

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **045760**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.12.25**

(51) Int. Cl. *E04F 15/08* (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202290227**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.05.14**

---

(54) **ЭЛЕМЕНТ ПОЛА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАПОЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ И  
НАПОЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ**

---

(31) **17000832.0**

(56) JP-A-2012026260  
WO-A1-2014053186  
US-A1-20030131549  
EP-A1-2369090

(32) **2017.05.15**

(33) **EP**

(43) **2022.08.31**

(62) **201992717; 2018.05.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ФЛОРИНГ ИНДАСТРИЗ ЛИМИТЕД,  
САРЛ (LU)**

(72) Изобретатель:  
**Патки Рахул (US), Мерссеман Лоран  
(BE), Беневенти Клаудио (IT), Казелли  
Клаудио (US)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

---

(57) Элемент пола (1) для формирования напольного покрытия, который содержит декоративный слой (3) из керамического материала и опорный слой (14), расположенный под этим декоративным слоем (3), в котором опорный слой (14) содержит края (15), снабженные соединительными элементами (16, 17, 31, 35), выполненными с возможностью реализации механического соединения с соединительными элементами (16, 17, 31, 35) смежного элемента пола (1), причем элемент пола (1) содержит армирующий слой (11), расположенный между декоративным слоем (3) и опорным слоем (14).

**B1**

**045760**

**045760  
B1**

Настоящее изобретение относится к элементу пола для формирования напольного покрытия, а также к напольному покрытию.

Более конкретно, настоящее изобретение относится к элементу пола для формирования напольного покрытия, причем этот элемент пола содержит декоративный слой, выполненный из хрупкого материала, такого как природный камень, стекло, или спеченные керамические материалы, такие как фарфор, керамика и т.п. Этот декоративный слой может быть, например, керамической плиткой.

Традиционно керамические плитки устанавливаются путем их укладывания рядом на поверхности, такой как пол или стена. Как правило, для присоединения плиток к поверхности используется клейкое соединение. Швы между плитками заделываются. Таким образом, плитки связываются с жесткой поверхностью, например, бетонным черным полом, улучшая тем самым их ударную вязкость. Связь с черным полом, и таким образом также со структурой помещения, также приводит к значительному ослаблению звуков ходьбы, как в той комнате, где установлен пол, так и в помещениях под ней. Покрытая плиткой поверхность является водонепроницаемой и гигиеничной, поскольку ее можно чистить очень влажным способом. Однако стадия монтажа плиток с помощью клейкого вещества является трудоемкой и представляет собой значительную часть труда, связанного с обычной укладкой напольного покрытия. Кроме того, эта техника монтажа требует высокой профессиональной компетентности для того чтобы получить хорошо выровненное напольное покрытие. Таким образом, благодаря затратам времени и труда, связанным с укладкой, профессиональная укладка плитки обычно является довольно дорогостоящей.

Для того чтобы заменить существующее плиточное напольное покрытие, зачастую необходимо отбить плитки, восстановить поверхность путем удаления остатков клейкого вещества, а затем установить новое напольное покрытие. Таким образом, удаление напольного покрытия, выполненного из плиток, является трудоемкой и длительной операцией. Если цель восстановления состоит в том, чтобы заменить только одну или несколько поврежденных плиток, эта также операция становится трудной, поскольку замена одной плитки предпочтительно не должна повреждать смежные плитки.

В последние годы производители пытались создать такие решения для самостоятельной укладки плитки, которые были бы более простыми в монтаже. Некоторые примеры этих попыток показаны в патентных документах WO 2004/097141 и WO 2008/097860. Элементы пола, раскрытые в этих документах, могут укладываться на поверхность и механически соединяться вместе для формирования напольного покрытия без использования клейкого вещества, уменьшая тем самым трудозатраты и продолжительность фазы монтажа. Такой вид напольного покрытия известен как плавающее напольное покрытие. В частности, в этих документах керамическая плитка или плита из природного камня крепится к опорному слою, который содержит соединительные элементы, выполненные с возможностью реализации соединения с соединительными элементами смежного элемента пола, формируя тем самым напольное покрытие.

С другой стороны, поскольку такие элементы пола не связываются с общей жесткой поверхностью, ударная вязкость, и, следовательно, и усталостная прочность, в значительной степени уменьшается. Плавающий монтаж может также приводить к более громкому шуму при ходьбе. Соединения между плитками патентного документа WO 2008/097860 могут быть склонны к проникновению воды, особенно при влажной уборке. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления в патентном документе WO 2004/097141 в соединения между смежными элементами пола может наноситься затирка, которая может приводить к водонепроницаемости соответствующего соединения.

Для улучшения ударной прочности керамических плиток патентный документ US 2014/349084 предлагает плитку с композитным наращиванием. В этой композитной плитке армирующий слой располагается между двумя керамическими слоями или между керамическим слоем и полимерным ламинатом. В качестве примера армирующего слоя упоминается стекловолоконный слой. Однако Установка этой плитки все еще является утомительной. Требуется связывание с нижележащим черным полом, например, посредством слоя чувствительного к давлению клейкого вещества или ткани типа "липучка", чтобы плитка стала по существу монолитной с черным полом для того чтобы улучшить ударную вязкость. Кроме того, точное позиционирование плитки является затруднительным.

Патентный документ WO 2010/072704 предлагает другой тип армирующего слоя, а именно стальной лист. Этот стальной лист приклеивается к задней поверхности керамической плитки или плиты. Однако в этом случае монтаж также является затруднительным. Монтаж выполняется путем простого укладывания плитки на черном полу, так что точное позиционирование плитки является затруднительным, что приводит к шумному и проницаемому напольному покрытию с не очень хорошо выровненной поверхностью.

Настоящее изобретение направлено в первую очередь на создание альтернативного элемента пола, который в соответствии с несколькими из его предпочтительных вариантов осуществления направлен на решение одной или нескольких проблем, возникающих в данной области техники.

Кроме того, настоящее изобретение в соответствии со своим первым независимым аспектом относится к элементу пола для формирования напольного покрытия, причем этот элемент пола содержит декоративный слой, выполненный из керамического материала, и опорный слой, расположенный под этим декоративным слоем, причем опорный слой содержит края, снабженные соединительными элементами, выполненными с возможностью реализации механического соединения с соединительными элементами

смежного элемента пола, и причем элемент пола содержит армирующий слой, расположенный между декоративным слоем и опорным слоем. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что благодаря этому решению ударная прочность элемента пола, более конкретно декоративного слоя из керамики, значительно увеличивается, так что даже с механической фиксацией между такими элементами пола ударная вязкость достигает или даже превышает ударную вязкость традиционных элементов, монтируемых с помощью клейких веществ. Фактически армирующий слой существенно улучшает жесткость декоративного слоя, препятствуя тем самым распространению трещин в самом декоративном слое. Кроме того, в случае поверхностных трещин декоративного слоя армирующий слой сохраняет сам декоративный слой связным и предпочтительно компактно уложенным, маскируя тем самым визуальное проявление поверхностных трещин.

Ударная вязкость напольного покрытия может быть определена посредством испытания на удар стальным шаром. В соответствии с этим испытанием ударная вязкость измеряется путем падения стального шара на элемент пола с некоторой высоты, и, если элемент пола не разрушается, эта высота увеличивается до тех пор, пока не будет достигнута высота, при которой стальной шар разрушит элемент пола. Стальной шар имеет массу 225,5 г и диаметр 38,1 мм (1,5 дюйма). Ударная вязкость выражается в терминах максимальной достижимой высоты, при падении с которой на элемент пола стальной шар не разрушает элемент пола. Чем выше высота падения, тем выше ударная вязкость. Ударная вязкость может выражаться в Ньютон-метрах (Нм), т.е. как энергия стального шара при ударе о поверхность элемента пола. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что традиционные напольные покрытия, например, напольные покрытия, выполненные из фарфоровых элементов пола с толщиной приблизительно 10 мм, напрямую приклеенных к черному полу, обычно показывают ударную вязкость от 1,68 до 2,25 Нм (что соответствует высоте падения шара 762-1016 мм), тогда как известные плавающие полы показывают ударную вязкость обычно ниже чем 1,12 Нм (что соответствует высоте падения шара ниже чем 508 мм). Авторы настоящего изобретения обнаружили, что благодаря этому решению может быть достигнута ударная вязкость выше 1,91 Нм (что соответствует высоте падения шара выше 863 мм).

Усталостная прочность для напольного покрытия определяется посредством так называемого теста Робинсона в соответствии со стандартом ASTM C627. В соответствии с этим тестом тележка с тремя колесами вращается вокруг ее центра сверху образца плиточного пола. Над каждым колесом располагается стержень, на который могут надеваться разновесы. Силовой двигатель приводит этот узел в движение, и тележка вращается со скоростью 15 оборотов в минуту. Тест выполняется в соответствии с планом нагрузки с 14 различными циклами. Для каждого цикла план определяет тип используемого колеса (мягкая резина, твердая резина или сталь), массу разновесов, укладываемых над каждым колесом, а также полное количество оборотов тележки, которое должно быть выполнено. После завершения каждого цикла образец напольного покрытия исследуется визуально. Результат испытаний квалифицирует напольное покрытие в соответствии с количеством циклов, пройденных без отказа, и указывает класс его возможного использования

при прохождении без отказа циклов 1-3 - класс использования "для жилых помещений";

при прохождении без отказа циклов 1-6 - класс использования "легкий коммерческий";

при прохождении без отказа циклов 1-10 - класс использования "средний коммерческий";

при прохождении без отказа циклов 1-12 - класс использования "тяжелый коммерческий";

Образцы, прошедшие без отказа все 14 циклов, соответствуют классу использования "супертяжелый коммерческий".

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что использование армирующего слоя может обеспечить прохождение в тесте Робинсона минимум 6 циклов (класс использования "легкий коммерческий").

В соответствии с наиболее предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения декоративный слой содержит керамическое тело, например, выполненное из фарфора, камня, керамики или других спеченных керамических порошков. Предпочтительно декоративный слой представляет собой керамическую плитку или плиту. Под "керамической плиткой" подразумевается элемент, состоящий из спеченных минералов, таких как глина, и предпочтительно с обожженной декоративной верхней поверхностью, предпочтительно на основе глазури.

Следует отметить, однако, что этот первый аспект может быть предпочтительно применен с декоративными слоями, выполненными из любого вида хрупкого материала, такого как природный камень, бетон, стекло или стеклокерамический материал. Под хрупким материалом подразумевается материал, который ломается без значительной пластической деформации. В частности, для области охвата упомянутой патентной заявки под хрупким материалом понимается материал, который сам по себе (без связи с опорным слоем и без армирующего элемента) имеет ударную вязкость ниже чем 1,68 (что соответствует шару, падающему с высоты ниже чем 762 мм) в соответствии с шаровым испытанием на ударную вязкость.

Декор декоративного слоя может быть обеспечен с помощью множества текстур, дизайнов и цветов. В одном предпочтительном варианте осуществления декор моделирует натуральный продукт, такой как природный камень или древесину. Предпочтительно декор по меньшей мере частично формируется с помощью печати. Печать предпочтительно реализуется посредством цифровой печати, такой как струй-

ная печать, хотя не исключаются трафаретная печать, глубокая печать, флексографская или офсетная печать. В соответствии с одним вариантом декор по меньшей мере частично формируется равномерно окрашенным основным материалом или смесью окрашенных основных материалов.

Декоративный слой может содержать грунтовое покрытие, покрывающее по меньшей мере частично его верхнюю поверхность и выполненное с возможностью принятия декора на его верхней поверхности, например, выполненное с возможностью принятия печати на его верхней поверхности. Грунтовое покрытие может иметь белый, бежевый, коричневый или любой другой цвет, подходящий для принятия декора на его верхней поверхности. В том случае, когда декоративный слой выполнен из керамического материала, грунтовый слой предпочтительно содержит по меньшей мере глазурь, покрывающую верхнюю поверхность керамического тела.

Декоративный слой может также содержать защитное покрытие, покрывающее по меньшей мере частично его верхнюю поверхность и выполненное с возможностью его размещения над декором. Защитное покрытие может быть прозрачным или просвечивающим. Понятно, что защитное покрытие может использоваться в комбинации с грунтовым покрытием. В том случае, когда декоративный слой выполнен из керамического материала, защитный слой предпочтительно представляет собой глазурь.

Предпочтительно декоративный слой имеет толщину 4-15 мм, например 6 мм, предпочтительно более 7 мм, например 10 мм. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что при добавлении армирующего слоя удовлетворительное усталостное поведение может быть достигнуто для относительно тонкого декоративного слоя.

Понятно, что декоративному слою может быть придана любая форма, например, квадратная, прямоугольная или шестиугольная форма. В предпочтительном варианте осуществления элементы пола являются прямоугольными и продолговатыми, и предпочтительно снабжаются печатью текстуры древесины, изображающей линии текстуры древесины, проходящие глобально в продольном направлении прямоугольного декоративного слоя. Предпочтительно опорный слой имеет форму, в основном соответствующую декоративному слою, однако предпочтительно с одной или более частями, проходящими за декоративный слой, и одним или более углублениями, проходящими под декоративным слоем. Опорный слой предпочтительно является связным элементом, который предпочтительно покрывает большую часть, т.е. по меньшей мере 50%, нижней поверхности упомянутого декоративного слоя. Предпочтительно опорный слой покрывает 80% или больше нижней поверхности декоративного слоя. В соответствии с одним вариантом опорный слой содержит множество отдельных смежных частей опорного слоя, и в этом случае упомянутое множество частей опорного слоя предпочтительно покрывает по меньшей мере 50% нижней поверхности, или даже 80% или больше.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения элемент пола содержит армирующий слой, расположенный между декоративным слоем и опорным слоем. Такой армирующий слой может быть реализован в соответствии с несколькими возможностями, из которых ниже описываются две предпочтительные возможности.

