волокна жгутов, полимерные волокна или полимерные жгуты, такие как волокна или жгуты, изготовленные из полиамида, полиэтилена, полипропилена или полиэстера. Могут также рассматриваться стеклянные жгуты или ровинги стеклянных волокон.

Волокна предпочтительно имеют круглое или, по существу, круглое поперечное сечение, хотя могут рассматриваться также волокна с другими поперечными сечениями, такие как уплощенные волокна или волокна, имеющие квадратное или, по существу, квадратное сечение или имеющие прямоугольное или, по существу, прямоугольное поперечное сечение.

Волокна могут быть не имеющими покрытия и могут быть покрытыми соответствующим покрытием, например покрытием, обеспечивающим защиту от коррозии. Пригодными покрытиями являются металлические покрытия, такие как покрытие из цинка или цинкового сплава или полимерное покрытие. Примерами покрытий из металла или металлического сплава являются покрытия из цинка или цинкового сплава, например покрытия из цинковой латуни, цинкоалюминиевые покрытия или цинкоалюминиево-магниево-покрытия. Другим пригодным покрытием из цинкового сплава является сплав, содержащий 2-10% алюминия и 0,1-0,4% редкоземельного элемента, такого как La и/или Ce. Примерами полимерных покрытий являются полиэтилен, полипропилен, полиэстер, поливинилхлорид или эпоксидная смола.

Для специалистов в данной области техники ясно, что обеспечивающее защиту от коррозии покрытие может быть нанесено на волокна. Однако возможно также, что покрытие наносится на сборочную единицу сгруппированных волокон.

Число сборочных единиц.

Группа сборочных единиц сгруппированных волокон, такая как первая группа сборочных единиц сгруппированных волокон, включает в себя по меньшей мере две сборочных единицы сгруппированных волокон. Число сборочных единиц находится, например, в диапазоне от 2 до 500, например от 4 до 300, например 10, 20, 50, 100, 200, 300 или 400. Предпочтительно число сборочных единиц сгруппированных волокон в группе указывается на единицу длины ширины структуры. Число сборочных единиц группы сборочных единиц находится в диапазоне от 2 до 500 на метр ширины. Число сборочных единиц составляет, например, 10, 20, 50 или 100 на метр ширины.

Предпочтительно разные сборочные единицы группы сборочных единиц расположены на удалении друг от друга. Расстояние между соседними сборочными единицами может изменяться в широких пределах, расстояние между соседними сборочными единицами составляет, например, больше чем 1 мм и меньше чем 80 см. Расстояние между соседними сборочными единицами находится, например, в диапазоне от 1 мм до 10 см, например 5 мм, 1, 2, 3, 5, 7 или 8 см. Предпочтительно есть минимальное расстояние между соседними сборочными единицами сгруппированных волокон.

Расстояние между соседними сборочными единицами может быть одинаковым по ширине структуры для упрочнения дорожного покрытия. В качестве альтернативы может быть предпочтительным, что расстояние между соседними сборочными единицами меньше в некоторых областях структуры, например в областях, где высокие нагрузки.

Структура для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению может включать в себя один тип сборочных единиц сгруппированных металлических волокон. Все сборочные единицы сгруппированных металлических волокон имеют, например, одинаковое число металлических волокон, одинаковую конструкцию и включают в себя одинаковый материал. В качестве альтернативы структура для упрочнения дорожных покрытий включает в себя некоторое число разных типов сбороч-

ных единиц сгруппированных металлических волокон, например сборочных единиц сгруппированных металлических волокон, имеющих разное число волокон, имеющих разную конструкцию корда или изготовленные из другого материала.

Как упомянуто выше, сборочные единицы сгруппированных металлических волокон первой группы расположены в параллельном относительно друг друга или, по существу, в параллельном относительно друг друга положении в первом направлении. Предпочтительно первое направление отличается от поперечного направления структуры.

