

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202291671** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2022.08.03**

(51) Int. Cl. **B32B 3/30** (2006.01)  
**B32B 27/00** (2006.01)  
**E04F 15/02** (2006.01)  
**E04F 15/10** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2020.12.22**

**(54) СТРОИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТА, СОДЕРЖАЩАЯ БАЛАНСИРУЮЩИЙ СЛОЙ**

(31) **1951559-2; 1951558-4**

(72) Изобретатель:

(32) **2019.12.27**

**Йосеффсон Пер, Нильссон**

(33) **SE**

**Кристоффер, Скёльд Филип (SE)**

(86) **PCT/SE2020/051250**

(87) **WO 2021/133242 2021.07.01**

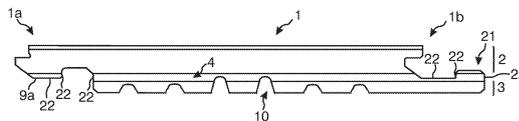
(74) Представитель:

(71) Заявитель:

**Медведев В.Н. (RU)**

**СЕРАЛОК ИННОВЕЙШН АБ (SE)**

(57) Изобретение относится к строительной панели (1) на основе термопласта, такой как панель пола. Строительная панель содержит узел (2) верхнего слоя, узел (3) нижнего слоя и балансирующий слой (4), предусмотренный между узлом нижнего слоя и узлом верхнего слоя. Строительная панель дополнительно содержит пазовую систему (10), содержащую пазы (11). Кроме того, изобретение относится к строительной панели (1) на основе термопласта, содержащей узел верхнего слоя и балансирующий слой, который представляет собой нижний слой строительной панели. Строительная панель содержит пазовую систему, при этом большая часть пазов в данной системе выполнена только в балансирующем слое. В завершение, изобретение относится к строительной панели (1) на основе термопласта, содержащей механическую замковую систему, предназначенную для соединения строительной панели с соседней строительной панелью в замок в горизонтальном и/или вертикальном направлениях. Механическая замковая система имеет взаимодействующую поверхность, которая расположена на балансирующем слое и выполнена с возможностью взаимодействия с взаимодействующей поверхностью соседней строительной панели.



**A1**

**202291671**

**202291671**

**A1**

## **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

2420-574506EA/55

### **СТРОИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТА, СОДЕРЖАЩАЯ БАЛАНСИРУЮЩИЙ СЛОЙ**

#### **ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ**

Раскрытие изобретения относится в целом к балансированию строительной панели на основе термопласта, такой как панель пола. Более конкретно, раскрытие изобретения относится к строительной панели на основе термопласта, содержащей балансирующий слой, в которой балансирующий слой предусмотрен между нижним узлом слоя и верхним узлом слоя или в которой балансирующий слой представляет собой нижний слой строительной панели. Раскрытие изобретения также относится к строительной панели на основе термопласта, содержащей механическую замковую систему для соединения в замок в горизонтальном и/или вертикальном направлениях, имеющую взаимодействующую поверхность, по меньшей мере частично расположенную на балансирующем слое. При необходимости строительная панель может иметь по меньшей мере один паз.

#### **ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Панели, содержащие термопластичный материал, такие как панели на основе кварцвиниловых плиток (LVT - Luxury Vinyl Tile) (LVT-панели) или панели из каменно-полимерного композиционного материала (Stone Plastic (Polymer) Composite) (SPC-панели), имеют много преимуществ, таких как высокая долговечность и легкость поддержания в рабочем состоянии. Однако типовая проблема, связанная с панелями данных типов, состоит в том, что они могут стать слишком тяжелыми для некоторых применений. Тяжесть панелей может отрицательно повлиять на их эксплуатационные характеристики, а также на затраты на их изготовление и транспортировку. Кроме того, транспортировка панелей и манипулирование ими могут стать трудоемкими. Следовательно, в настоящее время существует сильное стремление уменьшить массу панелей, например, посредством использования меньшего количества материала во время изготовления панелей или посредством удаления материала из панелей после их образования. Меньшее количество используемого материала может также иметь следствием существенную экономию затрат.

В WO 2013/032391 и WO 2014/007738 раскрыты панели, содержащие термопластичный материал и выполненные с пазами с определенной конфигурацией для уменьшения их массы. Аналогичная панель, имеющая определенные пазы 10 на задней стороне 5 панели 1, проиллюстрирована на виде сбоку в разрезе на фиг. 1а.

LVT-панель или SPC-панель, как правило, имеет многослойную структуру, при этом каждый слой выполняет функцию, отличную от других. Например, панель может иметь слой износа, пленку с печатным рисунком и центральную часть. Нижний слой панели может представлять собой балансирующий слой или опорный слой, который может гарантировать то, что панель будет оставаться достаточно плоской под действием

изменений температуры окружающей среды. Как правило, балансирующий слой содержит главным образом термопластичный материал и наполнитель. Однако пазы, описанные выше, могут в общем случае отрицательно влиять на разгрузку/балансирующее известными панелями, размеры которых действительно могут стать нестабильными под действием изменений температуры окружающей среды. По меньшей мере в случае некоторых панелей балансирующий слой, через который пазы проходят насквозь, может не способствовать в достаточной степени разгрузке/балансирующей панели. Как показано на фиг. 1b, несбалансированная панель 1 может закручиваться, например, так, что передняя сторона и задняя сторона становятся вогнутыми. Как правило, желательно, чтобы слои панели, такие как верхний слой, центральная часть и балансирующий слой, расширились и сужались по существу аналогичным образом так, чтобы панель оставалась достаточно плоской при изменениях температуры.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Следовательно, задача по меньшей мере вариантов осуществления настоящего раскрытия изобретения состоит в том, чтобы предложить строительную панель на основе термопласта, такую как панель пола, имеющую уменьшенную массу и/или уменьшенное содержание материала при улучшенной способности к балансирующему.