В соответствии с первой возможностью армирующий слой содержит стекловолоконный слой, такой как стекловолоконный мат, стекловолоконная шерсть или стекловолоконная ткань. В комбинации или в качестве альтернативы стекловолокону армирующий слой может содержать углеродные волокна, полимерные волокна, например, арамидные или полиамидные волокна, или керамические волокна, например, волокна бора или силикатные волокна. Армирующий слой может содержать волокна тканого или нетканого материала, например, волокна, расположенные в различных ориентациях. Армирующий слой может также содержать множество слоев волокна, перекрывающих друг друга, например, с волокнами, расположенными в различных ориентациях в каждом слое. Слой волокна обеспечивает жесткий армирующий слой, увеличивая тем самым жесткость декоративного слоя и создавая препятствие для распространения трещин в самом декоративном слое.

В соответствии со второй возможностью армирующий слой содержит металлическую пластину, например, стальной лист. Предпочтительно металлическая пластина выполнена с возможностью создания сжатого состояния в декоративном слое. Таким образом, поскольку декоративный слой находится в сжатом состоянии, ударная прочность сильно улучшается, потому что сжатие препятствует распространению трещин и помогает маскировать визуальное проявление поверхностных трещин. Для достижения этого металлическая пластина сначала растягивается, например, посредством механического или теплового растяжения, а затем связывается с декоративным слоем в то время, как металлическая пластина находится в растянутом состоянии. После этого растяжение ослабляется путем прекращения механического растяжения или охлаждения самой металлической пластины, устанавливая тем самым сжатое состояние в декоративном слое.

В соответствии с одним предпочтительным вариантом осуществления металлическая пластина имеет более высокий коэффициент теплового расширения, чем коэффициент теплового расширения декоративного слоя. Благодаря этому решению армирующий слой при нагреве растягивается, затем армирующий слой связывается с декоративным слоем в то время, как он все еще находится в растянутом состоянии, а затем охлаждается для его сжатия и создания сжатого состояния в декоративном слое.

В одном предпочтительном варианте осуществления металлическая пластина представляет собой

стальной лист, предпочтительно имеющий толщину 0,1-1 мм, например 0,2 мм.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что варианты осуществления в соответствии с упомянутой второй возможностью могут достигать ударной прочности приблизительно 3,09 Нм (что соответствует шару, падающему с высоты 1397 мм) и результата теста Робинсона (класса использования) "супертяжелый коммерческий". Благодаря этому решению для плавающего напольного покрытия возможно использовать керамические плитки, имеющие стандартную толщину.

Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что с такой металлической пластиной хорошие результаты могут быть получены даже при относительно тонком декоративном слое керамики. Например, декоративный слой может иметь толщину меньше чем 15 мм, более предпочтительно меньше чем 12 мм. Однако предпочтительно толщина декоративного слоя составляет по меньшей мере 7 мм. С такими значениями толщины превосходная ударная прочность может быть получена даже при механическом соединении между элементами пола. Например, могут быть достигнуты ударная прочность приблизительно 3,09 Нм (что соответствует шару, падающему с высоты 1397 мм) и результат теста Робинсона "супертяжелый коммерческий". Преимущество состоит также в том, что для декоративного слоя может использоваться керамическая плитка со стандартной толщиной, например, керамическая плитка с толщиной 10 мм. Кроме того, никакие дополнительные слои не требуются для того чтобы достичь хорошей ударной прочности. Например, не требуется никакого промежуточного слоя между декоративным слоем и металлической пластиной, и/или между металлической пластиной и опорным слоем, за исключением неструктурных слоев, таких как клейкие слои. Следовательно, полная толщина элемента пола может быть ограничена. В предпочтительной конструкции декоративный слой напрямую связывается с металлической пластиной, и металлическая пластина напрямую связывается с опорным слоем.

В большинстве случаев армирующий слой предпочтительно делается из материала, имеющего модуль Юнга выше, чем модуль Юнга декоративного слоя, например, в два или три раза превышающего модуль Юнга декоративного слоя. Таким образом, обеспечивается армирующий слой, который увеличивает жесткость декоративного слоя, чтобы создать препятствие для распространения трещин.

Предпочтительно армирующий слой связывается с декоративным слоем и/или с опорным слоем посредством клейкого слоя, например, клея. В предпочтительном случае армирующий слой по меньшей мере напрямую связывается с нижней поверхностью декоративного слоя.

Следует отметить, что армирующий слой не обязательно располагается непосредственно между декоративным слоем и опорным слоем. Другими словами, вместе с армирующим слоем, один или более других промежуточных слоев могут быть предусмотрены между декоративным слоем и армирующим слоем и/или между армирующим слоем и опорным слоем.

Например, элемент пола может содержать промежуточный слой, расположенный между армирующим слоем и опорным слоем или между декоративным слоем и армирующим слоем. В предпочтительном случае этот промежуточный слой располагается между армирующим слоем и опорным слоем. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что за счет обеспечения такого промежуточного слоя в комбинации с армирующим слоем эффект упрочнения улучшается, так что ударная и усталостная прочность элемента пола дополнительно улучшаются. Авторы настоящего изобретения также обнаружили, что использование промежуточного слоя в комбинации с армирующим слоем позволяет уменьшить толщину декоративного слоя.

Например, было неожиданно найдено, что ударная прочность тонкой керамической плитки, такой как плитка с толщиной 6 мм или меньше, может быть заметно улучшена путем ламинирования к задней поверхности упомянутой плитки армирующего слоя, такого как стекловолоконный слой, а к этому армирующему слою промежуточного слоя, такого как вторая плитка, предпочтительно имеющая ту же самую толщину или приблизительно ту же самую толщину, что и декоративный слой.

Промежуточный слой может быть выполнен из того же самого материала, что и декоративный слой, или подобного ему. Например, в одном предпочтительном варианте осуществления промежуточный слой делается из керамического тела или другого хрупкого материала, такого как один из материалов, перечисленных в начале настоящей патентной заявки. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что промежуточный слой, выполненного из того же самого материала, что и декоративный слой, достаточно для того чтобы превысить стандартную прочность традиционного пола.

Промежуточный слой может быть выполнен из менее качественного материала, чем декоративный слой, например, он может быть выполнен по существу из необработанной керамической пластины, необработанного натурального камня, переработанной керамической пластины или керамической пластины, изготовленной из смеси сырья, содержащего большое количество отходов или лома, например, бытового, получаемого в результате сноса, промышленного и т.д.

Предпочтительно промежуточный слой имеет ту же самую толщину, что и декоративный слой. Понятно, что промежуточный слой может иметь толщину больше или меньше, чем толщина декоративного слоя.

Предпочтительно армирующий слой и, если он присутствует, промежуточный слой имеют по существу или полностью ту же самую форму и горизонтальные размеры, что и декоративный слой. Кроме того, декоративный слой перекрывает армирующий слой и, если он присутствует, промежуточный слой,

для того чтобы покрыть и скрыть армирующий слой.

Промежуточный слой может быть связан с армирующим слоем и с опорным слоем, или с декоративным слоем посредством клейких слоев, например клея.

Клей, используемый для связывания вместе различных частей элемента пола, может быть эпоксидным клеем, термоклеем или клеем на основе полиуретана.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что использование промежуточного слоя является особенно выгодным, если в качестве армирующего слоя применяется стекловолоконный слой. Если стекловолоконный слой расположен между двух керамических плиток, могут быть получены очень хорошие результаты с точки зрения ударной прочности механически соединенных элементов пола. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что при использовании этого решения может быть достигнута ударная прочность 3,37 Нм (что соответствует высоте падения шара 1524 мм). Это также имеет место, когда декоративный слой и промежуточный слой имеют толщину 6 мм или меньше. Следовательно, благодаря этому решению возможно использовать тонкие керамические плитки для плавающего напольного покрытия, имея при этом чрезвычайно высокие значения ударной прочности и/или усталостной прочности. В предпочтительной конструкции стекловолоконный слой напрямую связывается с керамическим декоративным слоем и с керамическим промежуточным слоем, и промежуточный слой напрямую связывается с опорным слоем. Прямое связывание может осуществляться посредством клейкого вещества или клея.

В соответствии с одним предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения опорный слой делается из материала, который отличается от материала декоративного слоя. Более конкретно, опорный слой предпочтительно делается из материала, выполненного с возможностью его обеспечения соединительными элементами и/или из водонепроницаемого материала и/или из сжимаемого материала.

В первом возможном варианте опорный слой делается из полимерного материала. Полимерные материалы имеют хорошие механические свойства в комбинации с относительной дешевизной и низким весом, и кроме того они обеспечивают непроницаемый и звукопоглощающий опорный слой.

Предпочтительно опорный слой делается из термопластичного полимерного материала, предпочтительно с температурой стеклования ( $T_g$ ) ниже  $100^\circ\text{C}$ , например, PVC (поливинилхлорида) или полиуретана, более конкретно из термопластичного полиуретана. Формирование опорного слоя из материала с относительно низкой температурой стеклования приводит к опорному слою, который легко сжимается при комнатной температуре. Сжатие является желательным во многих отношениях. Например, возможное тепловое расширение опорного слоя может быть частично или полностью подавлено более жестким декоративным слоем и/или армирующим элементом, который удерживает первоначальный размер материала опорного слоя. Сжатие также интересно для конструктивного решения соединительных элементов и допускает некоторую адаптацию к шероховатости черного пола, что в свою очередь предотвращает образование воздушных камер между опорным слоем и черным полом, которые могут усиливать шумы при ходьбе.

В одном предпочтительном варианте осуществления, опорный слой делается из жесткого или из гибкого PVC, причем жесткий PVC содержит менее 15 м.ч. пластификатора на 100 м.ч. смолы, а гибкий PVC содержит 15 м.ч. пластификатора на 100 м.ч. смолы или больше, предпочтительно больше чем 20 или больше чем 25 м.ч. на 100 м.ч. смолы. Опорный слой может также содержать большое количество материалов наполнителя, таких как мел, например больше чем 30 мас.% или больше чем 60 мас.% таких материалов наполнителя. Наполнители добавляют веса опорному слою и делают опорный слой очень эффективным для предотвращения прохождения звуков от ходьбы в нижележащие квартиры. Жесткий PVC обеспечивает опорный слой, имеющий хорошую стабильность размеров при изменениях температуры. Другими словами, расширение опорного слоя при повышении температуры ограничивается, обеспечивая тем самым хорошую стабильность пола. Опорный слой, выполненный из гибкого PVC, имеет меньшую стабильность размеров, но более легко сжимается, и поэтому его тенденция к расширению будет подавляться, по меньшей мере до некоторой степени, декоративным слоем и/или армирующим элементом.

В соответствии с одним вариантом опорный слой, выполненный из гибкого PVC, или из любого другого материала, термопластичного или нет, может быть спроектирован таким образом, чтобы компенсировать изменения размера благодаря изменениям температуры. Например, опорный слой может быть сформирован из множества разделенных элементов, например, полос, или может содержать канавки, разделяющие смежные части опорного слоя, допуская тем самым расширение упомянутых частей без влияния на глобальную стабильность пола.

Во втором возможном варианте опорный слой делается из волокнистого цемента. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что благодаря этому решению элемент пола имеет высокую ударную и усталостную прочность в комбинации с высокой термостабильностью, так что элемент пола не подвергается значительному расширению или сжатию под воздействием колебаний температуры.

Кроме того, опорный слой предпочтительно имеет толщину в диапазоне 2-7 мм, предпочтительно 6 мм, более предпочтительно приблизительно 3 мм или меньше. Например, один предпочтительный ва-

риант осуществления настоящего изобретения предусматривает опорный слой, выполненный из PVC и имеющий толщину 3 мм, представляя тем самым хорошее решение с точки зрения термостабильности, уменьшения уровня шума, низкого веса и низкой цены. Альтернативный вариант осуществления предусматривает опорный слой, выполненный из волокнистого цемента и имеющий толщину 6 мм, обеспечивая тем самым очень хорошую термостабильность.

Таким образом, толщина элемента пола составляет менее 20 мм, предпочтительно 18 мм или меньше, более предпочтительно 13 мм или меньше. Таким образом, толщина получаемого элемента пола является относительно небольшой, так что воздействие пола на окружающую среду уменьшается, особенно в случае восстановления существующего напольного покрытия. Кроме того, таким образом вес элемента пола ограничивается, так что упаковка, транспортировка и монтаж облегчаются.

Как было упомянуто выше, опорный слой содержит края с соединительными элементами. Соединительные элементы выполнены с возможностью реализации механического соединения с соединительными элементами смежного элемента пола. Под "механическим соединением" понимается соединение, которое позволяет соединять смежные элементы пола без использования клея и т.п. Механическое соединение может быть достигнуто посредством профилированных контуров края, содержащих соединительные элементы, главным образом штыревые и гнездовые части, которые вставляются друг в друга.