В предпочтительных осуществлениях угол (внутренний угол) между упомянутым первым направлением и упомянутым продольным направлением находится в диапазоне от -80° до $+80^\circ$. Более предпочтительно угол (внутренний угол) между упомянутым первым направлением и упомянутым продольным направлением находится в диапазоне от -60° до $+60^\circ$, находится в диапазоне от -45° до $+45^\circ$. В смысле этого изобретения самый малый из двух углов, ограниченных продольным направлением и рассматриваемым направлением, например первым направлением, называется "внутренним углом".

В других предпочтительных осуществлениях сборочные единицы сгруппированных металлических волокон ориентированы в продольном направлении структуры. В этом случае угол (внутренний угол) между упомянутым первым направлением и упомянутым продольным направлением равен или почти равен нулю.

Структура для упрочнения дорожных покрытий может включать в себя вторую группу сборочных единиц сгруппированных металлических волокон. Сборочные единицы сгруппированных волокон второй группы предпочтительно расположены в параллельном относительно друг друга или, по существу, параллельном относительно друг друга положении во втором направлении. Предпочтительно второе направление также отличается от поперечного направления структуры.

В предпочтительных осуществлениях угол (внутренний угол) между упомянутым вторым направлением и упомянутым продольным направлением изменяется в пределах от -80° до $+80^\circ$. Более предпочтительно угол (внутренний угол) между упомянутым вторым направлением и упомянутым продольным направлением изменяется в пределах от -60° до $+60^\circ$, изменяется в пределах от -45° до $+45^\circ$.

Не исключено, что структура для упрочнения дорожных покрытий может включать в себя дополнительные группы, по существу, параллельных сборочных единиц сгруппированных металлических волокон, например третью группу сборочных единиц и возможно также четвертую группу сборочных единиц. Сборочные группы сгруппированных волокон третьей группы ориентируются в третьем направлении; сборочные группы сгруппированных волокон четвертой группы ориентируются в четвертом направлении. Третье направление и четвертое направление отличаются от упомянутых первого и второго направлений.

Благодаря высокой гибкости структуры для упрочнения дорожных покрытий структура может быть легко скатана в рулон и раскатана из рулона. Кроме того, будучи раскатанной, структура лежит в плоском положении и остается в плоском положении, не требуя дополнительных мер предосторожности или этапов для обеспечения плоского положения. Это упрощает установку структуры.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения предоставлены способы для изготовления структуры для упрочнения дорожных покрытий. В первом способе для изготовления структуры для упрочнения дорожных покрытий сборочные единицы сгруппированных металлических волокон присоединены к основе, включающей в себя неметаллический материал. Во втором способе изготовления структуры для упрочнения дорожных покрытий сборочные единицы сгруппированных металлических волокон интегрированы в основу, включающую в себя неметаллический материал. Оба способа описаны ниже более подробно.

Первый способ изготовления структуры для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению включает в себя этапы

предоставления по меньшей мере первой группы сгруппированных металлических волокон;

предоставления основы, включающей в себя неметаллический материал;

присоединения сборочных единиц сгруппированных металлических волокон упомянутой первой группы к упомянутой основе так, что упомянутые сборочные группы сгруппированных металлических волокон ориентируются в первом направлении в параллельном относительно друг друга или, по существу, параллельном относительно друг друга положении.

Присоединение сборочных единиц сгруппированных металлических волокон к неметаллической основе может быть проведено любым способом, известным в уровне техники. Предпочтительным способом для присоединения сборочных единиц сгруппированных металлических волокон к неметаллической основе являются пристегивание, привязывание, нашивание, приклеивание, приваривание или литье.

В предпочтительном способе сборочные единицы сгруппированных металлических волокон присоединяются к основе по меньшей мере одним жгутом. Жгут предпочтительно формирует стежки, чтобы присоединить сгруппированные металлические волокна к основе. Стежки формируются, например, пристегиванием, привязыванием или нашиванием.

