

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037610**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.21

(21) Номер заявки
201790900

(22) Дата подачи заявки
2015.09.14

(51) Int. Cl. *E01C 11/16* (2006.01)
E04C 5/04 (2006.01)
E04C 5/01 (2006.01)
E04C 5/07 (2006.01)

(54) **АРМИРОВАННОЕ ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ И СПОСОБ ВСКРЫТИЯ
АРМИРОВАННОГО ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ**

(31) **14190087.8**

(32) **2014.10.23**

(33) **EP**

(43) **2017.08.31**

(86) **PCT/EP2015/070921**

(87) **WO 2016/062458 2016.04.28**

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

(56) CH-A-224384
KR-A-20110137860
GB-A-192198
EP-A1-0015027
US-A-1737412
US-A-1868108
US-A-1645538
WO-A1-2014161930

(72) Изобретатель:
**Корнелус Хенк, Гумаре Петер,
Бракевелт Герт, Вервакке Фредерик
(BE)**

(74) Представитель:
Бутузов Ю.В., Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к структуре для армирования дорожного покрытия. Структура содержит в заданных местах разрывы или ослабленные зоны. Изобретение также относится к способу изготовления такой структуры и к способу вскрытия дорожного покрытия, армированного такой структурой.

037610

B1

037610
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к структуре для армирования дорожных покрытий и к дорожному покрытию, армированному такой структурой. Изобретение также относится к способу изготовления такой структуры.

Кроме того, изобретение также относится к способу вскрытия дорожного покрытия, армированного такой структурой.

Уровень техники

Ремонт дорог посредством укладки поверхностного слоя, такого как асфальтовый поверхностный слой, на дорожную поверхность, хорошо известен по существующему уровню техники. Серьезным недостатком этого способа является отраженное трещинообразование. Отраженное трещинообразование является процессом, в результате которого существующая трещина, прерывистая или объединенная, распространяется к поверхности через поверхностный слой асфальта.

Как только отраженная трещина достигает поверхности, образуется незамкнутая траектория, позволяющая воде проникать в нижние слои дорожного покрытия. Необработанная трещина ведет к дальнейшему ухудшению структуры дорожного покрытия и к снижению общих эксплуатационных свойств.

Широкое распространение получило использование промежуточных слоев, таких как стальные проволочные сетки, геосетки, нетканые структуры и снимающие напряжения мембраны, также именуемые поглощающими промежуточными слоями или SAMI.

Разумеется, со временем и под воздействием различных факторов в процессе эксплуатации армированные дорожные покрытия изнашиваются, что требует их удаления и замены. По этой причине важными проблемами являются несложное удаление дорожного покрытия и его пригодность к вторичному использованию.

В общем, армированные дорожные покрытия удаляют с помощью фрезерных и/или шлифовальных машин.

Доказано, что армированные структуры, содержащие удлиненные элементы, такие как стальные проволоки, значительно снижают трещинообразование в поверхностном покрытии. Удаление дорожного покрытия, армированного удлиненными элементами, хотя это и возможно, часто создает проблемы, такие как запутывание удлиненных элементов вокруг барабана фрезерной машины.

Раскрытие сущности изобретения

Задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить структуру для армирования дорожного покрытия, исключая недостатки существующего уровня техники. Другая задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить структуру для армирования дорожного покрытия, позволяющую легко вскрывать армированное дорожное покрытие, позволяющую выполнять фрезерование и шлифование, и позволяющую повторно использовать дорожное покрытие. Кроме того, задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить способ вскрытия армированного дорожного покрытия.

По первому аспекту настоящего изобретения предлагается структура для армирования дорожного покрытия. Эта структура в заданных местах содержит разрывы или содержит ослабленные зоны. Специалисту в этой области ясно, что структура для армирования дорожного покрытия может иметь как разрывы, так и ослабленные зоны.

Расстояние между двумя соседними разрывами или между двумя соседними ослабленными зонами предпочтительно составляет по меньшей мере 1 см. Предпочтительно расстояние между двумя соседними разрывами или между двумя соседними ослабленными зонами составляет 1-200 см. Более предпочтительно расстояние между двумя соседними разрывами или между двумя соседними ослабленными зонами составляет 20-100 см, например 25-80 см, и, например, равно 30, 40, 50, 60, 70, 80 или 90 см.

Расстояние между двумя соседними разрывами можно измерять в любом направлении, например в продольном направлении (в направлении длины) структуры для армирования дорожного покрытия или в поперечном направлении структуры для армирования дорожного покрытия.

Предпочтительно расстояние между двумя соседними разрывами или между двумя соседними ослабленными зонами измеряют в продольном направлении структуры для армирования дорожного покрытия. В продольном направлении структуры для армирования дорожного покрытия расстояние между двумя соседними разрывами или между двумя соседними ослабленными зонами предпочтительно составляет 1-200 см, например 20-100 см, например 25-80 см, и, например, равно 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 или 100 см.

Расстояние между следующими друг за другом соседними разрывами или следующими друг за другом соседними ослабленными зонами может быть постоянным или может варьироваться по длине структуры для армирования дорожного покрытия.

Длина самой ослабленной зоны может быть очень небольшой. В принципе, ослабленная зона может ограничиваться до ослабленной точки. Ослабленные зоны предпочтительно имеют длину по меньшей мере 1 мм, например 2, 3, 4 или 5 мм.

В целях настоящего изобретения ослабленная зона определена как зона, имеющая пониженную прочность по сравнению с неослабленными зонами, или зона, имеющая более высокую хрупкость по

сравнению с неослабленными зонами. Понятно, что ослабленная зона может иметь как более низкую прочность, так и более высокую хрупкость по сравнению с неослабленными зонами.

Если ослабленная зона отличается более низкой прочностью, прочность (предел прочности) ослабленной зоны по меньшей мере на 10% меньше прочности неослабленных зон. Более предпочтительно прочность ослабленных зон по меньшей мере на 20%, по меньшей мере на 30%, по меньшей мере на 40%, по меньшей мере на 50%, по меньшей мере на 80% или по меньшей мере на 90% меньше прочности неослабленных зон.

