



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
D04B 21/14 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2014103551, 04.02.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.01.2010

Дата регистрации:
13.03.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.01.2009 EP 09001199.0

Номер и дата приоритета первоначальной заявки,
из которой данная заявка выделена:
2011134016 29.01.2009

(43) Дата публикации заявки: 10.08.2015 Бюл. № 22

(45) Опубликовано: 13.03.2018 Бюл. № 8

Адрес для переписки:
191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

КРОУФОРД Уильям Кэмпбелл (GB),
БРЕВИН Питер Эрик (GB)

(73) Патентообладатель(и):

Конкрит Кэнавэс Текнолоджи Лтд. (GB)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2007/144559 A2, 21.12.2007. WO
2005/052235 A1, 09.06.2005. RU 2123549 C1,
20.12.1998. RU 2274686 C2, 20.04.2006.

(54) Пропитанная ткань

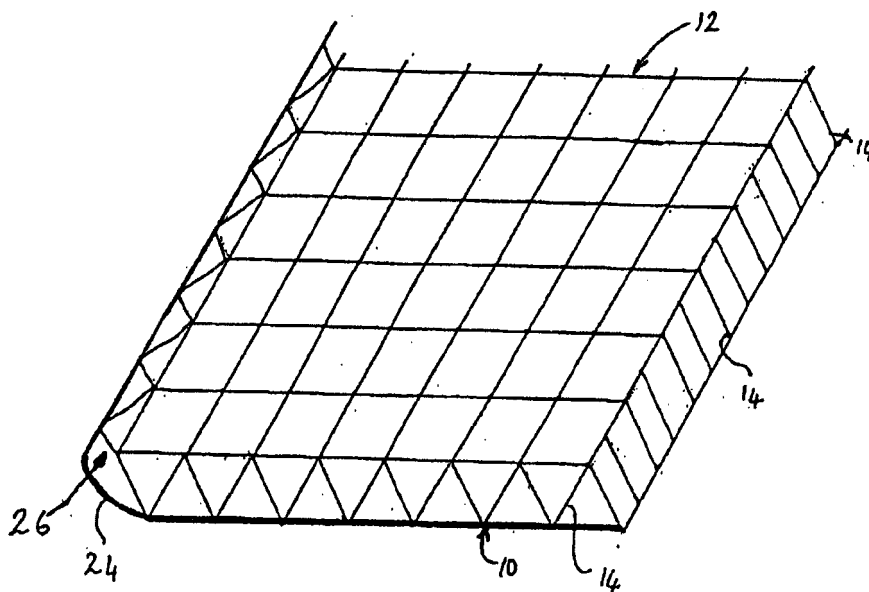
(57) Реферат:

В изобретении раскрыты гибкая ткань, способная затвердевать, становясь жесткой или полужесткой, способы изготовления и затвердевания такой ткани, а также ее применение. Предлагаемая ткань включает: первую сторону; вторую сторону, отделенную от первой стороны пространством; самонесущие соединительные волокна, проходящие между первой и второй сторонами, которые удерживают первую и вторую стороны на расстоянии друг от друга, и уплотненный порошковый материал, расположенный в пространстве между первой и второй сторонами, способный к затвердеванию до жесткого или полужесткого монолитного материала при добавлении жидкости, в которой как первая сторона, так и вторая сторона по существу непроницаемы для порошкового материала, но по меньшей мере одна из них проницаема для жидкости, и в которой

количество и тип реагента в уплотненном порошковом материале и объем и уплотнение порошкового материала таковы, что $MV-OV = x \cdot LV$, где MV - максимальный объем пространства внутри ткани, на единицу площади ткани; таким образом, MV включает как объем незаполненного пространства в ткани перед добавлением порошкового материала, так и дополнительный объем, получаемый от любого расширения пространства вследствие давления, возникающего при набухании порошкового материала в ходе добавления жидкости или в ходе затвердевания материала; Ov - объем пространства внутри ткани, занимаемый частицами порошкового материала, не включая объем, занимаемый пустотами в порошковом материале, на единицу площади ткани; LV - объем жидкости, на единицу площади ткани, который приводит к максимальному пределу прочности на сжатие при

длительном нагружении (28 суток) смеси засыпки
после затвердевания, и x - коэффициент,

составляющий от 0,65 до 1,1. 5 н. и 9 з.п. ф-лы, 4
ил.



Фиг.3

RU 2647098 C2

RU 2647098 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
D04B 21/14 (2006.01)

(21)(22) Application: **2014103551, 04.02.2014**

(24) Effective date for property rights:
29.01.2010

Registration date:
13.03.2018

Priority:

(30) Convention priority:
29.01.2009 EP 09001199.0

Number and date of priority of the initial application,
from which the given application is allocated:
2011134016 29.01.2009

(43) Application published: **10.08.2015 Bull. № 22**

(45) Date of publication: **13.03.2018 Bull. № 8**

Mail address:
191036, Sankt-Peterburg, a/ya 24, "NEVINPAT"

(72) Inventor(s):

**CRAWFORD William Campbell (GB),
BREWIN Peter Eric (GB)**

(73) Proprietor(s):

Concrete Canvas Technology Ltd. (GB)

(54) **PROTECTED FABRIC**

(57) Abstract:

FIELD: textile, paper.

SUBSTANCE: proposed fabric includes: the first side; the second side, separated from the first hand; self-supporting connecting fibers which pass between the first and second sides that hold the first and second sides at a distance from each other, and compacted powder material located in the space between the first and second sides capable of solidification to rigid or semi-rigid monolithic material when adding liquids, in which both first side and second side essentially impermeable to powder material, but at least one of them is permeable to powder material, and in which the quantity and type of reagent in a compressed powder material and volume and the compaction of powder material such that the $MV-OV = x \cdot LV$, where MV is the maximum amount of space inside the fabric, per unit of fabric area; thus, MV

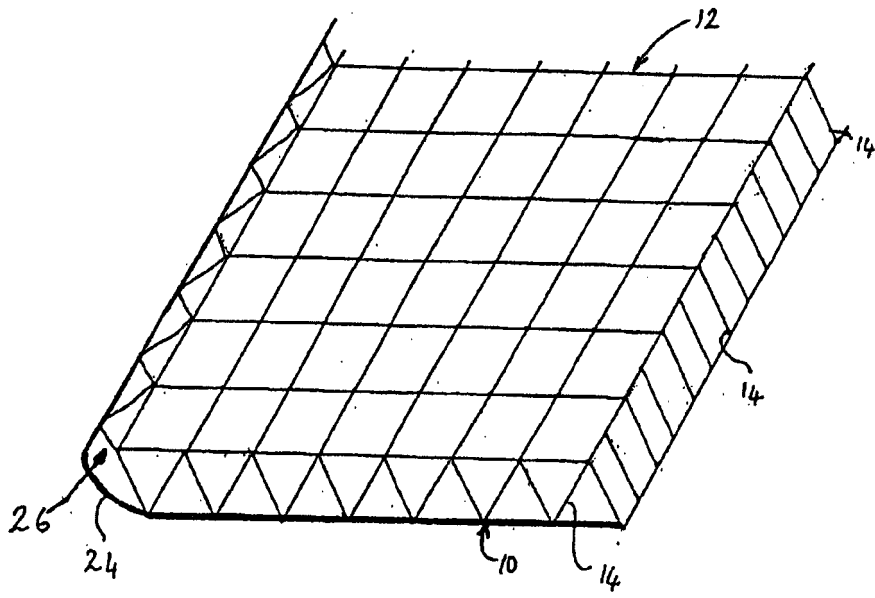
includes both the volume of unfilled space in the fabric before adding the powder material and additional volume that results from any expansion of space due to the pressure caused by swelling powder material in the course of adding liquid or during the solidification of material; OV is amount of space inside the fabric, occupied by the particles of powder material, not including the volume occupied by the voids in the powder material, per unit of fabric area; LV is liquid volume per unit of fabric area that leads to maximum limit of compressive strength with long-term loading (28 days) of backfill mixture after solidification, and the x-factor of 0.65 to 1.1.