По желанию, сборочные единицы сгруппированных металлических волокон могут быть размещены в структуре, такой как сварная, тканая, вязаная или плетеная структура, и эта структура может быть при-

соединена к упомянутому основе, например, пришиванием, привязыванием, нашиванием, приклеиванием, привариванием или литьем.

Второй способ изготовления структуры для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению включает в себя этапы

предоставления по меньшей мере первой группы сборочных единиц сгруппированных металлических волокон,

интегрирования упомянутых сборочных единиц сгруппированных металлических волокон в основу, включающую в себя неметаллический материал, так что упомянутые сборочные единицы сгруппированных металлических волокон ориентируются в первом направлении в параллельном относительно друг друга или, по существу, параллельном относительно друг друга положении.

Сборочные единицы сгруппированных металлических волокон могут быть, например, интегрированы в полимерную полосу, например, в процессе экструзии полимерного материала. В другом способе сборочные единицы сгруппированных металлических волокон интегрированы в тканую основу, например, во время ее тканья. Тканая основа включает в себя неметаллический материал наряду со сборочными единицами сгруппированных металлических волокон. Сборочные единицы сгруппированных металлических волокон располагаются, например, в задаваемом основой направлении тканой основы, в то время как задаваемое утком направление включает в себя другие элементы, такие как неметаллические элементы. В еще одном способе сборочные единицы сгруппированных металлических волокон интегрированы в нетканую основу, например в формованную фильерой основу или формованную в сыром состоянии основу во время изготовления нетканой основы.

Согласно третьему аспекту настоящего изобретения предоставляется упрочненное дорожное покрытие. Структура упрочненного дорожного покрытия включает в себя

дорожное покрытие, например дорожное покрытие, имеющее нарушенную и растрескавшуюся поверхность;

структуру для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению;

верхний слой, нанесенный на упомянутую структуру для упрочнения дорожных покрытий.

Дорожное покрытие исполнено, например, в виде бетонного или асфальтового дорожного покрытия. Верхний слой исполнен, например, в виде асфальтового верхнего слоя.

Преимущество использования структуры согласно настоящему изобретению состоит в том, что не требуются толстые верхние слои, например, толщиной 8 см или больше, как это имеет место в случае традиционных стальных сеток, таких как гексагональные тканые сетки. Для структуры для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению толщина верхнего слоя может составлять меньше чем 8 см, например меньше чем 6 см или меньше чем 5 см.

В предпочтительном осуществлении упрочненное дорожное покрытие включает в себя промежуточный слой между упомянутым дорожным покрытием и упомянутой структурой для упрочнения дорожных покрытий и/или между упомянутой структурой для упрочнения дорожных покрытий и упомянутым верхним слоем. Промежуточный слой исполнен, например, в виде связующего слоя или сцепляющего слоя.

Согласно четвертому аспекту настоящего изобретения, предоставляется способ установки структуры для упрочнения дорожных покрытий. Способ включает в себя этапы

размещения структуры для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению на поверхность дорожного покрытия, например на поврежденную и растрескавшуюся поверхность дорожного покрытия;

наложение верхнего слоя на упомянутую структуру для упрочнения дорожных покрытий.

Верхний слой исполнен, например, в виде асфальтового верхнего слоя.

Этим способом структура для упрочнения дорожных покрытий размещается между поверхностью дорожного покрытия, например старой растрескавшейся поверхностью дороги, и новым нанесенным верхним слоем.

Способ может, кроме того, включать в себя этап нанесения промежуточного слоя в качестве связующего слоя или сцепляющего слоя до и/или после этапа размещения структуры для упрочнения дорожных покрытий.

Может быть предпочтительным, что поверхность дорожного покрытия предварительно обрабатывается до размещения структуры для упрочнения дорожных покрытий на поверхности дорожного покрытия. Возможными предварительными обработками являются текстурирование или рифление.