Прочность проверяют посредством испытания на растяжение.

Что касается хрупкости, количественное измерение хрупкости материала более сложное. Материал является хрупким, если в результате воздействия напряжений он разрушится без значительной деформации.

В целях изобретения ослабленная зона определена как зона структуры для армирования дорожного покрытия, которая разрушается при гибке на ролике диаметром 5 см и менее, например на ролике диаметром от 3 до 4 см.

Предпочтительно, чтобы структура для армирования дорожного покрытия не разрушалась в ослабленных зонах при гибке на ролике диаметром более 5 см, например на ролике диаметром 10 мм.

В структурах для армирования дорожного покрытия с ослабленными зонами существуют предпочтительные зоны разрушения. Во время удаления армированного дорожного покрытия армированная структура разрушается в этих заданных местах ослабленных зон.

Когда длина между ослабленными зонами ограничена, длина участков армированной конструкции вскрытого армированного дорожного покрытия ограничена. Это упрощает переработку армированного дорожного покрытия.

Кроме того, когда длина армированной структуры вскрытого армированного дорожного покрытия ограничена, исключается запутывание удлиненных элементов армированной структуры вокруг барабана фрезерной машины.

Для образования ослабленных зон в структуре для армирования дорожного покрытия можно использовать любой способ, позволяющий получать структуру, имеющую ослабленные зоны. Возможные способы содержат термообработку зон, подлежащих ослаблению, механическую обработку или химическую обработку. Термообработку можно выполнять посредством индукционного нагрева или электрического нагрева. Как вариант, структуру, имеющую ослабленные зоны, можно получать посредством соединения вместе различных частей. Для этого, например, можно использовать способ соединения любого типа, например сварку или склеивание. Сварные или склеенные зоны образуют ослабленную зону.

Ослабленные зоны также можно получать посредством механического вдавливания.

В общем, ослабленные зоны можно получать непрерывным способом, например, во время изготовления структуры, или прерывистым способом, например, после изготовления (неослабленной) структуры.

Для образования разрывов в структуре для армирования дорожного покрытия можно использовать способы резки или разламывания.

Структура для армирования дорожного покрытия содержит, например, металлический материал или неметаллический материал или содержит комбинацию металлического материала и неметаллического материала.

В качестве металлического материала можно использовать любой металл. Предпочтительно металлический материал содержит сталь. Сталь может содержать, например, высокоуглеродистые сплавы, низкоуглеродистые сплавы или нержавеющие сплавы. Предпочтительный неметаллический материал содержит полимеры, стекло, например стеклянные нити или стеклопряжу, или углерод, например углеродные нити или углеродную пряжу. В качестве примеров полимеров можно привести полиэтилен, полипропилен и полиэфир.

Структура содержит, например, решетку или сетку, тканую или нетканую структуру или любую их комбинацию. В качестве решетки или сетки можно использовать решетки или сетки любого типа, например решетки или сетки с треугольными, квадратными, шестиугольными или ромбическими ячейками. В качестве примеров можно привести металлические решетки или металлические сетки, стеклянные решетки или стеклянные сетки или полимерные решетки или полимерные сетки, угольные решетки или угольные сетки.

В предпочтительных вариантах выполнения структура содержит удлиненные элементы. По меньшей мере часть удлиненных элементов этой структуры содержит разрывы или ослабленные зоны в заданных местах по длине этих удлиненных элементов. Предпочтительно по меньшей мере 20% удлиненных элементов структуры содержат разрывы или ослабленные зоны. Более предпочтительно по меньшей мере 50% удлиненных элементов структуры содержат разрывы или ослабленные зоны.

В предпочтительном варианте выполнения все (100%) удлиненные элементы содержат разрывы или ослабленные зоны.

Специалисту в этой области понятно, что удлиненные элементы такой структуры могут содержать как разрывы, так и ослабленные зоны.

Расстояние между двумя соседними разрывами или между двумя соседними ослабленными зонами удлиненного элемента предпочтительно составляет 1-200 см. Более предпочтительно расстояние между двумя соседними разрывами или между двумя соседними ослабленными зонами удлиненного элемента составляет 20-100 см, например 25-80 см, и, например, составляет 40, 50, 70, 80 или 90 см.

Длина ослабленной зоны может быть очень небольшой. В принципе, ослабленная зона может ограничиваться до ослабленной точки. Ослабленные зоны предпочтительно имеют длину по меньшей мере 1 мм, например 2, 3, 4 или 5 мм.

В целях настоящего изобретения ослабленная зона удлиненного элемента определена как зона, имеющая пониженную прочность (предел прочности) по сравнению с неослабленными зонами этого удлиненного элемента, или зона удлиненного элемента, имеющая более высокую хрупкость по сравнению с неослабленными зонами. Понятно, что ослабленная зона может иметь как более низкую прочность, так более высокую хрупкость по сравнению с неослабленными зонами. Если ослабленная зона отличается более низкой прочностью, прочность (предел прочности) ослабленной зоны удлиненных элементов по меньшей мере на 10% меньше прочности неослабленных зон удлиненного элемента. Более предпочтительно прочность ослабленных зон по меньшей мере на 20%, по меньшей мере на 30%, по меньшей мере на 40%, по меньшей мере на 50%, по меньшей мере на 80% или по меньшей мере на 90% меньше прочности неослабленных зон. Прочность проверяют посредством испытания на растяжение. Считается, что ослабленная зона удлиненного элемента имеет высокую хрупкость, когда указанный удлиненный элемент разрушается в этой ослабленной зоне при гибке на ролике диаметром 5 см и менее, например на ролике диаметром от 3 до 4 см. Предпочтительно, чтобы удлиненный элемент не разрушался в ослабленных зонах при гибке на ролике диаметром более 5 см, например на ролике диаметром 10 мм.

Благодаря наличию в удлиненных элементах структуры для армирования дорожного покрытия ослабленных зон удлиненные элементы имеют предпочтительные зоны для разрушения. Во время удаления армированного дорожного покрытия удлиненные элементы разрушаются в этих заданных местах ослабленных зон.