Соединительные элементы предпочтительно содержат по меньшей мере штыревую часть и по меньшей мере гнездовую часть, причем такие штыревые и гнездовые части в соединенном состоянии двух таких элементов пола зацепляются друг за друга. Штыревые и гнездовые части предпочтительно по меньшей мере частично формируются в опорном слое. Например, штыревые и/или гнездовые части могут быть полностью сформированы в упомянутом опорном слое.

Предпочтительно по меньшей мере одна штыревая часть располагается на первом краю элемента пола, и по меньшей мере одна гнездовая часть располагается на втором противоположном краю элемента пола. Предпочтительно штыревая часть выступает наружу в горизонтальном направлении из ее соответствующего края, формируя тем самым выступ на упомянутом краю, в то время как гнездовая часть предпочтительно проходит внутрь в горизонтальном направлении от ее соответствующего края, формируя тем самым углубление на упомянутом краю. Упомянутые штыревая и гнездовая части в соединенном состоянии двух подобных элементов пола зацепляются друг за друга, чтобы создать механическое соединение между соответствующими краями, предпочтительно приводя к захвату между упомянутыми краями по меньшей мере во всех горизонтальных направлениях в плоскости смонтированных элементов пола. В соответствии с одним специальным вариантом осуществления зацепление штыревой и гнездовой частей приводит к захвату между соответствующими краями по меньшей мере в вертикальном направлении, перпендикулярном к плоскости смонтированных элементов пола.

Соединительные элементы предпочтительно выполнены с возможностью реализации соединения посредством движения одного элемента пола относительно другого смежного элемента пола. Такое движение может быть поступательным движением в направлении, например, вертикально вниз, поступательным движением в горизонтальном направлении, например, перпендикулярно к краям, или наклонным движением вокруг горизонтальной оси, параллельной краям. Понятно, что соответствующее движение тогда предпочтительно приводит к взаимному зацеплению вышеупомянутых штыревой и гнездовой частей смежных элементов пола.

Предпочтительно соединительные элементы конфигурируются таким образом, что элементы пола могут быть разъединены посредством поступательного движения в направлении, например, вертикально вверх. Для того чтобы обеспечить беспрепятственное разъединение, соединительные элементы предпочтительно по меньшей мере частично или полностью обеспечиваются как единое целое в опорном слое, выполненном из гибкого материала, например, из термопластичного материала с  $T_g$  ниже чем  $100^\circ\text{C}$ , предпочтительно из мягкого PVC. Такой материал будет обеспечивать соединительные элементы достаточной гибкостью для разъединения, даже если некоторые части соединительных элементов находятся под одним или более смежными элементами пола. Благодаря этому решению одиночный элемент пола может быть удален из напольного покрытия для его замены без необходимости в удалении смежных элементов пола, так что замена элемента пола при использовании предпочтительного варианта осуществления настоящего изобретения облегчается.

Используемые в настоящем документе термины "горизонтальный" и "вертикальный" в основном относятся к напольному покрытию, смонтированному на поверхности, которая считается горизонтальной в общем значении этого слова. Таким образом, при использовании в отношении одного элемента пола, который является по существу плоским элементом, имеющим главную плоскость, термины "горизонтальный" и "вертикальный" следует считать соответственно эквивалентными терминам "параллельный по отношению к главной плоскости элемента пола/смонтированных элементов пола" и "перпендикулярный по отношению к главной плоскости элемента пола/смонтированных элементов пола".

В большинстве случаев соединительные элементы могут быть реализованы несколькими способами. Далее описываются две основные возможности для их построения без исключения каких-либо дополнительных возможностей, также подпадающих под область охвата настоящего изобретения.

В первой основной возможности для построения соединительных элементов штыревая часть и

гнездовая часть проходят по ограниченной части длины соответствующего края, причем такая ограниченная длина меньше, чем полная длина самого соответствующего края, и предпочтительно меньше чем половина длины соответствующего края. В соответствии с этой возможностью края предпочтительно содержат секции, не содержащие упомянутых штыревых частей и упомянутых гнездовых частей. В качестве альтернативы, штыревые и гнездовые части могут чередоваться вдоль края. Предпочтительно на упомянутом краю, декоративный слой поддерживается опорным слоем по меньшей мере более чем на 30% длины соответствующего края. Таким образом уменьшается риск разрушения хрупкого материала в упаковке или при монтаже. В соответствии с настоящей первой возможностью каждый край может содержать одну или более штыревых частей и/или одну или более гнездовых частей. Предпочтительно штыревые и гнездовые части располагаются вдоль такого края таким образом, что по выбору монтажника элементы пола могут быть установлены в соответствии с несколькими различными рисунками, например, регулярно бок о бок, елочкой и/или со смещением, например, со смещением на половину или на одну треть элемента пола. Предпочтительно штыревые части и/или гнездовые части располагаются симметрично, или зеркально симметрично, или параллельно симметрично на одном и том же краю относительно середины упомянутого края. В случае установки со смещением на половину штыревые и/или гнездовые части предпочтительно располагаются одним и тем же образом вдоль обеих половин соответствующего края. В случае установки со смещением на треть штыревые и/или гнездовые части предпочтительно располагаются одним и тем же образом вдоль всех трех третей соответствующего края. Как было упомянуто выше, в альтернативном варианте осуществления штыревые и гнездовые части чередуются друг с другом на одном и том же краю.

Геометрические конфигурации для соединительных частей в соответствии с первой возможностью включают в себя взаимодействующие штыревую и гнездовую части, которые на виде сверху имеют форму ласточкиного хвоста, или штыревую и гнездовую части, которые на виде сверху напоминают соединения мозаичных головоломок (пазлов).

Во второй основной возможности для конструкции соединительных частей штыревая часть и гнездовая часть могут располагаться по существу вдоль всей длины соответствующего края, например, по существу определяя соответствующий край. Например, согласно этому варианту осуществления штыревая и гнездовая части могут иметь форму языка и канавки, которые по существу проходят через всю длину соответствующих взаимно противоположных краев.

Предпочтительно элемент пола содержит штыревые части и/или гнездовые части с общей геометрией на всех его краях, позволяя тем самым использовать несколько рисунков монтажа. Понятно, что в соответствии с другими вариантами осуществления настоящего изобретения элемент пола может содержать штыревые части и/или гнездовые части с различающейся геометрией на одних и тех же краях или на различных краях. Например, элемент пола может содержать штыревые части и/или гнездовые части другой формы или другого размера на других краях. Например, прямоугольный элемент пола может содержать первые штыревые части и/или гнездовые части первой формы на длинных краях и вторые штыревые части и/или гнездовые части второй формы на коротких краях. Благодаря этому решению элемент пола может быть установлен только в соответствии с конкретными выбранными рисунками, получая тем самым конкретные выбранные визуальные эффекты пола и минимизируя случаи ошибок при монтаже.

В соединенном состоянии двух упомянутых смежных элементов пола что упомянутые соединительные элементы взаимодействуют и предпочтительно формируют поверхности захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола в вертикальном и/или в одном или более горизонтальных направлениях.

Например, упомянутые поверхности захвата могут содержать первые поверхности захвата, выполненные с возможностью ограничения взаимного перемещения упомянутых элементов пола вдоль соединенных краев. Благодаря этому решению элементы пола не могут скользить один относительно другого в их соединенном состоянии, так что монтаж напольного покрытия облегчается. Это особенно справедливо в том случае, когда в напольном покрытии желателен такой рисунок, как шахматный или со смещением наполовину. Предотвращение или ограничение взаимного перемещения элементов пола вдоль друг друга на первой паре краев также представляет интерес для смонтированного напольного покрытия, поскольку это может помочь в поддержании соединения между второй парой краев смежных элементов пола, например, перпендикулярных к нему.

В соответствии с одним предпочтительным вариантом осуществления упомянутые первые поверхности захвата формируются из зацепления штыревой и гнездовой частей. В соответствии с этим примером упомянутые первые поверхности захвата предпочтительно формируются по меньшей мере поверхностями, разграничивающими штыревую и гнездовую части в горизонтальном направлении вдоль соединенных краев, или, другими словами, упомянутые первые поверхности захвата предпочтительно формируются по меньшей мере таким образом, что они или их продолжения пересекаются с упомянутыми соединенными краями.

Предпочтительно в соединенном состоянии двух смежных элементов пола формируются вторые поверхности захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола в направлении, перпендикулярном к соединенным краям и по существу в горизонтальной плоскости. Предпочти-

тельно вторые поверхности захвата формируются из зацепления штыревой и гнездовой частей. Предпочтительно вторые поверхности захвата формируются по меньшей мере поверхностями, разграничивающими штыревую и гнездовую части в горизонтальном направлении, перпендикулярном к соответствующему краю. Такие вторые поверхности захвата могут быть сформированы в соответствии со многими возможностями, из которых далее три возможности будут описаны более подробно.

В первой возможности для конструкции упомянутых вторых поверхностей захвата вторые поверхности захвата совпадают с упомянутыми первыми поверхностями захвата, и в этом случае эти поверхности имеют нормаль с ориентацией, образующей некоторый угол с направлением соответствующего края, причем этот угол составляет менее  $90^\circ$ , предпочтительно от  $20$  до  $70^\circ$ . В частности, в соответствии с этим предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения первые и вторые поверхности захвата формируются из зацепления штыревой и гнездовой частей и обе формируются поверхностями, разграничивающими штыревую часть и гнездовые части в направлении вдоль соединенных краев, или, другими словами, упомянутые первые и вторые поверхности захвата формируются по меньшей мере поверхностями, которые либо сами, либо своими продолжениями пересекаются с упомянутыми соединенными краями. В соответствии с этим предпочтительным примером штыревая и гнездовая части на виде сверху могут иметь контур, который сужается к соответствующему краю. Например, штыревая часть и гнездовая часть на виде сверху могут иметь форму ласточкиного хвоста, или могут иметь пару противоположных сторон, если смотреть в направлении вдоль края, которые являются плоскими и/или изогнутыми, и которые сходятся друг к другу в направлении к соответствующему краю. Таким образом, в соединенном состоянии штыревой и гнездовой частей упомянутые первые и вторые поверхности захвата формируются на упомянутом сужении или на сходящихся сторонах. Понятно, что в соответствии с таким вариантом осуществления штыревая часть может быть выполнена в виде выступа на соответствующем крае в форме ласточкиного хвоста, а гнездовая часть может быть выполнена в виде соответствующего углубления на противоположном краю элемента пола.

Во второй возможности для конструкции упомянутых вторых поверхностей захвата вторые поверхности захвата являются отличающимися или отдельными от упомянутых первых поверхностей захвата. В соответствии с этой второй возможностью вторые поверхности захвата могут быть сформированы по меньшей мере поверхностями, разграничивающими штыревую и гнездовую части в направлении, по существу перпендикулярном к соединенным краям. Например, согласно упомянутому варианту осуществления штыревая и гнездовая части на виде сверху могут иметь Т-образную форму, причем верхняя часть буквы Т образует штыревую часть и зацепляется за частями гнездовой части. В соответствии с другим вариантом осуществления штыревая часть может быть снабжена одним или более зубцами, зацепляющимися за частями гнездовой части. Альтернативно в соответствии с третьей возможностью вторые поверхности захвата могут быть сформированы вертикально выступающей частью и вертикально углубленной частью, зацепляющимися друг за друга. Например, в том случае, когда соединительные части имеют в основном форму языка и канавки, язык может быть снабжен направленным вниз выступом, а канавка может быть снабжена взаимодействующим с ним углублением.

Соединительные элементы могут конфигурироваться таким образом, что в соединенном состоянии двух смежных элементов пола формируется только один набор упомянутых первых и/или вторых поверхностей захвата, ограничивающих взаимное перемещение упомянутых элементов пола в одном по существу горизонтальном направлении, проходящем перпендикулярно и/или вдоль соединенных краев, хотя предпочтительно, чтобы в упомянутом соединенном состоянии формировались по меньшей мере два набора упомянутых первых поверхностей захвата и/или вторых поверхностей захвата, которые ограничивали бы перемещение во взаимно противоположных горизонтальных направлениях, проходящих перпендикулярно и/или вдоль соединенных краев. Благодаря этому решению соединительные элементы легко и удобно формируются для того чтобы ограничивать перемещение по существу во всех горизонтальных направлениях, обеспечивая тем самым прочный захват между плитками.

Кроме того, соединительные элементы предпочтительно содержат вертикальные элементы захвата, конфигурируемые таким образом, что в соединенном состоянии двух смежных элементов пола формируются третьи поверхности захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола по существу в вертикальном направлении. Благодаря этому решению элементы пола могут быть легко установлены без образования недопустимой разности высот между смежными элементами пола. Кроме того, элементы пола прочно соединяются друг с другом, чтобы улучшить усталостное поведение напольного покрытия. Кроме того, ограничивая относительное перемещение элемента пола, возможно уменьшить эффект шума от шагов, т.е. уменьшить шум, производимый каждым шагом.

Предпочтительно элементы вертикального захвата обеспечиваются по существу вдоль всей длины соединенных краев, хотя они могут проходить только по ограниченным частям упомянутых соединенных краев, например, только там, где присутствуют штыревая или гнездовая часть.