EFFECT: improvement of fabric properties.

14 cl, 4 dwg

RU 2 647 098 C2

RU 2 647 098 C2



Фиг.3

RU 2647098 C2

RU 2647098 C2

Область техники

Настоящее изобретение относится к ткани, пропитанной материалом, который затвердевает при смешивании с жидкостью или, в одном из воплощений, затвердевает под действием излучения. Такая ткань имеет широкое применение.

5 Уровень техники

В WO 2005/124063 описано укрытие, включающее подстилку и покров; пространство между подстилкой и покровом может быть заполнено путем накачки воздуха в пространство, чтобы поднять покров и образовать укрытие. Покров выполнен из материи, пропитанной цементом; материя может представлять собой тип войлока, известный как «валяное прессованное нетканое сукно», который является нетканым материалом пониженной плотности. Непосредственно перед накачкой внутреннего пространства, покров смачивают водой, так что после накачки, цемент в покрове затвердевает и образует жесткую оболочку, действующую как самонесущая крыша для укрытия, которое, в частности, используют для обеспечения временного размещения в районах чрезвычайной обстановки.

В WO 2007/144559 описана ткань, включающая пару противоположных сторон и самонесущие нити (также называемые соединительными волокнами), проходящие между сторонами и удерживающие стороны на расстоянии друг от друга, а также твердый порошковый материал, расположенный в пространстве между сторонами. Порошковый материал способен затвердевать с образованием жесткой или полужесткой монолитной массы при добавлении жидкости или при воздействии УФ-излучения и может включать цемент, затвердевающий с образованием твердого цемента или бетона при добавлении жидкости на водной основе. Количество затвердевающего материала в пространстве внутри ткани таково, что, в частности, когда материя затвердеет, он занимает по существу все пространство между первой и второй сторонами. Ткань (без порошкового материала) может быть объемной тканью, которая известна и имеется в продаже. Толщину объемной ткани задают при изготовлении, выбирая соответствующую длину соединительных волокон.

В US-4495235 описана плоская конструкция, содержащая сердцевину, выполненную из цемента и частиц заполнителя, размещенную между покровным слоем и опорным слоем. Слои и сердцевина прошиты перед отверждением цемента, так что слои удерживаются вместе в деформируемом состоянии.

Термин «ткань» или «наполненная ткань» используют здесь для обозначения объемной ткани, имеющей внутреннее пространство, содержащее затвердевающий порошковый материал. «Объемная ткань» представляет собой ткань, содержащую первую сторону и вторую сторону, разделенные друг от друга пространством, и также содержащую самонесущие соединительные волокна, проходящие между первой и второй сторонами, удерживающие первую и вторую стороны на расстоянии друг от друга. Затвердевающий порошковый материал также называют «засыпкой»; засыпка может включать как материал, который вступает в реакцию с жидкостью, вызывая затвердевание засыпки, который называют «реагент», так и материалы, которые не вступают в реакцию с жидкостью, например вспомогательные вещества и инертные материалы, такие как наполнители.

Одна из проблем с тканью, наполненной порошком, состоит в том, что засыпка высыпается через открытые края объемной ткани, что приводит к загрязнению при изготовлении, транспортировке и применении ткани, а из-за потерь засыпки по краям ткани свойства краевой области отличаются от остальной ткани, и часто краевую область необходимо удалять при применении ткани. Кроме того, некоторые порошковые

наполнители, в частности, такие, температура плавления которых значительно отличается от волокон объемной ткани, например цемента и большинства наполнителей, затрудняют или делают невозможной тепловую резку и склейку по двум причинам: во-первых, они остаются в виде порошков и препятствуют действию расплавленной 5 пластмассы как герметизирующего материала, а во-вторых, они увеличивают количество подаваемого тепла, требуемого для эффективной тепловой резки, и загрязняют режущее лезвие, препятствуя аккуратному расплавлению волокон объемной ткани. Таким образом, чтобы осуществить тепловую склейку, ткань необходимо разрезать механически и сначала удалять порошок с краев, предназначенных для склейки; 10 предпочтительным способом является отсос порошка из области, прилегающей к краю, с использованием вакуума, затем приложение тепла и давления для склейки сторон. Однако многочисленные стадии способа делают его затратным по времени и трудоемким или требуют дорогого и громоздкого оборудования, также способ часто является ненадежным и медленным вследствие того, что необходимо обеспечивать очищенную 15 от пыли поверхность для эффективной тепловой склейки.

Еще одна проблема, связанная с наполненной тканью, состоит в том, что трудно контролировать количество жидкости, добавляемой в ходе процедуры затвердевания. Если количество добавляемой жидкости меньше, чем требуется для полного затвердевания всего реакционно-способного материала в засыпке, некоторое количество 20 реакционно-способного реагента расходуется впустую и могло бы быть заменено более дешевым инертным наполнителем. В конечном счете, в середине ткани может оставаться область, содержащая незатвердевший материал, что приведет к значительному ухудшению свойств ткани. Хотя это является проблемой изначально, если отверждающая жидкость представляет собой воду и ткань вступает в контакт с водой при применении, 25 например под воздействием дождя, тогда реагент может полностью затвердеть в ходе применения. В общем, в конкретном случае, когда количество добавляемой жидкости лишь немного меньше, чем оптимальное количество, незатвердевший материал распределяется по всему затвердевшему материалу, в результате чего свойства становятся только немного ниже оптимальных механических свойств.

С другой стороны, если добавляют слишком много жидкости, последствия могут быть намного более серьезными, например засыпка может превращаться в суспензию и вымываться из ткани. Также, избыток жидкости не вступает в реакцию, а остается 30 внутри засыпки, пока реагент затвердевает; жидкость может быть отведена из ткани после затвердевания, оставляя полости в затвердевшей засыпке, что снижает плотность затвердевшего материала. Это может привести к высокому уровню пористости в 35 конечном затвердевшем продукте, что может выражаться в значительно более низкой конечной прочности, а также более низком сопротивлении проникновению жидкости, что является нежелательным в применениях, в которых ткань действует как барьер для жидкостей. Более того, высокий уровень пористости может привести к другим 40 нежелательным свойствам, например чувствительности к промерзанию/оттаиванию и химической коррозии.