Когда длина между ослабленными зонами ограничена, длина участков удлиненных элементов вскрытого армированного дорожного покрытия ограничена. Это упрощает переработку армированного дорожного покрытия.

Кроме того, когда длина удлиненных элементов вскрытого армированного дорожного покрытия ограничена, исключается запутывание удлиненных элементов армированной структуры вокруг барабана фрезерной машины

Для образования ослабленных зон в удлиненных элементах структуры для армирования дорожного покрытия можно использовать любой способ, позволяющий получать удлиненные элементы, имеющие ослабленные зоны. Возможные способы содержат термообработку зон, подлежащих ослаблению, механическую обработку или химическую обработку. Термообработку можно выполнять посредством индукционного нагрева или электрического нагрева. Как вариант, удлиненные элементы, имеющие ослабленные зоны, можно получать посредством соединения вместе различных частей. Для этого, например, можно использовать способ соединения любого типа, например сварку или склеивание. Сварные или склеенные зоны образуют ослабленную зону.

Для образования разрывов в удлиненных элементах структуры для армирования дорожного покрытия можно использовать способы резки или разламывания.

Удлиненные элементы могут быть удлиненными металлическими элементами или удлиненными неметаллическими элементами. Понятно, что также можно использовать структуру, содержащую комбинацию удлиненных металлических элементов и удлиненных неметаллических элементов.

Можно использовать структуру, содержащую удлиненные металлические элементы. В качестве примеров структур можно привести структуры, содержащие параллельные или, по существу, параллельные удлиненные металлические элементы, сетки, тканые структуры, вязаные структуры и т.д.

Предпочтительные сетки содержат сварные или тканые сетки, например тканую сетку с шестигульной ячейкой.

Предпочтительно структура содержит полотно с удлиненными продольными армирующими элементами, которые продолжают, по существу, параллельно в продольном направлении, и удлиненными поперечными армирующими элементами, продолжающимися, по существу, параллельно в поперечном направлении. Удлиненные продольные и поперечные армирующие элементы могут быть металлическими проволоками, металлическими пучками или металлическими тросами, углеродными волокнами, синтетическими волокнами или стекловолокнами или выполненной из них пряжей. Предпочтительно следует использовать стальные тросы, поскольку стальные тросы имеют как высокую прочность, так и гибкость благодаря скручиванию тонких проволок или нитей. Стальные тросы могут иметь любую конструкцию, например 3×1, 4×1, 1+6, 2+2 и т.д.

Удлиненные продольные армирующие элементы и удлиненные поперечные усиливающие элементы расположены друг от друга на расстоянии 15-75 мм, например 20-70 мм, например 25-65 мм.

Наиболее предпочтительно структура дополнительно содержит подложку или поддерживающий элемент, расположенный под армирующими элементами. Эта подложка может быть нетканым материа-

лом или пластиковой решеткой. Нетканый материал может быть полиэтиленом, полипропиленом, полиэтилентерефталатом, полимолочной кислотой, полиамидом и т.д. или их комбинациями. Нетканый материал может быть фильерным, иглопробивным, гидросплетенным. Пластиковая решетка может быть изготовлена из полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата, полимолочной кислоты, полиамида и т.д. или из их комбинаций. Пластиковая решетка может быть тканой, экструдированной, термоскрепленной и т.д. Преимуществом подложки является размерная стабильность совместно с легковесной открытой структурой. Преимуществом использования нетканого полотна является то, что соединительный слой, который наносят в качестве первого слоя на дорожную поверхность, подлежащую ремонту, может проникать в подложку и, тем самым, обеспечивает надлежащее сцепление во время монтажа. Пластиковая решетка имеет преимущество, состоящее в ее широкой доступности и дешевизне.

Удлиненные металлические элементы.

В качестве удлиненных металлических элементов можно использовать удлиненные металлические элементы любого типа. В качестве примеров можно привести металлические прутки, металлические проволоки, сборные узлы из сгруппированных металлических элементов, например параллельных металлических проволок или металлических проволок, скрученных вместе для образования тросов.

Удлиненные металлические элементы могут содержать металл любого типа. Предпочтительно металлический материал является сталью. Сталь может содержать, например, высокоуглеродистые сплавы, низкоуглеродистые сплавы или нержавеющие сплавы.

Удлиненные металлические элементы имеют диаметр предпочтительно 0,04-8 мм. Более предпочтительно диаметр нитей составляет 0,3-0,5 мм, например 0,33-0,37 мм.

Удлиненные металлические элементы предпочтительно имеют круглое или, по существу, круглое сечение, хотя также можно использовать удлиненные металлические элементы с другими сечениями, например сплюснутые элементы или элементы, имеющие квадратное или, по существу, квадратное сечение, или имеющие прямоугольное или, по существу, прямоугольное сечение.

Удлиненные металлические элементы могут не иметь покрытия или могут быть покрыты соответствующим покрытием, например покрытием, обеспечивающим коррозионную защиту. Соответствующие покрытия содержат металлическое покрытие или полимерное покрытие. В качестве примеров металлического покрытия или покрытия из металлического сплава можно привести цинковое покрытие или покрытие из цинкового сплава, например покрытие латунью, цинкоалюминиевое покрытие или цинк-алюминий-магниевое покрытие. Другим пригодным покрытием из цинкового сплава является сплав, содержащий 2-10% Al и 0,1-0,4% редкоземельного элемента, такого как La и/или Ce.

В качестве полимерных покрытий можно привести полиэтилен, полипропилен, полиэфир, поливинилхлорид или эпоксидную смолу.

Специалисту в этой области понятно, что на удлиненные металлические элементы можно наносить покрытие, например покрытие, создающее защиту от коррозии. Однако покрытие также можно наносить на сборный узел из сгруппированных удлиненных металлических элементов.

В целях настоящего изобретения выражение "сборный узел из сгруппированных металлических элементов" означает любой узел или группу из ряда металлических элементов, которые собраны или сгруппированы некоторым образом для образования указанного узла или указанной группы. Металлические элементы сборного узла из сгруппированных металлических элементов могут быть собраны или сгруппированы любым способом, известным по существующему уровню техники, например посредством скручивания, свивания, группирования в пучки, склеивания, сварки, обертывания и т.д.

