

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202291714** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.09.30

(22) Дата подачи заявки
2019.07.01

(51) Int. Cl. **C09J 163/00** (2006.01)
C08L 63/00 (2006.01)
E04F 13/076 (2006.01)
E04F 13/14 (2006.01)
E04F 15/08 (2006.01)

(54) НАПОЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАПОЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ, НАПОЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАПОЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА

(31) **16/028,745**

(32) **2018.07.06**

(33) **US**

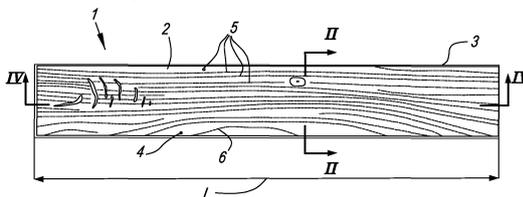
(62) **202190216; 2019.07.01**

(71) Заявитель:
ДЭЛТАЙЛ КОРПОРЕЙШН (US)

(72) Изобретатель:
Патки Рахул, Казелли Клаудио (US)

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

(57) Заявлен напольный элемент для формирования напольного покрытия, причем напольный элемент содержит декоративный слой, изготовленный из керамического материала, и опорный слой, расположенный под указанным декоративным слоем, причем опорный слой содержит кромки, в которых предусмотрены соединительные элементы, выполненные с возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами смежного напольного элемента, и где напольный элемент содержит промежуточный слой, имеющий полимерный материал, который проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя. Изобретение относится также к напольному покрытию, содержащему множество указанных напольных элементов.



202291714

A1

A1

202291714

НАПОЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАПОЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ, НАПОЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАПОЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА

ПЕРЕКРЕСНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

Настоящая заявка притязает на приоритет перед американской заявкой на патент США №16/028745, зарегистрированной 6 июля 2018, содержание которой полностью включено в настоящий документ посредством ссылки.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к напольному элементу для формирования напольного покрытия, к напольному покрытию и к способу изготовления напольного элемента.

Более конкретно, изобретение относится к напольному элементу для формирования напольного покрытия, причем этот напольный элемент содержит декоративный слой, изготовленный из хрупкого материала, такого как натуральный камень, стекло или спеченный керамический материал, такой как фарфор, фаянс и тому подобное. Декоративный слой может представлять собой, например, керамическую плитку.

ПРЕДПОСЫЛКИ К СОЗДАНИЮ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Традиционно, керамические плитки укладывают посредством размещения их рядом друг с другом на поверхности, такой как пол или стена. Обычно для прикрепления плиток к поверхности используют клеевой состав. Швы между плитками заполняют затиркой. Таким образом, плитки связывают с жесткой поверхностью, например, с бетонным черновым полом, улучшая тем самым их ударную прочность. Связь с черновым полом и, таким образом, со структурой жилища, также приводит к сильному ослаблению звуков, возникающих при ходьбе, как в комнате, где уложен пол, так и в помещениях под соответствующей комнатой. Поверхность, облицованная плиткой, является водонепроницаемой и гигиеничной, так как ее можно подвергать очень влажной очистке. Однако, этап укладки плиток с использованием клея является очень трудоемким этапом, на который уходит существенная часть трудозатрат при укладке типового напольного покрытия. Кроме того, такая технология укладки требует большого профессионального опыта, чтобы обеспечивать хорошо выровненное напольное покрытие. Таким образом, из-за трудоемкости и затрат по времени, необходимых для укладки, профессиональная укладка плиток обычно обходится достаточно дорого.

Для замены существующего напольного покрытия, выполненного из плиток, часто необходимо разломать плитки, восстановить поверхность посредством удаления остатков клея и затем уложить новое напольное покрытие. Таким образом, разрушение напольного покрытия, выполненного из плиток, является трудоемкой и затратной по времени операцией. Если целью реставрации является замена только одной или нескольких поврежденных плиток, такая операция также усложняется, поскольку при замене одной плитки предпочтительно не повреждать смежные плитки.

В последние годы производители предпринимали попытки разработать более простые решения по укладке плитки своими руками. Некоторые примеры таких попыток описаны в патентных документах WO 2004/097141 и WO 2008/097860. Напольные элементы, описанные в этих документах, могут быть уложены на поверхность и механически соединены друг с другом для формирования напольного покрытия без использования клея, что уменьшает трудозатраты и время укладки. Такой тип напольного покрытия известен как плавающее напольное покрытие. В частности, в этих документах керамическую плитку или плиту из натурального камня прикрепляют к опорному слою, который содержит соединительные элементы, выполненные с возможностью обеспечения соединения с соединительными элементами смежного напольного элемента, образуя тем самым напольное покрытие.

С другой стороны, поскольку такие напольные элементы не связаны с общей жесткой поверхностью, ударная прочность и, следовательно, усталостная прочность существенно снижаются. Плавающая укладка может также увеличивать шум, возникающий при ходьбе. Стыки между плитками, как описано в патентном документе WO 2008/097860, могут быть подвержены проникновению воды, в особенности, при влажной очистке. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления патентного документа WO 2004/097141 в стыки между смежными напольными элементами может быть нанесена затирка, что может приводить к водонепроницаемости соответствующего стыка.

Для увеличения ударной прочности керамических плиток в патентном документе США 2014/349084 предлагается плитка с композитной структурой. В такой композитной плитке между двух керамических слоев или между керамическим слоем и полимерным ламинатом расположен армирующий слой. В качестве примера армирующего слоя упоминается слой стекловолокна. Однако установка плитки все еще является усложненной. Требуется связывание с лежащим снизу черновым полом, например, через нижний слой, посредством клея, чувствительного к давлению, или посредством быстро прилипаемого петельного материала, чтобы плитка по существу составляла одно целое с черновым полом для улучшения ударной прочности. Кроме того, точное позиционирование плитки является затрудненным.

В патентном документе WO 2010/072704 предложен другой тип армирующего слоя, а именно, стальная пластина. Эту стальную пластину приклеивают к задней поверхности керамической плитки или плиты. Однако укладка в данном случае также является затрудненной. Укладку выполняют, просто располагая плитки на черновом полу, поэтому точное позиционирование плитки является затрудненным, что приводит к плохо выровненному напольному покрытию и к шумному и проницаемому напольному покрытию.

Целью настоящего изобретения в первую очередь является разработка альтернативного напольного элемента, который в соответствии с некоторыми предпочтительными вариантами осуществления направлен на решение одной или более

проблем, возникающих в данной области техники.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В одном аспекте настоящего изобретения предлагается напольный элемент для напольного покрытия, причем этот напольный элемент содержит декоративный слой, изготовленный из керамического материала, и опорный слой, расположенный под этим декоративным слоем, причем опорный слой содержит кромки, в которых предусмотрены соединительные элементы, выполненные с возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами смежного напольного элемента, и в котором напольный элемент содержит промежуточный слой, имеющий полимерный материал, который проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя.

В другом аспекте настоящего изобретения предлагается способ изготовления напольного элемента, содержащий этапы: (i) предоставления декоративного слоя, изготовленного из керамического материала; (ii) предоставления опорного слоя; (iii) предоставления полимерного материала для связывания декоративного слоя с опорным слоем; (iv) совместного прессования слоев для формирования напольного элемента с обеспечением проникновения полимерного материала в керамический слой.

В другом аспекте изобретения предлагается использование полимерного материала для связывания декоративного слоя, изготовленного из керамического материала, с опорным слоем для формирования напольного элемента, причем полимерного материала, имеющего вязкость при 20°C, составляющую менее 1000 Пас.

В другом аспекте изобретения предлагается напольный элемент, содержащий декоративный слой, изготовленный из керамического материала, и опорный слой, расположенный под декоративным слоем, причем опорный слой содержит по меньшей мере две пары противоположных кромок, причем противоположные кромки содержат соединительные элементы, выполненные с возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов, причем первые соединительные элементы на первой паре противоположных кромок выполнены с возможностью соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов посредством углового перемещения вокруг горизонтальной оси, параллельной соответствующим кромкам, и причем вторые соединительные элементы на второй паре кромок выполнены с возможностью соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов посредством поступательного перемещения по направлению вниз соответствующих кромок друг к другу.

В другом аспекте изобретения предлагается напольный элемент, содержащий: декоративный слой, имеющий плотность, выраженную поверхностной плотностью, составляющей по меньшей мере 10 кг/см²; и опорный слой, расположенный под декоративным слоем, причем опорный слой содержит по меньшей мере две пары противоположных кромок, причем противоположные кромки содержат соединительные элементы, выполненные с возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов, причем первые

соединительные элементы на первой паре противоположных кромок выполнены с возможностью соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов посредством углового перемещения вокруг горизонтальной оси, параллельной соответствующим кромкам, и причем вторые соединительные элементы на второй паре кромок выполнены с возможностью соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов посредством поступательного перемещения по направлению вниз соответствующих кромок друг к другу.

Эти и другие цели, признаки и преимущества настоящего изобретения очевидны из следующих ниже технических характеристик, приводимых со ссылкой на описание, формулу изобретения и чертежи.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Ниже представлены не ограничивающие и иллюстративные чертежи для иллюстрации некоторых возможных форм вариантов осуществления в соответствии с раскрытием.

На фиг.1 показан вид сверху варианта осуществления напольного элемента настоящего изобретения;

на фиг.2 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии II-II на фиг.1;

на фиг.3 в увеличенном масштабе показан вид области F3, отмеченной на фиг.2;

на фиг.4 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии IV-IV на фиг.1;

на фиг.5 в уменьшенном масштабе показан вид сверху напольного покрытия, содержащего множество напольных элементов из фиг.1;

на фиг.6 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии VI-VI на фиг.5;

на фиг.7 в увеличенном масштабе показан вид области F7, отмеченной на фиг.6;

на фиг.8 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии VIII-VIII из фиг.5;

на фиг.9 в увеличенном масштабе показан вид области F9, отмеченной на Фиг.8;

на фиг.10 показаны некоторые этапы способа изготовления напольного элемента.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Чтобы облегчить понимание принципов и особенностей различных вариантов осуществления ниже приводятся различные иллюстративные варианты осуществления. Хотя иллюстративные варианты осуществления изобретения объяснены подробно, следует понимать, что возможны другие варианты осуществления. Соответственно, не предполагается, что объем изобретения ограничен деталями конструкции и расположением компонентов, описанными в следующем ниже описании или примерах. Изобретение может иметь другие варианты осуществления и может применяться на практике или осуществляться различными способами. Кроме того, при описании иллюстративных вариантов осуществления для ясности используется специальная

терминология.

Следует также отметить, что используемые в описании и в прилагаемой формуле изобретения формы единственного числа «а», «an» и «the» включают в себя множественные ссылки, если только контекст явно не диктует иное. Например, ссылка на компонент также включает в себя композицию из множества компонентов. Ссылки на композицию, включающую в себя компонент с формой единственного числа «а», предназначены для включения в себя других компонентов в дополнение к одному названному. Другими словами, термины «а», «an» и «the» не обозначают ограничение количества, а наоборот, обозначают наличие «по крайней мере одного» из упомянутых компонентов.

Используемый здесь термин «и/или» может означать «и», может означать «или», может означать «исключительный - или», может означать «один», может означать «некоторые, но не все», может означать «ни один» и/или может означать «оба». Термин «или» предназначен для обозначения исключительно «или».

Кроме того, при описании иллюстративных вариантов осуществления использована терминология, обеспечивающая большую ясность. Подразумевается, что каждый термин предполагает его самое широкое значение, как его понимают специалисты в данной области техники, и включает в себя технические эквиваленты, которые работают аналогичным образом для достижения аналогичной цели. Следует понимать, что варианты осуществления раскрытой технологии могут быть реализованы на практике без этих конкретных подробностей. В других случаях хорошо известные методы, структуры и технологии не были показаны подробно, чтобы не затруднять понимание этого описания. Ссылки на «один вариант осуществления», «вариант осуществления», «иллюстративный вариант осуществления», «некоторые варианты осуществления», «конкретные варианты осуществления», «различные варианты осуществления» и так далее указывают на то, что вариант (варианты) раскрываемой технологии, описанные таким образом, могут включать в себя конкретный признак, структуру или характерную особенность, но не каждый вариант осуществления обязательно включает конкретный признак, структуру или характерную особенность. Кроме того, повторное использование фразы «в одном варианте осуществления» не обязательно относится к одному и тому же варианту осуществления, хотя и может относиться.

Диапазоны в настоящем документе могут быть выражены, как от «примерно» или «приблизительно», или «по существу» одной конкретной величины и/или до «примерно» или «приблизительно», или «по существу» другой конкретной величины. Когда указан такой диапазон, другие иллюстративные варианты осуществления включают в себя от одной конкретной величины и/или до другой конкретной величины. Кроме того, термин «примерно» означает «в пределах допустимого диапазона ошибок» для конкретной величины, как определено специалистом в данной области техники, что будет частично зависеть от того, как величину измеряют или определяют, то есть от ограничений измерительной системы.

Под «содержащий» или «вмещающий в себя» или «включающий в себя» подразумевается, что по меньшей мере указанное химическое соединение, элемент, частица или этап способа имеется в химическом соединении, изделии или способе, но не исключает наличие других химических соединений, материалов, частиц, этапов способа, даже если другие такие химические соединения, материалы, частицы, этапы способа имеют такую же функцию, что и названные.

Также следует понимать, что упоминание одного или более этапов способа не исключает наличия дополнительных этапов способа или промежуточных этапов способа между этими явно обозначенными этапами. Точно так же следует понимать, что упоминание одного или более компонентов в композиции не исключает наличия дополнительных компонентов, кроме тех, которые явно обозначены.

Материалы, описанные ниже, как материалы, из которых изготавливают различные элементы настоящего изобретения, предназначены для иллюстрации, а не для ограничения. Подразумевается, что многие подходящие материалы, которые могли бы выполнять ту же или подобную функцию, что и материалы, описанные в данном документе, входят в объем изобретения. Такие другие материалы, не описанные в данном документе, могут включать в себя без ограничения материалы, которые были разработаны, например, после разработки изобретения. Любые размеры, перечисленные на различных чертежах, предназначены только для иллюстративных целей и не предназначены для ограничения. Предполагается, что и другие размеры и пропорции входят в объем изобретения.

ВАРИАНТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Таким образом, настоящее изобретение в соответствии с его первым независимым аспектом относится к напольному элементу для формирования напольного покрытия, причем этот напольный элемент содержит декоративный слой, изготовленный из керамического материала, и опорный слой, расположенный под этим декоративным слоем, причем опорный слой содержит кромки, в которых предусмотрены соединительные элементы, выполненные с возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами смежного напольного элемента, и причем напольный элемент содержит промежуточный слой, имеющий полимерный материал, который проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя. Изобретатели обнаружили, что, благодаря такому решению, ударная прочность напольного элемента, в частности, декоративного слоя, выполненного из керамики, существенно увеличивается, так что даже при механической взаимной блокировке таких элементов напольного покрытия ударная прочность достигает или даже превышает ударную прочность традиционных элементов, укладываемых с использованием клея. Кроме того, заявленное решение обеспечивает возможность увеличения ударной прочности напольного элемента без необходимости добавления дополнительных жестких или упругих армирующих элементов, таких как слой резины, стекловолокно или металлические пластины. Фактически, смола, проникающая в поры декоративного слоя, существенно улучшает

передачу и рассеивание ударного напряжения через напольный элемент, так что меньшая часть упомянутой энергии поглощается декоративным слоем, улучшая его ударную прочность. Поскольку нет необходимости в добавлении жестких армирующих элементов, получаемый в результате напольный элемент является более легким и более тонким. Более того, смола препятствует распространению трещин в самом декоративном слое. Кроме того, в случае поверхностных трещин декоративного слоя, промежуточный слой сохраняет декоративный слой связанным и, предпочтительно, уплотненным, маскируя тем самым внешний вид поверхностных трещин.