Благодаря высокой гибкости структуры для упрочнения дорожных покрытий структура может быть легко свернута в рулон и развернута из рулона. Это делает использование на месте строительства простым.

За счет установки структуры для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению предотвращается или, по меньшей мере, ослабляется отражательное растрескивание от поврежденной и растрескавшейся поверхности дороги к новому нанесенному верхнему слою.

Краткое описание фигур на чертежах

Изобретение далее будет описано более подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых

фиг. 1 является схематическим изображением структуры для упрочнения дорожных покрытий, включающей в себя сборочные единицы сгруппированных металлических волокон, приклеенные к основе;

фиг. 2 является схематическим изображением структуры для упрочнения дорожных покрытий, включающей в себя сборочные единицы сгруппированных металлических волокон, присоединенные к основе стежками;

фиг. 3 является схематическим изображением структуры для упрочнения дорожных покрытий, включающей в себя первую группу и вторую группу сборочных единиц сгруппированных металлических волокон;

фиг. 4 является схематическим изображением структуры для упрочнения дорожных покрытий, включающей в себя вязаную структуру;

фиг. 5 является схематическим изображением структуры для упрочнения дорожных покрытий, включающей в себя тканую структуру.

Вариант(ы) осуществления изобретения

Настоящее изобретение будет описано со ссылкой на соответствующие чертежи, но ограничено не этим, а только пунктами формулы изобретения. На чертежах размер некоторых элементов может быть преувеличен, а не представлен в масштабе с иллюстративными целями. Размеры и относительные размеры не соответствуют реальным уменьшениям для осуществления изобретения.

В смысле этого изобретения "дорожное покрытие" означает любую уложенную поверхность. Дорожное покрытие предпочтительно предназначено для обеспечения возможности передвижения, такого как колесное или пешеходное передвижение. Примерами дорожных покрытий являются дороги, пешеходные дорожки, автостоянки, взлетно-посадочные полосы аэропортов, рулежные дорожки аэропортов и др.

"Эквивалентный диаметр жгута или волокна" обозначает диаметр виртуального жгута или волокна, имеющего круговое радиальное поперечное сечение, имеющее поверхность, идентичную площади поверхности конкретного жгута или волокна.

Фиг. 1 является изображением первого осуществления структуры 100 для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению. Структура 100 включает в себя первую группу сборочных единиц 112, сгруппированных из металлических волокон. Сборочная единица 112 сгруппированных волокон может включать в себя стальные корды. Предпочтительный стальной корд включает в себя от 2 до 12 волокон, например корд, имеющий одно центральное волокно диаметром 0,37 мм и 6 имеющих диаметр 0,33 мм волокон вокруг этого центрального волокна (0,37+6×0,66). В альтернативных осуществлениях сборочные единицы 112 сгруппированных волокон включают в себя пучки параллельных или, по существу, параллельных волокон, например пучки из 12 параллельных или, по существу, параллельных волокон. Все сборочные единицы 112 сгруппированных металлических волокон первой группы ориентированы параллельно или, по существу, параллельно друг другу. Ориентация этих сборочных единиц сгруппированных металлических волокон первой группы соответствует продольному направлению 105 структуры 100. Это означает, что внутренний угол между ориентацией сборочных единиц первой группы (первое направление) и продольным направлением составляет примерно 0°. Сборочные единицы 112 сгруппированных металлических волокон приклеены к основе 110. Основа 110 может включать в себя полимерный материал, стекло, углерод или любую их комбинацию. Основой 110 является, например, решетка или фольга, полученные путем экструзии. В качестве альтернативы основа 110 включает в себя тканую или нетканую структуру, например тканую или нетканую полимерную структуру. К примерам нетканых структур относятся иглопробивные или формованные фильерой нетканые основы, например, из полиамида, полиэфирсульфона или полипропилена. В предпочтительном осуществлении сборочными единицами сгруппированных металлических волокон являются стальные корды, включающие в себя крученые волокна. Стальные корды приклеены к полимерной основе, например нетканой полиэфирсульфоновой основе или экструдированной полипропиленовой решетке (35 г/м², с ячейкой 6×6 мм). В другом предпочтительном осуществлении сборочными единицами сгруппированных металлических волокон являются стальные корды, которые приклеены к основе, изготовленной из стеклянных волокон или стеклянных ровингов, или к основе, включающей в себя углеродные волокна.