Добавление правильного количества жидкости является затратным по времени и требует обученного персонала.

В настоящем изобретении обеспечивают усовершенствования наполненной ткани, 45 а более конкретно обеспечивают решение вышеуказанных проблем.

Описание изобретения

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения, обеспечивают гибкую ткань, способную затвердевать, становясь жесткой или полужесткой, включающую:

первую сторону;
 вторую сторону, отделенную от первой стороны пространством;
 самонесущие соединительные волокна, проходящие между первой и второй
 сторонами, удерживающие первую и вторую стороны на расстоянии друг от друга, и
 5 уплотненный порошковый материал, расположенный в пространстве между первой
 и второй сторонами, способный к затвердеванию до жесткого или полужесткого
 монолитного материала при добавлении жидкости,

в которой как первая сторона, так и вторая сторона по существу непроницаемы для
 порошкового материала, но по меньшей мере одна из них проницаема для жидкости,
 10 и в которой количество и тип реагента в уплотненном порошковом материале и объем
 и уплотнение порошкового материала таковы, что

$$MV-OV=x \cdot LV,$$

где MV - максимальный объем пространства внутри ткани (на единицу площади
 ткани); таким образом, MV включает как объем незаполненного пространства в ткани
 15 перед добавлением порошкового материала, так и дополнительный объем, получаемый
 от любого расширения пространства вследствие давления, возникающего при набухании
 порошкового материала в ходе добавления жидкости или в ходе затвердевания
 материала. Дополнительный объем может быть изменен путем регулирования
 количества и жесткости соединительных волокон, но обычно он составляет примерно
 20 до 15%, например приблизительно 12% от объема незаполненного пространства в
 ткани перед добавлением порошкового материала;

OV - объем пространства внутри ткани, занимаемый частицами порошкового
 материала, не включая объем, занимаемый пустотами в порошковом материале (на
 единицу площади ткани);

25 LV - объем жидкости (на единицу площади ткани), который приводит к
 максимальному пределу прочности на сжатие при длительном нагружении (28 суток)
 смеси засыпки после затвердевания; он может быть получен эмпирически или из
 рекомендуемого производителями реагента/изготовителями смесей соотношения
 жидкости и реагента/смеси и

30 x - коэффициент, составляющий от 0,65 до 1,1.

Коэффициент x может быть менее 1, например 0,85-0,99, такой как 0,87-0,91.
 Например, при использовании конкретного цементного состава на основе
 высокоглиноземистого цемента (ВГЦ), где жидкость является водой, используют
 величину x , равную 0,89.

35 Другими словами, ткань является такой, что (и в особенности, уплотнение
 затвердевающего материала и количество реагента в затвердевающем материале и
 максимальный объем между сторонами таковы) только заранее заданное количество
 жидкости может быть размещено внутри пространства, и это количество соответствует
 жидкости, требующейся для затвердевания реагента. Таким образом, невозможно при
 40 нормальном применении добавлять слишком много жидкости во внутреннюю область
 ткани.

Данный аспект настоящего изобретения может быть осуществлен путем обеспечения
 выступающей части на краю одной или обеих сторон, которая выступает сбоку за
 пределы остальной части стороны и которая соединена с остальной тканью с помощью
 45 эластичных нитей; причем эластичные нити на краю ткани затем притягивают
 выступающую часть в направлении другой стороны, таким образом по меньшей мере
 частично закрывая пространство на краю.

Выступающий край также может быть длиннее, чем расстояние между двумя

сторонами, так что когда выступающая часть притягивается, край выступает вертикально над стороной на небольшое расстояние.

5 Эластичная нить (которую здесь называют «краевая нить») обычно короче, чем самонесущие соединительные волокна, благодаря чему она по меньшей мере частично закрывает пространство на краю ткани, но при растягивании она может иметь такую же длину (или больше), как остальные соединительные волокна в объемной ткани, однако при обеспечении возможности ее сокращения под собственным напряжением она достигает требуемой более короткой длины. Эластичная нить может растягиваться на более 100% от своей длины без повреждения. Это позволяет использовать одно и 10 то же оборудование как для формирования краев объемной ткани, так и для формирования остальной объемной ткани; на краю(ях) объемной ткани, эластичную нить можно использовать вместо некоторого количества или всех (и предпочтительно всех) обычно используемых нитей соединительных волокон, при этом эластичные краевые нити переплетаются или связывают в условиях растяжения. После извлечения 15 ткани из машины, используемой для ее изготовления, например вязальной машины, благодаря эластичности краевых нитей, стороны ткани притягиваются друг к другу на краю ткани, посредством чего по меньшей мере частично закрывается пространство внутри ткани на ее краях.

Частичное или полное закрытие краев пространства в ткани означает, что когда 20 порошок засыпают в пространство, он удерживается внутри ткани и может не так легко высыпаться по бокам.

Порошковый материал может быть способен к затвердеванию при добавлении воды и, в одном из воплощений, может включать цемент, возможно портландцемент или высокоглиноземистый цемент (последний обладает преимуществом в том, что он 25 обеспечивает меньшее время схватывания и более быстрое повышение прочности на начальной стадии, чем другие виды цемента), или сочетание этих видов цемента с другим или другими видами цемента. Засыпка может включать наполнители, например песок или мелкие наполнители, зольную пыль, стеклянные шарики, наполнители низкой 30 плотности или повторно используемые наполнители, рубленые натуральные или синтетические волокна, известковую муку, слюдяные изоляционные материалы, поверхностно модифицированный диоксид кремния, пигменты, противогрибковые вещества и противорадиационные наполнители. Цемент может быть соединен с добавками, обычно вводимыми в цементные или бетонные смеси. Таким образом, могут быть включены модификаторы реакции, например соединения лития, соединения натрия, 35 органические соединения (лимонная кислота, винная кислота), источники сульфатов, пластификаторы, ускорители, замедлители, суперпластификаторы, снижающие усадку агенты, гидрофобизирующие добавки и диспергируемые полимерные порошки. Жидкость, используемая для затвердевания цемента, представляет собой воду, которая может быть морской водой или водой, модифицированной добавлением других 40 химических веществ, которые могут включать любые вышеуказанные добавки, растворимые в воде.

Альтернативно, затвердевающий материал может быть одним из компонентов многофазной отверждаемой смолы, который отверждается, когда смешивают два или более жидких компонента, например система эпоксидной смолы. В соответствии с 45 первым аспектом настоящего изобретения, порошок может быть материалом, затвердевающим под действием УФ-излучения.

Далее настоящее изобретение относится к добавлению количества жидкости в ткань.

По меньшей мере одна из первой и второй сторон является пористой для

отверждающей жидкости, а другая сторона может быть пористой или непористой для отверждающей жидкости или фактически непроницаемой для любой жидкости или газа. Соединительные волокна ограничивают зазор между двумя сторонами и, следовательно, ограничивают максимальный внутренний объем. Жидкость добавляют к ткани, и она
5 проходит через одну (или возможно обе, если это обеспечивают) пористую сторону перед пропиткой засыпки и взаимодействием с реагентом, вызывающим затвердевание ткани с образованием жесткого листа.