Ударная прочность напольного покрытия может быть определена при помощи испытания на удар стальным шариком. В соответствии с этим испытанием ударную прочность измеряют посредством бросания стального шарика на напольный элемент с определенной высоты, и если напольный элемент не разрушается, высоту увеличивают до тех пор, пока не будет достигнута высота, при которой стальной шарик разрушает напольный элемент. Стальной шарик имеет вес, составляющий 225,5 г и диаметр, составляющий 38,1 мм (1,5 дюйма). Ударная прочность выражается в терминах максимальной высоты, с которой стальной шарик при падении на напольный элемент не разрушает напольный элемент. Чем выше высота падения, тем больше ударная прочность. Ударная прочность может быть выражена в джоулях (Дж), то есть в энергии стального шарика при ударе о поверхность напольного элемента. Изобретатели обнаружили, что традиционные напольные покрытия, например, напольные покрытия, выполненные из фарфоровых напольных элементов с толщиной, составляющей примерно 10 мм, непосредственно приклеиваемых к черновому полу, обычно демонстрируют ударную прочность, находящуюся в диапазоне от 1,68 Дж до 2,25 Дж (соответствующую падению шарика с высоты, находящейся в диапазоне от 762 мм до 1016 мм), при этом известные плавающие полы демонстрируют ударную прочность, обычно составляющую менее 1,12 Дж (соответствующую падению шарика с высоты ниже 508 мм). Изобретатели обнаружили, что благодаря такому решению может быть достигнута ударная прочность, составляющая более 5,62 Дж (соответствующая падению стального шарика с высоты, составляющей более 2540 мм).

Усталостную прочность напольного покрытия определяют при помощи так называемого испытания по Робинсону в соответствии со стандартом С627 Американского общества по испытанию материалов. В соответствии с этим испытанием трехколесную тележку вращают вокруг ее центра сверху образца, взятого из участка пола из плитки. Над каждым колесом находится стержень, на который нанизывают грузы. Силовой двигатель приводит установку в движение, и тележка вращается со скоростью 15 оборотов в минуту. Испытание проводят в соответствии с графиком нагружения для 14 различных циклов. Для каждого цикла в графике определяют тип используемого колеса (мягкая резина, твердая резина или сталь), величину веса, укладываемого на каждое колесо, и общее количество оборотов тележки, которое необходимо выполнить. После завершения каждого цикла взятый из участка пола из плитки образец исследуют визуально. По

результатам испытания пол квалифицируют в соответствии с количеством циклов, прошедших без разрушения и определяют соответствующий класс применения, для которого пол предназначен:

- Образцы, выполнившие циклы 1-3 без разрушения, классифицируют как «Предназначенные для жилья» класс;
- Образцы, выполнившие циклы 1-6 без разрушения, классифицируют как «Легкий» класс для коммерческого применения;
- Образцы, выполнившие циклы 1-10 без разрушения, классифицируют как «Средний» класс для коммерческого применения;
- Образцы, выполнившие циклы 1-12 без разрушения, классифицируют как «Тяжелый» класс для коммерческого применения;
- Образцы, выполнившие все 14 циклов без разрушения классифицируют, как «Сверхтяжелый» класс для коммерческого применения.

Изобретатели обнаружили, что благодаря использованию промежуточного слоя в соответствии с изобретением испытания по Робертсону может приводить к прохождению как минимум 6 циклов («Легкий коммерческий» класс).

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения декоративный слой содержит керамическое тело, например, изготовленное из фарфора, керамики из красной глины, каменной керамики, фаянса или их других спекаемых керамических порошков. Предпочтительно, декоративный слой представляет собой керамическую плитку или плиту. Под «керамической плиткой» понимается элемент по существу с плоским телом, состоящим из термообрабатываемых минералов, таких как глина, и, предпочтительно, с обжигаемой декоративной верхней поверхностью, предпочтительно, но не обязательно, на основе глазури. Глазурь также предотвращает попадание смолы в верхнюю поверхность декоративного слоя при проникновении в декоративный слой, влияя, таким образом, на внешний вид напольного элемента.

Однако следует отметить, что этот первый аспект может быть преимущественно применен к декоративным слоям, выполненным из любого материала любого типа, демонстрирующего открытую пористость по меньшей мере в соответствии с его нижней поверхностью. Примерами упомянутого материала могут быть хрупкие материалы, такие как натуральный камень, бетон, стекло или стеклокерамика. Под хрупким материалом подразумевается материал, который разрушается без существенной пластической деформации. В частности, относительно объема изобретения упомянутой заявки на патент, под термином «хрупкий материал» подразумевается материал, который сам по себе (если он не связан с опорным слоем и не имеет какого-либо армирующего элемента) имеет ударную прочность, составляющую менее 1,68 Дж (соответствующую падению шарика с высоты, составляющей менее 762 мм) в соответствии с испытанием с использованием падающего шарика.

В соответствии с предпочтительным аспектом изобретения декоративный слой может содержать, по меньшей мере в соответствии с его нижней поверхностью, открытую

пористость, которая обеспечивает проникновение смолы в сам декоративный слой. Фактически, как уже упоминалось выше, изобретатели неожиданно обнаружили, что при обеспечении проникновения смолы промежуточного слоя в поры декоративного слоя, можно существенно улучшить передачу энергии при ударе. Таким образом, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения декоративный слой содержит кажущуюся пористость, находящуюся в диапазоне от 0,1% до 10%, определенную в соответствии со стандартом C373 Американского общества по испытанию материалов, более предпочтительно, от 2% до 8%, например, 6%. Вышеупомянутые диапазоны и значения кажущейся пористости обеспечивают оптимальный баланс между собственными механическими свойствами декоративного слоя и его проницаемостью для смолы, оптимизируя тем самым ударную прочность. Фактически, поры материала, в особенности закрытые поры, которые не могут быть проницаемы для смолы, могут представлять собой слабые точки самого материала, поэтому предпочтительно, чтобы декоративный слой содержал кажущуюся пористость, составляющую менее 15%, предпочтительно, менее 10%, измеренную в соответствии со стандартом C373 Американского общества по испытанию материалов. Кроме того, декоративный слой может предпочтительно иметь объем открытых пор, находящийся в диапазоне от $0,01 \text{ см}^3$ до 1 см^3 , более предпочтительно, от $0,10 \text{ см}^3$ до $0,90 \text{ см}^3$, например, $0,60 \text{ см}^3$. Таким образом, поры являются достаточно большими для заполнения смолой, но в то же время они являются достаточно маленькими, чтобы не ухудшать механические свойства декоративного слоя. Этот результат является в особенности впечатляющим, поскольку этот диапазон кажущейся пористости является свойственным не только для керамических плиток, которые используются для стенового покрытия или для напольного покрытия в жилых помещениях, но и для напольных покрытий в промышленных помещениях с большой интенсивностью движения, где требуются повышенные механические свойства, и предпочтительно использовать керамические плитки, имеющие кажущуюся пористость.

Таким образом, в соответствии с первой предпочтительной возможностью декоративный слой выполнен из фарфора. Фарфор представляет собой керамический материал, получаемый посредством обжига при высокой температуре, составляющей, например, примерно $1200 \text{ }^\circ\text{C}$, смеси из относительно чистого сырья, содержащего глины, каолин, кварц, полевого шпат, карбонат кальция и/или другое минеральное сырье. Фарфор имеет очень низкую кажущуюся пористость, составляющую предпочтительно менее 1%, например, 0,3%, измеренную в соответствии со стандартом C373 Американского общества по испытанию материалов. Объем открытых пор фарфора находится в диапазоне от $0,01 \text{ см}^3$ до $0,1 \text{ см}^3$, более предпочтительно, от $0,1 \text{ см}^3$ до $0,6 \text{ см}^3$. Упомянутые значения пористости таковы, что фарфоровый материал демонстрирует относительно высокие механические свойства, которые могут быть дополнительно улучшены благодаря смоле, проникающей в декоративный слой. Фактически, фарфоровая плитка как таковая, то есть, не связанная с опорным слоем и не имеющая смолы,

проникающей в декоративный слой, демонстрирует ударную прочность, составляющую 0,73 Дж, в то время как напольный элемент, содержащий декоративный слой, изготовленный из фарфора, приклеенного поверх опорного слоя посредством промежуточного слоя, содержащего смолу, которая проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя, может достигать ударной прочности до 3,37 Дж.

Следовательно, в соответствии со второй предпочтительной возможностью декоративный слой изготовлен из керамической плитки из красной глины. Керамика из красной глины представляет собой керамический материал, получаемый посредством обжига при высокой температуре, составляющей, например, примерно 1150°C, смеси из сырьевых материалов, содержащей глины, каолин, кварц, полевой шпат, карбонат кальция и/или другие минеральные сырьевые материалы. Керамику из красной глины можно обжигать при более низкой температуре по сравнению с фарфором, обеспечивая тем самым более высокую пористость и скорость водопоглощения. Кроме того, керамика на основе красной глины может быть получена из смеси сырьевых материалов, которая является более дешевой, чем смесь сырьевых материалов, требующаяся для получения фарфора. Например, керамика на основе красной глины может иметь кажущуюся пористость, составляющую менее 10%, предпочтительно, от 2% до 8%, например, 6% измеренную в соответствии со стандартом C373 Американского общества по испытанию материалов. Керамика из красной глины может иметь объем открытых пор, находящийся в диапазоне от 0,10 см³ до 0,90 см³, например, может составлять 0,60 см³. Обычно керамическая плитка из красной глины как таковая, то есть не связанная с опорным слоем и не имеющая смолы, проникающей в декоративный слой, имеет ударную прочность, составляющую 0,67 Дж, в то время как напольный элемент, содержащий декоративный слой, изготовленный из керамики из красной глины, приклеенный поверх опорного слоя посредством промежуточного слоя, содержащего смолу, которая проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя, может иметь ударную прочность, достигающую 5,62 Дж. Следует отметить, что керамическая плитка из красной глины как таковая имеет ударную прочность меньше, чем фарфоровая плитка как таковая, в то время как напольный элемент в соответствии с изобретением, содержащий керамику из красной глины, демонстрирует существенно большую ударную прочность, чем напольный элемент, содержащий фарфор.

Изобретатели обнаружили, что взаимодействие между смолой и декоративным слоем улучшается, если декоративный слой содержит нижнюю поверхность, которая является по существу плоской поверхностью. Нижняя поверхность представляет собой невидимую поверхность (при использовании), которая противоположна верхней декоративной поверхности декоративного слоя. Обычно нижняя поверхность керамической плитки содержит заднюю структуру, как правило, образованную посредством ребер и выемок, которые могут иметь толщину, достигающую 1 мм, но изобретатели обнаружили, что для нанесения смолы на саму нижнюю поверхность предпочтительно использовать декоративный слой, который свободен от упомянутой

задней структуры, например, от упомянутых ребер. Кроме того, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения нижняя поверхность декоративного слоя, в частности, керамической плитки, свободна от нижнего покрытия. Нижнее покрытие представляет собой тонкое покрытие, содержащее в основном ангоб, который наносят, часто неравномерно, на нижнюю поверхность керамической плитки, и которое имеет функцию предотвращения прилипания материала необожженной керамической плитки к роликам обжиговой печи. Поскольку нижнее покрытие содержит ангоб, который по меньшей мере частично состоит из стеклянной смеси и который во время обжига керамической плитки расплавляется, проникая в поры керамической плитки, которые открыты на ее нижней поверхности, сама нижняя поверхность становится непроницаемой. Таким образом, изобретатели обнаружили, что декоративный слой, изготовленный из керамической плитки, имеющей нижнюю поверхность, свободную от нижнего покрытия, обеспечивает более хорошую проницаемость нижней поверхности керамической плитки. Так же возможно, чтобы нижнее покрытие покрывало часть нижней поверхности декоративного слоя, которая составляет менее 20%, предпочтительно, 10% от упомянутой нижней поверхности. Таким образом, нижнее покрытие не полностью делает непроницаемой нижнюю поверхность, обеспечивая проникновение смолы в упомянутую пористость декоративного слоя, одновременно способствуя изготовлению декоративного слоя, предотвращающего прилипания материала необожженной керамической плитки к роликам обжиговой печи.

Декоративный слой имеет верхнюю поверхность, содержащую декор. Декор может иметь множество текстур, орнаментов и цветов. В предпочтительном варианте осуществления декор имитирует натуральный продукт, такой как натуральный камень или дерево. Предпочтительно, если декор по меньшей мере частично выполнен посредством печати. Печать предпочтительно осуществляют посредством цифровой печати, такой как струйная печать, хотя не исключается трафаретная печать, ротационная глубокая печать, флексографическая печать или офсетная печать. В соответствии с одним вариантом декор по меньшей мере частично образован посредством равномерного окрашенного основного материала или смеси окрашенных основных материалов.

Декоративный слой может содержать базовое покрытие, покрывающее по меньшей мере частично его верхнюю поверхность, и выполненное с возможностью приема декора на своей верхней части, например, выполненное с возможностью приема печати на своей верхней части. Базовое покрытие может быть белым, бежевым, коричневым или любого другого цвета, подходящего для приема декора на своей верхней части. В случае, когда декоративный слой изготовлен из керамического материала, базовый 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 расположения поверх декора. Защитное покрытие может быть прозрачным или

полупрозрачным. Очевидно, что защитное покрытие может быть использовано в комбинации с базовым покрытием. В случае, когда декоративный слой изготовлен из керамического материала, защитный слой предпочтительно представляет собой глазурь.

Предпочтительно, декоративный слой имеет толщину, находящуюся в диапазоне от 4 мм до 15 мм, предпочтительно от 6 мм до 12 мм, более предпочтительно, составляющую более 7 мм, например, 8 мм или 10 мм. Изобретатели обнаружили, что при добавлении промежуточного слоя, могут быть достигнуты удовлетворительные усталостные характеристики для относительно тонкого декоративного слоя. Кроме того, следует отметить, что упомянутые предпочтительные значения толщины обеспечивают хороший баланс между весом и стоимостью материала, с одной стороны, и механическим сопротивлением, с другой стороны. Вообще говоря, большая толщина соответствует большему весу, большей стоимости, но также и большему механическому сопротивлению. Благодаря армирующему эффекту, обеспечиваемому посредством смолы, проникающей в нижнюю поверхность декоративного слоя, существует возможность уменьшения толщины самого декоративного слоя. В любом случае, следует также отметить, что жесткость декоративного слоя сдерживает тепловое расширение опорного слоя, и что этот сдерживающий эффект усиливается по мере увеличения толщины декоративного слоя.

Следует отметить, что декоративный слой может иметь плотность, выражаемую поверхностной плотностью, составляющей по меньшей мере 10 кг/м^2 , предпочтительно, 15 кг/м^2 , например, более 19 кг/м^2 . Высокая плотность декоративного слоя может способствовать укладке напольного покрытия и, в частности, взаимной блокировке напольных элементов в вертикальном направлении, как будет более подробно описано ниже. Также предпочтительно, декоративный слой имеет плотность, выраженную поверхностной плотностью, составляющей менее 35 кг/м^2 , предпочтительно, менее 30 кг/м^2 , например, менее 25 кг/м^2 . Фактически, чрезмерно тяжелый декоративный слой может влиять на маневренность напольного элемента, а также усложнять его упаковку и транспортировку.