Фиг. 2 является иллюстрацией второго осуществления структуры 200 для упрочнения дорожных покрытий согласно настоящему изобретению. Структура 200 включает в себя первую группу сборочных единиц 212 сгруппированных металлических волокон. Сборочные группы 212 сгруппированных волокон могут включать в себя стальные корды. Сборочные единицы сгруппированных металлических волокон включают в себя, например, стальные корды, включающие в себя 3 волокна диаметром 0,48 мм, скрученных вместе (3×0,48 мм). В альтернативном осуществлении сборочные единицы 212 сгруппированных металлических волокон включают в себя параллельные или, по существу, параллельные волокна, например пучки из 12 параллельных или, по существу, параллельных волокон. Все сборочные единицы 212 сгруппированных металлических волокон первой группы ориентированы параллельно или, по существу, параллельно одна другой. Ориентация этих сборочных групп сгруппированных металлических волокон первой группы соответствует продольному направлению 205 структуры 200. Это означает, что внутрен-

ний угол между ориентацией сборочных групп первой группы (первое направление) и продольным направлением равен примерно 0° . Сборочные единицы 212 сгруппированных металлических волокон присоединены к основе 210 посредством стежков. Стежки образованы жгутом. Жгут является, например, многоволоконным жгутом, предпочтительно жгутом из полиамида, полиэфирсульфона, поливинилового спирта, полипропилена. Основа 210 включает в себя, например, тканую или нетканую структуру. Примерами нетканых структур являются иглопробивные или сформованные фильерой нетканые основы, например, из полиамида, полиэфирсульфона или полипропилена. В предпочтительном осуществлении сборочные единицы сгруппированных металлических волокон включают в себя стальные корды, включающие в себя крученые стальные волокна. Стальные корды пристегнуты к полимерной основе, например нетканой основе из полиэфирсульфона, посредством жгута из полиэфирсульфона.

Фиг. 3 является еще одной иллюстрацией структуры 300 для упрочнения дорожных покрытий. Структура 300 включает в себя первую группу сборочных единиц 312 сгруппированных волокон и вторую группу сборочных единиц 314 сгруппированных волокон. Первая группа сборочных единиц 312 включает в себя стальные корды, ориентированные, по существу, параллельно один другому в первом направлении. Вторая группа сборочных единиц 314 включает в себя стальные корды, ориентированные, по существу, параллельно один другому во втором направлении. Первое направление отличается от второго направления. Внутренний угол между вторым направлением и продольным направлением 305 структуры 300 равен 45° . Внутренний угол между первым направлением и вторым направлением обозначен α . Внутренний угол α равен 90° . Сборочные единицы 312 первой группы и сборочные единицы 314 второй группы пристегнуты к основе 310 вдоль линий 316 по меньшей мере одним жгутом. Основа 310 представляет из себя, например, тканую или нетканую структуру.

Фиг. 4 показывает схематическое изображение структуры 400 для упрочнения дорожных покрытий. Структура 400 является связанной структурой. Связанная структура 400 включает в себя некоторое число сборочных единиц 402 сгруппированных волокон в параллельном относительно одна другой или, по существу, параллельном относительно одна другой положении. В связанной структуре 400, показанной на фиг. 400, сборочные единицы 402 сгруппированных металлических волокон введены в петлю стежков 420 на линии 440 шва. Стежки 420 сформированы жгутом, например одинарным или многоволоконным жгутом, предпочтительно полиамидным, полиэфирсульфоновым, из поливинилового спирта, полипропиленовым жгутом или металлическим жгутом, таким как стальной жгут. Текстильные стежки, оказанные в этом примере, имеют трикотажную конфигурацию. Предпочтительные сборочные группы 402 включают в себя стальные корды.