В качестве примеров сборных узлов из сгруппированных металлических элементов можно привести пучки параллельных или, по существу, параллельных металлических элементов, металлических элементов, которые скручены вместе, например, посредством свивания или группирования в пучки, например, прядей, тросов или канатов. В качестве тросов можно использовать однопрядевые тросы или многопрядевые тросы.

Структуры для армирования дорожного покрытия, содержащие пучки параллельных или, по существу, параллельных элементов или содержащие тросы, имеют преимущество, состоящее в том, что их можно легко скатывать и раскатывать. Кроме того, такие структуры имеют преимущество, состоящее в том, что при раскатывании они уложены в горизонтальном положении и остаются в этом горизонтальном положении без необходимости принятия дополнительных мер предосторожности или выполнения действий для обеспечения или поддержания этого горизонтального положения.

Структуры, содержащие пучки параллельных или, по существу, параллельных элементов, имеют дополнительное преимущество, состоящее в том, что пучки могут иметь ограниченную толщину, поскольку все элементы могут быть расположены рядом друг с другом.

Количество удлиненных металлических элементов в сборном узле из сгруппированных удлиненных металлических элементов составляет предпочтительно от 2 до 100, например от 2 до 81, например от 2 до 20, например 6, 7, 10 или 12.

Все удлиненные металлические элементы в сборном узле из сгруппированных металлических элементов могут иметь одинаковый диаметр. Как вариант, сборный узел из сгруппированных металлических элементов может содержать удлиненные металлические элементы, имеющие разные диаметры.

Сборный узел из сгруппированных удлиненных металлических элементов может содержать элементы одного типа. Все удлиненные металлические элементы сборного узла имеют, например, одинаковый диаметр и одинаковый состав. Как вариант, сборный узел из сгруппированных удлиненных металлических элементов может содержать удлиненные металлические элементы разных типов, например элементы, имеющие разный диаметр и/или разные составы. Сборный узел из сгруппированных удлиненных металлических элементов может, например, содержать удлиненные неметаллические элементы рядом с удлиненными металлическими элементами. В качестве примеров удлиненных неметаллических элементов можно привести углеродные нити или пряжу или нити или пряжу на основе углерода, полимерные нити или полимерную пряжу, например нити или пряжу, изготовленные из полиамида, полиэтилена, полипропилена или полиэфира. Также можно использовать стеклопряжу или пучки стеклянных нитей.

Удлиненные металлические элементы предпочтительно имеют предел прочности выше 1000 МПа, например выше 1500 или выше 2000 МПа.

Ослабленные зоны удлиненного металлического элемента имеют предел прочности по меньшей мере на 10% меньше прочности на растяжение удлиненных металлических элементов. Более предпочтительно предел прочности ослабленных зон по меньшей мере на 20%, по меньшей мере на 30%, по меньшей мере на 40%, по меньшей мере на 50%, по меньшей мере на 80% или по меньшей мере на 90% меньше прочности на растяжение удлиненных металлических элементов.

Как вариант, ослабленные зоны удлиненного металлического элемента имеют более высокую хрупкость, чем неослабленные зоны этого удлиненного металлического элемента.

Благодаря наличию в структуре удлиненных элементов такой структуры с ослабленными зонами или разрывами, структура для армирования дорожного покрытия разрушается в заданных местах во время удаления усиленного дорожного покрытия.

Поскольку удлиненные металлические элементы разрушаются в ослабленных зонах, длина разрушенных удлиненных металлических элементов ограничена. Удлиненные металлические элементы ограниченной длины можно удалять более легко.

Кроме того, поскольку длина удлиненных металлических элементов ограничена, исключается запутывание удлиненных металлических элементов, например, вокруг барабана фрезерной машины во время вскрытия усиленного дорожного покрытия.

Предпочтительные способы ослабления удлиненных металлических элементов в заданных местах по длине удлиненных металлических элементов содержат термообработку зон, подлежащих ослаблению, механическую обработку или химическую обработку.

Термическая обработка может содержать нагрев или сварку любого типа, например индукционный нагрев или резистивный нагрев. В качестве примеров можно привести индукционный нагрев, лазерный нагрев, точечную сварку или роликовую сварку.

Химическое ослабление содержит, например, локальное ослабление с помощью химического вещества, например кислоты.

Механическое ослабление содержит, например, гибку, деформацию, удлинение, выполнение в удлиненном металлическом элементе вдавливания или надрезов.

Как вариант, удлиненные металлические элементы, содержащие ослабленные зоны в заданных местах по длине удлиненных металлических элементов можно получить посредством соединения вместе различных частей удлиненных металлических элементов. Это можно, например, обеспечить с помощью способа соединения любого типа, например сварки или склеивания. В таком случае сварные или склеенные зоны образуют ослабленные зоны.

Предпочтительные способы образования разрывов в удлиненных металлических элементах в заданных местах по длине удлиненных металлических элементов содержат резку удлиненных металлических элементов в заданных местах.

Удлиненные неметаллические элементы.

В качестве удлиненного неметаллического элемента можно рассмотреть удлиненные неметаллические элементы любого типа. В качестве примеров можно привести прутки, проволоки, сборные узлы из сгруппированных элементов, таких как параллельные нити или нити, свитые вместе для образования тросов.

Удлиненные неметаллические элементы могут содержать неметаллический материал любого типа. Предпочтительно неметаллический материал содержит полимерный материал, стекло или углерод.

Полимерный материал содержит, например, полиэтилен, полипропилен или полиэстер, полиамид или поливиниловый спирт. Удлиненные полимерные элементы содержат, например, полимерные нити или пряжу.

Удлиненные стеклянные элементы содержат, например, стеклянные нити или стеклопряжу. Удлиненные углеродные элементы содержат, например, углеродные волокна или углеродные нити или углеродную пряжу.