Декоративный слой может иметь любую форму, например, квадратную, прямоугольную или шестиугольную форму. В предпочтительном варианте осуществления напольные элементы имеют прямоугольную и продолговатую форму, и предпочтительно имеют рисунок в виде древесных волокон, изображающий линии волокон дерева, проходящие повсеместно в продольном направлении прямоугольного декоративного слоя. Покрывающий элемент также может иметь любой размер, хотя предпочтительно, чтобы он имел площадь поверхности, составляющую менее $1,5 \text{ м}^2$, предпочтительно, менее 1 м^2 , более предпочтительно, менее $0,4 \text{ м}^2$.

В соответствии с предпочтительным аспектом изобретения промежуточный слой содержит смолу, например, термореактивную смолу или термопластичную смолу. Примерами термореактивной смолы являются эпоксидная смола, полиуретан, цианоакрилат или акриловая смола. Примерами термопластической смолы являются

термоклея, полиэфирный термопласт, винил и так далее. Предпочтительно, смола является жесткой смолой. Фактически, изобретатели обнаружили, что жесткая смола, в отличие от эластичной смолы, улучшает передачу энергии при ударе между слоями. В частности, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения промежуточный слой содержит эпоксидную смолу. Также предпочтительно, чтобы эпоксидная смола представляла собой двухкомпонентную смолу, то есть термоотверждающуюся смолу, получаемую посредством отверждения при низкой температуре (например, при комнатной температуре) смеси из двух компонентов, а именно, смолы и отвердителя. Когда два компонента смолы смешивают друг с другом, начинается реакция отверждения, так что нет необходимости активировать отверждение посредством внешней энергии, такой как тепло, УФ или электронно-лучевое излучение. Упомянутая внешняя энергия может быть предусмотрена по выбору для ускорения процесса отверждения. В соответствии с предпочтительным аспектом изобретения смола имеет вязкость при 20°C, составляющую менее 1000 Пас, предпочтительно, менее 800 Пас, более предпочтительно, менее 600 Пас, например, примерно 400 Пас. В пределах объема изобретения вязкость означает вязкость неотвержденной смолы, например, вязкость смеси из двух компонентов перед выполнением отверждения, то есть во время так называемого времени жизнеспособности. Фактически, изобретатели обнаружили, что если смола является достаточно текучей во время нанесения на заднюю часть декоративного слоя, она может проникать в его поры, значительно улучшая связывание промежуточного слоя с декоративным слоем. На практике, когда смола проникает в поры декоративного слоя, она по существу формирует «композитный полимерно-керамический слой», что существенно улучшает ударную прочность напольного элемента. Следует отметить, что в соответствии с предпочтительным решением смола находится по существу в жидком состоянии во время процесса изготовления напольного элемента. В любом случае не исключается возможность нахождения смолы в пастообразном или гелеобразном состоянии во время процесса изготовления, например, смолы, демонстрирующей тиксотропное поведение для достижения достаточной текучести, чтобы проникать в поры декоративного слоя при заданных условиях процесса изготовления, например, во время этапа прессования. В соответствии с вариантом осуществления изобретения промежуточный слой может содержать две или более различных смол. Например, промежуточный слой может содержать первую смолу для пропитывания пор декоративного слоя и вторую смолу для связывания декоративного слоя с опорным слоем. В соответствии с упомянутым вариантом осуществления первая смола может быть жесткой смолой для армирования декоративного слоя, и вторая смола может быть, например, мягкой или эластомерной смолой, которая обеспечивает амортизирующий эффект при ударе.

Изобретатели также обнаружили, что смола, предпочтительно, может быть свободна от наполнителей, таких как минеральные наполнители. Фактически, изобретатели обнаружили, что наличие наполнителей, с одной стороны, улучшает

механические свойства смолы как таковой, а с другой стороны увеличивает вязкость смолы, создавая, таким образом, препятствие для проникновения в декоративный слой.

Смола предпочтительно имеет предел прочности при растяжении, находящийся в диапазоне от 50 до 90 МПа, более предпочтительно, от 60 до 80 МПа, например, 75 МПа. Следует отметить, что смола предпочтительно имеет предел прочности при сжатии, находящийся в диапазоне от 90 до 130 МПа, более предпочтительно, от 100 до 120 МПа, например, 110 МПа. Изобретатели обнаружили, что такая прочность является достаточной для обеспечения жесткой матрицы для композитного полимерно-керамического слоя, что обеспечивает рассеивание энергии при ударе. Также следует отметить, что смола может предпочтительно иметь величину твердости, составляющую по меньшей мере 50, измеренную по шкале D твердости по Шору.

Предпочтительно, если смола покрывает по меньшей мере часть нижней поверхности декоративного слоя, например, большую часть, то есть, по меньшей мере 50 процентов нижней поверхности упомянутого декоративного слоя. Более предпочтительно, если смола покрывает 80 процентов или более нижней поверхности декоративного слоя, например, она покрывает 100 процентов нижней поверхности декоративного слоя, чтобы обеспечивать эффект распределения и рассеивания энергии при ударе, возникающем в любой точке декоративного слоя.

Смолу предпочтительно наносят на нижнюю поверхность декоративного слоя в количестве, составляющем более 150 г/м^2 , более предпочтительно, более 200 г/м^2 , например, 220 г/м^2 , чтобы количество смолы было достаточным для полного проникновения в открытые поры нижней поверхности декоративного слоя.

Также предпочтительно, чтобы смолу наносили в количестве, достаточном для переливания из открытой пористости декоративного слоя для того, чтобы действовать в качестве клея для опорного слоя. Другими словами, предпочтительно, чтобы смола частично проникала в открытую пористость декоративного слоя и частично покрывала его нижнюю поверхность для образования промежуточного слоя и улучшения передачи энергии. Упомянутый эффект передачи энергии дополнительно улучшается, если опорный слой непосредственно скреплен с промежуточным слоем и, в частности, с упомянутой частью смолы, которая покрывает нижнюю поверхность декоративного слоя так, чтобы промежуточный слой действовал в качестве клеевого слоя, который связывает декоративный слой с опорным слоем.

Кроме того, промежуточный слой может иметь армирующий элемент. Армирующий элемент может быть встроен в промежуточный слой, например, встроен в полимерный материал, или армирующий слой может представлять собой армирующий слой, расположенный между промежуточным слоем и опорным слоем. Армирующий элемент может содержать волокна, такие как стекловолокна, углеродные волокна, полимерные волокна, например, арамидные или полиамидные волокна, или керамические волокна, например, борные или силикатные волокна. Волокна могут быть ткаными или неткаными волокнами, например, расположенными в различной ориентации, и могут

иметь форму мата, флиса или ткани. Упомянутый армирующий элемент может быть использован для дополнительного улучшения ударной прочности напольных элементов, в особенности в случае специальной или особой укладки, такой как фальшполы.

В соответствии с альтернативным вариантом осуществления армирующий элемент может иметь металлическую пластину, например, стальную или алюминиевую пластину. Предпочтительно, если металлическая пластина выполнена с возможностью создания сжатого состояния в декоративном слое. Поскольку декоративный слой находится в сжатом состоянии, ударная прочность существенно улучшается, потому что сжатие препятствует распространению трещин и помогает скрывать видимые поверхностные трещины. Для достижения этой цели металлические пластины сначала растягивают, например, посредством механического или теплового растяжения, и затем склеивают с декоративным слоем, пока металлическая пластина находится в растянутом состоянии. Затем растяжение снимают посредством прерывания механического растяжения или посредством охлаждения самой металлической пластины, создавая тем самым сжатое состояние в декоративном слое. Например, в варианте осуществления металлическая пластина имеет коэффициент теплового расширения больше, чем коэффициент теплового расширения декоративного слоя. Благодаря такому решению армирующий элемент нагревают до растянутого состояния и затем склеивают с декоративным слоем, пока он все еще находится в растянутом состоянии, и затем его охлаждают для возвращения в исходное состояние и приведения декоративного слоя в сжатое состояние.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения опорный слой изготовлен из материала, который отличается от материала декоративного слоя. В частности, опорный слой предпочтительно изготовлен из материала, выполненного с возможностью предусматривания соединительных элементов, и/или изготовлен из водонепроницаемого материала и/или изготовлен из сжимаемого материала.

Опорный слой предпочтительно изготовлен из полимерного материала. Полимерные материалы имеют хорошие механические свойства в комбинации с относительно низкой стоимостью и низким весом и, кроме того, они обеспечивают непроницаемый и звукопоглощающий опорный слой. Следует отметить, что выражение «предпочтительно изготовлен из полимерного материала» не обязательно означает, что опорный слой изготовлен исключительно из полимерного материала. В частности, не исключается, что опорный слой может содержать наполнители, такие как волокна, нити, усы или частицы, выполненные из полимерного или неполимерного материала. Кроме того, это не обязательно означает, что полимерный материал представляет собой большую часть материала в опорном слое, например, более 50% по весу. В любом случае, упомянутое выражение, в общем, означает, что полимерный материал представляет собой матрицу, окруженную и связанную с упомянутым наполнителем.

Предпочтительно, опорный слой изготовлен из термопластичного полимерного материала. Предпочтительно, примерами термопластического материала являются поливинилхлорид (ПВХ), полипропилен (ПП) или полиуретан, в частности,

термопластичный полиуретан. Предпочтительно, если упомянутый термопластичный полимерный материал имеет температуру стеклования (T_g), составляющую менее 100°C . Формирование опорного слоя из материала с относительно низкой температурой стеклования приводит к опорному слою, который легко сжимается при комнатной температуре. Сжатие желательно во многих отношениях. Например, возможное тепловое расширение опорного слоя может быть частично или полностью подавлено посредством более жесткого или неупругого декоративного слоя и/или армирующего элемента, который удерживает материал опорного слоя в его первоначальном размере. Сжатие также представляет интерес для конструкции соединительных элементов и обеспечивает определенную адаптацию к неровностям чернового пола, что, в свою очередь, предотвращает образование воздушных камер между опорным слоем и черновым полом, что может усиливать шумы, возникающие при ходьбе.

Среди термопластичных материалов ПВХ является предпочтительным выбором для опорного слоя из-за баланса между способностью к обработке, физическими, механическими свойствами и стоимостью. Кроме того, изобретатели обнаружили, что ПВХ демонстрирует хорошее сродство со смолой, в частности, с эпоксидными смолами, так что существует возможность образования очень хорошего связывания и интерфейса между опорным слоем и промежуточным слоем. Этот интерфейс улучшает передачу энергии при ударе между слоями напольного элемента, улучшая тем самым его ударную прочность. Кроме того, изобретатели обнаружили, что благодаря взаимодействию ПВХ и смолы, в частности эпоксидной смолы, существует возможность снижения или исключения эффекта расслоения между опорным слоем и промежуточным слоем, что приводит к увеличению усталостной прочности напольного элемента. Фактически, поскольку упомянутое хорошее взаимодействие предотвращает расслоение между декоративным слоем и опорным слоем, механические свойства напольного элемента по существу не меняются, даже после длительного использования, демонстрируя тем самым хорошую усталостную прочность.

В предпочтительном варианте осуществления опорный слой изготовлен либо из жесткого, либо из эластичного ПВХ, причем жесткий ПВХ содержит количество пластификатора, составляющее менее 15 м.ч. (массовых частей), и эластичный ПВХ содержит количество пластификатора, составляющее 15 м.ч. или более, предпочтительно, более 20 или более 25 м.ч.. В контексте настоящего описания «жесткий» означает, что опорный слой, взятый отдельно, изгибается под своим собственным весом менее чем на 10 сантиметров на метр, и еще лучше, менее чем на 5 сантиметров на метр, при этом «эластичный» означает, что опорный слой, взятый отдельно, изгибается под своим собственным весом более чем на 10 сантиметров на метр. Опорный слой может также содержать наполнители, такие как минеральные частицы, например, мел или карбонат кальция. Упомянутые наполнители могут находиться в опорном слое в относительно большом количестве, например, в количестве, составляющем более 30 массовых процентов, или более 60 массовых процентов таких наполнителей. Наполнители

добавляют вес к опорному слою и делают опорный слой очень эффективным в подавлении передачи звуков, возникающих при ходьбе, к расположенным ниже помещениям. Жесткий ПВХ, содержащий наполнители, также известен как твердый полимерный композит (ТПК). В любом случае количество наполнителя должно быть предпочтительно ограничено до 70 массовых процентов, например, до величины, составляющей менее 50 массовых процентов, для того чтобы чрезмерно не увеличивать хрупкость опорного слоя. Жесткий ПВХ обеспечивает опорный слой, имеющий хорошую размерную стабильность при изменении температуры. Другими словами, расширение опорного слоя при высокой температуре тем самым ограничивается, что обеспечивает хорошую стабильность пола. Предпочтительно, если жесткий ПВХ имеет коэффициент теплового расширения, составляющий менее 85 мкм/м на °С, предпочтительно, менее 60 мкм/м на °С, например, 50 мкм/м на °С. Например, коэффициент теплового расширения опорного слоя, в особенности в случае, когда он изготовлен из жесткого ПВХ, находится в диапазоне от 20 мкм/м на °С до 85 мкм/м на °С, предпочтительно, от 40 мкм/м на °С до 60 мкм/м на °С. Опорный слой, изготовленный из эластичного поливинилхлорида, имеет меньшую размерную стабильность, но он более легко сжимается, и поэтому его стремление к расширению подавляется, по меньшей мере, до некоторой степени, декоративным слоем и/или промежуточным слоем.

Изобретатели обнаружили, что лучшие результаты с точки зрения ударной прочности достигаются при помощи опорного слоя, изготовленного из жесткого полимерного материала, предпочтительно ПВХ. Следовательно, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления опорный слой изготовлен из жесткого полимерного материала, предпочтительно ПВХ, который может иметь модуль изгиба, находящийся в диапазоне от 1,5 ГПа до 3,5 ГПа, например, примерно 2,6 ГПа. Опорный слой может также иметь предел прочности при изгибе, находящийся в диапазоне от 60 МПа до 90 МПа, например, примерно 76 МПа. Кроме того, опорный слой может иметь предел прочности при сжатии, находящийся в диапазоне от 40 МПа до 70 МПа, например, примерно 56 МПа. Фактически, изобретатели обнаружили, что жесткость опорного слоя помогает поглощать энергию при ударе, улучшая тем самым ударную прочность.

В соответствии с другими вариантами осуществления опорный слой, изготовленный из эластичного ПВХ или из какого-либо другого материала, термопластичного или нет, может быть выполнен с возможностью компенсации изменений размера из-за температуры. Например, опорный слой может быть выполнен из множества отдельных элементов, например, полос, или может содержать канавки, отделяющие смежные части опорного слоя, позволяя тем самым расширению упомянутых частей без влияния на общую стабильность пола. Упомянутые канавки предпочтительно открыты к нижней поверхности опорного слоя.

Кроме того, опорный слой предпочтительно имеет толщину, находящуюся в диапазоне от 2 мм до 7 мм, предпочтительно, составляющую менее 6 мм, более предпочтительно, составляющую примерно 4 мм или меньше. Более тонкий опорный слой

обеспечивает ограниченные затраты и более высокую термическую стабильность, в частности, потому что тепловое расширение более тонкого опорного слоя может быть более эффективно подавлено посредством жесткости опорного слоя. Например, предпочтительный вариант осуществления изобретения обеспечивает опорный слой, изготовленный из жесткого ПВХ, и имеющий толщину, составляющую 4 мм, обеспечивая, таким образом, хорошее решение с точки зрения термической стабильности, уменьшения шума, низкого веса и низких затрат. Как также утверждалось выше, изобретатели обнаружили, что жесткость декоративного слоя помогает подавлять тепловое расширение опорного слоя, и что жесткость упомянутых слоев зависит от их толщины. Поэтому в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления декоративный слой имеет толщину, которая равна или больше, чем толщина опорного слоя, предпочтительно, толщина декоративного слоя по меньшей мере равна, предпочтительно, в 1,5 раза больше, более предпочтительно, в 2 раза больше толщины опорного слоя.