Плотность порошкообразного материала засыпки, заключенного между первой и второй сторонами ткани, зависит не только от плотности материала зерен реагента и
10 вспомогательных материалов в засыпке, а также от упаковки засыпки, в частности от объема, занимаемого воздухом из-за несовершенства тесселяции частиц (доля пустот). Возможно путем точного подбора условий изготовления, а также выбора реагентов и других вспомогательных материалов, особенно природы материала наполнителя, определенного распределения частиц по размерам, плотностей и диапазонов форм
15 частиц, регулировать плотность упаковки частиц и, следовательно, долю пустот в загружаемой засыпке. После загрузки и герметизации засыпки в материале она не может перемещаться, следовательно, объем пустот может быть зафиксирован на определенном этапе изготовления.

При добавлении жидкости воздух вытесняется из объема пустот, некоторое
20 количество реагента растворяется в жидкости и, дополнительно, жидкость вызывает набухание реагента. В нестесненных условиях это расширение продолжается до тех пор, пока реагент не будет полностью суспендирован или растворен в жидкости. В соответствии воплощением настоящего изобретения, объем пространства между двумя сторонами ткани ограничен соединительными волокнами, ограничивающими степень
25 перемещения сторон друг от друга (в условиях затвердевания засыпки и с учетом сил, прилагаемых к ним в ходе этого процесса, соединительные волокна имеют фиксированную длину). Стороны могут иметь достаточно замкнутую конструкцию, которая не допускает прохождения реагента или наполнителя, даже когда он насыщен жидкостью. Следовательно, ткань может ограничивать набухание реагента, и таким
30 образом можно регулировать увеличение объема засыпки.

Следовательно, при таком расположении возможно ограничить количество жидкости, которое может быть добавлено в засыпку на заданную площадь ткани. Главным образом, этого достигают путем регулирования объема пустот внутри засыпки и выбора свойств соединительных волокон, например их длины, жесткости и количества
35 соединительных волокон внутри ткани так, что пространство, доступное для размещения жидкости, включая допуск на небольшую степень расширения, возникающего в результате давления, создающегося при набухании засыпки в ходе добавления жидкости (допуск на данную засыпку определяется жесткостью и количеством соединительных волокон), равно количеству жидкости, которое требуется добавить.

40 Путем регулирования нижеприведенных параметров при изготовлении возможно получить наполненную ткань, в которой долю пустот и набухание регулируют так, чтобы ограничить пространство, доступное для вмещения жидкого компонента:

- расположение, форма и физические свойства соединительных волокон,
- выбор материалов наполнителей с подходящими физическими характеристиками,
- 45 включая плотность и распределение размера частиц и формы,
- выбор реагентов с подходящими физическими характеристиками, включая плотность и распределение размера частиц и формы,
- тщательный контроль при изготовлении, в особенности загрузке засыпки с

получением правильной насыпной плотности материала, и

- контроль отношения реагентов и наполнителей в сухой засыпке.

Если, например, доступное пространство регулируют так, что оно близко к оптимальному количеству жидкости, требующемуся для добавления с получением затвердевания всего реагента, тогда не имеет значение, какое количество жидкости находится вокруг ткани, т.к. невозможно добавить слишком много жидкости во внутреннее пространство ткани. Это имеет значительные преимущества, включающие:

1. Материал может быть погружен и (как в предпочтительном воплощении, в котором жидкость является водой) затвердевать по водой без значительного изменения свойств затвердевшего материала.

2. Риск ошибок, допускаемых потребителем, значительно снижается.

3. Уровень подготовки и квалификации, необходимый для правильного применения ткани, снижается.

4. Если с тканью контактирует дополнительное количество жидкости, например если она затвердевает под дождем, свойства затвердевшего материала не изменяются.

Обычно, вследствие неизбежных колебаний условий изготовления и материалов, могут быть небольшие изменения оптимального количества добавляемой жидкости, т.е. минимального количества жидкости, требующегося для затвердевания реагента полностью; обычно предпочтительно ошибаться в сторону добавления слишком малого количества жидкости, чем слишком большого количества, т.е. коэффициент x предпочтительно составляет менее 1. Однако в некоторых случаях требуется преднамеренно использовать количество жидкости ниже или выше теоретически оптимального количества. Например, в некоторых областях применения может быть желательно обеспечивать высокий уровень пористости и, следовательно, отношение жидкости к реагенту выше оптимального. В других примерах может быть предпочтительным низкое отношение, например непрореагировавший реагент может придавать материалу до некоторой степени свойства самовосстановления, поскольку трещины могут позволять жидкости проникать в затвердевший материал и вступать в реакцию с непрореагировавшим реагентом, находящимся в затвердевшем материале.

Чтобы достичь требуемого отношения, обычно необходимо получить относительно высокую плотность сухой засыпки внутри ткани, т.е. засыпку уплотняют внутри ткани.

Помимо регулирования отношения жидкости к реагенту высокая плотность сухой засыпки также имеет следующие преимущества.

Сухая засыпка менее подвержена перемещению внутри материала, когда подвергается воздействию внешних сил, например вибрации в ходе транспортировки.

Влажная засыпка менее подвержена перемещению из-за перемещения жидкости, когда добавляют жидкость, например если жидкость добавляют распылением или струей на одну из пористых сторон или на пористую(ые) сторону(ы).

Если материал переключают или сворачивают, сухая или влажная, но незатвердевшая засыпка менее вероятно перемещается, что могло бы привести к образованию разупрочненной области или линии отпечатка на затвердевшем материале.

В некоторых случаях, более плотная плоская поверхность реагента выделяет больше тепла на единицу площади, которое может преимущественно ускорять реакцию и также обеспечивает возможность протекания реакции при низких температурах.

Следует отметить, что сухую засыпку не следует уплотнять так, что либо объем пустот снизится до величины, при которой недостаточно пространства внутри ткани, чтобы вместить требуемое количество жидкости, либо частицы наполнителя окажутся так плотно упакованы, что будут ограничивать прохождение жидкости через засыпку

до такой степени, что недостаточное количество жидкости сможет контактировать с реакционным компонентом внутри засыпки и, следовательно, недостаточная доля реагента сможет прореагировать. На практике такого нежелательно высокого уровня уплотнения в большинстве случаев трудно достичь.

5 Несмотря на то что в WO 2007/144559 указано, что количество затвердевающего материала в пространстве в ткани таково, что, в частности, когда материал затвердел, он занимает по существу все пространство между первой и второй сторонами, в этом документе не указано, что состав смеси и плотность (т.е. степень уплотнения) затвердевающего материала следует выбирать так, чтобы он соответствовал
10 вышеприведенной формуле, и это можно использовать для регулирования отношения воды к цементу и таким образом оптимизировать физические свойства ткани после затвердевания, избегая добавления слишком большого количества жидкости. Это позволяет проводить затвердевание ткани в присутствии избытка жидкости, например под водой, при этом сохраняя требуемые физические свойства. В случае заполненной
15 цементом ткани, которая представляет собой вид ткани, представленный в качестве конкретного примера в WO 2007/144559, настоящее изобретение в общем требует тщательного выбора заполняющих материалов и большей степени уплотнения, чем это явствует из WO 2007/144559, чтобы соответствовать вышеприведенной формуле.