Ослабленные зоны удлиненного неметаллического элемента имеют прочность растяжение по меньшей мере на 10% меньше прочности на растяжение удлиненных неметаллических элементов. Более

предпочтительно предел прочности ослабленных зон по меньшей мере на 20%, по меньшей мере на 30%, по меньшей мере на 40%, по меньшей мере на 50%, по меньшей мере на 80%, или по меньшей мере на 90% меньше прочности на растяжение удлиненных неметаллических элементов.

Как вариант, ослабленные зоны удлиненного неметаллического элемента имеют более высокую хрупкость, чем неослабленные зоны этого удлиненного неметаллического элемента.

Удлиненные неметаллические элементы могут быть ослаблены в заданных положениях по длине удлиненных неметаллических элементов с помощью таких же или схожих способов, используемых для ослабления удлиненных металлических элементов, например, посредством термообработки, механической обработки или химической обработки.

Как вариант, удлиненные неметаллические элементы, содержащие ослабленные зоны в заданных положениях по длине удлиненных неметаллических элементов, можно получить посредством соединения вместе разных частей удлиненных неметаллических элементов. Это можно, к примеру, обеспечить с помощью способа соединения любого типа, например сварки или склеивания. В таком случае сварные или склеенные зоны образуют ослабленные зоны.

Предпочтительные способы образования разрывов в удлиненных неметаллических элементах в заданных местах по длине удлиненных неметаллических элементов содержат резку удлиненных неметаллических элементов в заданных местах.

Можно использовать любую структуру, содержащую удлиненные неметаллические элементы. В качестве примеров структур можно привести структуры, содержащие параллельные или, по существу, параллельные удлиненные неметаллические элементы, сетки, тканые структуры, вязанные структуры и т.д.

По второму аспекту настоящего изобретения предлагаются способы изготовления структуры для армирования дорожного покрытия. По первому способу изготовления структуры для армирования дорожного покрытия, прежде всего, изготавливают структуру для армирования дорожного покрытия, и в этой структуре на последующем этапе выполняют разрывы или ослабления.

По второму способу изготовления структуры для армирования дорожного покрытия предлагаются удлиненные элементы. В этих удлиненных элементах в заданных местах выполняют разрывы или ослабления, и изготавливают структуру для армирования дорожного покрытия, содержащую эти удлиненные элементы.

Первый способ изготовления структуры для армирования дорожного покрытия содержит следующие этапы:

изготовления структуры для армирования дорожного покрытия;

выполнение в указанной структуре разрывов или ослабленных зон в заданных местах.

Второй способ изготовления структуры для армирования дорожного покрытия содержит этапы:

обеспечение наличия удлиненных элементов, например удлиненных металлических элементов;

выполнение в указанных удлиненных элементах ослабленных зон в заданных местах по длине указанных удлиненных элементов;

изготовления структуры для армирования дорожного покрытия, содержащей указанные удлиненные элементы, снабженные ослабленными зонами.

Указанный второй способ может дополнительно содержать этап:

выполнение в указанной структуре разрывов или ослабленных зон в заданных местах по длине указанной структуры.

По третьему аспекту настоящего изобретения предлагается армированное дорожное покрытие. Армированное дорожное покрытие содержит

дорожное покрытие;

структуру для армирования дорожного покрытия по настоящему изобретению;

поверхностный слой, нанесенный поверх указанной структуры для армирования дорожного покрытия.

Дорожное покрытие содержит, например, бетонное или асфальтовое дорожное покрытие. Поверхностный слой содержит, например, бетонный поверхностный слой или асфальтовый поверхностный слой.

В предпочтительном варианте выполнения армированное дорожное покрытие дополнительно содержит промежуточный слой между указанным дорожным покрытием и указанной структурой для армирования дорожного покрытия и/или между указанной структурой для армирования дорожного покрытия и указанным поверхностным слоем. Промежуточный слой содержит, например, связующий слой или подгрунтовочный слой.

По четвертому аспекту предлагается способ вскрытия дорожного покрытия, армированного структурой для армирования дорожного покрытия, как описано выше. Способ вскрытия армированного дорожного покрытия содержит этап фрезерования поверхности указанного дорожного покрытия, позволяющего разрушать структуру для армирования дорожного покрытия в указанных заданных местах указанных ослабленных зон.

Наличие структуры для армирования дорожного покрытия не усложняет вскрытие, поскольку

структура или удлиненные элементы этой структуры содержит/содержат разрывы или ослабленные зоны. Наличие разрывов или ослабленных зон обеспечивает, что длина участков вскрытой структуры для армирования дорожного покрытия остается ограниченной.

По предпочтительному способу вскрытие дорожного покрытия, армированного структурой для армирования дорожного покрытия, выполняют с помощью фрезерной машины, содержащий фрезерный барабан. Фрезерный барабан является предпочтительно поворотным фрезерным барабаном, содержащим множество режущих зубьев. Такой способ содержит следующие этапы:

обеспечение наличия фрезерной машины, содержащей фрезерный барабан;

перемещение указанной фрезерной машины по поверхности усиленного дорожного покрытия, подлежащего фрезерованию, при этом вращающийся фрезерный барабан врезается в поверхность армированного дорожного покрытия на требуемую глубину, когда фрезерная машина движется по армированному дорожному покрытию, разрушая структуру для армирования дорожного покрытия в указанных заданных местах.

Поскольку длина участков вскрываемой структуры для армирования дорожного покрытия остается ограниченной, исключается запутывание элементов структуры вокруг барабана фрезерной машины.

На первом этапе верхний слой армированного дорожного покрытия можно фрезеровать на глубину, близкую к структуре армирования дорожного покрытия, и на следующем этапе можно фрезеровать слой, содержащий структуру для армирования дорожного покрытия.

Структуры для армирования дорожного покрытия, содержащие сталь, имеют преимущество, состоящее в том, что сталь можно легко и эффективно удалять из фрезерованного материала с помощью магнитов. Это обеспечивает улучшенную чистоту фрезерованного асфальта или бетона и пригодность фрезерованного асфальта или бетона для повторного использования.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7a, 7b и 7c - схематичные изображения вариантов выполнения структур для армирования дорожного покрытия по настоящему изобретению;

фиг. 8 - схематичное изображение способа вскрытия армированного дорожного покрытия, содержащего структуру для армирования дорожного покрытия по настоящему изобретению.