Толщина напольного элемента составляет менее 20 мм, предпочтительно, 18 мм или менее, более предпочтительно, 13 мм или менее. Таким образом, толщина получаемого в результате напольного элемента является относительно небольшой, так что влияние пола на окружающую среду уменьшается, в особенности в случае реставрации существующего напольного покрытия. Таким образом, поверхностная нагрузка напольного элемента ограничивается, так что упаковка, транспортировка и укладка упрощаются. Например, поверхностная нагрузка напольного элемента составляет по меньшей мере 18 кг/м^2 , предпочтительно, по меньшей мере 21 кг/м^2 . Например, в предпочтительном варианте осуществления, в котором декоративный слой изготовлен из фарфора и имеет толщину, составляющую 8,5 мм, и в котором опорный слой изготовлен из ПВХ и имеет толщину, составляющую 4 мм, поверхностная нагрузка напольного элемента составляет примерно 24 кг/м^2 . Благодаря этому найден хороший баланс между экономичностью транспортировки и упаковки и простотой укладки. Фактически, вес, превышающий упомянутые пределы, может способствовать соединению двух элементов напольного покрытия, в особенности, улучшая их взаимную вертикальную блокировку.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения напольный элемент содержит керамический декоративный слой, предпочтительно изготовленный из фарфора или керамики из красной глины, опорный слой, изготовленный из жесткого ПВХ, и промежуточный слой, содержащий смолу, проникающую в нижнюю поверхность декоративного слоя. Предпочтительно, если керамический декоративный слой имеет толщину, находящуюся в диапазоне от 6 мм до 12 мм, более предпочтительно, составляет 8 мм. Предпочтительно, если опорный слой имеет толщину, составляющую менее 6 мм, более предпочтительно, составляет 4 мм. Этот вариант осуществления обеспечивает напольный элемент, имеющий особенно эффективную термическую стабильность, так что напольное покрытие не подвержено влиянию изменения температуры в помещении. Кроме того, этот эффект достигается посредством напольного элемента, имеющего толщину, составляющую менее 13 мм. Это значение является

относительно небольшим значением, и это обеспечивает преимущества в упаковке, стоимости и маневренности.

Как упоминалось выше, опорный слой содержит кромки с соединительными элементами, выполненными с возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами смежного элемента напольного покрытия. Под «механическим соединением» следует понимать соединение, которое обеспечивает соединение смежных элементов напольного покрытия друг с другом без необходимости использования клея или тому подобного. Механическое соединение может быть реализовано посредством профилированных кромок, содержащих соединительные элементы, обычно охватываемую и охватывающую часть, которые вводят одну в другую. Следует отметить, что, предпочтительно, соединительные элементы выполнены в такой конфигурации, при которой упомянутое механическое соединение приводит к взаимной блокировке упомянутых кромок в вертикальном направлении и/или одном или более горизонтальных направлений.

Соединительные элементы предпочтительно содержат по меньшей мере охватываемую часть и по меньшей мере охватывающую часть, причем такие охватываемая часть и охватывающая часть в соединенном состоянии двух таких напольных элементов входят в зацепление друг с другом. Охватываемая часть и охватывающая часть предпочтительно, по меньшей мере частично образованы в опорном слое. Например, охватываемая часть и/или охватывающая часть может быть полностью образована в упомянутом опорном слое. Упомянутые охватываемая часть и охватывающая часть в соединенном состоянии двух одинаковых напольных элементов входят в зацепление друг с другом для создания механического соединения соответствующих кромок, предпочтительно, приводящее к взаимной блокировке упомянутых кромок в вертикальном направлении и в одном или более горизонтальных направлений, или приводящее к взаимной блокировке в вертикальном направлении или в одном или более горизонтальных направлений.

Используемые в настоящем документе термины «горизонтальный» и «вертикальный» в основном относятся к напольному покрытию, укладываемому на поверхность, которая считается горизонтальной в своем общем значении. Таким образом, при использовании в отношении одного напольного элемента, который является по существу плоским элементом, имеющим основную плоскость, термины «горизонтальный» и «вертикальный» следует рассматривать, как термины, соответственно эквивалентные терминам «параллельный относительно основной плоскости напольного элемента/уложенным напольным элементам» и «перпендикулярные относительно основной плоскости напольного элемента/уложенным напольным элементам».

К тому же, в соединенном состоянии двух упомянутых смежных напольных элементов соединительные элементы взаимодействуют и предпочтительно образуют блокирующие поверхности, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых

напольных элементов в вертикальном и/или в одном или более горизонтальных направлениях. Предпочтительно, в соединенном состоянии двух смежных напольных элементов образованы первые блокирующие поверхности, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых напольных элементов в направлении, перпендикулярном соединенным кромкам и по существу в горизонтальной плоскости. Кроме того, в упомянутом соединенном состоянии образованы вторые блокирующие поверхности, ограничивающие взаимное перемещение упомянутых напольных элементов по существу в вертикальном направлении. Благодаря этому решению напольные элементы можно легко укладывать без риска возникновения недопустимого различия в высотах между смежными напольными элементами. Кроме того, напольные элементы прочно соединяют друг с другом для улучшения усталостных характеристик напольного покрытия. Кроме того, при ограничении относительного перемещения напольного элемента существует возможность уменьшения шума, возникающего при ходьбе, то есть уменьшения шума, возникающего при каждом шаге.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения охватываемая часть и охватывающая часть могут быть расположены по существу по всей длине соответствующей кромки, например, по существу определяя кромку. Например, в соответствии с этим вариантом осуществления охватываемая и охватывающая части могут быть в основном выполнены в виде язычка и канавки, которые по существу проходят по всей длине соответствующих взаимно противоположных кромок. Предпочтительно, охватываемая часть расположена на первой кромке напольного элемента, и по меньшей мере охватывающая часть расположена на второй противоположной кромке напольного элемента.

Альтернативно, охватываемая часть и охватывающая часть могут проходить на ограниченную длину соответствующей кромки, причем такая ограниченная длина меньше, чем вся длина самой соответствующей кромки, предпочтительно меньше половины длины соответствующей кромки. В соответствии с этой возможностью кромки предпочтительно содержат участки, свободные от упомянутой охватываемой части и упомянутой охватывающей части. Геометрии соединяемых частей в соответствии с этим альтернативным вариантом осуществления включают в себя взаимодействующие охватываемую часть и охватывающую часть, которые на виде сверху имеют форму ласточкина хвоста, или охватываемую часть и охватывающую часть, которые на виде сверху похожи на соединения пазлов.

В некоторых вариантах осуществления соединительные элементы выполнены с возможностью создания состояния предварительного напряжения между соединительными элементами в их соединенном состоянии. Другими словами, соединительные элементы выполнены с возможностью создания упругой деформации в соединенном состоянии, вызывая тем самым противодействие по отношению друг к другу. Благодаря этому решению соединение между напольными элементами усиливается, и само соединение способствует водонепроницаемости напольного

покрытия.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения соединительные элементы выполнены таким образом, чтобы в соединенном состоянии соединение было свободно от предварительного натяжения, так что процесс соединения упрощается, и оператору требуется прилагать меньше усилий. То есть, в соединенном состоянии соединительные элементы находятся в недеформированном состоянии. Кроме того, соединяющее перемещение соединительного элемента, то есть относительное перемещение между соединительными элементами, которое обеспечивает механическое соединение, происходит без деформации соединительных элементов. Например, в некоторых вариантах осуществления в соединенном состоянии между соединительными элементами предусмотрен люфт для обеспечения небольшого перемещения между соединительными элементами в вертикальном и/или горизонтальном направлении. Например, размер охватываемой части на плоскости, ортогональной соответствующей кромке, равен или слегка меньше, чем размер охватывающей части на той же плоскости.

Соединительные элементы выполнены с возможностью осуществления соединения посредством перемещения одного напольного элемента относительно другого смежного напольного элемента. Такое перемещение может быть поступательным перемещением вниз, например, в вертикальном направлении, поступательным перемещением в горизонтальном направлении, например, перпендикулярно к кромкам, или угловым перемещением вокруг горизонтальной оси, параллельной кромкам. Очевидно, что соответствующее перемещение предпочтительно приводит к тому, что вышеупомянутые охватываемая часть и охватывающая части смежных напольных элементов входят в зацепление друг с другом.

Для этого соединительные элементы могут быть выполнены в соответствии с несколькими различными возможностями, две из которых кратко описаны ниже.

В соответствии с первой возможностью упомянутые соединительные элементы выполнены с возможностью соединения друг с другом посредством углового перемещения вокруг горизонтальной оси, параллельной кромкам. В соответствии с этой первой возможностью также предпочтительно, чтобы соединительные элементы были выполнены с возможностью соединения посредством поступательного перемещения в горизонтальном направлении, например, перпендикулярно к кромке. В соответствии с упомянутой первой возможностью охватываемая часть и охватывающая часть соответственно выполнены в виде язычка и канавки, причем язычок выступает наружу за пределы своей соответствующей кромки в горизонтальном направлении, и канавка выступает вовнутрь относительно соответствующей кромки в горизонтальном направлении. Как уже отмечалось выше, язычок и канавка имеют такую конфигурацию, что в соединенном состоянии упомянутого язычка и канавки образуются первая и вторая блокирующие поверхности для ограничения относительных перемещений напольного элемента в вертикальном и в горизонтальном направлении, причем упомянутое горизонтальное направление перпендикулярно к кромке. В соответствии с

предпочтительным вариантом осуществления язычок содержит горизонтально проходящую губку, проходящую в горизонтальном направлении, и выступающий по направлению вниз выступ. Как следствие, в этом варианте осуществления канавка имеет горизонтальную выемку для приема губки язычка, и ориентированную по направлению вверх полую часть для приема выступа язычка с обеспечением размещения язычка в канавке. Также предпочтительно, в соединенном состоянии язычок размещен в канавке таким образом, что образуется нерабочее пространство между кончиком язычка, в частности, его губкой, и нижней частью канавки, в частности, ее выемкой. Также предпочтительно, в соединенном состоянии язычок размещен в канавке таким образом, что образуется вертикальное нерабочее пространство между нижней поверхностью язычка, в частности, его губкой, и канавкой, в частности, ее выемкой. Благодаря этому решению язычок имеет губку более узкую, чем канавка, так что угловое перемещение для соединения напольных элементов определенно улучшается. Также предпочтительно, в соединенном состоянии выступающий по направлению вниз выступ язычка входит в соприкосновение с полую частью канавки, а верхняя поверхность язычка входит в соприкосновение с канавкой. В частности, предпочтительно, нижняя поверхность язычка входит в соприкосновение с канавкой только в соответствии с выступом. Благодаря этому предусмотрены упомянутые вторые контактные поверхности, и в то же время соединение посредством углового перемещения упрощается благодаря нижней контактной поверхности, которая образована только в соответствии с выступом язычка, а не в соответствии с его губкой. Другими словами, губка имеет больше пространства внутри язычка для выполнения углового перемещения.

Кроме того, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления этой первой возможности в соединенном состоянии язычок и канавка образуют люфт. Упомянутый люфт обеспечивает небольшие перемещения в вертикальном и/или горизонтальном направлении, предпочтительно, в горизонтальном направлении. Люфт является таким, что язычок и канавка могут быть соединены друг с другом без деформации.

В результате этого существенно уменьшаются усилия оператора по укладке напольных элементов, и это в особенности важно, поскольку вес декоративного слоя, с одной стороны, усложняет операции по укладке, а с другой стороны, способствует взаимной блокировке напольных элементов. Следовательно, допускается небольшое ослабление соединения из-за люфта, что способствует легкости укладки. Предпочтительно, упомянутый люфт составляет более 0,01 мм, предпочтительно, более 0,03 мм. Кроме того, упомянутый люфт предпочтительно составляет менее 0,10 мм, например, менее 0,08 мм.

В соответствии со второй возможностью упомянутые соединительные элементы выполнены с возможностью соединения посредством поступательного перемещения по направлению вниз, например, в вертикальном направлении. В соответствии с этой второй возможностью соединительные элементы содержат направленную вверх нижнюю

крюкообразную часть, которая расположена на одной кромке, а также направленную вниз верхнюю крюкообразную часть, которая расположена на противоположной кромке. Нижняя крюкообразная часть определяет направленную вверх полость, образующую охватываемую часть, в то время как верхняя крюкообразная часть определяет направленную вниз губку, образующую охватываемую часть. Находясь в соединенном состоянии, направленная вниз губка и направленная вверх полость образуют первую блокировочную поверхность для ограничения взаимного перемещения в горизонтальном направлении, например, перпендикулярно к кромке. Предпочтительно, верхняя крюкообразная часть и нижняя крюкообразная часть, более предпочтительно, соответственно губка и полость, выполнены с возможностью образования, в соединенном состоянии, второй блокирующей поверхности для ограничения взаимного перемещения напольных элементов в вертикальном направлении. В частности, верхняя крюкообразная часть и нижняя крюкообразная часть выполнены с возможностью образования двух наборов упомянутых вторых блокирующих поверхностей, например, на противоположных охватываемой части и охватывающей части. Предпочтительно, как верхняя крюкообразная часть, так и нижняя крюкообразная часть содержат надрезанные части для образования в соединенном состоянии первой и/или второй блокирующей поверхности для ограничения взаимного перемещения напольного элемента. Кроме того, соединительные элементы в соответствии с упомянутой второй возможностью выполнены с возможностью деформации во время соединительного перемещения. Предпочтительно, нижняя крюкообразная часть содержит гибкую плечевую часть, выполненную с возможностью деформирования посредством соединения с верхней крюкообразной частью нижней крюкообразной части, так что посредством упомянутой деформации обеспечивается соединение надрезанных частей.

Следует отметить, что напольный элемент может содержать одинаковые соединительные элементы, то есть элементы в соответствии с первой или со второй возможностью, на всех своих кромках. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения напольный элемент может содержать соединительные элементы, имеющие различные формы или различные размеры на различных кромках. Например, напольный элемент может содержать соединительные элементы в соответствии с первой возможностью на первой паре противоположных кромок, например, в случае прямоугольного напольного элемента, на длинных кромках, и соединительные элементы в соответствии со второй возможностью на второй паре противоположных кромок, например, на коротких кромках. Другими словами, прямоугольный напольный элемент может содержать соединительные элементы, выполненные с возможностью соединения посредством углового перемещения на длинных кромках, и соединительные элементы выполнены с возможностью соединения посредством поступательного перемещения по направлению вниз на коротких кромках. Благодаря такому решению соединение напольных элементов существенно упрощается. Фактически, благодаря угловому перемещению, например, обеспечиваемому посредством

язычка и канавки, легко выравнивать длинные кромки напольного элемента, упрощая тем самым позиционирование и обеспечивая прочное соединение длинных кромок как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении, в то время как короткие кромки могут быть легко соединены посредством поступательного перемещения по направлению вниз, как прямое последствие соединения длинных кромок. Это является в особенности преимущественным в случае тяжелых декоративных слоев, фактически, когда соединяют соединительные элементы в соответствии с первой возможностью, например, язычок и канавку на длинных сторонах, достаточно позволить напольному элементу лежать в горизонтальном положении для выполнения механического соединения соединительных элементов в соответствии со второй возможностью, например, на коротких кромках, без необходимости стучать молотком или ударять по самому напольному элементу. Это также происходит в случае, когда соединительные элементы в соответствии со второй возможностью деформируются во время соединения, поскольку вес декоративного слоя может быть достаточным для того, чтобы вызывать упомянутую деформацию.