В частности, упомянутые третьи поверхности захвата могут быть сформированы по меньшей мере обращенной вверх поверхностью, расположенной на одном из соединенных элементов пола, и взаимодействующей с ней обращенной вниз поверхностью на другом соединенном элементе пола. Другими словами, третьи поверхности захвата обеспечиваются на поверхностях или плоскостях, которые являют-

ся по существу горизонтальными или наклоненными относительно горизонтальной плоскости и образующими некоторый угол с горизонтальной плоскостью, составляющий менее  $90^\circ$ , предпочтительно менее  $70^\circ$ , более предпочтительно менее  $50^\circ$ , например  $15^\circ$  или меньше, или  $0^\circ$ , другими словами горизонтальными.

Третьи поверхности захвата могут быть созданы в соответствии с несколькими различными возможностями, три из которых кратко описываются ниже.

В соответствии с первой возможностью упомянутые элементы вертикального захвата содержат элемент в форме крючка, имеющий первую часть, проходящую от ее соответствующего края по существу в горизонтальном направлении, и вторую часть, проходящую вниз от первой части по существу в вертикальном направлении. Упомянутый элемент в форме крючка дополнительно содержит выступающую часть, размещенную на второй части, которая имеет форму, определяющую, по меньшей мере, обращенную вверх поверхность, которая выполнена с возможностью при использовании взаимодействовать с обращенной вниз поверхностью, предусмотренной на смежном элементе пола, формируя тем самым упомянутые третьи поверхности захвата. Например, обращенная вниз поверхность обеспечивается в форме скошенного нижнего края опорного слоя, так что она определяет поверхность упора для выступающей части элемента в форме крючка.

Элемент в форме крючка может быть по меньшей мере частично расположен на штыревой части, на гнездовой части или на секциях края, расположенных рядом со штыревой или гнездовой частью, или может быть обеспечен как на штыревой или гнездовой части, так и на упомянутых секциях, расположенных рядом со штыревой или гнездовой частью. В одном предпочтительном случае элемент в форме крючка обеспечивается на секциях края, расположенных рядом с гнездовой частью, и на штыревой части, предпочтительно на той стороне штыревой части, которая является по существу параллельной соединенным краям.

В соответствии со второй возможностью штыревая часть выступает наружу за верхний край декоративного слоя, а гнездовая часть проходит внутрь за верхний край декоративного слоя, формируя тем самым поднутрение под упомянутым декоративным слоем так, чтобы третьи поверхности захвата могли быть сформированы по меньшей мере верхней поверхностью упомянутой штыревой части и верхней поверхностью поднутрения, сформированного упомянутой гнездовой частью, предпочтительно нижней поверхностью декоративного слоя, ограничивающей упомянутое поднутрение в направлении вверх.

В соответствии с третьей возможностью третьи поверхности захвата могут быть сформированы по меньшей мере взаимодействующими поверхностями с нижней стороны упомянутой штыревой части и взаимодействующей с ней частью упомянутой гнездовой части, например, обращенной вверх поверхностью этой гнездовой части. Эта третья возможность может быть достигнута посредством варианта осуществления, также имеющего характеристики первой возможности, в котором часть в форме крючка имеется на гнездовой части, и в котором вторая часть упомянутого крючка формирует упомянутую обращенную вверх поверхность.

В одном предпочтительном варианте осуществления, упомянутые элементы вертикального захвата таковы, что в соединенном состоянии двух элементов пола формируются два набора третьих поверхностей захвата, причем упомянутые наборы ограничивают перемещение во взаимно противоположных вертикальных направлениях, хотя возможно, что формируется только один набор третьих поверхностей захвата, ограничивающих перемещение только в одном вертикальном направлении. Таким образом относительное перемещение элементов пола в вертикальном направлении по существу предотвращается. Кроме того, таким образом получается очень хорошее вертикальное соотношение между смежными элементами пола. Это решение может дополнительно привести к уменьшению шума от ходьбы. В одном предпочтительном варианте осуществления два набора третьих поверхностей захвата лежат на плоскостях, которые наклонены друг относительно друга, предпочтительно под прямым углом.

Два набора третьих поверхностей захвата могут быть достигнуты множеством различных способов, из которых далее будут описаны первая и вторая возможности.

В соответствии с первой возможностью наборы третьих поверхностей захвата, ограничивающих перемещение во взаимно противоположных вертикальных направлениях, последовательно, и предпочтительно поочередно, располагаются один за другим в направлении вдоль соединенных краев. Другими словами, наборы третьих поверхностей захвата, ограничивающих перемещение во взаимно противоположных вертикальных направлениях, находятся на последовательных частях соединенных краев. Не исключено, что такие части могут частично перекрываться. В качестве примера, первый край снабжается элементом в форме крючка на штыревой части и скошенным нижним краем на секциях края рядом с этой штыревой частью, а противоположный второй край снабжается элементом в форме крючка на секциях края рядом с гнездовой частью и гнездовой частью со скошенным нижним краем, так что в соединенном состоянии упомянутого элемента пола со смежным подобным элементом пола оба набора третьих поверхностей захвата формируются вдоль тех же самых соединенных краев. Благодаря этому решению может использоваться очень простое конструктивное решение элементов вертикального захвата, что позволяет уменьшить толщину элемента основания. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что бла-

годаря этому решению нижний элемент основания может иметь толщину от 2 до 4 мм, например, 3 мм или меньше.

Предпочтительно первый набор третьих поверхностей захвата располагается на первой линии, параллельной соединенным краям, а второй набор третьих поверхностей захвата располагается на второй линии, параллельной соединенным краям, и упомянутые первая и вторая линия являются различными на горизонтальной плоскости. Например, первый набор третьих поверхностей захвата формируется зацеплением штыревой части в гнездовой части, в то время как второй набор третьих поверхностей захвата формируется зацеплением секций края рядом со штыревой частью с секциями края рядом с гнездовой частью. Благодаря этому решению может быть легко произведен элемент пола, снабженный двумя наборами третьих поверхностей захвата. Фактически, на единственном элементе пола обращенная вверх поверхность для первого набора может быть произведена посредством конкретной обработки, отличающейся от обработки для производства обращенных вниз поверхностей другого набора. Например, на первом краю одного элемента пола могут использоваться два различных процесса фрезерования, причем эти процессы фрезерования могут проводиться одновременно на разных параллельных линиях, чтобы изготовить элемент в форме крючка и скошенный край.

В соответствии со второй возможностью упомянутые два набора третьих поверхностей захвата могут быть расположены последовательно один за другим по существу в вертикальном направлении, или, другими словами, могут присутствовать в одном и том же поперечном сечении вдоль соответствующего края. В качестве примера, штыревая часть может иметь форму языка, а гнездовая часть - форму канавки, и два набора третьих поверхностей захвата могут формироваться соответственно по меньшей мере нижней поверхностью языка, взаимодействующей с обращенной вверх поверхностью канавки, а также верхней поверхностью языка, взаимодействующей с обращенной вниз поверхностью канавки. Альтернативно в соответствии с упомянутой второй возможностью, элемент в форме крючка располагается ниже верхнего края элемента пола так, чтобы С-образное углубление было сформировано между выступающей частью элемента в форме крючка и верхним краем, например между выступающей частью элемента в форме крючка и нижней поверхностью декоративного слоя, так, чтобы в соединенном состоянии скошенная кромка смежного элемента пола по меньшей мере частично вставлялась в С-образное углубление, формируя тем самым два набора третьих поверхностей захвата. В частности, первый набор третьих поверхностей захвата формируется выступающей частью элемента в форме крючка, который взаимодействует со скошенной кромкой, в то время как второй набор третьих поверхностей захвата формируется верхней поверхностью опорного слоя, снабженной скошенной кромкой, и верхней поверхностью С-образного углубления, например, нижней поверхностью декоративного слоя.

Первые, вторые и/или третьи поверхности захвата могут содержать части, расположенные на упругих лапках. Такие упругие лапки могут быть выполнены с возможностью сгибаться, когда элементы пола соединяются вместе. В одном специальном варианте осуществления упругие лапки сохраняют согнутое положение в соединенном состоянии. В последнем случае эти упругие лапки могут прикладывать силу реакции, которая прижимает элементы пола друг к другу так, чтобы относительное перемещение элемента пола в вертикальном и/или в одном или более горизонтальных направлениях было ограничено. Упругие лапки могут быть предусмотрены на штыревой части или на гнездовой части, а также на секциях края около штыревой и гнездовой частей. Благодаря упругим лапкам элементы пола могут быть более легко и/или плотно соединены друг с другом для того чтобы улучшить усталостное поведение всего пола. Кроме того, упругие лапки могут изгибаться в результате теплового расширения соответствующего соединительного элемента смежного элемента пола, позволяя тем самым элементам пола расширяться при нагреве без влияния на стабильность пола.

Предпочтительно первые и/или вторые поверхности захвата содержат части, расположенные на первых упругих лапках, а третьи поверхности захвата содержат части, расположенные на вторых упругих лапках. В соответствии с одним вариантом осуществления первые упругие лапки проходят по существу в горизонтальной плоскости и выполнены с возможностью сгибаться в упомянутой горизонтальной плоскости. Первые упругие лапки могут ограничивать штыревую часть и/или гнездовую часть в направлении вдоль соединенного края. Например, в одном предпочтительном варианте осуществления гнездовая часть содержит две первые упругие лапки, ограничивающие углубление, которое формирует саму фактическую гнездовую часть, в обоих взаимно противоположных горизонтальных направлениях вдоль соответствующего края. Предпочтительно вторые упругие лапки проходят в направлении, которое является по существу вертикальным, и выполнены с возможностью сгибаться по существу в горизонтальном направлении. Например, вторые упругие лапки по меньшей мере частично ограничивают упомянутые соединительные элементы в направлении, по существу перпендикулярном соответствующему краю. В предпочтительном примере элемент в форме крючка, и более конкретно вторая часть элемента в форме крючка, по существу определяет такую вторую упругую лапку. Конечно, не исключено, что первые и/или вторые поверхности захвата могут содержать части, расположенные на той же самой упругой лапке.

В соединенном состоянии двух упомянутых элементов пола между соответствующими верхними краями смежных элементов пола предпочтительно имеется некоторый промежуток. Предпочтительно декоративный слой устанавливается на опорном слое таким образом, что когда элементы пола находятся

в соединенном состоянии, упомянутый промежуток образуется между краями смежных декоративных слоев, в то время как края основного опорного слоя соединяются друг с другом посредством имеющихся соединительных элементов. Благодаря этому решению становятся допустимыми небольшие размерные вариации декоративного слоя смежных плиток. В тех случаях, когда декоративный слой формируется одной или более керамическими плитками, могут быть выбраны неисправленные плитки. Даже когда выбираются исправленные плитки, предпочтителен промежуток между ними величиной по меньшей мере 1,5 мм. Как правило, в случае хрупких декоративных слоев прямой контакт между краями декоративных слоев смежных элементов пола лучше всего предотвращать, чтобы минимизировать риск разрушения краевых частей при монтаже или при использовании напольного покрытия. Предотвращение прямого контакта между краями декоративных слоев также предотвращает появление скрипов при ходьбе по полу. Кроме того, некоторые декоративные слои и/или слои основания могут расширяться или сжиматься при изменении температуры. Наличие промежутка предотвращает влияние такого расширения и сжатия на стабильность пола.

Этот промежуток или зазор между декоративными слоями смежных элементов пола может быть дополнительно обработан начисто несколькими возможными способами.

В соответствии с первой возможностью упомянутый промежуток между элементами пола может быть заполнен затиркой, обеспечивая тем самым непроницаемое напольное покрытие. Предпочтительно используется полимерная затирка.

Во второй возможности декоративный слой может быть по меньшей мере частично, и предпочтительно полностью, окружен уплотнением так, чтобы в соединенном состоянии двух смежных элементов пола упомянутое уплотнение сжималось декоративным слоем смежного элемента пола, формируя по существу водонепроницаемое соединение между элементами пола.

Следует отметить, что то, что элемент пола содержит соединительные элементы, которые в соединенном состоянии со смежным элементом пола формируют первые, вторые и третьи поверхности захвата для ограничения относительного перемещения элемента пола, формирует идею настоящего изобретения независимо от присутствия декоративного слоя, и в частности независимо от материала, составляющего декоративный слой. Следовательно, настоящее изобретение в соответствии с его вторым независимым аспектом предлагает для формирования напольного покрытия, в котором элементы пола содержат края, снабженные соединительными элементами, выполненными с возможностью взаимодействовать с соединительными элементами смежного подобного элемента пола в упомянутом напольном покрытии, причем соединительные элементы содержат по меньшей мере одну штыревую часть и по меньшей мере одну гнездовую часть, причем в соединенном состоянии двух из упомянутых смежных элементов пола формируются первые поверхности захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола вдоль соединенных краев, вторые поверхности захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола в направлении, которое является по существу горизонтальным и перпендикулярным к соединенному краю, а также третьи поверхности захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола в направлении, которое является по существу вертикальным, причем в упомянутом соединенном состоянии формируются два набора третьих поверхностей захвата, которые ограничивают перемещение во взаимно противоположных вертикальных направлениях. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что благодаря этому решению элементы пола могут быть плотно соединены друг с другом, формируя тем самым напольное покрытие с хорошим усталостным поведением. Кроме того, предотвращая относительное перемещение элементов пола, возможно уменьшить эффект шума от шагов, т.е. уменьшить шум, производимый каждым шагом.