Затвердевающий порошковый материал и/или жидкость могут включать добавки,
20 например пластификатор, вспенивающие вещества, наполнители, армирующие материалы и т.д., известные в технике в связи с рассматриваемыми затвердевающими материалами, как описано выше.

Затвердевающий материал предпочтительно вводят через поры, сформированные в первой стороне ткани, в таком случае первая сторона содержит поры, достаточно
25 большие для того, чтобы обеспечивать возможность размещения материала в ткани. Однако, после размещения материала в ткани, предпочтительно сделать первую сторону по существу непроницаемой для материала засыпки, и в WO 2007/144559 описано несколько технологических приемов, которые можно использовать для достижения этого.

30 Во-первых, после введения затвердевающего материала в ткань на первую сторону может быть нанесен дополнительный слой. Одним из таких слоев может быть, например, влагостойкий слой, который может найти применение в строительной промышленности или при прокладке туннелей.

Во-вторых, первая сторона может быть выполнена из эластомерной нити или
35 включать ее, так что верхнюю сторону можно растянуть для получения увеличенных пор на стороне, чтобы обеспечить введение затвердевающего материала в ткань, но после того, как материал добавлен в ткань, можно ослабить силы натяжения, чтобы сузить поры до такого размера, что затвердевающий материал не сможет легко высыпаться через первую сторону.

40 В-третьих, первую сторону можно обработать после введения затвердевающегося материала в ткань, чтобы закрыть поры первой стороны. Например, можно обработать первую сторону нанесением герметизирующего материала, такого как адгезив, или обработать растворителем до полного или частичного закрытия пор. В одном из примеров можно наносить поливинилхлоридную (ПВХ) пасту (например, с
45 использованием скребка) на первую сторону и отверждать, например, нагреванием, например с помощью излучательных нагревателей или вентиляторных воздухонагревателей.

В-четвертых, первую сторону можно связать из волокон, которые сокращаются при

нагревании, таким образом обеспечивая возможность введения затвердевающих материалов через вязанное переплетение, содержащее поры, достаточно открытые, чтобы допускать прохождение частиц; после введения затвердевающего материала в ткань первую сторону нагревают, например, используя нагретый воздух, вызывая сокращение волокон, чтобы закрыть поры так, чтобы по существу предотвратить выпадение частиц затвердевающего материала.

Также может быть использовано сочетание указанных выше методик.

Вторая сторона предпочтительно по существу непроницаема для затвердевающего материала, поэтому засыпка не выпадает через вторую сторону, когда ее вводят через первую сторону. Однако, чтобы способствовать проникновению жидкости в пространство, вторая сторона предпочтительно является пористой для жидкости, используемой для затвердевания засыпки. Таким образом, вторая сторона предпочтительно включает поры, имеющие такой размер, который позволяет проникать жидкости, но не допускает пропускания частиц материала. Если, несмотря на это, вторая сторона содержит поры, которые являются слишком большими, чтобы удерживать материал внутри пространства, возможно предотвратить выпадение материала через вторую сторону, используя любые методики, описанные выше.

Как уже указано выше, вторая сторона и, в некоторых случаях, первая сторона ткани может быть такой, что жидкость может проникать в пространство через стороны для контакта с затвердевающим порошковым материалом внутри пространства. Такое проникновение жидкости можно обеспечить либо путем создания пор на стороне (как описано выше) и/или путем изготовления нитей первой и второй сторон из материала, который способен смачиваться рассматриваемой жидкостью, вследствие чего жидкость впитывается через первую и вторую стороны, вступая в контакт с затвердевающим материалом внутри ткани. Более того, капиллярное действие между волокнами первой и второй сторон может способствовать доставке жидкости в затвердевающий материал. Подходящие материалы для использования при формировании первой и второй сторон включают:

- полипропилен, который является предпочтительным материалом для использования, когда затвердевающий материал включает цемент, поскольку он обладает превосходной химической стойкостью в щелочной среде;
- стекловолокно с покрытием, с помощью которого обеспечивают армирование затвердевшего материала;
- полиэтилен;
- волокна ПВХ, которые обладают преимуществом в том, что относительно легко соединяются при использовании химического или термического скрепления.

Может быть использована смесь волокон.

Соединительные волокна в ткани являются самонесущими и должны быть достаточно жесткими, т.е. они должны обладать достаточным сопротивлением прогибу под действием сил, направленных на разрушение ткани, чтобы сохранять пространство между сторонами, когда затвердевающий материал нагружен на первую сторону для введения материала в ткань. Плотность соединительных волокон, т.е. количество нитей на единицу площади, также является важным фактором при сопротивлении разрушающим силам при добавлении частиц материала и, таким образом, сохранении пространства между сторонами, и при ограничении перемещения частиц материала, после того, как они заключены между верхним и нижним слоями. Соединительные волокна обычно выполнены из такого же материала, как и стороны, как перечислено выше. В основном соединительные волокна представляют собой моноволокно,

поскольку это обеспечивает более высокую жесткость.

Важно, в соответствии с настоящим изобретением, что соединительные волокна не разделяют пространство внутри ткани на отдельные небольшие закрытые ячейки, поскольку такое разделение способствует распространению трещин внутри ткани и, таким образом, снижает прочность ткани после затвердевания материала.

Размер частиц затвердевающего материала должен быть достаточным, чтобы обеспечить введение в ткань, но они не должны быть настолько мелкими, чтобы выпадать из пор в первой и/или второй сторонах. Особенно предпочтительным является глиноземистый цемент, поскольку, помимо других достоинств, он обеспечивает меньшее время схватывания и более быстрое увеличение прочности на ранней стадии по сравнению с другими видами цемента.

Первая и вторая стороны и соединительные волокна предпочтительно являются составляющими объемной ткани, которая может быть сформирована с порами на первой и второй сторонах с помощью процесса вязания, используемого для ее изготовления. Вторая сторона предпочтительно является более плотно вязанной, чем первая сторона, так что поры на второй стороне меньше, чем на первой стороне, чтобы обеспечить возможность введения затвердевающего порошкового материала в пространство через относительно большие поры на первой стороне и предотвратить выпадение материала из ткани через вторую сторону.

Ткань по настоящему изобретению можно изготовить и по потребности обеспечить ее затвердевание через любой промежуток времени путем добавления жидкости, например воды. Таким образом, ткань можно изготовить в одном месте и транспортировать в другое место, в котором обеспечивают ее затвердевание путем добавления жидкости, которую можно использовать на месте, тем самым снижая объем транспортировки. Ткань, наполненная твердым порошком, все еще остается гибкой, и ее можно сложить или свернуть для транспортировки.