Фиг. 5 является схематическим изображением структуры 500 для упрочнения дорожных покрытий. Структура 500 включает в себя тканую структуру, имеющую в направлении 502 основы некоторое число сборочных единиц 504 сгруппированных металлических волокон. Направление 502 основы может, кроме того, включать в себя жгут (связующее волокно в направлении основы) 505, например между двумя сборочными единицами 502 сгруппированных металлических волокон. Направление 506 утка включает в себя жгуты, например полиамидные моноволокна (70 текс) 508. Структура 500 имеет плоский ткацкий узор.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Дорожное покрытие, которое содержит конструкцию для упрочнения упомянутого дорожного покрытия, имеющую продольное и поперечное направления, включающую в себя первую группу сборочных единиц, сгруппированных из металлических волокон, ориентированных в первом направлении параллельно или, по существу, параллельно одна другой и присоединенных к основе, которая включает в себя неметаллический материал,

отличающееся тем, что

упомянутая основа является или неметаллической пленкой, или решеткой для обеспечения возможности присоединения сборочных единиц,

упомянутые сборочные единицы сгруппированных металлических волокон присоединены к основе по меньшей мере одним текстильным жгутом, формирующим стежки и поддерживающим группу сборочных единиц в параллельном или, по существу, параллельном положении,

упомянутые металлические волокна имеют предел прочности при растяжении выше 1500 МПа, и диаметр упомянутых волокон находится в диапазоне 0,3-5,0 мм;

упомянутый предел прочности при растяжении вместе с упомянутой основой и присоединением с помощью стежков упомянутых сборочных единиц к упомянутой основе обеспечивает беспрепятственное разворачивание из рулона упомянутой конструкции при изготовлении упомянутого дорожного покрытия.

2. Дорожное покрытие по п.1, отличающееся тем, что упомянутые металлические волокна включают в себя стальные волокна.

3. Дорожное покрытие по п.1 или 2, отличающееся тем, что упомянутые сборочные единицы сгруппированных металлических волокон включают в себя параллельные волокна.

4. Дорожное покрытие по п.1 или 2, отличающееся тем, что упомянутые сборочные единицы сгруппированных металлических волокон включают в себя волокна, скрученные вместе.

5. Дорожное покрытие по любому из пп.1-4, отличающееся тем, что внутренний угол между упомянутым первым направлением и упомянутым продольным направлением находится в пределах от -80 до $+80^\circ$.

6. Дорожное покрытие по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что упомянутое первое направление ориентировано в продольном направлении упомянутой конструкции.

7. Дорожное покрытие по любому из пп.1-6, отличающееся тем, что упомянутая конструкция включает в себя вторую группу сборочных единиц сгруппированных металлических волокон, ориентированных во втором направлении, отличающемся от упомянутого первого направления.

8. Упрощенный способ изготовления дорожного покрытия по любому из пп.1-7, включающий в себя этапы

использования по меньшей мере первой группы сборочных единиц сгруппированных металлических волокон, при этом упомянутые металлические волокна имеют предел прочности при растяжении выше 1500 МПа, и диаметр упомянутых волокон находится в диапазоне 0,3-5,0 мм;

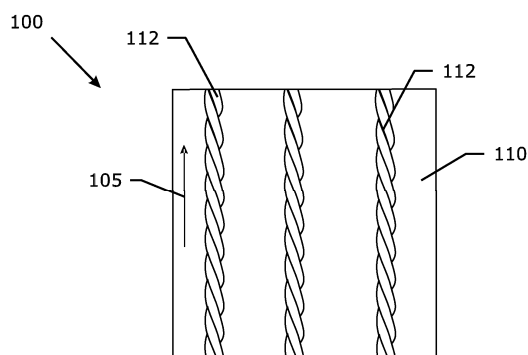
использования неметаллической основы в форме пленки или решетки;