Понятно, что соединительные элементы вместе с первыми, вторыми и третьими поверхностями захвата предпочтительно формируются в соответствии с предпочтительными вариантами осуществления первого аспекта настоящего изобретения, хотя и без того, чтобы элементы пола обязательно имели декоративный слой и/или опорный слой, как было описано в первом аспекте.

В соответствии с третьим независимым аспектом настоящего изобретения предлагается напольное покрытие, содержащее множество смежных элементов пола, в котором каждый элемент пола содержит декоративный слой из керамического материала и опорный слой, расположенный ниже декоративного слоя, причем это напольное покрытие имеет комбинацию следующих особенностей: по меньшей мере один элемент пола содержит армирующий слой между декоративным слоем и опорным слоем; элементы пола содержат соединительные средства, выполненные с возможностью реализации соединения с соединительными элементами смежных элементов пола; и напольное покрытие содержит затирку, заполняющую промежуток между декоративными слоями элементов пола. Предпочтительно элементы пола отделены от подстилающей поверхности, например, черного пола, т.е. они не связываются с подстилающей поверхностью посредством клеящих или механических средств. Благодаря этому решению обеспечивается напольное покрытие, состоящее из элементов пола, монтируемых без использования клейкого вещества, которое демонстрирует высокую ударную и усталостную прочность и является полностью непроницаемым. Посредством третьего аспекта изобретения наконец предложили решение давно назревшей потребности в области керамических напольных покрытий. Они предложили легко монтируемое напольное покрытие из керамической плитки, обладающее хорошей ударной вязкостью и водонепроницаемо-

стью. Понятно, что элементы пола первого аспекта и их предпочтительные варианты осуществления могут использоваться для формирования напольного покрытия в соответствии с третьим аспектом.

В соответствии с одним предпочтительным аспектом настоящего изобретения напольное покрытие содержит грунтовый слой, расположенный ниже элементов пола, который выполнен с возможностью действовать в качестве барьера для влаги. Благодаря этому решению возможно предотвратить появление плесени под элементами пола. В комбинации или как альтернатива этому решению, грунтовый слой может быть выполнен с возможностью действовать в качестве шумового барьера, уменьшая тем самым шум от ходьбы по полу.

Для того чтобы лучше показать характеристики настоящего изобретения, далее в качестве примера без какого-либо ограничительного характера описаны некоторые предпочтительные формы вариантов осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых

фиг. 1 показывает один вариант осуществления элемента пола настоящего изобретения;

фиг. 2 показывает вид в перспективе напольного покрытия, сформированного множеством элементов пола в соответствии с фиг. 1.

фиг. 3 в более крупном масштабе показывает поперечное сечение вдоль линии III-III, изображенной на фиг. 1;

фиг. 4 в более крупном масштабе показывает вид области F4, обозначенной на фиг. 3;

фиг. 5 на том же самом виде, что и фиг. 3, показывает элемент пола в соответствии с одним вариантом настоящего изобретения;

фиг. 6 в более крупном масштабе показывает вид сверху элемента пола, изображенного на фиг. 1, причем декоративный слой показан пунктирной линией;

фиг. 7 в еще более крупном масштабе показывает вид снизу фиг. 6;

фиг. 8-11 показывают в более крупном масштабе поперечные сечения соответственно вдоль линий VIII-VIII, IX-IX, X-X и XI-XI, обозначенных на фиг. 6;

фиг. 12 и 13 в более крупном масштабе показывают соответственно области F12 и F13, обозначенные на фиг. 6;

фиг. 14 показывает вид сверху напольного покрытия, собранного из элементов пола, показанных на фиг. 1, причем декоративные слои элементов пола показаны пунктирными линиями;

фиг. 15 и 16 в более крупном масштабе показывают поперечные сечения соответственно вдоль линий XV-XV и XVI-XVI, обозначенных на фиг. 14;

фиг. 17 в более крупном масштабе показывает вид области F17, обозначенной на фиг. 14;

фиг. 18 в более крупном масштабе показывает поперечное сечение вдоль линии XV-XV, обозначенной на фиг. 14, в соответствии с одним вариантом настоящего изобретения во время движения соединения элементов пола;

фиг. 19-24 в более крупном масштабе показывают виды области F19, обозначенной на фиг. 14, для вариантов штыревых и гнездовых частей;

фиг. 25 представляет собой вид сверху одного варианта опорного слоя;

фиг. 26-28 показывают виды области F26, обозначенной на фиг. 25, для вариантов штыревых и гнездовых частей;

фиг. 29 представляет собой вид сверху элемента пола в соответствии с одним вариантом;

фиг. 30 в более крупном масштабе показывает поперечное сечение вдоль линии XXX-XXX, изображенной на фиг. 29;

фиг. 31 показывает поперечное сечение соединенного состояния двух элементов пола в соответствии с фиг. 29; и

фиг. 32 на виде, подобном изображенному на фиг. 17, показывает один вариант.

Фиг. 1 показывает элемент пола 1 для формирования напольного покрытия 2, изображенного на фиг. 2. Элемент пола 1 выполнен с возможностью его установки на черном полу (не показан). Элемент пола 1 выполнен с возможностью его соединения с одним или более смежными элементами пола 1, предпочтительно в соответствии с предопределенным рисунком, для формирования напольного покрытия 2. В примере, показанном на фиг. 2, напольное покрытие 2 имеет рисунок с нерегулярным смещением.

Как показано на фиг. 1, 3 и 4, элемент пола 1 содержит декоративный слой 3, снабженный декором на его верхней поверхности. В показанном примере декоративный слой 3 является прямоугольным и продолговатым по форме и снабжен напечатанным рисунком 4 текстуры древесины, изображающим линии текстуры, проходящие глобально в продольном направлении прямоугольного декоративного слоя 3. В соответствии с настоящим вариантом осуществления рисунок 4 печатается в цифровой форме, например, посредством струйной печати.

Как видно из фиг. 4, декоративный слой 3 содержит грунтовое покрытие 5, покрывающее по меньшей мере частично его верхнюю поверхность и выполненное с возможностью печати на нем рисунка 4. Предпочтительно грунтовое покрытие имеет белый, бежевый или коричневый цвет, или любой другой цвет, подходящий для печати на нем рисунка 4.

В примере, показанном на фиг. 4, декоративный слой 3 также содержит защитное покрытие 6, покрывающее по меньшей мере частично его верхнюю поверхность и выполненное с возможностью раз-

мещения его над декором, т.е. над печатным рисунком 4. Предпочтительно защитное покрытие 6 является прозрачным или просвечивающим.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 1, 3 и 4, декоративный слой 3 содержит керамическое тело 7, предпочтительно выполненное из фарфора. Грунтовое покрытие 5 и защитное покрытие 6 содержат глазурь, нанесенную на верхнюю поверхность керамического тела 7.

Как показано на фиг. 15 и 16, напольное покрытие 2 содержит промежутки 8, между верхними краями 9 элементов пола 1, более конкретно между краями декоративного слоя 3, в данном случае между краями фарфоровых плиток. Как видно на фиг. 2, упомянутый промежуток 8 заполнен затиркой 10, например, эпоксидной затиркой, так что напольное покрытие 2 является совершенно непроницаемым, и таким образом влага, а также пыль или грязь не могут проходить от верхней поверхности напольного покрытия 2 к подстилающей поверхности или наоборот.

Как видно на фиг. 3, элемент пола 1 содержит армирующий слой 11, расположенный ниже декоративного слоя 3, предпочтительно напрямую связанный с нижней поверхностью 12 декоративного слоя 3, например, с нижней поверхностью керамического тела 7, например, посредством клея.

В качестве примера, в настоящем варианте осуществления армирующий слой 11 является металлической пластиной, предпочтительно выполненной из стали, и выполнен с возможностью создания сжатого состояния в декоративном слое 3. В соответствии с этим вариантом осуществления металлическая пластина, определяющая армирующий слой 11, имеет коэффициент теплового расширения выше, чем коэффициент теплового расширения декоративного слоя 3, например, керамического тела 7. Предпочтительно армирующий слой 11 нагревается до расширенного состояния, затем армирующий слой 11 связывается с декоративным слоем 3, все еще находясь в расширенном состоянии, а затем охлаждается для сжатия и создания сжатого состояния декоративного слоя 3.

В предпочтительном варианте осуществления, показанном на фиг. 1, 3 и 4, декоративный слой 3 имеет толщину более 7 мм, предпочтительно приблизительно 10 мм, а армирующий слой 11 является стальным листом, имеющим толщину В, равную 0,2 мм.

Фиг. 5 показывает другой вариант осуществления настоящего изобретения, в котором элемент пола 1 содержит промежуточный слой 13, расположенный ниже армирующего слоя 11, так что армирующий слой 11 располагается между декоративным слоем 3 и промежуточным слоем 13. Промежуточный слой 13 напрямую связывается с нижней поверхностью армирующего слоя 11, например, посредством клея.

В соответствии с этим альтернативным вариантом осуществления промежуточный слой 13 предпочтительно делается из того же самого материала декоративного слоя 3, например, содержит керамическое тело, предпочтительно выполненное из фарфора.

Промежуточный слой 13 предпочтительно имеет ту же самую толщину, что и декоративный слой 3. В соответствии с этим альтернативным вариантом осуществления толщина декоративного слоя 3 может составлять меньше чем 7 мм, предпочтительно приблизительно 6 мм.

Предпочтительно в альтернативном варианте осуществления, показанном на фиг. 5, армирующий слой 11 содержит стекловолоконный слой, например, стекловолоконный мат.

Как видно, например, из фиг. 1 и 3, элемент пола 1 также содержит опорный слой 14, расположенный ниже декоративного слоя 3, так что армирующий слой 11 располагается между декоративным слоем 3 и опорным слоем 14.

Как показано на фиг. 6 и 7, опорный слой 14 имеет форму, в основном соответствующую декоративному слою 3, например, прямоугольную и продолговатую. В дополнение к этому, декоративный слой 3 устанавливается на опорном слое 14 таким образом, что в соединенном состоянии двух упомянутых элементов пола 1 между краями 9 смежных декоративных слоев 4 имеется промежуток 8. В примере, показанном на фиг. 6 и 7, декоративный слой 3 устанавливается на опорном слое 14 со смещением таким образом, что декоративный слой 3 и опорный слой 14 только частично перекрываются на виде сверху. Например, опорный слой 14 содержит пару последовательных краев 15, которые на виде сверху выступают наружу относительно декоративного слоя 3, и пару противоположных последовательных краев 15, которые по меньшей мере частично размещены ниже декоративного слоя 3.

В настоящем варианте осуществления опорный слой 14 является связным элементом, который предпочтительно покрывает большую часть, т.е. по меньшей мере 50%, нижней поверхности 12 упомянутого декоративного слоя 3. Предпочтительно опорный слой 14 покрывает 80% или больше нижней поверхности 12 декоративного слоя 3.

В настоящем варианте осуществления опорный слой 14 выполнен из полимерного материала, предпочтительно термопластичного полимерного материала, предпочтительно с температурой стеклования (Tg) ниже 100°C, например, из PVC (поливинилхлорида).

Например, опорный слой 14 имеет толщину С от 2 до 7 мм, предпочтительно приблизительно 3 мм или меньше.

Как видно из фиг. 6 и 7, края 15 декоративного слоя 10 снабжены соединительными элементами 16, 17, 31, 35, выполненными с возможностью реализации механического соединения с соединительными элементами 16, 17, 31, 35 смежного элемента пола 1. Соединительные элементы 16, 17, 31, 35 предпочтительно содержат по меньшей мере штыревую часть 16 и гнездовую часть 17, которые в соединенном со-

стоянии двух элементов пола 1 зацепляются друг за друга. Штыревая часть 16 и гнездовая часть 17 предпочтительно по меньшей мере частично формируются в опорном слое 14. Например, штыревая часть 16 и гнездовая часть 17 полностью формируются в упомянутом опорном слое 14.

Штыревая часть 16 выступает наружу и горизонтально за ее край 15, формируя тем самым выступ в упомянутом краю 15, в то время как гнездовая часть 17 проходит внутрь и горизонтально за ее край 15, формируя тем самым углубление 18 в упомянутом краю 15. Предпочтительно штыревая часть 16 располагается на первом краю 15 элемента пола 1, а гнездовая часть 17 располагается на втором противоположном краю 15 элемента пола 1.

Как видно из фиг. 3, 6 и 7, штыревая часть 16 выступает наружу за верхний край 9 декоративного слоя 3, а гнездовая часть 17 проходит внутрь за верхний край 9 декоративного слоя 3, чтобы тем самым сформировать поднутрение 19 под упомянутым декоративным слоем 3.

Например, в предпочтительном варианте осуществления, показанном на фиг. 6 и 7, и как показано на фиг. 15 и 16, упомянутые штыревая часть 16 и гнездовая часть 17 могут зацепляться вместе посредством поступательного движения F в вертикальном направлении вниз одного из упомянутых смежных элементов пола 1 к другому. Более предпочтительно соединительные элементы 16, 17, 31, 35, в частности штыревая часть 16 и гнездовая часть 17, конфигурируются таким образом, что элементы пола 1 могут быть разъединены посредством поступательного движения G в направлении вертикально вверх.