Осуществление изобретения

Настоящее изобретение описано со ссылкой на конкретные варианты выполнения и определенные чертежи, но этим не ограничивается, а ограничивается только формулой изобретения. Описанные чертежи являются лишь схематичными и неограничивающими. Размеры некоторых элементов на чертежах могут быть преувеличены и могут не соответствовать масштабу в пояснительных целях. Размеры и относительные размеры не соответствуют фактическому внедрению в практику изобретения.

Термин "дорожное покрытие" означает любую твердую поверхность. Дорожное покрытие предпочтительно предназначено для поддержания процесса движения, такого как движение автотранспорта или пешеходное движение.

В качестве примеров дорожных покрытий можно привести дороги, пешеходные дорожки, стоянки автотранспорта, взлетно-посадочные полосы, рулежные дорожки в аэропортах, дорожные покрытия в портах и т.д.

На фиг. 1 схематично показан первый вариант выполнения структуры 100 для армирования дорожных покрытий по настоящему изобретению. Структура 100 содержит сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 112. Сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 112 содержат ослабленные зоны 113 в заданных местах по длине этих сборных узлов 112. Расстояние между соседними зонами 113, измеренное в продольном направлении структуры 100, составляет, например, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 или 100 см.

Сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 112 могут содержать стальные тросы. Предпочтительный стальной трос содержит от 2 до 12 нитей, например трос имеет одну нить сердечника диаметром 0,37 мм и 6 нитей диаметром 0,33 мм вокруг этой нити сердечника (0,37+6×0,33).

В других вариантах выполнения сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 112 содержат пучки параллельных или, по существу, параллельных удлиненных металлических элементов, например пучки из 12 параллельных или, по существу, параллельных удлиненных металлических элементов.

Все сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 112 ориентированы параллельно или, по существу, параллельно друг другу. Ориентация этих сборных узлов 112 соответствует продольному направлению 105 структуры 100.

Сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов могут быть соединены с подложкой 110 или объединены с ней. В варианте выполнения, показанном на фиг. 1, сборные узлы 112 приклеены к подложке 110.

Подложка 110 может, например, содержать полимерный материал, стекло, графит или какую-либо их комбинацию. Как вариант, подложка 110 содержит тканую или нетканую структуру, например тканую или нетканую полимерную структуру. В качестве примеров нетканых структур можно привести иг-

лопробивную или фильерную нетканую подложку, например, из полиамида, полиэфира (например, полиэтилентерефталата (ПЭТ)), полиэтилена или полипропилена.

В предпочтительном варианте выполнения сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 112 содержат стальные тросы, свитые из удлиненных металлических нитей и приклеенные к полимерной подложке 110, например нетканой полиэфирсульфоновой подложке или экструдированной полипропиленовой сетке (плотностью 35 г/м^2 , имеющей размер ячейки $6 \times 6 \text{ мм}$).

В другом предпочтительном варианте выполнения сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 112 содержат стальные тросы, приклеенные к подложке 110, изготовленной из стекловолокон или стеклопряжи, или к подложке, содержащей угольные нити.

На фиг. 2 показан второй вариант выполнения структуры 200 для армирования дорожных покрытий по настоящему изобретению. Структура 200 содержит группу сборных узлов из сгруппированных удлиненных металлических элементов 212. Сборные узлы 212 содержат ослабленные зоны 213 в заданных местах по длине этих сборных узлов 212.

Сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 212 могут содержать стальные тросы. Сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов содержат, например, стальной трос, содержащий 3 нити диаметром $0,48 \text{ мм}$, свитых вместе ($3 \times 0,48 \text{ мм}$).

В других вариантах выполнения сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 212 содержат параллельные или, по существу, параллельные нити, например пучок из 12 параллельных или, по существу, параллельных нитей. Все сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 212 ориентированы параллельно или, по существу, параллельно друг другу. Ориентация этих узлов 212 соответствует продольному направлению 205 структуры 200.

Сборные узлы 212 соединены с подложкой 210 с помощью швов 214. Швы 214 предпочтительно образованы из пряжи. Пряжа является, например, многониточной пряжей, предпочтительно полиамидной, полиэфирной (например, полиэтилентерефталатной (ПЭТ)), поливинилспиртовой или полипропиленовой пряжей.

Пряжа может содержать ослабленные зоны. Как вариант, пряжа не содержит ослабленные зоны.

Подложка 210 содержит, например, тканую или нетканую структуру, например тканую или нетканую полимерную структуру. В качестве примеров нетканых структур можно привести иглопробивную или фильерную нетканую подложку, например, из полиамида, полиэфира (например, полиэтилентерефталата (ПЭТ)), полиэтилена или полипропилена.

В предпочтительном варианте выполнения сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 212 содержат свитые стальные нити. Стальные тросы пришиты к полимерной подложке 210, например нетканой полиэфирсульфоновой подложке, с помощью полиэфирной пряжи 214 (например, полиэтилентерефталатной пряжи).

На фиг. 3 показана структура 300 для армирования дорожных покрытий. Структура 300 содержит первую группу сборных узлов из сгруппированных удлиненных металлических элементов 312 и вторую группу сборных узлов из сгруппированных удлиненных металлических элементов 314. Первая группа сборных узлов 312 содержит стальные тросы, ориентированные, по существу, параллельно друг другу в первом направлении. Первая группа сборных узлов 312 содержит ослабленные зоны 313 в заданных местах по длине этих сборных узлов 312. В варианте выполнения, показанном на фиг. 3, ослабленные зоны 313 являются зонами сборных узлов 312, содержащими углубления, или зонами, имеющими уменьшенный диаметр.

Вторая группа сборных узлов 314 содержит стальные тросы, ориентированные, по существу, параллельно друг другу во втором направлении. Вторая группа сборных узлов 314 содержит ослабленные зоны 315 в заданных местах по длине этих сборных узлов 314. Ослабленные зоны 315 являются зонами сборных узлов 314, содержащими углубления, или зонами, имеющими уменьшенный диаметр.