присоединения упомянутых сборочных единиц сгруппированных металлических волокон упомянутой первой группы к упомянутой основе так, что эти единицы ориентированы в первом направлении параллельно или, по существу, параллельно одна другой, при этом упомянутое присоединение осуществляют посредством по меньшей мере одного жгута, формирующего стежки для получения упрочняющей конструкции, получения указанным образом конструкции, которая позволяет легко разворачивать из рулона упомянутую конструкцию при изготовлении упомянутого дорожного покрытия;

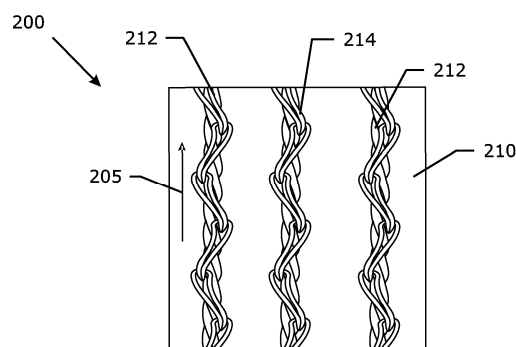
упрочнения дорожного покрытия с помощью упомянутой конструкции.

9. Дорожное покрытие по любому из пп.1-7, дополнительно включающее в себя верхний слой, нанесенный на упомянутую конструкцию для упрочнения дорожных покрытий.

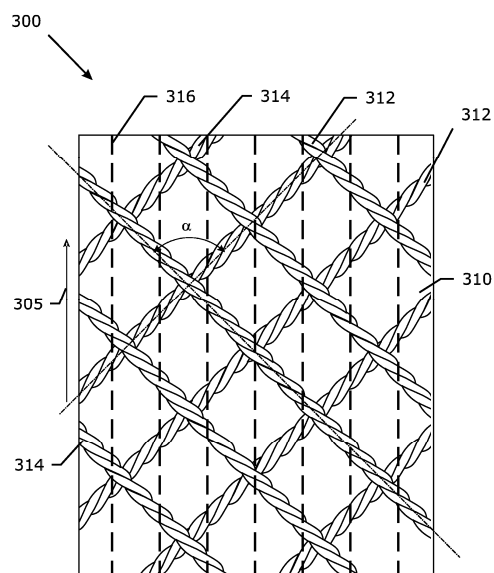
10. Дорожное покрытие по п.9, отличающееся тем, что дополнительно содержит промежуточный слой, расположенный между упомянутым дорожным покрытием и упомянутой конструкцией для упрочнения дорожных покрытий и/или между упомянутой конструкцией для упрочнения покрытий и упомянутым верхним слоем.



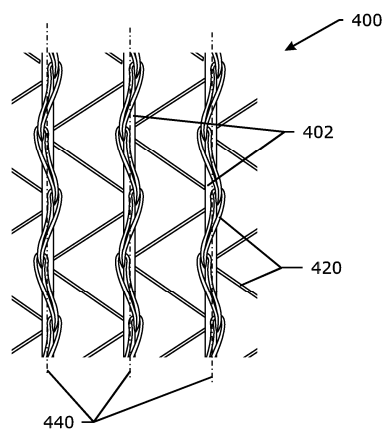
Фиг. 1



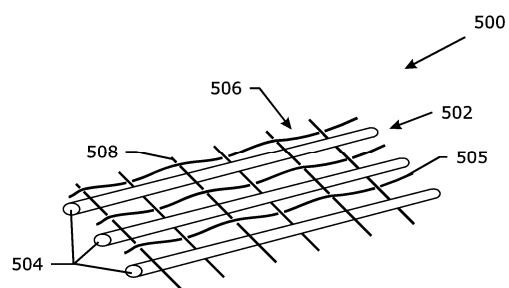
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