Как показано на фиг. 6, штыревая часть 16 и гнездовая часть 17 проходят по ограниченной части длины L соответствующего края 15, причем такая ограниченная длина L меньше, чем полная длина соответствующего края 15. Таким образом, края 15 содержат секции 37, не содержащие упомянутых штыревых частей 16 и упомянутых гнездовых частей 17. В соответствии с этим вариантом осуществления каждый край 15 может содержать одну или более штыревых частей 16 и/или гнездовых частей 17. Предпочтительно штыревая часть 16 и/или гнездовые части 17 располагаются симметрично на одном и том же краю 15 относительно середины M упомянутого края 15. В примере, показанном на фиг. 6 и 7, одна штыревая часть 16 и одна гнездовая часть 17 предусматриваются соответственно на противоположных коротких краях 15 опорного слоя 14, в то время как множество штыревых частей 16 и гнездовых частей 17 предусматриваются на противоположных длинных краях 15 элемента пола 1.

Кроме того, в предпочтительном варианте осуществления, показанном на фиг. 6 и 7, элемент пола 1 содержит штыревые части 16 и гнездовые части 17 с общей геометрией на всех его краях 15.

Фиг. 12 и 13 показывают штыревые части 16 и гнездовые части 17, которые на виде сверху имеют форму ласточкиного хвоста, контур 20 которого сужается к соответствующему краю 15. Например, штыревая часть 16 и гнездовая часть 17, если смотреть на виде сверху, имеют пару противоположных сторон 11, если смотреть в направлении X вдоль края 15, которые являются плоскими и/или криволинейными, и которые сходятся к соответствующему краю 15.

В соединенном состоянии двух упомянутых смежных элементов пола 1 упомянутые соединительные элементы 16, 17, 31, 35 взаимодействуют и формируют поверхности 21, 22, 17 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 в вертикальном направлении Z и/или в одном или более горизонтальных направлениях X, Y.

В настоящем варианте осуществления, с конкретной ссылкой на фиг. 14 и 17, соединительные элементы 16, 17, 31, 35 взаимодействуют и формируют первые поверхности 21 захвата, выполненные с возможностью ограничивать взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 в направлении X вдоль соединенных краев 15, а также вторые поверхности 22 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 в направлении Y, перпендикулярном к соединенным краям

15 и находящиеся по существу в горизонтальной плоскости. В соответствии с этим вариантом осуществления первые и вторые поверхности 21, 22 захвата совпадают, и в этом случае эти первые и вторые поверхности 21, 22 захвата имеют нормаль N с ориентацией, образующей угол O с направлением X соответствующего края 15, причем этот угол O составляет меньше чем  $90^\circ$ , предпочтительно от  $20^\circ$  до  $70^\circ$ .

Предпочтительно в упомянутом соединенном состоянии элементов пола 1 формируются два набора 23 упомянутых первых поверхностей 21 захвата и вторых поверхностей 22 захвата, причем упомянутые наборы 23 ограничивают перемещение во взаимно противоположных горизонтальных направлениях X, Y перпендикулярно и вдоль соединенных краев 15.

Как показано на фиг. 17, упомянутые первые и вторые поверхности 21, 22 захвата формируются из зацепления штыревой части 16 за гнездовую часть 17 и формируются поверхностями 24, ограничивающими штыревые части 16 и гнездовые части 17 в направлении 24 вдоль соединенных краев 15 или, другими словами, упомянутые первые и вторые поверхности 21, 22 захвата формируются по меньшей мере поверхностями 24, пересекающимися с упомянутыми соединенными краями 15.

Фиг. 17 также показывает, что в соединенном состоянии между штыревой частью 16 и гнездовой частью 17 имеется зазор 25 для упрощения монтажа элементов пола 1. Фактически благодаря этой компоновке контактные поверхности 26 вдоль соединенных краев 15 элементов пола 11 уменьшаются, так что меньшее усилие требуется для соединения вместе элементов пола 1. Эта компоновка является особенно полезной, когда декоративный слой 3 содержит керамическое тело 7, потому что риск разрушения декоративного слоя 3 значительно уменьшается, поскольку не требуется прикладывать большое усилие к

декоративному слою 3 для соединения элементов пола 1, например, посредством молотка или любым другим образом.

С конкретной ссылкой на фиг. 8-11, 15 и 16, соединительные элементы 16, 17, 31, 35 также содержат элементы 31, 35 вертикального захвата, конфигурируемые таким образом, что в соединенном состоянии двух смежных элементов пола 1 формируются третьи поверхности 27 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 по существу в вертикальном направлении Z. Предпочтительно упомянутые элементы 31,35 вертикального захвата являются такими, что в соединенном состоянии двух элементов пола 1 формируются два набора 28 третьих поверхностей 27 захвата, причем упомянутые наборы 28 ограничивают перемещение во взаимно противоположных вертикальных направлениях Z.

В частности, упомянутые третьи поверхности 27 захвата формируются по меньшей мере обращенной вверх поверхностью 29, расположенной на одном из соединенных элементов пола 1, и взаимодействующий с ней обращенной вниз поверхностью 30 на другом соединенном элементе пола 1. Другими словами, третьи поверхности 27 захвата обеспечиваются на плоскостях P, которые являются по существу горизонтальными или наклоненными относительно горизонтальной плоскости и образующими некоторый угол W с горизонтальной плоскостью, составляющий менее 90°, предпочтительно менее 70°, более предпочтительно менее 50°, например 15° или меньше, или 0°.

В настоящем варианте осуществления упомянутые элементы 31,35 вертикального захвата содержат элемент 31 в форме крючка, имеющий первую часть 32, проходящую от ее соответствующего края 15 по существу в горизонтальном направлении, и вторую часть 33, проходящую вниз от первой части 32 по существу в вертикальном направлении. Упомянутый элемент 31 в форме крючка дополнительно содержит выступающую часть 34, размещенную на второй части 33, которая имеет форму, определяющую по меньшей мере обращенную вверх поверхность 29, которая выполнена с возможностью при использовании взаимодействовать с обращенной вниз поверхностью 30, предусмотренной на смежном элементе пола 1, формируя тем самым упомянутые третьи поверхности 27 захвата. В настоящем примере обращенная вниз поверхность 30 обеспечивается в форме скошенного нижнего края 35 опорного слоя 14, так что она определяет поверхность упора для выступающей части 34 элемента 31 в форме крючка.

Фиг. 18 показывает вариант осуществления, в котором части краев 15, выполненные с возможностью взаимодействовать с элементом 31 в форме крючка, т.е. части краев 15, снабженные скошенными кромками 35, могут быть снабжены скошенным верхним краем 36, противоположным скошенной кромке 35, выполненным с возможностью помогать изгибу второй части 33 элемента 31 в форме крючка во время поступательного движения вниз F для соединения элементов пола 11.

В настоящем варианте осуществления, как видно из фиг. 6, 7 и поперечных сечений фиг. 6, показанных на фиг. 8-11, элемент 31 в форме крючка обеспечивается на первом краю 15, например на первом коротком краю 15, на секциях 37 рядом с гнездовой частью 17, а также на втором краю 15, например на первом длинном краю 15, на штыревых частях 13, предпочтительно на стороне штыревой части 13, которая по существу параллельна соответствующему краю 15. Очевидно, что скошенные нижние края 35, определяющие обращенную вниз поверхность 30, обеспечиваются на соответствующих частях противоположных краев 15, т.е. секциях 37 противоположного короткого края 15 рядом со штыревой частью 16, а также на гнездовых частях 17 противоположного длинного края 15, предпочтительно на дне 38 или на самой внутренней части углубления 18, формируемого гнездовыми частями 17.

В этом варианте осуществления элемент 31 в форме крючка, расположенный на секциях 37, не поддерживающих штыревой части 16 или гнездовой части 17, в данном примере элемент 31 в форме крючка на коротком краю 15, размещается ниже декоративного слоя 3 так, чтобы С-образное углубление 39 было сформировано между выступающей частью 34 элемента 31 в форме крючка и декоративным слоем 3.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 15 и 12, третьи поверхности 27 захвата также формируются верхней поверхностью 40 упомянутой штыревой части 16 и обращенной вниз поверхностью 30, определяемой поднутрением 19, формируемым упомянутой гнездовой частью 17.

Как видно из фиг. 15, первый набор 28 третьих поверхностей 27 захвата формируется направленной вверх поверхностью 29, предусмотренной на выступающей части 34 элемента 31 в форме крючка, который взаимодействует с обращенной вниз поверхностью 30, определяемой скошенной кромкой 35, предусмотренной на смежном элементе пола 1, в то время как второй набор 28 третьих поверхностей 27 захвата формируется направленной вверх облицованной поверхностью 29, определяемой верхней поверхностью 41 опорного слоя 14 и обращенной вниз поверхностью 30, определяемой нижней поверхностью 12 декоративного слоя 3. В этом случае секция 37 первого элемента пола 1, снабженная скошенной кромкой 35, по меньшей мере частично вставляется в С-образное углубление 39, сформированное между выступающей частью 34 и верхним декоративным слоем 3.

Как видно из фиг. 15, два набора 28 третьих поверхностей 27 захвата располагаются последовательно один за другим по существу в вертикальном направлении Z, или, другими словами, они присутствуют в одном и том же поперечном сечении вдоль соответствующего края 15.

Фиг. 16 показывает поперечное сечение фиг. 14, в котором формируется только один набор 28 треть-

их поверхностей 27 захвата, ограничивающий перемещение только в одном вертикальном направлении Z. Упомянутый набор 28 третьих поверхностей 27 захвата формируется по меньшей мере верхней поверхностью 40 штыревой части 16 и обращенной вниз поверхностью 30, определяемой поднутрением 19, формируемым гнездовой частью 17 смежного элемента пола 1, т.е. нижней поверхностью 12 декоративного слоя 3, ограничивающей упомянутое поднутрение 19 в направлении вверх Z.

Фиг. 19-23 показывают другие примеры штыревых частей 16 и гнездовых частей 17. Фиг. 19 показывает один альтернативный вариант осуществления, в котором штыревая часть 16 и гнездовая часть 17 являются Т-образными на виде сверху, причем верхняя часть 42 буквы Т, формирующая штыревую часть 16, зацепляется за части 43 гнездовой части 17 так, что вторые поверхности 22 захвата формируются по меньшей мере поверхностями 44, ограничивающими штыревую часть 16 и гнездовую часть 17 в направлении Y, перпендикулярном соединенным краям 15. В варианте осуществления, показанном на фиг. 19, первые поверхности 21 захвата и вторые поверхности 22 захвата являются различными. Фиг. 20 показывает один пример, в котором штыревая часть 16 и гнездовая часть 17 имеют криволинейные контуры 45 на виде сверху, так что два набора первых и вторых поверхностей 21, 22 захвата формируются непрерывно искривленной поверхностью 45 на виде сверху. Фиг. 21 показывает один пример, в котором штыревая часть 16 и гнездовая часть 17 содержат две противоположные криволинейные поверхности 46, так что каждая криволинейная поверхность 46 формирует один набор 28 первых и вторых поверхностей 14, 15 захвата. Фиг. 22 показывает один пример, в котором штыревая часть 16 и гнездовая часть 17 имеют контуры 20, содержащие криволинейную сторону 47 и противоположную прямолинейную сторону 48. Фиг. 23 и 24 показывают альтернативные примеры, в которых штыревая часть 16 и гнездовая часть 17 имеют контуры 20, формируемые прямолинейными сторонами 49.

Фиг. 25 и 26-28 показывают различные варианты осуществления, в которых первые поверхности 21 захвата и вторые поверхности 22 захвата формируются на первых упругих лапках 50, выполненных с возможностью сгибаться, когда элементы пола 1 соединяются вместе, создавая тем самым реакцию, которая прижимает элементы пола 1 друг к другу так, чтобы относительное перемещение элементов пола 1 в горизонтальном направлении X, Y было ограничено.

Первые упругие лапки 50 располагаются в направлении, которое является по существу горизонтальным, и выполнены с возможностью сгибаться в направлении R, являющимся по существу горизонтальным. Первые упругие лапки 50 могут ограничивать штыревую часть 16 и/или гнездовую часть 17 в направлении вдоль соединенных краев 15.

Например, фиг. 25, 26 и 27 показывают варианты осуществления, в которых гнездовая часть 17 содержит две первые упругие лапки 50, ограничивающие углубление 18, формируемое гнездовой частью 17, в обоих противоположных направлениях X вдоль соответствующего края 15. Фиг. 28 показывает один альтернативный вариант осуществления, в котором штыревая часть 16 содержит две противоположные первые упругие лапки 50.

Элементы 31, 35 вертикального захвата, в частности элементы 31 в форме крючка, и скошенная кромка 35 могут быть предусмотрены также на вариантах штыревых частей 16 и гнездовых частей 17, показанных на фиг. 19-24 и 25-28, например, элемент 31 в форме крючка может быть предусмотрен на головке 42 Т-образной штыревой части 16 на фиг. 18.

Третьи поверхности 27 захвата содержат части 29, предусмотренные на вторых упругих лапках 51, расположенных в направлении Z, которое является по существу вертикальным, и выполнены с возможностью сгибаться в направлении S, которое является по существу горизонтальным. В описанном выше предпочтительном примере элемент 31 в форме крючка, и более подробно вторая часть 33 элемента 31 в форме крючка, по существу определяет вторую упругую лапку 51.

Фиг. 29-31 показывают один альтернативный вариант осуществления настоящего изобретения, в котором штыревые части 16 и гнездовые части 17 имеют форму языка 52 и канавки 53, которые по существу проходят по всей длине соответствующего края 15.