Ткань по настоящему изобретению имеет множество применений. Во-первых, ее можно использовать для создания навеса предварительно изготовленных укрытий, как описано в WO 2005/124063. Однако, она имеет более широкое применение и, например, ее можно использовать:

- для создания дорожек для велосипедов, пешеходов или животных;
- для создания укрытия путем наложения ткани на каркас;
- для возведения опалубки для устройства бетонного фундамента;
- для возведения преград, например для прокладки туннелей;
- для ремонта или армирования конструкций, например крыш;
- для изготовления полов или гидроизоляционных конструкций;
- для усиления грунтовых сооружений, например берегов рек и неустойчивых склонов;
- для обеспечения защиты от наводнений;
- для ремонта существующих труб, включая зарытые водопроводные трубы, или для конструирования новых труб;
- для огнестойких элементов новых или существующих конструкций, например в виде огнестойких покровов или футеровки дымовых труб;
- для формирования твердой поверхности, понижающей вредное пыление и вмещающей разлитое топливо, для воздушного судна, например вертолетные посадочные площадки и взлетно-посадочные полосы;
- для усиления конструкций из мешков с песком и защиты их от повреждений атмосферными факторами, такими как ветер и ультрафиолетовое излучение;
- для укрепления земляных работ и предотвращения выщелачивания химических

примесей, например при отсыпке грунта или работах по локализации вторичного топлива;

- для создания водонепроницаемой обшивки для вместилища воды, например пруда, крепления канала и водохранилища или отстойников, или септических резервуаров;
- 5 - для формирования постоянных тентов или конструкций крыш;
- для укрепления дренажных канав;
- для обеспечения водонепроницаемой наружной поверхности зданий;
- для формирования неотъемлемой части износостойких габионных конструкций;
- для ремонта и/или усиления габионных конструкций и защиты их от повреждений
- 10 атмосферными факторами, такими как ветер и ультрафиолетовое излучение;
- для создания художественных или декоративных форм, или
- для создания корпусов и судовых надстроек плавучих оснований, таких как лодки или понтоны.

Если затвердевающий материал затвердевает при добавлении воды, воду можно добавлять преднамеренно, или ткань можно помещать в место, где она находится в контакте с водой, например в водосток или снаружи, где она может поглощать дождевую воду. Например, возможно засыпать ткань влажной землей, чтобы обеспечить возможность впитывания ею воды из земли, таким образом вызывая отверждение затвердевающего материала.

После затвердевания ткани волокна также обеспечивают армирование затвердевшего материала засыпки и значительно увеличивают ее прочность, и, если материал засыпки трескается, они обеспечивают возможность постепенного разрушения ткани (а не катастрофического), принимая нагрузку на ткань.

Теоретически не существует ограничений по толщине ткани, хотя обычно она ограничена способами изготовления. Обычно толщина может составлять от 2 до 70 мм, например от 2 до 40 мм и, как правило, от 4 до 30 мм, например от 4 до 20 мм. Одним важным условием, ограничивающим толщину материала, является способность жидкости проникать через внутреннюю область затвердевающего материала перед тем, как затвердеют внешние области затвердевающего материала. Еще одно

30 ограничение толщины вытекает из увеличения массы ткани при увеличении толщины, и если она слишком толстая, стороны могут быть не способны выдерживать массу затвердевающего материала внутри ткани.

Краткое описание чертежей

Далее, только в качестве примера, описана ткань по настоящему изобретению со ссылками на прилагаемые чертежи, где

- на Фиг. 1 представлено схематичное изображение объемной ткани;
- на Фиг. 2 представлен вид поперечного сечения ткани;
- на Фиг. 3 представлено схематичное изображение объемной ткани в соответствии с одним из воплощений настоящего изобретения; и
- 40 на Фиг. 4 представлена схема расположения игл для получения вязанной объемной ткани Фиг. 3.

Подробное описание

Со ссылкой на прилагаемые чертежи, на Фиг. 1 схематически представлена вязанная объемная ткань, содержащая плотно вязанный слой 10 нижней стороны, менее плотно вязанный слой 12 верхней стороны и соединительные волокна 14, проходящие через пространство 16 между слоями 10, 12 нижней и верхней сторон. Объемная ткань изготовлена из вязанного полиэтилена и промышленно выпускается фирмой Scott & Fufe в виде объемной ткани толщиной 5 мм.

Затвердевающий материал, например цемент, возможно вместе с наполнителями и другими добавками вводят в ткань через поры 20 в слое верхней стороны 12 с открытой вязкой. Поры 20 возникают в процессе вязки в ходе изготовления объемной ткани.

Цемент можно поместить на объемной ткани, и он падает через поры 20 в пространство 16. Проникновению через поры 20 можно содействовать путем размещения объемной ткани на вибрирующем слое и путем направления засыпки в поры, например, с помощью вращающейся щетки. Вибрационное уплотнение также имеет преимущества при затвердевании цемента внутри пространства 16, минимизируя образующиеся полости или воздушные карманы.

Нижняя сторона 10 имеет относительно плотную вязанную структуру, и поры в нижней стороне меньше, чем поры слоя верхней стороны, так что поры достаточно малы, чтобы предотвращать выпадение значительного количества цемента.

После введения материала в пространство 16, слой 12 верхней стороны герметизируют нанесением тонкого покрытия из ПВХ пасты, которое затем отверждают путем нагревания поверхности.

Вода может проникать в ткань через поры в нижней стороне 10; гидратации цемента способствуют соединительные волокна 14, которые могут проводить воду во внутреннее пространство ткани.

Ткань, включающая собственно ткань и затвердевающий материал засыпки внутри пространства 16, является гибкой и ей можно придать нужную форму перед введением жидкости для затвердевания материала внутри пространства.

Длинные волокна 18, вместе с более короткими волокнами в ткани, обеспечивают армирование материала после затвердевания и предотвращают распространение трещин.

На Фиг. 3 представлена объемная ткань, которую можно использовать для получения ткани по настоящему изобретению; за исключением указанного ниже, она аналогична ткани на Фиг. 1 и 2, и на Фиг. 3 используют те же номера позиций, как используемые в связи с Фиг. 1 и 2, чтобы показать такие же признаки изобретения. Однако, в ткани на Фиг. 3 край слоя 10 нижней стороны выступает за край слоя 12 верхней стороны с образованием выступающей части 24, сформированной точно таким же образом, как оставшая часть слоя нижней стороны, за исключением того, что соединительные волокна 26, соединяющие выступающую часть с верхней стороной 12, выполнены из эластичного материала, растянутого в ходе вязания. Когда натяжение уже не приложено к эластичным соединительным волокнам 26, например при удалении ткани из вязальной машины, выступающая часть 24 подтягивается по краю ткани под действием сшитых волокон 26 и, таким образом, закрывает край ткани. Когда затвердевающий материал добавляют через поры 20 в верхний слой 12, он не высыпается через боковые стороны ткани.

На Фиг. 4 представлен рисунок игл, используемых для вязания края объемной ткани, представленной на Фиг. 3, на котором обычные нити, используемые для формирования основной массы объемной ткани, например полипропилен, показаны буквой «N», а эластичный материал, используемый для образования соединительных волокон 26, показан буквой «E».