Первое направление отличается от второго направления. Угол между первым направлением и продольным направлением 305 структуры 300 равен 45 градусам. Угол между первым направлением и вторым направлением обозначен как α . Угол α равен 90 градусам.

Сборные узлы первой группы 312 и сборные узлы второй группы 314 прижаты к подложке 310 вдоль линий 316 по меньшей мере одной пряжей. Подложка 310 содержит, например, тканую или нетканую структуру.

Или сборные узлы 312 первой группы или сборные узлы 314 второй группы содержат ослабленные зоны 313, 315 по длине сборных узлов 312, 314. В предпочтительном варианте выполнения, как сборные узлы 312 первой группы, так и сборные узлы 314 второй группы, содержат ослабленные зоны 313, 315.

Специалисту в этой области понятно, что также можно предусмотреть, чтобы или первая группа сборных узлов 312 или вторая группа сборных узлов содержала ослабленные зоны 313, 315.

На фиг. 4 показана структура 400 для армирования дорожных покрытий. Структура 400 является вязаной структурой. Вязаная структура содержит ряд сборных узлов из сгруппированных удлиненных металлических элементов 402 в параллельном или взаимном, по существу, параллельном положении. Сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 402 содержат ослабленные

зоны 403 в заданных местах по длине этих сборных узлов 402.

В вязаной структуре 400, показанной на фиг. 4, сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов вставлены в петлю из швов 420 у линии 440 швов. Швы 420 образованы пряжей, например одиночной или многониточной пряжей, предпочтительно полиамидной, полиэфирной (например, полиэтилентерефталатной (PET)), полипропиленовой пряжей или металлической пряжей, например стальной пряжей. Пряжа швов 420 может содержать или может не содержать ослабленные зоны.

Текстильные швы, показанные в этих примерах, имеют трикотажную конфигурацию.

Предпочтительные сборные узлы из сгруппированных удлиненных металлических элементов 402 содержат стальные тросы.

На фиг. 5 схематично показана структура 500 для армирования дорожных покрытий. Структура 500 содержит тканую структуру, содержащую в направлении 502 основы ряд сборных узлов 504 из сгруппированных удлиненных металлических нитей, например из стальных тросов. Сборные узлы 504 имеют разрывы 503 по длине.

Направление 502 основы может дополнительно содержать пряжу (нить прижимной основы) 505, например, между двумя сборными узлами из сгруппированных металлических нитей 502. Пряжа 505 может содержать или может не содержать ослабленные зоны или разрывы.

Направление 506 утка содержит пряжу, например полиамидные одноволоконные нити (70 текс) 508. Структура 500 имеет, например, рисунок с гладким переплетением. Элементы направления утка могут содержать или могут не содержать ослабленные зоны или разрывы.

На фиг. 6 схематично показана структура 600 для армирования дорожных покрытий. Структура 600 содержит полиэфирную сетку, например полиэтилентерефталатную (PET) сетку. Структура 600 содержит в заданных местах ослабленные зоны 602.

На фиг. 7а-7с показан предпочтительный вариант выполнения структуры 700 для армирования дорожных покрытий. На фиг. 7а показан схематичный вид, на фиг. 7б показан вид в разрезе по плоскости В-В, и на фиг. 7с показан вид в разрезе по плоскости С-С.

Структура 700 содержит подложку 710 в виде поддерживающего элемента в форме пластиковой решетки или нетканого материала. Структура 700 дополнительно содержит стальные тросы 712, по существу, параллельные друг другу в продольном направлении. Поперечное расстояние между двумя соседними стальными тросами 712 может составлять 25-60 см. Эти стальные тросы 712 содержат ослабленные зоны 714, например, на расстояниях 40-60 см. Структура 700 также содержит стальные тросы 716, по существу, параллельные друг другу в поперечном направлении. Продольное расстояние между двумя соседними стальными тросами 716 составляет 25-60 см. Поперечные стальные тросы 716 также могут содержать ослабленные зоны или разрывы (не показаны). Синтетическая пряжа 718 удерживает вместе подложку 710, стальные тросы 712 и стальные тросы 716 с помощью такого способа, который наиболее наглядно показан на фиг. 7б и 7с. Подложка 710 образует основу. Поперечные стальные тросы 716 расположены на подложке 710. Продольные стальные тросы 712 расположены на поперечных стальных тросах 716. Пряжа 718 прошита вдоль продольных стальных тросов 712 и крепит продольные стальные тросы 712 к подложке 710. В принципе, для поперечных стальных тросов 716 не требуются никакая дополнительная пряжа или другие адгезивные средства, поскольку эти стальные тросы 716 лежат под продольными стальными тросами 712.

Однако дополнительные швы с помощью дополнительной пряжи могут крепить поперечные стальные тросы отдельно. Как вариант, дополнительное прошивание можно предусмотреть в точках пересечения продольных стальных тросов 712 и поперечных стальных тросов 716.

На фиг. 8 схематично показан способ вскрытия дорожного покрытия 802, армированного арматурной структурой 804 по настоящему изобретению. Дорожное покрытие 802 фрезеруют с помощью фрезерной машины 800. Фрезерная машина 800 содержит фрезерный барабан 806, снабженный режущими зубьями 808. Когда фрезерная машина 800 движется по поверхности армированного дорожного покрытия 802, фрезерный барабан 806 вращается вдоль поверхности армированного дорожного покрытия 802, и фрезерный барабан 802 срезает материал с поверхности дорожного покрытия 802 до требуемой глубины. Благодаря процессу фрезерования дорожное покрытие 802, содержащее армированную структуру, фрезеруют или вскрывают небольшими частями. Поскольку армированная структура 804 содержит в заданных местах ослабленные зоны, армированную структуру 804 вскрывают в этих заданных местах во время процесса фрезерования. Соответственно длина вскрываемых участков армированной структуры 804 ограничена, так чтобы исключить запутывание вскрытых частей армированной структуры 804, например вокруг фрезерного барабана 806 фрезерной машины 800.