Фиг. 31 показывает, что в соединенном состоянии двух смежных элементов пола 1 согласно этому альтернативному варианту осуществления формируются только вторые и третьи поверхности 22, 27 захвата.

В этом примере вторые поверхности 22 захвата формируются по меньшей мере поверхностями 54, ограничивающими язык 21 и канавку 22 в направлении, перпендикулярном к соединенным краям 15. Например, вторые поверхности 22 захвата формируются направленным вниз выступом 55 языка 52 и взаимодействующим с ним углублением 56 канавки 53.

В этом альтернативном варианте осуществления два набора 28 третьих поверхностей 27 захвата, ограничивающие перемещения во взаимно противоположных вертикальных направлениях Z, располагаются последовательно один за другим по существу в вертикальном направлении Z. Например, два набора 28 третьих поверхностей 27 захвата формируются соответственно нижней поверхностью 57 языка 52, взаимодействующей с обращенной вверх поверхностью 58 канавки 53, а также верхней поверхностью 59 языка 52 и взаимодействующей с ней обращенной вниз поверхностью 60 канавки 53.

В этом варианте осуществления опорный слой 14 предпочтительно делается из волокнистого цемента и имеет толщину С, равную 6 мм.

Настоящее изобретение никоим образом не ограничивается описанными выше вариантами осуществления, и такой пол, напольное покрытие и элементы пола могут быть реализованы в соответствии с различными вариантами без выхода за пределы области охвата настоящего изобретения.

Кроме того, как это понятно из содержания описания, настоящее изобретение относится к одному или более из перечисленных ниже пп.1-50.

1. Элемент пола 1 для формирования напольного покрытия 2, который содержит декоративный слой 3 из керамического материала и опорный слой 14, расположенный под этим декоративным слоем 3, причем опорный слой 14 содержит края 15, снабженные соединительными элементами 16, 17, 31, 35, выполненными с возможностью реализации механического соединения с соединительными элементами 16, 17, 31, 35 смежного элемента пола 1, и при этом элемент пола 1 содержит армирующий слой 11, расположенный между декоративным слоем 3 и опорным слоем 14.

2. Элемент пола 1 в соответствии с п.1, в котором армирующий слой 11 содержит стекловолоконный слой.

3. Элемент пола 1 в соответствии с п.2, в котором армирующий слой 11 содержит стекловолоконный мат.

4. Элемент пола 1 в соответствии с п.1, в котором армирующий слой 11 содержит металлическую пластину.

5. Элемент пола 1 в соответствии с п.4, в котором металлическая пластина 11 имеет коэффициент теплового расширения выше, чем коэффициент теплового расширения декоративного слоя 3.

6. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, который содержит промежуточный слой 13, расположенный между армирующим слоем 11 и опорным слоем 14.

7. Элемент пола 1 в соответствии с п.6, в котором промежуточный слой 13 выполнен из того же самого материала, что и декоративный слой 3.

8. Элемент пола 1 в соответствии с п.6 или 7, в котором промежуточный слой 13 имеет ту же самую толщину А, что и декоративный слой 2.

9. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, в котором декоративный слой имеет толщину А от 4 до 15 мм.

10. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, который имеет толщину 13 мм или меньше.

11. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, в котором вместо керамического материала декоративный слой 3 выполнен из хрупкого материала.

12. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, в котором вместо керамического материала декоративный слой 3 выполнен из природного камня, стекла или бетона.

13. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, в котором опорный слой 14 выполнен из полимерного материала.

14. Элемент пола 1 в соответствии с п.13, в котором полимерный материал представляет собой PVC.

15. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, в котором опорный слой 14 выполнен из волокнистого цемента.

16. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, в котором соединительные элементы 16, 17, 31, 35 выполнены с возможностью реализации соединения посредством поступательного движения вниз F элемента пола 1 относительно смежного элемента пола 1.

17. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, в котором соединительные элементы 16, 17, 31, 35 содержат по меньшей мере одну штыревую часть 16 и по меньшей мере одну гнездовую часть 17.

18. Элемент пола 1 в соответствии с п.17, в котором штыревая часть 16 имеет форму языка 52, а гнездовая часть 17 имеет форму канавки 53.

19. Элемент пола 1 в соответствии с п.17, в котором штыревая и гнездовая части 16, 17 на виде сверху имеют форму ласточкиного хвоста.

20. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, в котором в соединенном состоянии двух из упомянутых смежных элементов пола 1 формируются поверхности 21, 22, 27 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола в вертикальном Z и/или горизонтальном X, Y направлении.

21. Элемент пола 1 в соответствии с п.20, в котором в соединенном состоянии двух из упомянутых смежных элементов пола 1 формируются первые поверхности 21 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 в горизонтальном направлении X вдоль соединенных краев 15, а также вторые поверхности 22 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 в направлении Y, которое является по существу горизонтальным и перпендикулярным к соединенным краям 15, а также третьи поверхности 27 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 в направлении Z, которое является по существу вертикальным.

22. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.20 или 21, в котором упомянутые поверхности 21, 22, 27 захвата содержат части, расположенные на упругих лапках 50, 51.

23. Элемент пола 1 в соответствии с любым из предшествующих пунктов, в котором декоративный

слой 3 устанавливается на опорном слое 14 таким образом, что в соединенном состоянии двух из упомянутых элементов пола 1 между декоративными слоями 3 образуется промежуточное расстояние 8.

24. Элемент пола 1 для формирования напольного покрытия 2, в котором элементы пола 1 содержат края 15, снабженные соединительными элементами 16, 17, 31, 35, выполненными с возможностью взаимодействия с соединительными элементами 16, 17, 31, 3 смежного подобного элемента пола 1 в упомянутом напольном покрытии 2, причем соединительные элементы 16, 17, 31, 3 содержат по меньшей мере одну штыревую часть 16 и по меньшей мере одну гнездовую часть 17, причем в соединенном состоянии двух из упомянутых смежных элементов пола 1 формируются первые поверхности 21 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 в горизонтальном направлении X вдоль соединенных краев 15, а также вторые поверхности 22 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 в направлении Y, которое является по существу горизонтальным и перпендикулярным к соединенному краю 15, а также третьи поверхности 27 захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола 1 в направлении Z, которое является по существу вертикальным, причем в упомянутом соединенном состоянии формируются два набора 28 третьих поверхностей 27 захвата, причем упомянутые наборы ограничивают перемещение во взаимно противоположных вертикальных направлениях.

25. Элемент пола 1 в соответствии с п.24, в котором упомянутые два набора 28 третьих поверхностей 27 захвата располагаются последовательно один за другим по существу в вертикальном направлении Z.

26. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24 или 25, в котором упомянутые два набора 28 третьих поверхностей 27 захвата содержат части, предусмотренные на секциях 37 краев 15, свободных от штыревой части 16 и гнездовой части 17.

27. Элемент пола 1 в соответствии с п.24, в котором упомянутые два набора 28 третьих поверхностей 27 захвата последовательно и предпочтительно попеременно располагаются один за другим в направлении X вдоль соединенных краев 15.

28. Элемент пола 1 в соответствии с п.27, в котором первый набор 28 третьих поверхностей 27 захвата содержат части, расположенные на штыревой и гнездовой части 16, 17, а второй набор 28 упомянутых третьих поверхностей захвата содержит части, расположенные на секциях 37 соединенных краев 15, свободных от штыревой и гнездовой части 16, 17.

29. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24-28, в котором упомянутые первая и вторая поверхности 21, 22 захвата являются совпадающими.

30. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24-29, в котором упомянутые первые поверхности 21 захвата и/или упомянутые вторые поверхности 22 захвата формируются по меньшей мере поверхностями 24, разграничивающими упомянутые штыревую и гнездовую часть 16, 17 в направлении X вдоль соединенных краев 15.

31. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24-30, в котором два набора 23 первых поверхностей 21 захвата и/или вторых поверхностей 22 захвата имеются на упомянутых штыревой и гнездовой части 16, 17, причем упомянутые наборы 23 ограничивают перемещение в направлении X вдоль соединенных краев 15 во взаимно противоположных направлениях.

32. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24-31, в котором упомянутые штыревая и гнездовая часть 16, 17 могут зацепляться вместе посредством поступательного движения вниз F одного из упомянутых смежных элементов пола 1 к другому.

33. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24-32, в котором упомянутые первые, вторые и/или третьи поверхности 21, 22, 27 захвата содержат части, расположенные на упругих лапках 50, 51.

34. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24-33, в котором упомянутая штыревая часть 16 может входить с зацеплением в упомянутую гнездовую часть 17 посредством по существу горизонтального движения одного из упомянутых смежных элементов пола 1 к другому.

35. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24-34, в котором упомянутые соединительные элементы 16, 17, 31, 35 конфигурируются таким образом, что элементы пола 1 могут быть разъединены посредством поступательного направленного вверх движения G.

36. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24-35, который содержит декоративный слой 3, установленный на опорном слое 14.

37. Элемент пола 1 в соответствии с п.36, в котором упомянутая гнездовая часть 17 проходит внутрь за декоративным слоем 3, чтобы тем самым сформировать поднутрение 19 нижней поверхности 12 упомянутого декоративного слоя 3.

38. Элемент пола 1 в соответствии с п.37, в котором упомянутые третьи поверхности 27 захвата формируются по меньшей мере верхней поверхностью 40 упомянутой штыревой части 16 и верхней поверхностью поднутрения 19, сформированного упомянутой гнездовой частью 17.

39. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.36-39, в котором упомянутая штыревая часть 16 по существу или полностью формируется в упомянутом опорном слое 14.

40. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп.24-39, в котором в соединенном состоянии двух из упомянутых элементов пола 1 между соответствующими верхними краями 9 образуется промежуточ-

ное расстояние 8.

41. Элемент пола 1 в соответствии с любым из пп. 24-40, в котором штыревая и гнездовая части 16, 17 располагаются в соответствии с частью с ограниченной длиной L соответствующего края 15, причем такая ограниченная длина L меньше, чем полная длина соответствующего края 15.

42. Элемент пола 1 в соответствии с п.41, который содержит множество штыревых и/или гнездовых частей 16, 17 на одном крае 15.

43. Элемент пола 1 в соответствии с п.42, в котором штыревые и/или гнездовые части 16, 17 упомянутого множества располагаются симметрично относительно середины M соответствующего края 15.

44. Напольное покрытие 2, содержащее множество смежных элементов пола 1, в котором по меньшей мере элемент пола 1 содержит декоративный слой 3 из керамического материала и опорный слой 14, расположенный под декоративным слоем 3, причем напольное покрытие 2 содержит комбинацию следующих особенностей:

по меньшей мере один элемент пола 1 содержит армирующий слой 11 между декоративным слоем 3 и опорным слоем 14;

элементы пола 1 содержат соединительные средства 16, 17, 31, 35, выполненные с возможностью реализации соединения с соединительными элементами 16, 17, 31, 35 смежных элементов пола 1;

напольное покрытие 2 содержит затирку 10, заполняющую промежутки 8, разделяющий декоративные слои 3 элементов пола 1.

45. Напольное покрытие 2 в соответствии с п.44, которое содержит стяжку под элементами пола 1, выполненную с возможностью действовать в качестве барьера для влаги и/или шума.

46. Напольное покрытие 2 в соответствии с любым из пп.44 или 45, в котором элементы пола 1 лежат на черном полу, и элементы пола 1 отделены от упомянутого черного пола.

47. Напольное покрытие 2 в соответствии с любым из пп.44-46, в котором элементы пола 1 имеют удлиненную форму.

48. Напольное покрытие 2 в соответствии с любым из пп.44-47, в котором элементы пола 1 расположены со смещением друг относительно друга.

49. Напольное покрытие 2 в соответствии с любым из пп.44-48, в котором элементы пола 1 расположены елочкой.

50. Напольное покрытие 2 в соответствии с любым из пп.44-49, в котором вместо керамического материала декоративные слои 3 элементов пола 1 выполнены из природного камня, стекла или бетона.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Элемент пола (1) для формирования напольного покрытия, который содержит декоративный слой (3) из керамического материала и опорный слой (14), расположенный под этим декоративным слоем (3), причем опорный слой (14) содержит края (15), снабженные соединительными элементами (16, 17, 31, 35), выполненными с возможностью реализации механического соединения с соединительными элементами (16, 17, 31, 35) смежного элемента пола (1), при этом элемент пола (1) содержит армирующий слой (11), расположенный между декоративным слоем (3) и опорным слоем (14), причем опорный слой (14) выполнен из волокистого цемента и декоративный слой (3) устанавливается на опорном слое (14) таким образом, что в соединенном состоянии двух из упомянутых элементов пола (1) между декоративными слоями (3) образуется промежуточное расстояние (8).

2. Элемент пола (1) по п.1, в котором армирующий слой (11) содержит стекловолоконный слой, такой как стекловолоконный мат.

3. Элемент пола (1) по п.1, в котором армирующий слой (11) содержит металлическую пластину предпочтительно с коэффициентом теплового расширения выше, чем коэффициент теплового расширения декоративного слоя (3).

4. Элемент пола (1) по любому из предшествующих пунктов, который содержит промежуточный слой (13), расположенный между армирующим слоем (11) и опорным слоем (3).

5. Элемент пола (1) по п.4, в котором промежуточный слой (11) выполнен из того же материала, что и декоративный слой (3), и/или имеет ту же самую толщину (A), что и декоративный слой (3).