Предпочтительно, опорный слой имеет форму в основном соответствующую декоративному слою, однако, предпочтительно, с одной или более частями, выходящими за пределы декоративного слоя. Опорный слой может также содержать одну или более выемок, проходящих под декоративным слоем. Опорный слой предпочтительно является когерентным элементом, причем опорный слой предпочтительно покрывает большую часть, то есть по меньшей мере 50 процентов нижней поверхности упомянутого декоративного слоя. Например, опорный слой покрывает 80 процентов или более нижней поверхности декоративного слоя. Более предпочтительно, опорный слой полностью покрывает по меньшей мере нижнюю поверхность декоративного слоя (то есть покрывает 100% нижней поверхности), и в некоторых вариантах осуществления может выступать за пределы нижней поверхности декоративного слоя. Также, декоративный слой может по меньшей мере частично покрывать верхнюю поверхность опорного слоя, предпочтительно его большую часть, составляющую, например, более 50%, предпочтительно, более 80%, например, 90% или более. В соответствии с одним вариантом осуществления опорный слой содержит множество отдельных смежных частей опорного слоя, и в таком случае упомянутое множество частей опорного слоя предпочтительно покрывает по меньшей мере 50 процентов нижней поверхности, или даже 80 процентов или более.

Предпочтительно, опорный слой прикреплен к декоративному слою таким образом, что он выступает за пределы по меньшей мере одной кромки декоративного слоя, например, по меньшей мере двух кромок декоративного слоя, предпочтительно, последовательно расположенных кромок декоративного слоя, более предпочтительно, за пределы всех кромок декоративного слоя. В частности, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления декоративный слой размещен на опорном слое таким образом, что он выровнен по центру с верхней поверхностью опорного слоя, например, каждая верхняя кромка опорного слоя выходит за пределы кромки

декоративного слоя на одинаковое расстояние. Также не исключается, что декоративный слой размещен на опорном слое в смещенном состоянии относительно верхней поверхности опорного слоя, так что заданное расстояние между верхней кромкой опорного слоя и кромкой декоративного слоя изменяется от кромки до кромки декоративного слоя. Упомянутое заданное расстояние составляет по меньшей мере 0,5 мм, более предпочтительно, 0,75 мм, например, 1 мм или 1,5 мм.

Напольный элемент может иметь любой размер, хотя предпочтительно, чтобы он имел площадь поверхности, составляющую менее 1,5 м², предпочтительно, менее 1 м², более предпочтительно, менее 0,4 м². Например, напольный элемент и, в частности, декоративный слой, содержит кромку, имеющую максимальную длину, составляющую менее 1,5 м, предпочтительно, менее 0,9 м. Фактически, напольные элементы предназначены для укладки на черновой пол, который может иметь неравномерности, подобные углублениям или выпуклостям, которые могут влиять на укладку напольного покрытия, ударную прочность, а также на усталостную прочность напольного элемента. Для напольных элементов с уменьшенной площадью влияние упомянутых нерегулярностей, а также вероятность появления упомянутых нерегулярностей уменьшается. Кроме того, декоративный слой, особенно в случае его изготовления из керамического материала, может быть слегка изогнут, так что могут возникать такие же вопросы из-за нерегулярностей чернового пола. Чем больше сторона декоративного слоя, тем больше упомянутое изгибание, так что предпочтительно, чтобы напольный элемент и декоративный слой имели уменьшенную площадь поверхности.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения в соединенном состоянии двух упомянутых напольных элементов предпочтительно обеспечивать промежуточное расстояние между соответствующими верхними кромками смежных напольных элементов. Предпочтительно, декоративный слой размещен на опорном слое таким образом, что когда напольные элементы находятся в соединенном состоянии, между кромками смежных декоративных слоев имеется упомянутое промежуточное расстояние, при этом кромки лежащего внизу опорного слоя соединены друг с другом посредством имеющихся соединительных элементов. Благодаря этому решению могут быть допустимы небольшие изменения в размерах декоративного слоя смежных плиток. В случае, когда декоративный слой образован из одной или более керамических плиток, могут быть выбраны как ректифицированные, так и неректифицированные плитки, причем неректифицированные плитки являются предпочтительными, поскольку они менее дорогие, чем ректифицированные плитки. Даже если выбраны ректифицированные плитки, промежуточное расстояние, составляющее по меньшей мере 1,5 мм, например, примерно 3 мм или более, является предпочтительным в случае неректифицированных плиток. В общем, при хрупких декоративных слоях лучше всего предотвращать прямое соприкосновение кромок декоративного слоя смежных напольных элементов для того, чтобы сводить к минимуму риск отламывания частей кромок при укладке или при использовании напольного покрытия. Предотвращение

прямого соприкосновения кромок декоративных слоев также предотвращает появление скрипов, возникающих при ходьбе по полу. Кроме того, некоторые декоративные слои и/или опорные слои могут расширяться и сжиматься из-за изменения температуры. Имеющееся промежуточное расстояние предотвращает влияние расширения и сжатия на стабильность пола. Например, заданное расстояние между кромками декоративного слоя и верхней кромкой опорных слоев одинаково на всех кромках декоративного слоя и, предпочтительно, составляет половину промежуточного расстояния между соответствующими верхними кромками смежных напольных элементов в соединенном состоянии. Это решение является в особенности предпочтительным в случае использования неректифицированных плиток, потому что оно упрощает позиционирование плиток одинаковых размеров, которые могут иметь слегка отличающиеся размеры на опорных слоях.

Промежуточное расстояние или зазор между декоративными слоями смежных элементов напольного покрытия может быть окончательно обработан несколькими возможными способами.

В соответствии с первой возможностью упомянутое промежуточное расстояние между напольными элементами может быть заполнено затиркой, обеспечивая, таким образом, непроницаемое напольное покрытие. Предпочтительно используют полимерную затирку и/или затирку на основе цемента. Затирка может быть эластичной или жесткой затиркой. Эластичная затирка может, например, быть затиркой на основе силикона, в то время как жесткая затирка может быть, например, затиркой на основе эпоксидной смолы или затиркой на основе цемента. Затирка на основе эпоксидной смолы и затирка на основе силикона являются примерами полимерной затирки, другими примерами полимерной затирки является затирка на основе полиуретана или затирка на основе акрила.

В соответствии со второй возможностью декоративный слой может быть по меньшей мере частично, предпочтительно полностью, окружен прокладкой, для того чтобы в соединенном состоянии двух смежных напольных элементов упомянутая прокладка сжималась под воздействием декоративного слоя смежного напольного элемента для создания по существу водонепроницаемого соединения напольных элементов.

Следует отметить, что характерная особенность, заключающаяся в том, что напольный элемент содержит промежуточный слой, имеющий полимерный материал, который проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя, составляет идею изобретения, независимо от наличия опорного слоя и, в частности, опорного слоя, содержащего кромки с соединительными элементами, выполненными с возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами смежного элемента напольного покрытия. Следовательно, настоящее изобретение в соответствии со вторым независимым аспектом относится к напольному элементу для формирования напольного покрытия, причем этот напольный элемент содержит первый декоративный слой, изготовленный из керамического материала, и второй слой, расположенный под

этим декоративным слоем, причем второй слой содержит полимерный материал, который проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя. В соответствии с этим вторым независимым аспектом изобретения напольный элемент может по выбору содержать третий опорный слой, расположенный под вторым слоем. Кроме того, по выбору, третий опорный слой может содержать один или более дополнительных опорных слоев, описанных выше относительно первого независимого аспекта. Очевидно, что декоративный слой и промежуточный слой также могут содержать один или более признаков, описанных выше относительно первого независимого аспекта.

В качестве примера, напольный элемент в соответствии с упомянутым вторым независимым аспектом может быть уложен на черновой пол посредством клеевого слоя, чувствительного к давлению, слоя быстро клеящейся петельной ткани (например, ткани Velcro®). Напольный элемент, например, может содержать клеевой слой, чувствительный к давлению, расположенный под вторым слоем, например, двухклеевой слой, покрытый покрывающим листом, который необходимо удалить перед укладкой напольного элемента на черновой пол. Альтернативно, напольный элемент также может быть уложен на чувствительную к давлению клеевую подложку. В качестве дополнительного примера, напольный элемент в соответствии с упомянутым вторым независимым аспектом может быть уложен на черновой пол посредством слоя быстро клеящейся петельной ткани (например, ткани Velcro®). В этом случае напольный элемент может содержать третий опорный слой, содержащий ткань в виде застежки-липучки, выполненной с возможностью сцепления с подложкой чернового пола. Кроме того, например, напольный элемент в соответствии с упомянутым вторым независимым аспектом может быть уложен на черновой пол посредством магнитных средств. В этом случае напольный элемент может содержать третий опорный слой, содержащий магнитный и/или ферромагнитный материал, подходящий для взаимодействия с магнитным и/или ферромагнитным черновым полом.

Следует отметить, что тот факт, что полимерный материал может быть использован для формирования напольного покрытия, содержащего декоративный слой, например, изготовленный из керамического материала, и полимерный материал проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя, составляет идею изобретения, независимо от дополнительных характерных особенностей напольного элемента, таких как, например, природа декоративного слоя и наличие опорного слоя. Следовательно, в соответствии с третьим независимым аспектом изобретения относится к использованию полимерного материала для связывания декоративного слоя, изготовленного из керамического материала, с опорным слоем для формирования напольного элемента. При этом полимерный материал может иметь один или более признаков опорного слоя, описанных выше относительно первого независимого аспекта. Кроме того, декоративный слой и опорный слой могут иметь один или более признаков, описанных выше относительно первого независимого аспекта.

В соответствии с четвертым независимым аспектом изобретения предлагается

напольное покрытие, содержащее множество смежных напольных элементов, причем каждый напольный элемент содержит декоративный слой из керамического материала и опорный слой, расположенный под декоративным слоем, причем напольное покрытие содержит комбинацию следующих признаков: по меньшей мере один напольный элемент содержит промежуточный слой, имеющий полимерный материал, который проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя; напольные элементы содержат соединительные элементы, выполненные с возможностью осуществления соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов; напольное покрытие содержит затирку, заполняющую промежуточное расстояние, отделяющее декоративные слои напольных элементов. Предпочтительно, напольные элементы отделены от нижней поверхности, например, от чернового пола, то есть они не связаны с нижней поверхностью при помощи клея или механических средств. Благодаря такому решению предлагается напольное покрытие, состоящее из напольных элементов, укладываемых без использования клея, которое демонстрирует высокую удовлетворительную ударную и усталостную прочность и является полностью непроницаемым. Посредством второго аспекта изобретателя, в конечном итоге, предложили решение для давно назревшей потребности, существующей в данной области техники, относящейся к керамическому напольному покрытию. Они предложили легкое в укладке покрытие из керамических плиток с хорошей ударной прочностью и водонепроницаемостью. Напольные элементы первого аспекта и предпочтительные варианты его осуществления могут быть использованы для формирования напольного покрытия в соответствии с настоящим третьим аспектом.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения напольное покрытие содержит подстилающий слой, расположенный под напольными элементами, который выполнен с возможностью действия в качестве барьера для влаги. Благодаря такому решению, существует возможность предотвращения образования плесени под напольными элементами. В сочетании или в качестве альтернативы такому решению подстилающий слой может быть выполнен с возможностью действия в качестве шумового барьера, уменьшая тем самым шум, возникающий от шагов по полу.

Изобретение также относится к способу изготовления напольного элемента, например, напольного элемента настоящего изобретения. Следовательно, в соответствии с пятым независимым аспектом изобретения предлагается способ изготовления напольного элемента, содержащего этапы: предоставления декоративного слоя, изготовленного из керамического материала; предоставления опорного слоя; предоставления полимерного материала для связывания декоративного слоя с опорным слоем; совместного прессования слоев для формирования напольного элемента с обеспечением проникновения полимерного материала в керамический слой. Таким образом, предлагается способ, который обеспечивает изготовление напольных элементов, укладываемых на черновой пол без использования клея или связующего вещества, и который демонстрирует требуемую ударную и усталостную прочность. Кроме того, упомянутый способ

обеспечивает простое и эффективное изготовление напольных элементов с высоким сопротивлением. Фактически, поскольку нет необходимости в использовании жесткого армирующего элемента, способ содержит уменьшенное количество этапов, так что он является относительно быстрым способом, и он может быть выполнен с использованием относительно простого оборудования. Очевидно, что получаемый напольный элемент предпочтительно демонстрирует характерные особенности вышеописанных напольных элементов изобретения.

Этап предоставления декоративного слоя может содержать этап обработки щеткой и/или придания шероховатости нижней поверхности декоративного слоя. Упомянутый этап обработки щеткой и/или придания шероховатости имеет своей целью подготовку нижней поверхности декоративного слоя для проникновения полимерного материала. Например, в случае, когда декоративный слой изготовлен из керамического материала, упомянутый этап обработки щеткой и/или придания шероховатости направлен на удаление нижнего покрытия и/или структуры нижней поверхности декоративного слоя. Таким образом, любой декоративный слой может быть использован для изготовления напольного элемента без необходимости изготовления особенного декоративного слоя для напольного элемента, например, без необходимости изготовления керамической плитки без нижнего покрытия и без структуры на нижней поверхности.

Как уже описывалось, опорный слой может содержать кромки с соединительными элементами. Следовательно, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения этап предоставления опорного слоя может содержать этап предоставления опорного слоя, содержащего кромки, в которых предусмотрены соединительные элементы, то есть соединительные элементы предусматривают в опорном слое во время отдельного процесса. Альтернативно, способ изготовления напольного элемента может содержать этап предоставления соединительных элементов в кромках опорного слоя. Упомянутый этап предоставления соединительных элементов может содержать фрезерование, формование или другие способы. Кроме того, упомянутый этап предоставления соединительных элементов может быть выполнен либо до, либо после этапа размещения декоративного слоя поверх опорного слоя, например, либо до упомянутого этапа предоставления смолы, либо после упомянутого этапа прессования.

Этап предоставления смолы содержит этап нанесения неотвержденной смолы по меньшей мере на поверхность декоративного слоя и/или опорного слоя. Полимерный материал может быть нанесен посредством накатывания, распыления, полива или другими способами. В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения полимерный материал наносят на верхнюю поверхность опорного слоя. В соответствии с альтернативным вариантом осуществления полимерный материал наносят во время многочисленных промежуточных этапов, например, первое количество смолы наносят на верхнюю поверхность опорного слоя на первом промежуточном этапе, и второе количество смолы наносят на нижнюю поверхность декоративного слоя на втором промежуточном этапе. Это решение в особенности предпочтительно для изготовления

напольных элементов, в которых промежуточный слой содержит армирующий элемент, например волокно. Фактически, в этом случае может потребоваться большее количество смолы, и многочисленные этапы предоставления смолы могут быть идеальными для обеспечения правильного склеивания слоев, заделки армирующего элемента и проницаемости декоративного слоя.

Этап предоставления смолы может содержать этап смешивания ее компонентов в случае, если смола представляет собой двухкомпонентную смолу, например, двухкомпонентную эпоксидную смолу. Упомянутый этап смешивания может быть выполнен во время, то есть одновременно с этапом нанесения неотвержденной смолы, или незадолго до этапа нанесения неотвержденной смолы. Фактически, отверждение смолы часто активируют посредством смешивания ее компонентов, в результате чего вязкость смолы увеличивается. Таким образом, предпочтительно как можно дольше задерживать начало реакции отверждения, для того чтобы облегчить распределение смолы на поверхностях слоев и улучшить проницаемость декоративного слоя. Например, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения смолу наносят посредством распыления, и компоненты смешивают, например, во время распыления, по существу в соответствии с форсункой распылительного оборудования.