Пример 1

Высокоглиноземистый цемент загружают в ткань, показанную на Фиг. 3, с использованием технологических приемов вибрационного уплотнения и нанесения щеткой, описанных выше, для формирования наполненной ткани. Для затвердевания цемента используют воду. Теоретическое оптимальное отношение вода:цемент в данном случае составляет 0,4 по массе. Ткань содержит пористую сторону 10 достаточной

закрытой структуры для предотвращения высыпания через нее сухого цементного порошка, а также цементного порошка, уже насыщенного водой, в значительных количествах; другая сторона 12 содержит непроницаемое ПВХ покрытие, чтобы закрыть поры 20. Две стороны соединены монофиламентными полиэтиленовыми соединительными волокнами. Высокоглиноземистый цемент уплотняют с получением общей плотности по сухому веществу $1,35 \text{ г/см}^3$ и средней толщины 7,3 мм между внешними поверхностями двух сторон.

Соединительные волокна расположены на расстоянии, с небольшим наклоном, и они имеют достаточную жесткость, чтобы после погружения в воду обеспечить ограничение набухания цементного порошка между двумя сторонами до 14% увеличения внутреннего объема. Когда этот увеличенный объем полностью заполнен водой в результате погружения, это выражается в 10% увеличении по массе материала. Кроме увеличения объема, вода также вытесняет воздух из объема пустот и растворяет часть цемента, что приводит к дополнительному увеличению на 22% по массе.

Дальнейшее замачивание не приводит к какому-либо увеличению массы. Следовательно, конструкция ткани ограничивает отношение воды к цементу до 0,32, что немного ниже оптимального 0,4, обеспечивающего максимальную прочность сжатия, измеряемую при нагружении в течение 28 суток. Другими словами, коэффициент x в вышеприведенной формуле составляет $0,32/0,4=0,8$.

(57) Формула изобретения

1. Гибкая ткань, способная затвердевать, становясь жесткой или полужесткой, включающая:

первую сторону;

вторую сторону, отделенную от первой стороны пространством;

самонесущие соединительные волокна, проходящие между первой и второй сторонами, которые удерживают первую и вторую стороны на расстоянии друг от друга, и

уплотненный порошковый материал, расположенный в пространстве между первой и второй сторонами, способный к затвердеванию до жесткого или полужесткого монолитного материала при добавлении жидкости,

в которой как первая сторона, так и вторая сторона по существу непроницаемы для порошкового материала, но по меньшей мере одна из них проницаема для жидкости, и в которой количество и тип реагента в уплотненном порошковом материале и объем и уплотнение порошкового материала таковы, что

$$MV - OV = x \cdot LV,$$

где MV - максимальный объем пространства внутри ткани, на единицу площади ткани; таким образом, MV включает как объем незаполненного пространства в ткани перед добавлением порошкового материала, так и дополнительный объем, получаемый от любого расширения пространства вследствие давления, возникающего при набухании порошкового материала в ходе добавления жидкости или в ходе затвердевания материала;

OV - объем пространства внутри ткани, занимаемый частицами порошкового материала, не включая объем, занимаемый пустотами в порошковом материале, на единицу площади ткани;

LV - объем жидкости, на единицу площади ткани, который приводит к максимальному пределу прочности на сжатие при длительном нагружении (28 суток) смеси засыпки после затвердевания, и

х - коэффициент, составляющий от 0,65 до 1,1, например составляет менее 1, к примеру 0,85-0,99, такой как 0,87-0,91.

2. Ткань по п. 1, в которой на указанных одном или более краях первая и/или вторая стороны включают краевую часть, выступающую сбоку за пределы остальной части стороны, которая соединена с остальной тканью с помощью эластичных нитей, причем указанные эластичные нити притягивают одну или каждую выступающую часть в направлении другой стороны, тем самым по меньшей мере частично закрывая пространство на краю ткани.

3. Ткань по п. 2, в которой эластичные волокна включены в края ткани, например вместо части или всех самонесущих соединительных волокон, в ходе изготовления ткани.

4. Ткань по п. 1, в которой затвердевающий порошковый материал включает цемент, например представляет собой сухую бетонную смесь на основе цемента, включающую пластификаторы и другие добавки.

5. Ткань по п. 1, в которой первая сторона содержит поры, достаточно большие, чтобы пропускать порошковый материал в пространство, которые по меньшей мере частично герметизированы или уменьшены в размере, чтобы удерживать затвердевающий порошковый материал внутри пространства.

6. Ткань по п. 5, в которой поры по меньшей мере частично герметизируют с помощью герметизирующего материала, такого как адгезив, термоотверждаемый материал или слой материала, наносимого на первую сторону.

7. Ткань по п. 1, в которой первая сторона укреплена с помощью дополнительного слоя, такого как влагостойкий слой, непроницаемый для жидкостей или газов.

8. Ткань по п. 1, в которой вторая сторона включает поры, которые достаточно малы, чтобы удерживать порошкообразный затвердевающий материал внутри пространства, но допускают прохождение жидкости, чтобы вызывать затвердевание порошкового материала.

9. Ткань по п. 8, в которой выступающая краевая часть сформирована на второй стороне.

10. Способ изготовления пропитанной гибкой ткани по любому из пп. 1-9, включающий:

- обеспечение ткани, содержащей первую сторону, вторую сторону, отделенную от первой стороны пространством, и самонесущие соединительные волокна, проходящие между первой и второй сторонами и удерживающие первую и вторую стороны на расстоянии друг от друга и

- введение в пространство в ткани порошкового материала, например, цемента, способного затвердевать до жесткого или полужесткого монолитного материала при добавлении жидкости, путем размещения затвердевающего материала на первой стороне и осуществления вибрационного уплотнения ткани и/или направления порошкового материала в ткань с помощью щетки.

11. Способ по п. 10, включающий введение в пространство порошкового материала через поры в первой стороне и уменьшение размера пор или закрытие пор по окончании введения порошкового материала, например, с помощью частичной или полной герметизации пор, например, путем нанесения герметизирующего материала на первую сторону или присоединения дополнительного слоя к первой стороне.

12. Способ проведения затвердевания ткани по любому из пп. 1-9, включающий добавление жидкости к ткани, чтобы вызвать затвердевание затвердевающего порошкового материала.

13. Способ проведения затвердевания ткани по п. 1, включающий погружение ткани в жидкость, чтобы вызвать затвердевание затвердевающего порошкового материала.