6. Элемент пола (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором декоративный слой (3) имеет толщину (A) от 4 до 15 мм.

7. Элемент пола (1) по любому из предшествующих пунктов, который имеет толщину 13 мм или меньше.

8. Элемент пола (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором соединительные элементы (16, 17, 31, 35) выполнены с возможностью реализации соединения посредством поступательного движения вниз (G) элемента пола (1) относительно смежного элемента пола (1).

9. Элемент пола (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором соединительные элементы (16, 17, 31, 35) содержат по меньшей мере одну штыревую часть (16) и по меньшей мере одну гнездовую часть (17).

10. Элемент пола (1) по п.9, в котором штыревая часть (16) имеет форму языка (52), а гнездовая часть (17) имеет форму канавки (17) или в котором штыревая и гнездовая часть (16, 17) на виде сверху имеют форму ласточкиного хвоста.

11. Элемент пола (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором в соединенном состоянии двух из упомянутых смежных элементов пола (1) формируются поверхности (21, 22, 27) захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола (1) в вертикальном и/или горизонтальном направлении (X, Y, Z).

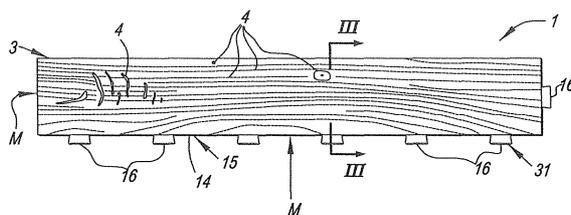
12. Элемент пола (1) по п.11, в котором в соединенном состоянии двух из упомянутых смежных элементов пола (1) формируются первые поверхности (21) захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола (1) в горизонтальном направлении (X) вдоль соединенных краев (15), а также вторые поверхности (22) захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола (1) в направлении (Y), которое является по существу горизонтальным и перпендикулярным к соединенным краям (15), а также третьи поверхности (27) захвата, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых элементов пола (1) в направлении (Z), которое является по существу вертикальным.

13. Напольное покрытие (2), содержащее множество смежных элементов пола (1), при этом каждый элемент пола (1) содержит декоративный слой (3) из керамического материала и опорный слой (14), расположенный под декоративным слоем (3), причем опорный слой (14) выполнен из волокнистого цемента, при этом напольное покрытие (2) содержит комбинацию следующих признаков:

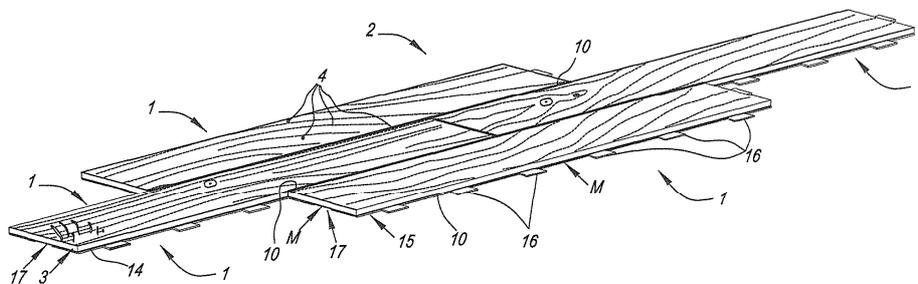
по меньшей мере один элемент пола (1) содержит армирующий слой (11) между декоративным слоем (3) и опорным слоем (14);

элементы пола (1) содержат соединительные средства (16, 17, 31, 35), выполненные с возможностью реализации соединения с соединительными элементами (16, 17, 31, 35) смежных элементов пола (1); и

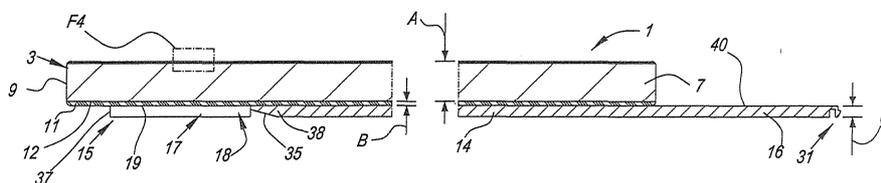
напольное покрытие (2) содержит затирку (10), заполняющую промежуточное расстояние (8), разделяющее декоративные слои (3) элементов пола (1).



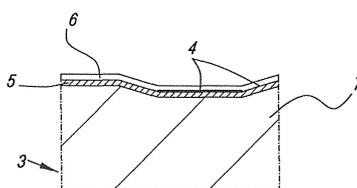
Фиг. 1



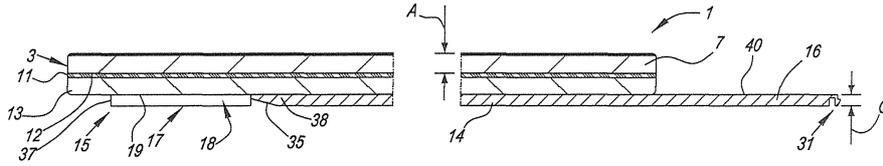
Фиг. 2



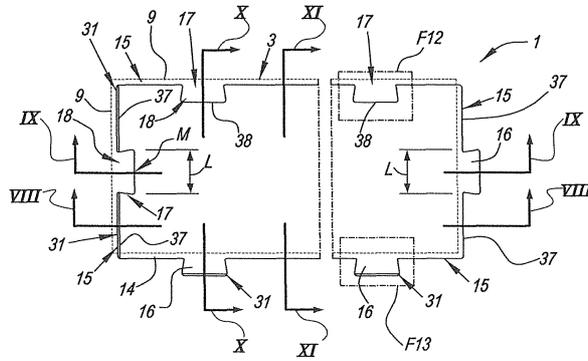
Фиг. 3



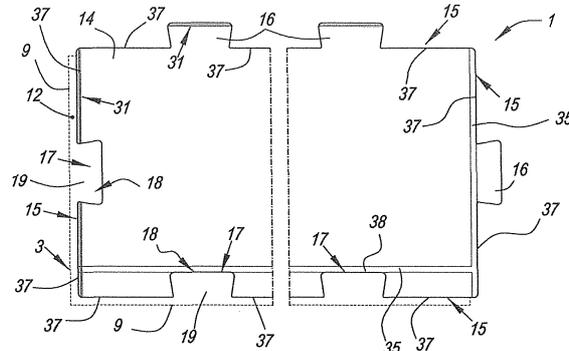
Фиг. 4



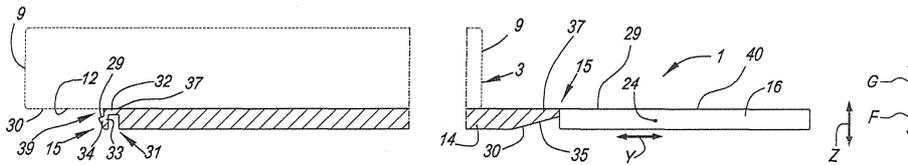
Фиг. 5



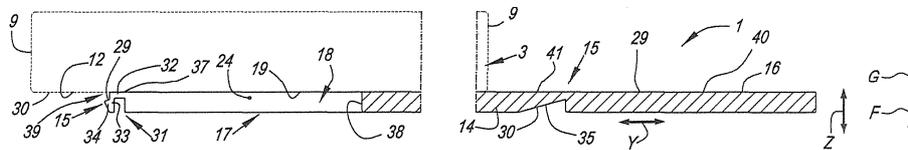
Фиг. 6



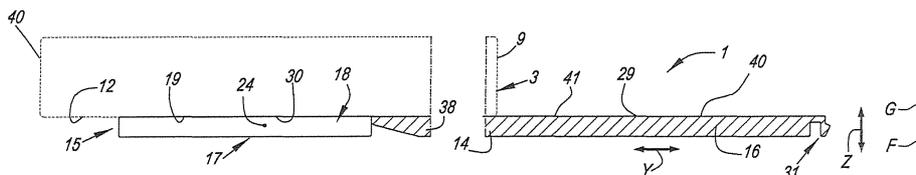
Фиг. 7



Фиг. 8

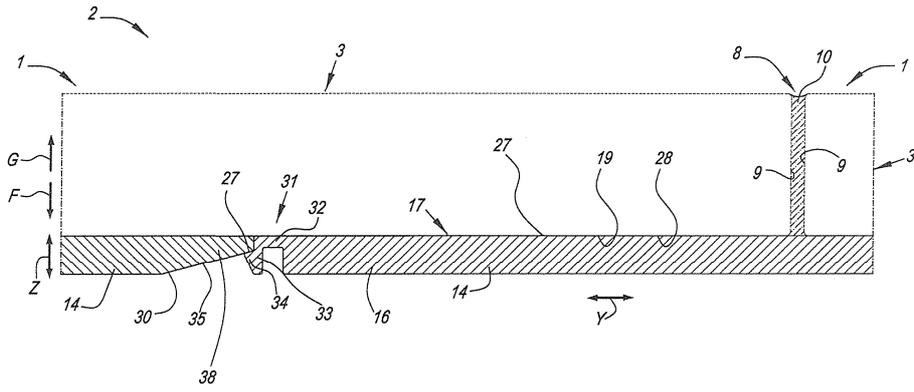


Фиг. 9

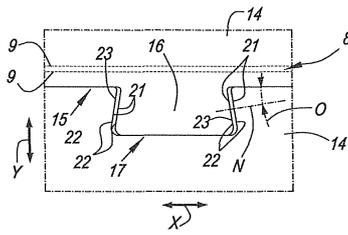


Фиг. 10

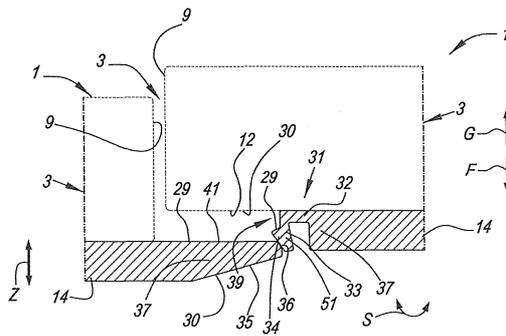




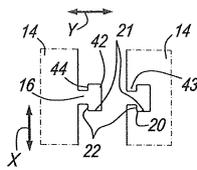
Фиг. 16



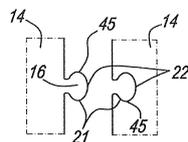
Фиг. 17



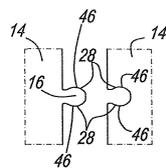
Фиг. 18



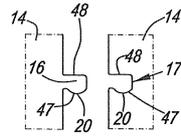
Фиг. 19



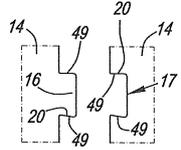
Фиг. 20



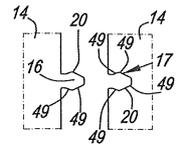
Фиг. 21



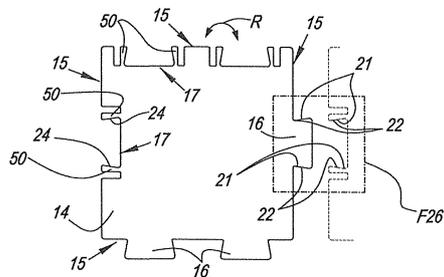
Фиг. 22



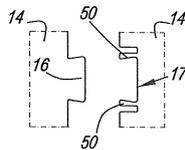
Фиг. 23



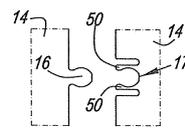
Фиг. 24



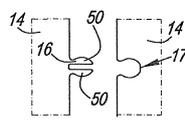
Фиг. 25



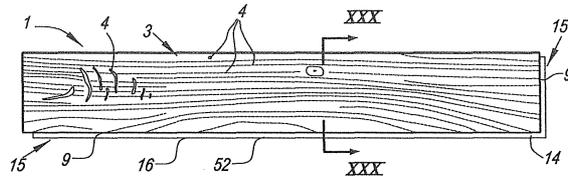
Фиг. 26



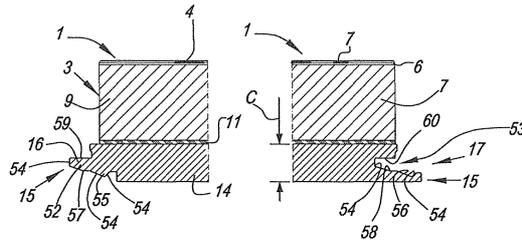
Фиг. 27



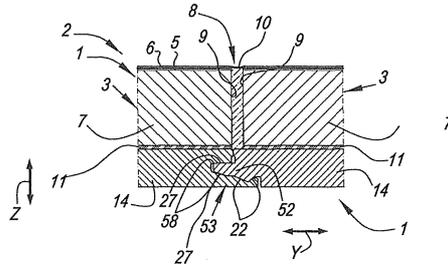
Фиг. 28



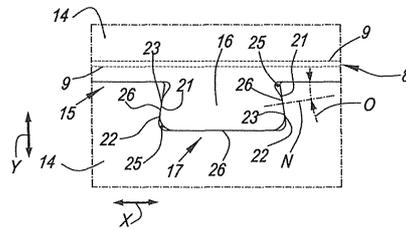
Фиг. 29



Фиг. 30



Фиг. 31



Фиг. 32