Предпочтительно, во время этапа прессования на слои воздействуют давлением, составляющим по меньшей мере 350 кг/м^2 , более предпочтительно, по меньшей мере 370 кг/м^2 . Упомянутые значения были признаны оптимальными для обеспечения проникновения смолы в декоративный слой. Кроме того, эти значения были признаны оптимальными для обеспечения 100% покрытия смолой нижней поверхности декоративного слоя, поскольку в некоторых вариантах осуществления смолу наносят в соответствии с образцом и затем распределяют во время упомянутого этапа прессования. Более того, изобретатели обнаружили, что при сохранении давления в течение длительного времени прессования, существует возможность улучшения проницаемости декоративного слоя, например, существует возможность большей глубины достижения проницаемости. Следовательно, в соответствии с предпочтительным аспектом изобретения во время этапа прессования давление сохраняют в течение времени прессования, составляющим более 1 сек, предпочтительно, более 10 сек, например, 30 сек. Такое время прессования было признано оптимальным для обеспечения удовлетворительного покрытия смолой нижней поверхности декоративного слоя, предпочтительно 100% покрытие упомянутой нижней поверхности, в случае, когда смолу наносят в соответствии с образцом. Более того, особенно в случае смолы, изготовленной на основе эпоксидной смолы, упомянутое время прессования является достаточным для покрытия до того момента, когда смола начнет отверждаться, так что декоративный слой и опорный слой по меньшей мере частично слипаются друг с другом, и скольжение между ними во время транспортировки напольных элементов после прессования предотвращается.

Следует отметить, что, в то время как 100% покрытие смолой упомянутой нижней

поверхности декоративного слоя является желаемым достижением, так же может быть важным предотвращение или сведение к минимуму перелива смолы за пределы кромок самого декоративного слоя, более предпочтительно, предотвращение или сведение к минимуму переливания смолы на соединительные элементы. Фактически, в случае, когда смола переливается на соединительный элемент, это может отрицательно повлиять на соединение между напольными элементами. Для предотвращения такого нежелательного переливания могут быть предприняты некоторые меры. В соответствии с предпочтительной мерой декоративный слой и/или опорный слой может содержать одну или более канавок, соответственно открытых на нижней поверхности или на верхней поверхности, выполненных с возможностью сбора части смолы. В случае если упомянутые канавки предусмотрены на декоративном слое, их выполняют непосредственно вблизи самой кромки декоративного слоя. В случае если упомянутые канавки предусмотрены на декоративном слое, их выполняют в части верхней поверхности, предназначенной для покрытия декоративным слоем, например, рядом с кромками декоративного слоя, когда декоративный слой размещают на опорном слое. В этом случае предпочтительно, чтобы канавки были параллельны упомянутым кромкам декоративного слоя. Альтернативно или дополнительно, это может быть реализовано в части верхней поверхности, которая выступает за пределы кромок декоративного слоя. В любом случае, предпочтительно, чтобы канавки были параллельны упомянутым кромкам декоративного слоя. Предпочтительно, если упомянутые канавки проходят непрерывно вдоль упомянутых кромок.

Этап прессования может быть выполнен посредством любого подходящего способа для приложения давления к декоративному слою и/или к опорному слою, чтобы способствовать проникновению смолы в декоративный слой. Следовательно, в соответствии с вариантом осуществления изобретения этап прессования может быть этапом статического прессования, в котором слои поступают в пресс-форму статического пресса для того, чтобы пуансон пресса воздействовал на них с заданным давлением. Таким образом, существует возможность сохранения давления в течение заданного времени прессования для улучшения проницаемости декоративного слоя. В соответствии с альтернативным вариантом осуществления этап прессования может быть этапом ламинирования, в котором слои подают в оборудование для ламинирования, например, под один ламинирующий ролик или ленту или между парой ламинирующих роликов для воздействия на них с заданным давлением. Поскольку ламинирование является непрерывным процессом, существует возможность ускорения всего способа изготовления, при одновременном воздействии достаточным давлением на слои для обеспечения проникновения в декоративный слой. Во время ламинирования время прессования зависит от скорости продвижения слоев, следовательно, скорость продвижения можно регулировать, для того чтобы ускорять процесс и, в то же время, гарантировать достаточное время прессования.

Предпочтительно, способ содержит этап складского хранения напольных

элементов в течение времени складского хранения для обеспечения по меньшей мере частичного отверждения смолы до ее упаковки, транспортировки и/или использования в напольном покрытии. Предпочтительно, время складского хранения обеспечивает отверждение смолы по меньшей мере на 70%, предпочтительно, на 85%, более предпочтительно, обеспечивает полное отверждение смолы. Например, упомянутое время хранения составляет по меньшей мере 0,5 часа, предпочтительно, более 1 часа, например, 2 часа.

Также следует отметить, что характерная особенность, заключающаяся в том, что напольный элемент может содержать соединительные элементы в соответствии с первой возможностью на первой паре противоположных кромок, и соединительные элементы в соответствии со второй возможностью на второй паре противоположных кромок, образует независимую идею изобретения, независимо от других признаков напольного элемента. Следовательно, в соответствии с шестым независимым аспектом изобретение относится к напольному элементу, содержащему декоративный слой, изготовленный из керамического материала, и опорный слой, расположенный под декоративным слоем, причем опорный слой содержит по меньшей мере две пары противоположных кромок, каждая из которых содержит соединительные элементы, выполненные с возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов, причем первые соединительные элементы на первой паре кромок выполнены с возможностью соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов посредством углового перемещения вокруг горизонтальной оси, параллельной соответствующим кромкам, и причем вторые соединительные элементы на второй паре кромок выполнены с возможностью соединения с соединительными элементами смежных напольных элементов посредством поступательного перемещения по направлению вниз соответствующих кромок друг к другу. Такая комбинация различных типов соединительных элементов является в особенности преимущественной в случае тяжелых декоративных слоев, таких как керамические камни или тому подобное, и, фактически, после соединения первых соединительных элементов достаточно позволить напольному элементу лежать в горизонтальном положении для осуществления механического соединения вторых соединительных элементов без необходимости стучать молотком или ударять по самому напольному элементу. Это происходит также в случае, когда вторые соединительные элементы деформируются во время соединения, поскольку вес декоративного слоя может быть достаточным для того, чтобы вызывать такую деформацию. После соединения первых соединительных элементов у пользователя будет создаваться впечатление простого падения напольных элементов для завершения соединения, поскольку больше нет необходимости прилагать усилия. Следует отметить, что напольные элементы в соответствии с шестым независимым аспектом могут содержать один или более признаков, описанных в отношении первого независимого аспекта.

Следует отметить, что в рамках этого шестого независимого аспекта

предпочтительный вариант осуществления содержит декоративный слой, изготовленный из керамики, однако следует отметить, что этот шестой аспект может преимущественно применяться с декоративными слоями, изготовленными из любого вида относительно тяжелого материала, такого как натуральный камень, кварц, искусственный камень, бетон, стекло или стеклокерамика. Также следует отметить, что этот шестой аспект может преимущественно быть применен с декоративными слоями, имеющими плотность, выраженную поверхностной плотностью, составляющей по меньшей мере 10 кг/м^2 , предпочтительно, более 15 кг/м^2 , например, более 19 кг/м^2 , независимо от материала, образующего декоративный слой.

Изобретатели также обнаружили, что соединение напольных элементов в соответствии с шестым независимым аспектом дополнительно упрощается, если в соединенном состоянии первые соединительные элементы соединяют с образованием люфта, например горизонтального люфта. Фактически, если, с одной стороны, вес декоративного слоя облегчает соединение вторых соединительных элементов после соединения первых соединительных элементов, то с другой стороны, это усложняет упомянутое соединение первых соединительных элементов, и, в частности, это усложняет маневренность напольного элемента. Следовательно, люфт способствует упомянутому соединению на первой паре кромок. Этот эффект дополнительно усиливается, если люфт составляет более $0,01 \text{ мм}$, предпочтительно, более $0,03 \text{ мм}$. Кроме того, упомянутый люфт предпочтительно составляет менее $0,10 \text{ мм}$, например, менее $0,08 \text{ мм}$. В частности, этот эффект дополнительно усиливается, если люфт обеспечивает соединение первых соединительных элементов друг с другом без деформации.

Также следует отметить, что идея, заключающаяся в том, что напольный элемент содержит опорный слой, изготовленный из жесткого ПВХ для улучшения термической стабильности напольного элемента, составляет независимую идею изобретения, независимо от наличия других признаков самого напольного элемента, в частности, наличия промежуточного слоя, проникающего в нижнюю поверхность декоративного слоя. В соответствии с седьмым независимым аспектом изобретение относится к напольному элементу, содержащему декоративный слой, изготовленный из керамического материала, и опорный слой, расположенный под этим декоративным слоем с той характерной особенностью, что упомянутый опорный слой изготовлен из жесткого ПВХ. Следует отметить, что напольный элемент в соответствии с седьмым независимым аспектом может содержать один или более признаков, описанных в отношении первого независимого аспекта.

Следует отметить, что упомянутые канавки для сбора смолы могут составлять идею изобретения, независимо от наличия других признаков напольного элемента. Следовательно, в соответствии с восьмым независимым аспектом изобретение относится к напольному элементу, содержащему декоративный слой, опорный слой и промежуточный слой, расположенный между декоративным слоем и опорным слоем, причем упомянутый промежуточный слой содержит смолу, с той характерной

особенностью, что декоративный слой и/или опорный слой содержит одну или более канавок, выполненных с возможностью сбора части смолы. Следует отметить, что напольный элемент в соответствии с этим восьмым независимым аспектом может содержать один или более признаков, описанных в отношении какого либо аспекта изобретения.

Для того чтобы лучше показать отличительные признаки изобретения ниже в качестве примера без какого-либо ограничительного характера описаны несколько предпочтительных форм вариантов осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

на фиг.1 показан вид сверху варианта осуществления напольного элемента настоящего изобретения;

на фиг.2 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии II-II на фиг.1;

на фиг.3 в увеличенном масштабе показан вид области F3, отмеченной на фиг.2;

на фиг.4 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии IV-IV на фиг.1;

на фиг.5 в уменьшенном масштабе показан вид сверху напольного покрытия, содержащего множество напольных элементов 1 из фиг.1;

на фиг.6 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии VI-VI на фиг.5;

на фиг.7 в увеличенном масштабе показан вид области F7, отмеченной на фиг.6;

на фиг.8 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии VIII-VIII из фиг.5;

на фиг.9 в увеличенном масштабе показан вид области F9, отмеченной на Фиг.8;

на фиг.10 показаны некоторые этапы способа изготовления напольного элемента.

На фиг.1 показан вид сверху варианта осуществления напольного элемента 1 в соответствии с изобретением. Напольный элемент 1 содержит декоративный слой 2, расположенный над опорным слоем 3.

Как показано, напольный элемент 1 имеет прямоугольную продолговатую форму. Предпочтительно, напольный элемент 1 имеет площадь поверхности, составляющую менее $1,5 \text{ м}^2$, предпочтительно, менее 1 м^2 , более предпочтительно, менее $0,4 \text{ м}^2$. Например, декоративный слой 2 содержит кромки, имеющие максимальную длину L, составляющую менее 1,5 м, предпочтительно, менее 0,9 м.

Декоративный слой 1 имеет верхнюю поверхность 4, содержащую декор 5. Декор 5 может иметь множество текстур, рисунков и оттенков. В показанном примере декор имитирует структуру дерева, содержащую прожилки и расслоения. Предпочтительно, декор 5 по меньшей мере частично образован посредством печатного изображения 6. Печатное изображение 6 предпочтительно выполнено посредством цифровой печати, такой как чернильно-струйная печать, хотя не исключается использование трафаретной печати, ротационной глубокой печати, флексографической печати или офсетной печати.

На фиг.2 в большем масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии II-II на фиг.1. В соответствии с изображенным примером декоративный слой 2 содержит тело 7, выполненное из керамического материала, например, из красной глины или фарфора.

Декоративный слой 2 содержит базовое покрытие 8, покрывающее, по меньшей мере, частично, верхнюю поверхность тела 7, содержащее, например, по меньшей мере, глазурь. Базовое покрытие 8 выполнено с возможностью приема декора 5 на своей верхней поверхности, например, выполнено с возможностью приема печатного изображения 6 на своей верхней поверхности. Базовое покрытие 8 может быть белым, бежевым, коричневым или может иметь любой другой цвет, подходящий для приема декора 7 на своей верхней поверхности.

Декоративный слой 2 дополнительно содержит защитное покрытие 9, покрывающее, по меньшей мере частично, верхнюю поверхность тела 7, например, содержащее, по меньшей мере глазурь. Защитное покрытие 9 выполнено с возможностью его нанесения поверх декора 5 и является прозрачным или полупрозрачным покрытием.

На фиг.2 также показано, что декоративный слой 2 имеет толщину T_1 , находящуюся в диапазоне от 4 до 15 мм, например, 6 мм, предпочтительно, более 7 мм, например, от 8 до 10 мм.

Опорный слой 3 в соответствии с примером изготовлен из полимерного материала, предпочтительно, из термопластического материала, подобного поливинилхлориду (ПВХ). В предпочтительном варианте осуществления опорный слой изготовлен из жесткого ПВХ. В контексте настоящего описания «жесткий» означает, что опорный слой, взятый отдельно, изгибается под своим собственным весом меньше, чем на 10 см на метр и, еще предпочтительнее, меньше, чем на 5 см на метр. Опорный слой 3 также может содержать большое количество наполнителей, таких как карбонат кальция, например, более 30 весовых процентов или более 60 весовых процентов таких наполнителей.

Кроме того, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления опорный слой 3 изготовлен из жесткого ПВХ, который может иметь модуль изгиба, находящийся в диапазоне от 1,5 до 3,5 ГПа, например, составляющий примерно 2,6 ГПа. Более того, опорный слой 3 может иметь предел прочности при изгибе, находящийся в диапазоне от 60 до 90 МПа, например, примерно 76 МПа. Кроме того, опорный слой 3 может иметь предел прочности при сжатии, находящийся в диапазоне от 40 до 70 МПа, например, примерно 56 МПа. Предпочтительно, опорный слой 3 имеет коэффициент теплового расширения, находящийся в диапазоне от 20 мкм/м на °C до 85 мкм/м на °C, предпочтительно, от 40 мкм/м на °C до 60 мкм/м на °C.

Кроме того, опорный слой 3 предпочтительно имеет толщину T_2 , находящуюся в диапазоне от 2 до 7 мм, предпочтительно, менее 6 мм, более предпочтительно, примерно 4 мм или менее.

На фиг.2 также показано, что опорный слой 3 содержит продольные кромки 10, в которых предусмотрены первые соединительные элементы 11, 12, выполненные с

возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами 11, 12 смежного напольного элемента 1. В показанных примерах соединительные элементы 11, 12 содержат охватываемую и охватывающую части, расположенные на противоположных продольных кромках 10.

Первые соединительные элементы 11, 12 продольных кромок 10 выполнены с возможностью соединения друг с другом посредством углового перемещения вокруг горизонтальной оси, параллельной продольным кромкам 10. Охватываемая и охватывающая части соответственно выполнены в форме язычка 11 и канавки 12, причем язычок 11 проходит наружу за пределы своей соответствующей продольной кромки 10 в горизонтальном направлении X, и канавка 12 проходит вовнутрь относительно соответствующей продольной кромки 10 в упомянутом горизонтальном направлении.