14. Применение пропитанной ткани по любому из пп. 1-9,

- 5 - для создания покрова предварительно изготовленного укрытия, включающего подстилку и покров, где покров может быть смочен водой и затем накачен воздухом, в результате чего покров затвердевает с образованием твердой оболочки;
- для создания дорожек для велосипедов, пешеходов или животных;
- для создания укрытия путем наложения ткани на каркас;
- для возведения опалубки для устройства бетонного фундамента;
- 10 - для возведения преград, например для прокладки туннелей;
- для ремонта или армирования конструкций, например крыш;
- для изготовления полов или гидроизоляционных конструкций;
- для усиления грунтовых сооружений, например берегов рек и неустойчивых склонов;
- для обеспечения защиты от наводнений;
- 15 - для ремонта существующих труб, включая зарытые водопроводные трубы, или для конструирования новых труб;
- для огнестойких элементов новых или существующих конструкций, например, в виде огнестойких покровов или футеровки дымовых труб;
- для формирования твердой поверхности, понижающей вредное пыление и
- 20 вмещающей разлитое топливо, для воздушного судна, например вертолетные посадочные площадки и взлетно-посадочные полосы;
- для усиления конструкций из мешков с песком и защиты их от повреждений атмосферными факторами, такими как ветер и ультрафиолетовое излучение;
- для укрепления земляных работ и предотвращения выщелачивания химических
- 25 примесей, например при отсыпке грунта или работах по локализации вторичного топлива;
- для создания водонепроницаемой обшивки для вместилища воды, например пруда, крепления канала и водохранилища или отстойников, или септических резервуаров;
- для формирования постоянных тентов или конструкций крыш;
- 30 - для укрепления дренажных канав;
- для обеспечения водонепроницаемой наружной поверхности зданий;
- для формирования неотъемлемой части износостойких габионных конструкций;
- для ремонта и/или усиления габионных конструкций и защиты их от повреждений атмосферными факторами, такими как ветер и ультрафиолетовое излучение;
- 35 - для создания художественных или декоративных форм, или
- для создания корпусов и судовых надстроек плавучих оснований, таких как лодки или понтоны.

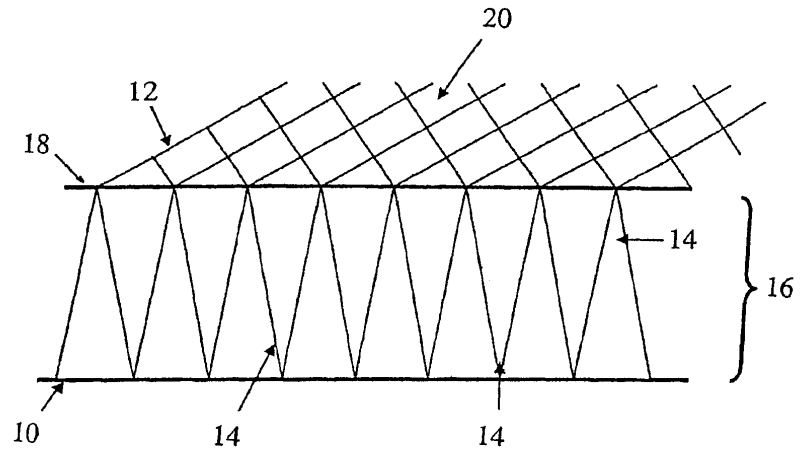
40

45

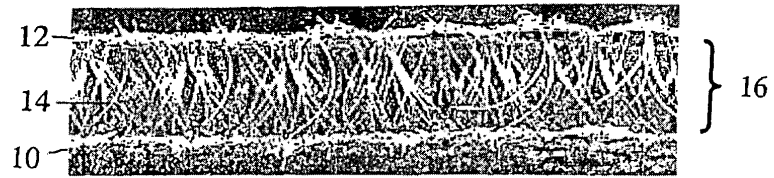
1

Пропитанная ткань

1/3

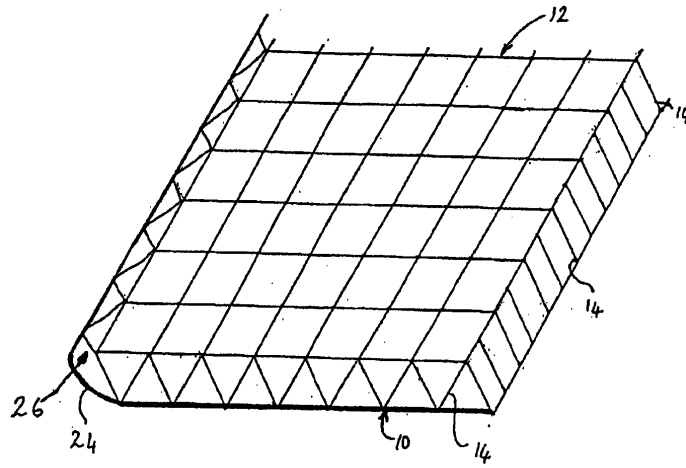


Фиг.1

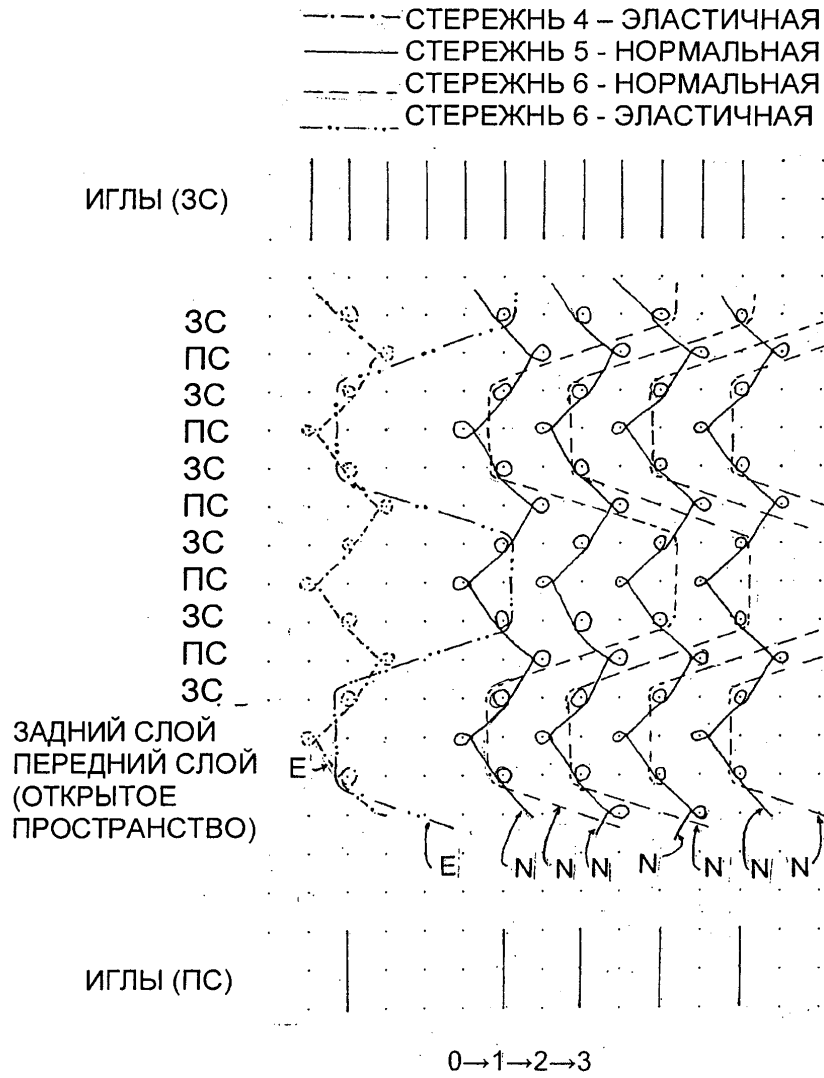


Фиг.2

2



Фиг.3



Фиг.4