В общем, фрезерная машина 800 содержит транспортирующую систему 810, предназначенную для перемещения фрезерованного материала и выгрузки материала, например, в грузовик. Этот материал можно включать в состав нового дорожного покрытия или подвергать переработке.

Если армированная структура содержит сталь, рекомендуется предусмотреть в транспортирующей системе магниты (не показаны). Магниты позволяют отделять сталь от фрезерованного материала, обеспечивая улучшенную чистоту фрезерованного материала дорожного покрытия.

Кроме того, вместо магнитов транспортирующей системы 810 или в дополнение к ним магниты можно установить на узле или узлах вскрытия дорожного покрытия.

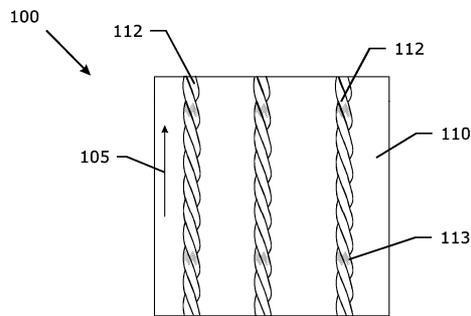
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Армированное дорожное покрытие, содержащее подложку,

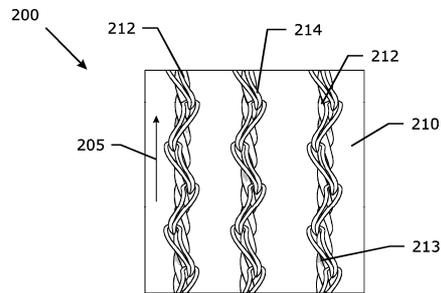
структуру для армирования дорожного покрытия, содержащую удлиненные элементы в виде стальных проволок или сборных узлов из сгруппированных стальных проволок, содержащих разрывы или ослабленные зоны, и поверхностный слой, нанесенный поверх указанной структуры.

2. Способ вскрытия армированного дорожного покрытия по п.1, в котором осуществляют фрезерование поверхности указанного дорожного покрытия, разрушая указанную структуру в указанных местах разрывов или в ослабленных зонах удлиненных элементов.

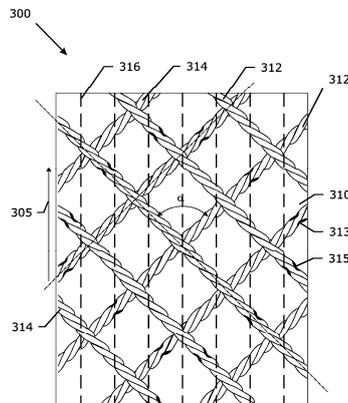
3. Способ по п.2, в котором фрезерование поверхности осуществляют посредством фрезерной машины, содержащей фрезерный барабан, при ее перемещении по поверхности армированного дорожного покрытия, подлежащего фрезерованию, при этом вращающийся фрезерный барабан врезается в поверхность армированного дорожного покрытия на требуемую глубину по мере продвижения фрезерной машины по армированному дорожному покрытию, разрушая указанную структуру в указанных местах разрывов или в ослабленных зонах удлиненных элементов.



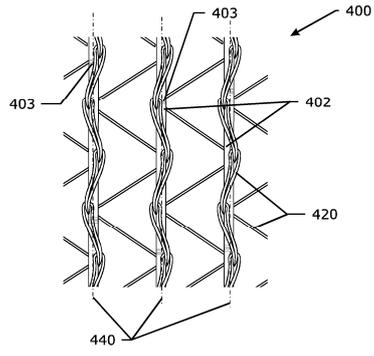
Фиг. 1



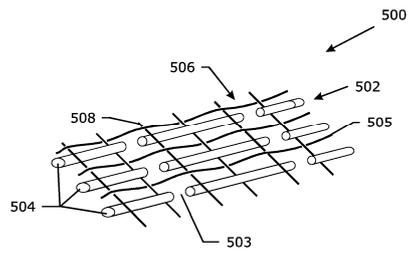
Фиг. 2



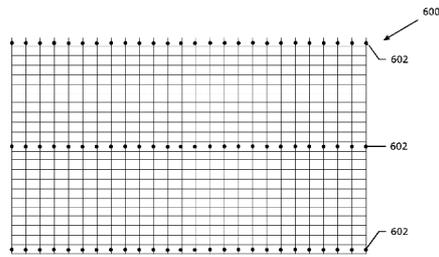
Фиг. 3



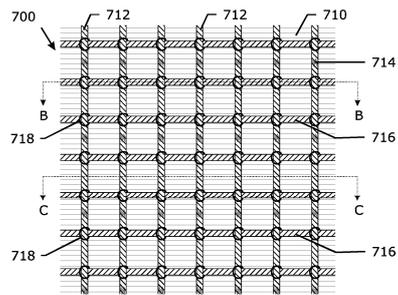
Фиг. 4



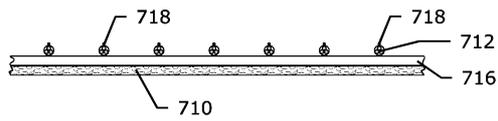
Фиг. 5



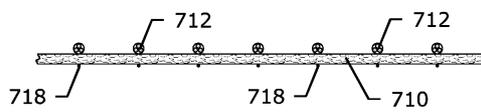
Фиг. 6



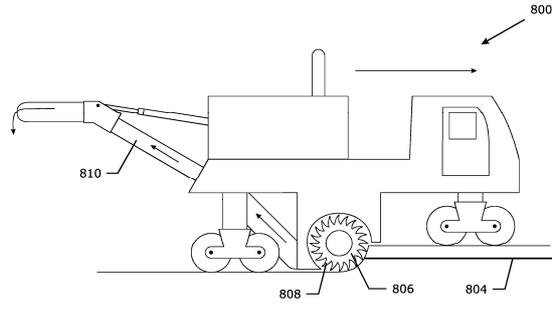
Фиг. 7а



Фиг. 7б



Фиг. 7с



Фиг. 8