Опорный слой 3 проходит за пределы продольных кромок 26 декоративного слоя 2. В примере опорный слой 3 содержит верхние продольные кромки 27, которые проходят за пределы продольной кромки 26 декоративного слоя 2 на расстояние D1. Упомянутое расстояние D1 одинаково на обеих противоположных продольных кромках 26 декоративного слоя 2.

На фиг.2 также показано, что напольный элемент 1 содержит промежуточный слой 13, расположенный между декоративным слоем 2 и опорным слоем 3. Промежуточный слой 13 содержит полимерный материал, например, термореактивную смолу или термопластичную смолу. Примерами термореактивной смолы являются эпоксидная, полиуретановая, цианоакрилатная или акриловая смола. Примерами термопластичной смолы являются термоклей, полиэфирный термопласт, винил и так далее. Предпочтительно, смола представляет собой жесткую смолу. В частности, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения промежуточный слой содержит эпоксидную смолу. Также предпочтительно, эпоксидная смола представляет собой двухкомпонентную смолу, то есть термореактивную смолу, образованную посредством отверждения при низкой температуре (например, при комнатной температуре) смеси из двух компонентов, а именно, смолы и отвердителя.

Смола предпочтительно имеет предел прочности при растяжении, находящийся в диапазоне от 50 до 90 МПа, более предпочтительно, от 60 до 80 МПа, например, 75 МПа. Кроме того, смола предпочтительно имеет предел прочности при сжатии, находящийся в диапазоне от 90 до 130 МПа, более предпочтительно, от 100 до 120 МПа, например, 110 МПа. Также предпочтительно, смола имеет величину твердости, составляющую по меньшей мере 50, измеряемую по шкале D твердости по Шору.

Как показано, промежуточный слой 13 покрывает 100 процентов нижней поверхности декоративного слоя 2. Смолу предпочтительно наносят на нижнюю поверхность декоративного слоя 2 в количестве, составляющем более 150 г/м², более предпочтительно, более 200 г/м², например, 220 г/м².

В предпочтительном примере, показанном на фиг.2, промежуточный слой 13 находится в непосредственном соприкосновении с верхней поверхностью опорного слоя 3

для того, чтобы действовать в качестве клея между декоративным слоем 2 и опорным слоем 3.

В варианте осуществления на фиг.2 опорный слой 3 содержит канавки 50, выполненные с возможностью сбора части смолы промежуточного слоя 13 в случае ее переливания за кромки 26 декоративного слоя 2, для предотвращения переливания упомянутой смолы на соединительные элементы 11, 12. В этом варианте осуществления упомянутая канавка 50 предусмотрена в части опорного слоя 3, проходящей за пределами кромок 26 декоративного слоя 2. Кроме того, упомянутые канавки 50 проходят непрерывно и параллельно кромкам 26 декоративного слоя 2. Для упрощения канавки 50 не показаны на других чертежах настоящей заявки, но в любом случае, они могут присутствовать в любом из вариантов осуществления, например, они могут присутствовать также в соответствии с короткими кромками напольного элемента 1.

На фиг.3 в увеличенном масштабе показан вид области F3, отмеченной на фиг.2. Как показано на фиг.3 декоративный слой 2, более конкретно, его тело 7, имеет, по меньшей мере в соответствии со своей нижней поверхностью, открытую пористость 14, обеспечивающую проникновение смолы в сам декоративный слой 2.

Таким образом, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения декоративный слой 2 имеет кажущуюся пористость, находящуюся в диапазоне от 0,1% до 10%, определяемую в соответствии со стандартом C373 Американского общества по испытанию материалов, более предпочтительно, в диапазоне от 2% до 8%, например, 6%. Кроме того, декоративный слой может предпочтительно иметь объем открытых пор 14, находящийся в диапазоне от 0,01 см³ до 1 см³, более предпочтительно, от 0,10 см³ до 0,90 см³, например, 0,60 см³.

Следовательно, для того чтобы надлежащим образом протекать в упомянутые открытые поры 14 смола имеет вязкость при 20°C, составляющую менее 1000 Пас, предпочтительно, менее 800 Пас, более предпочтительно, менее 600 Пас, например, примерно 400 Пас. В объеме изобретения вязкость означает вязкость неотвержденной смолы, например, вязкость смеси из двух компонентов до завершения отверждения, то есть, в течение так называемого времени жизнеспособности.

На фиг.4 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии IV-IV на фиг.1. В соответствии с вариантом осуществления опорный слой 3 содержит поперечные кромки 15, в которых предусмотрены вторые соединительные элементы 16, 17, выполненные с возможностью осуществления механического соединения со вторыми соединительными элементами 16, 17 смежного напольного элемента 1.

В показанных примерах вторые соединительные элементы 16, 17 отличаются от первых соединительных элементов 11, 12 продольных кромок 10. Вторые соединительные элементы 16, 17 поперечных кромок 15 выполнены с возможностью соединения друг с другом посредством поступательного перемещения вдоль по существу вертикального направления. В показанных примерах упомянутые вторые соединительные элементы 16,

17 выполнены с возможностью соединения посредством поступательного перемещения по направлению вниз, например, в вертикальном направлении Y.

Опорный слой 3 проходит за пределы поперечных кромок 28 декоративного слоя 2. В примере опорный слой 3 содержит верхние поперечные кромки 29, которые проходят за пределы поперечных кромок 28 декоративного слоя 2 на расстояние D2. Упомянутое расстояние D2 одинаково на обеих противоположных кромках 28 декоративного слоя 2. Кроме того, в упомянутом предпочтительном примере упомянутое расстояние D2 равно расстоянию D1. Например, упомянутые расстояния D1 и D2 составляют более 0,5 мм, предпочтительно, более 0,75 мм, например, 1,5 мм.

Фиг.5 представляет собой вид сверху напольного покрытия 18, содержащего множество напольных элементов 1, соединенных посредством первых соединительных элементов 11, 12 вдоль продольных кромок 10, и посредством вторых соединительных элементов 16, 17 вдоль поперечных кромок 15.

На фиг.6 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии VI-VI на фиг.5. Напольное покрытие 18 содержит затирку 19, заполняющую промежуточное расстояние I, разделяющее декоративные слои 2 напольных элементов 1. В соответствии с показанным примером промежуточное расстояние I в два раза больше расстояния D1 между верхней кромкой опорного слоя 3 и кромкой декоративного слоя 3.

Затирка 19 предпочтительно изготовлена из полимерного материала. Затирка 19 может быть упругой или жесткой затиркой. Упругая затирка 19 может быть, например, затиркой на основе силикона, в то время как жесткая затирка может быть, например, затиркой на основе эпоксидной смолы или на основе цемента. Другими примерами полимерных затирок являются затирки на основе полиуретана и на основе акриловой смолы.

На фиг.6 также показано сечение механического соединения между первыми соединительными элементами 11, 12 вдоль плоскости, поперечной продольным кромкам 10. Упомянутое механическое соединение между первыми соединительными элементами 11, 12 описано подробно с помощью фиг.7.

На фиг.7 в увеличенном масштабе показан вид области F7, указанной на фиг.6. В соответствии с предпочтительным примером, изображенным на фиг.7, язычок 11 содержит губку 20, проходящую в горизонтальном направлении, и выступающий вниз выступ 21. Канавка 12 содержит горизонтальную выемку 22 для приема губки 20 язычка 11, и направленную вверх полую часть 23 для приема выступа 21 язычка 11 для того, чтобы обеспечивать введение язычка 11 в канавку 12.

В соединенном состоянии, показанном на фиг.7, верхние кромки 27 опорных слоев 3 входят в соприкосновение друг с другом, образуя тем самым первый набор первых блокирующих поверхностей 24, ограничивающих взаимное перемещение упомянутых напольных элементов 1 в горизонтальном направлении X, перпендикулярном соединенным продольным кромкам 10.

На фиг.7 также показано, что в упомянутом соединенном состоянии губка 20

введена в выемку 22. Верхняя поверхность губки 20 входит в соприкосновение с верхней стенкой выемки 22, образуя тем самым первый набор вторых блокирующих поверхностей 25, ограничивающих взаимное перемещение упомянутых напольных элементов 1 по существу в вертикальном направлении Y. Следует отметить, что между кончиком губки 20 и дном выемки 22 образовано горизонтальное нерабочее пространство S1. Кроме того, между нижней поверхностью губки 20 и выемкой 22 образовано вертикальное нерабочее пространство S2.

Выступающий вниз выступ 21 язычка 11 введен в полую часть 23 канавки 12. Нижняя поверхность выступающего вниз выступа 21 входит в соприкосновение с упомянутой полую частью 23 с образованием второго набора вторых блокирующих поверхностей 25. Другими словами, нижняя поверхность язычка 16 входит в соприкосновение с канавкой 12 исключительно в соответствии с выступающим вниз выступом 21.

Как видно на фиг.7, в соединенном состоянии между выступающим выступом 21 и полую частью 23 образован горизонтальный люфт P, который обеспечивает небольшое горизонтальное перемещение язычка 11 в канавке 12. Упомянутый люфт P и упомянутые небольшие горизонтальные перемещения ограничены набором первых контактных поверхностей, которые могут быть образованы между выступающим выступом 21 и полую частью 23.

Предпочтительно, упомянутый люфт P составляет более 0,01 мм, предпочтительно, более 0,03 мм. Кроме того, упомянутый люфт P составляет предпочтительно менее 0,10 мм, например, менее 0,08 мм.

Следует отметить, что в соединенном состоянии язычок 11 и канавка 12 находятся в недеформированном состоянии. Кроме того, все угловое перемещение, которое обеспечивает соединение между язычком 11 и канавкой 12 происходит без деформации первых соединительных элементов 11, 12. Фактически, благодаря люфту P и нерабочим пространствам S1, S2 соединение между язычком 11 и канавкой 12 существенно упрощается.

На фиг.8 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение, взятое вдоль линии VIII-VIII на фиг.5. На фиг.8 показано сечение механического соединения между вторыми соединительными элементами 16, 17 вдоль плоскости, поперечной поперечным кромкам 15. Упомянутое механическое соединение между вторыми соединительными элементами 16, 17 подробно описано с помощью фиг.9.

На фиг.9 в увеличенном масштабе показан вид области F9, отмеченной на фиг.8.

Вторые соединительные элементы 16, 17 содержат направленную вниз верхнюю крюкообразную часть 16, расположенную на одной поперечной кромке 15, и направленную вверх нижнюю крюкообразную часть 17, расположенную на противоположной кромке 15. Нижняя крюкообразная часть 17 определяет направленную вверх полость, образующую охватываемую часть, при этом верхняя крюкообразная часть 16 определяет направленную вниз губку, образующую охватываемую часть.

В соединенном состоянии направленная вниз губка и направленная вверх полость образуют первую блокирующую поверхность 24 для ограничения взаимного перемещения напольного элемента 1 в горизонтальном направлении Z, перпендикулярном поперечной кромке 15.

Кроме того, как верхняя крюкообразная часть 16, так и нижняя крюкообразная часть 17 содержит подрезанные части 30 для того, чтобы в соединенном состоянии были образованы вторые блокирующие поверхности 25, обеспечивающие ограничение взаимного перемещения напольных элементов 1 в вертикальном направлении Y. В частности, например, на противоположных сторонах охватываемой части и охватывающей части образованы два набора упомянутых вторых блокирующих поверхностей 25.

Предпочтительно, нижняя крюкообразная часть 17 содержит упругую плечевую часть 31, выполненную с возможностью деформации при соединении верхней крюкообразной части 16 с нижней крюкообразной частью 17 так, чтобы посредством упомянутой деформации обеспечивалось соединение подрезанных частей 30.

На фиг.10 показаны некоторые этапы способа изготовления напольного элемента. Способ содержит первый этап S1 предоставления декоративного слоя 2. На этапе S1 декоративный слой 2 подают на участок 40 для нанесения смолы, в котором неотвержденный полимерный материал R наносят на нижнюю поверхность декоративного слоя 2, например, в соответствии с образцом. Неотвержденная смола R предпочтительно имеет вязкость при 20°C, составляющую менее 1000 Пас, предпочтительно, менее 800 Пас, более предпочтительно, менее 600 Пас, например, примерно 400 Пас. Следует отметить, что на участке 40 для нанесения смолы декоративный слой размещают так, чтобы верхняя поверхность, содержащая декор 6, была обращена вниз.

Затем на этапе S2 декоративный слой 2 перемещают на участок 41 для размещения, в котором находится опорный слой 3. Опорный слой 2 размещают под нижней поверхностью декоративного слоя 3, формируя тем самым полуготовую слоистую конструкцию 42. Предпочтительно, на упомянутом участке 41 для размещения декоративный слой 2 и опорный слой 2 соответствующим образом центрируют относительно друг друга.

После этого на этапе S3 полуготовую слоистую конструкцию 42 перемещают на участок 43 для прессования, на котором слои спрессовывают друг с другом для формирования напольного элемента 1 с обеспечением проникновения полимерного материала в поры керамического материала декоративного слоя 2 и формирования промежуточного слоя 13. Предпочтительно, давление во время прессования поддерживается в течение по меньшей мере 1 секунды, предпочтительно, 30 секунд, чтобы неотвержденная смола R могла растекаться, покрывая по меньшей мере 80%, предпочтительно, 100% нижней поверхности декоративного слоя 2. Кроме того, упомянутое время прессования необходимо для того, чтобы обеспечить проникновение неотвержденной смолы R в декоративный слой 2. Предпочтительно, во время этапа S4

давление, действующее на слои, составляет по меньшей мере 350 кг/м^2 .

Затем на этапе S4 спрессованный напольный элемент 1 перемещают на участок 44 для складского хранения в течение заданного времени, чтобы обеспечивать продолжение отверждения смолы R перед упаковкой, транспортировкой и/или использованием в напольном покрытии. Предпочтительно, время складского хранения является таким, чтобы обеспечивать отверждение смолы R по меньшей мере на 70%, предпочтительно, на 85%, более предпочтительно, до полного отверждения. Например, упомянутое время складского хранения составляет по меньшей мере 0,5 часа, предпочтительно, более 1 часа, например, 2 часа.

Настоящее изобретение никоим образом не ограничено вышеупомянутыми вариантами осуществления, и такие напольные элементы могут быть выполнены в соответствии с различными вариантами без отхода от объема настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Напольный элемент (1) для формирования напольного покрытия, причем напольный элемент (1) содержит декоративный слой (2), изготовленный из керамического материала, и опорный слой (3), расположенный под указанным декоративным слоем (2), причем опорный слой (3) содержит кромки (10, 15), в которых предусмотрены соединительные элементы (11, 12, 16, 17), выполненные с возможностью осуществления механического соединения с соединительными элементами (11, 12, 16, 17) смежного напольного элемента (1), и где напольный элемент (1) содержит промежуточный слой (13), имеющий полимерный материал, который проникает в нижнюю поверхность декоративного слоя.

2. Напольный элемент (1) по п.1, в котором полимерный материал содержит эпоксидную, сложнополиэфирную или полиуретановую смолу.

3. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором промежуточный слой (13) покрывает 80 процентов или более нижней поверхности декоративного слоя (2).

4. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором промежуточный слой (13) содержит смолу в количестве, составляющем по меньшей мере 150 г/м².

5. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором промежуточный слой (13) представляет собой клеевой слой, который связывает декоративный слой (2) с опорным слоем (3).

6. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором декоративный слой (2) содержит керамическую плитку из красной глины или фарфоровую плитку.

7. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором опорный слой (3) содержит жесткий ПВХ.

8. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором жесткий ПВХ имеет коэффициент теплового расширения менее 85 мкм/м на °С.

9. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором опорный слой (3) содержит наполнитель.

10. Напольный элемент (1) по п.9, в котором указанный наполнитель содержится в опорном слое в количестве более 60 массовых процентов.

11. Напольный элемент (1) по п.11 или 12, где указанный наполнитель содержит минеральные частицы, например, мел или карбонат кальция.

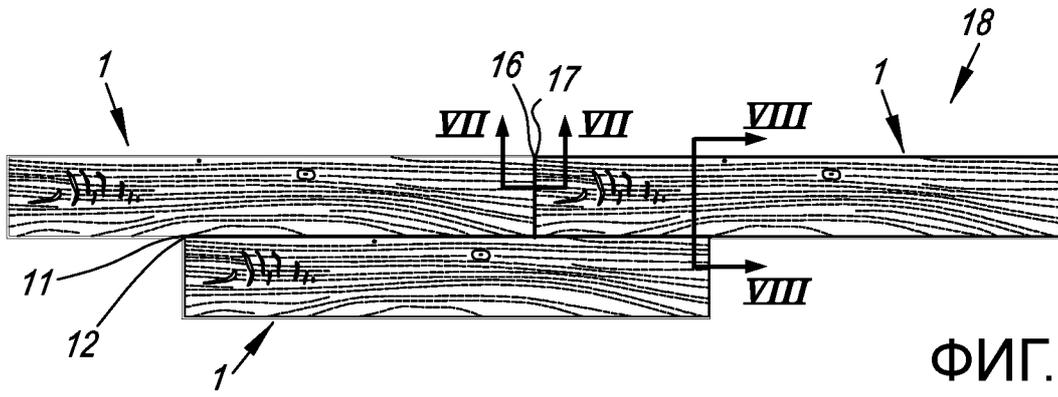
12. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором опорный слой (3) имеет модуль изгиба, находящийся в диапазоне между 1,5 ГПа и 3,5 ГПа.

13. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором опорный слой (3) имеет толщину (Т2) менее 6 мм.

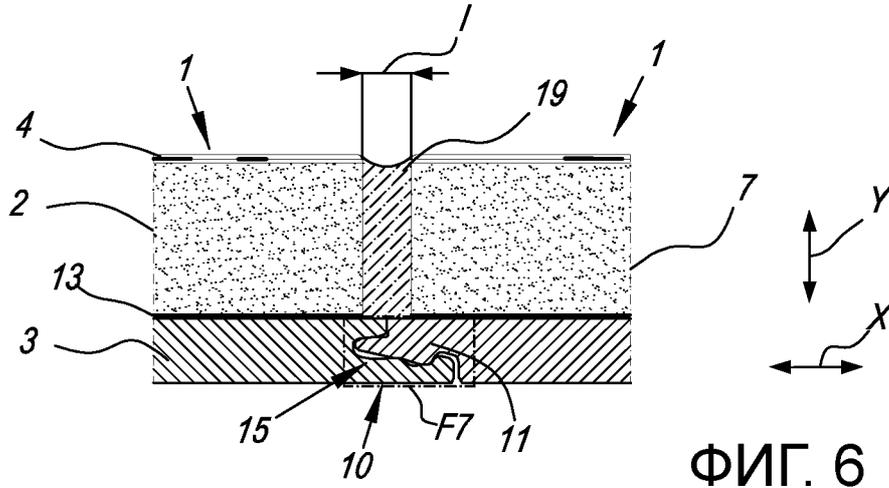
14. Напольный элемент (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором толщина декоративного слоя по меньшей мере равна, предпочтительно, в 1,5 раза больше, более предпочтительно, в 2 раза больше толщины опорного слоя.

15. Напольное покрытие (18), содержащее множество напольных элементов (1) по любому из предшествующих пунктов.

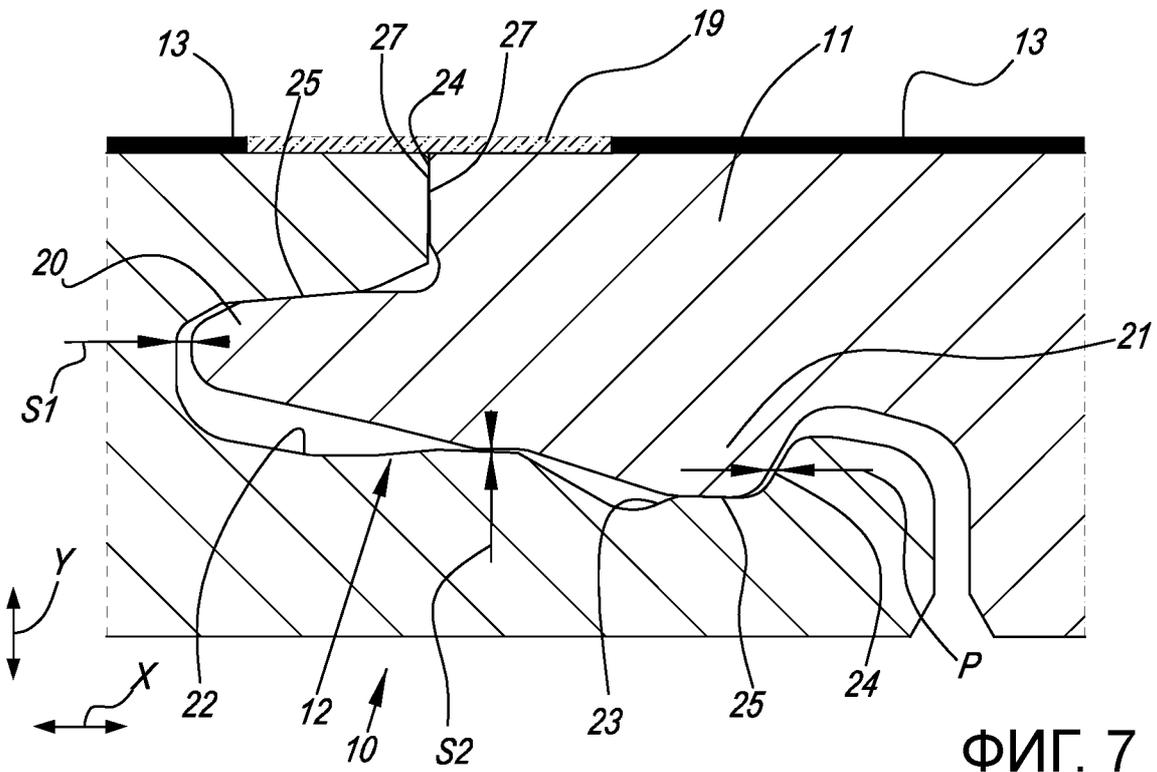
По доверенности



ФИГ. 5

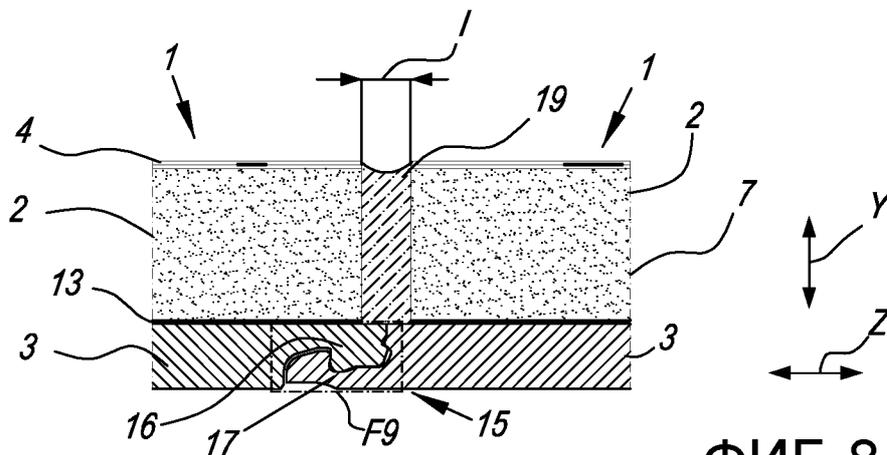


ФИГ. 6

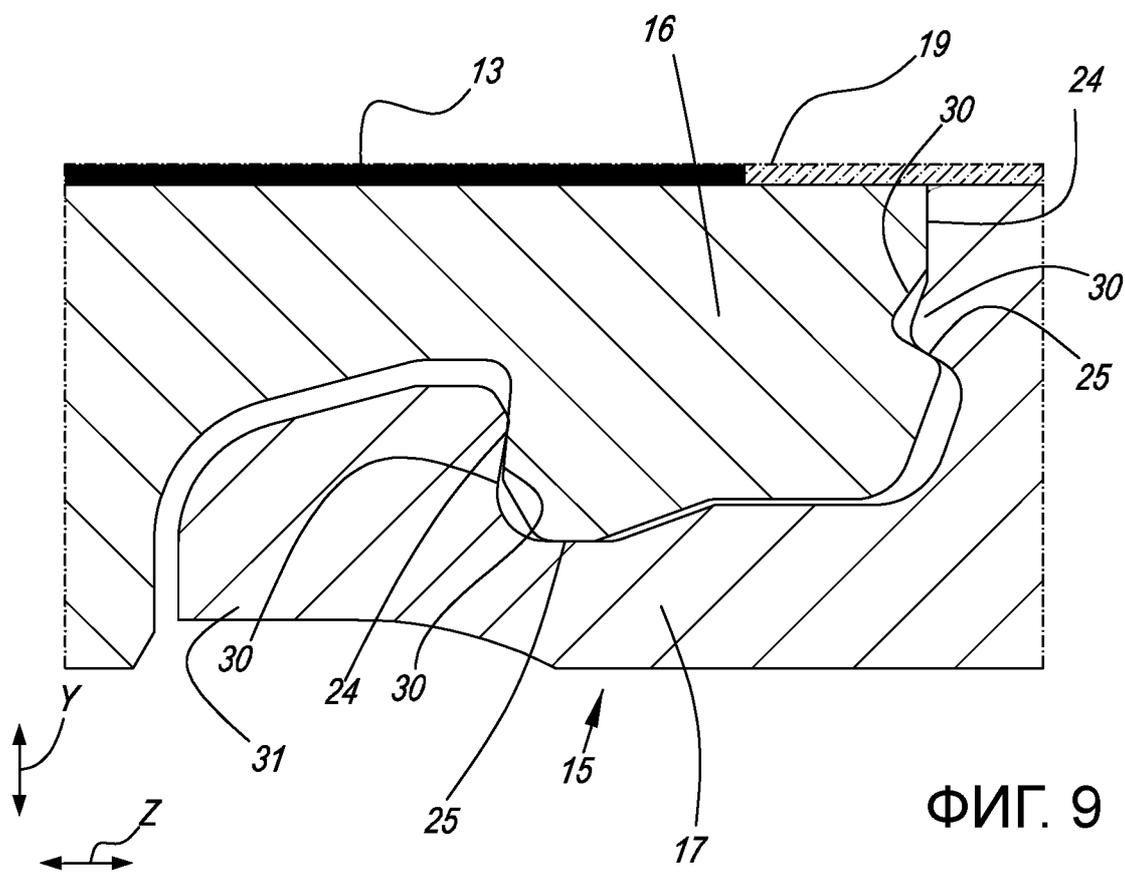


ФИГ. 7

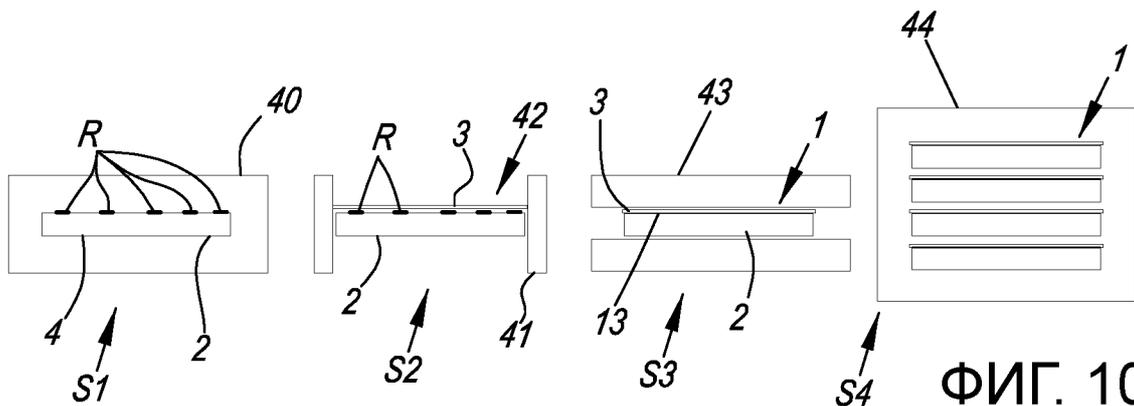
3/3



ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference MHAWK38PCT	FOR FURTHER ACTION	see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.
International application No. PCT/US2019/040083	International filing date (<i>day/month/year</i>) 01 July 2019	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 06 July 2018
Applicant MOHAWK CARPET LLC		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 4 sheets.

It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

the international application in the language in which it was filed.

a translation of the international application into _____ which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)).

b. This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. **Certain claims were found unsearchable** (see Box No. II).

3. **Unity of invention is lacking** (see Box No. III).

4. With regard to the **title**,

the text is approved as submitted by the applicant.

the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

the text is approved as submitted by the applicant.

the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regard to the **drawings**,

a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 1

as suggested by the applicant.

as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.

as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.

b. none of the figures is to be published with the abstract.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2019/040083

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: 4-14, 23-26
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2019/040083

Box No. IV Text of the abstract (Continuation of item 5 of the first sheet)

A floor element for forming a floor covering, wherein the floor element comprises a decorative layer made of a ceramic material and a support layer arranged below the decorative layer, wherein the support layer comprises edges provided with coupling elements configured to allow a mechanical coupling with coupling elements of an adjacent floor element and wherein the floor element comprises an intermediate layer having a resin material that permeates a lower surface of the decorative layer. A method for manufacturing a floor element, comprising the steps of: (i) providing a decorative layer made of a ceramic material; (ii) providing a support layer; (iii) providing a resin material for bonding the decorative layer and the support layer together; (iv) pressing the layers together for forming the floor element such that the resin material permeates the ceramic layer.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2019/040083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - C09J 163/00; C08L 63/00; E04F 13/076; E04F 13/14; E04F 15/08 (2019.01) CPC - C08L 63/00; C09J 163/00; E04F 13/076; E04F 13/14; E04F 15/08 (2019.08)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) See Search History document		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 52/588.1; 523/400 (keyword delimited)		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History document		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X ---	US 2008/0184646 A1 (ALFORD et al) 07 August 2008 (07.08.2008) entire document	20, 22 ---
Y	US 3,050,493 A (WAGNER et al) 21 August 1962 (21.08.1962) entire document	1-3, 15-19, 21, 27, 28
Y	US 3,050,493 A (WAGNER et al) 21 August 1962 (21.08.1962) entire document	1-3, 18, 19
Y	US 3,239,981 A (FITZGERALD) 15 March 1966 (15.03.1966) entire document	15-17, 21, 27, 28
P, A	WO 2018/211397 A1 (FLOORING INDUSTRIES LIMITED SARL) 22 November 2018 (22.11.2018) entire document	1-3, 15-22, 27, 28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 August 2019		Date of mailing of the international search report 18 SEP 2019
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300		Authorized officer Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774