Задача по меньшей мере вариантов осуществления настоящего раскрытия изобретения также состоит в том, чтобы предложить строительную панель на основе термопласта, которая является более стойкой к закручиванию, которое может быть вызвано изменениями температуры окружающей среды, и/или которая является более стойкой к образованию вмятин/вдавливанию.

Кроме того, задача по меньшей мере вариантов осуществления настоящего раскрытия изобретения состоит в том, чтобы предложить более устойчивую и/или более прочную механическую замковую систему строительной панели на основе термопласта.

По меньшей мере некоторые из этих задач и другие задачи и преимущества, которые станут очевидными из описания, были решены/достигнуты посредством различных аспектов, описанных ниже.

В соответствии с первым аспектом раскрытия изобретения предложена строительная панель на основе термопласта, такая как панель пола, содержащая узел верхнего слоя, содержащий по меньшей мере один верхний слой, узел нижнего слоя, содержащий по меньшей мере один нижний слой, и балансирующий слой, предусмотренный между узлом нижнего слоя и узлом верхнего слоя. Строительная панель дополнительно содержит пазовую систему, содержащую по меньшей мере один паз, предпочтительно множество пазов.

При наличии балансирующего слоя, который смещен от задней стороны строительной панели, может потребоваться удаление меньшего количества материала или даже может не потребоваться удаление материала из балансирующего слоя при выполнении пазов в строительной панели, например, в ее нижней части. Посредством этого балансирующий слой может оставаться в большей степени неповрежденным, и

балансирование строительной панели может улучшиться. Кроме того, может уменьшиться закручивание строительной панели. В общем случае в данном раскрытии изобретения, в частности, в случае первого аспекта, а также в случае второго аспекта, представленного ниже, закручивание и/или балансирование панели могут быть определены посредством стандарта ISO 23999:2018 и/или посредством использования *Индикаторного метода*, подробно описанного ниже в разделе «Примеры». Панель на основе термопласта может быть в достаточной степени балансирована при температурах вплоть до 60°C или даже до 80°C. Дополнительное преимущество в большей степени неповрежденного пакета слоев состоит в том, что панель может стать более стойкой к образованию вмятин. В общем случае в данном раскрытии изобретения, в частности, в случае первого и второго аспектов остаточное вдавливание может быть определено посредством стандарта ASTM F1914-18 (технические требования к изделиям приведены в ASTM F1700).

Строительная панель, или для краткости панель, может представлять собой панель пола, стеновую панель, потолочную панель или мебельную панель. В неограничивающих примерах панель пола может представлять собой LVT-плитку, SPC-панель, EPC-панель (с центральной частью из вспененного полимера - Expanded Polymer Core) или WPC-панель (Wood Plastic Composite - древеснопластиковый композит). Кроме того, панель может иметь две противоположные краевые части, такие как первая пара и вторая пара противоположных краевых частей. Данные первая пара и вторая пара могут содержать соответственно длинные краевые части и короткие краевые части панели.

Панель может иметь переднюю сторону и заднюю сторону и может проходить в первом X и втором Y горизонтальных направлениях, которые предпочтительно перпендикулярны друг к другу. В первом примере первое и второе горизонтальные направления проходят параллельно соответственно длинным и коротким краевым частям. Во втором примере первое и второе горизонтальные направления проходят параллельно соответственно коротким и длинным краевым частям. Вертикальное направление Z панели может быть перпендикулярным к первому и второму горизонтальным направлениям и может быть параллельным направлению толщины панели. При этом элементы могут упоминаться как расположенные «выше» или «ниже» друг друга. Передняя сторона может быть адаптирована к тому, чтобы быть видимой, и по меньшей мере в некоторых вариантах осуществления, например, в случае панели пола, задняя сторона может быть адаптирована к тому, что она будет скрыта в состоянии, когда панель установлена. Действительно, комплект строительных панелей, таких как панели пола, может быть установлен на основании, таком как черный пол.

Указанный по меньшей мере один паз может иметь продольную протяженность и поперечную протяженность. Продольная протяженность может быть больше поперечной протяженности. В первом примере направление продольной протяженности и направление поперечной протяженности могут быть параллельны соответственно длинной и короткой краевым частям. Во втором примере направление продольной протяженности и направление поперечной протяженности могут быть параллельны

соответственно короткой и длинной краевым частям.

Верхние слои могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования и/или скреплены друг с другом посредством адгезива. Аналогичным образом нижние слои могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования и/или скреплены друг с другом посредством адгезива. Узел верхнего слоя и/или узел нижнего слоя могут быть прикреплены к балансирующему слою посредством ламинирования и/или прикреплены к нему посредством адгезива. Любые из указанных слоев или узлом слоя, указанных в данном документе, могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования под действием тепла и давления. Во втором аспекте, представленном ниже, как правило, будет упоминаться только узел верхнего слоя, а не узел нижнего слоя.

Система пазов может быть выполнена в узле нижнего слоя.

Указанный по меньшей мере один паз может быть выполнен на задней стороне узла нижнего слоя, предпочтительно в его нижнем слое.

Система пазов может быть образована на последующей операции после образования панели самой по себе, предпочтительно посредством удаления материала из нижнего слоя, такого как нижний слой панели. Среднему специалисту будет понятно, что в пределах объема настоящего раскрытия изобретения понятие «образование на последующей операции (post-formed)» охватывает случай, когда пазовую систему образуют на последующей операции после образования плиты самой по себе и после разделения плиты на по меньшей мере одну панель, например, на множество панелей. Также возможны предварительно образованные пазы.

Указанный по меньшей мере один паз может быть сужающимся в направлении глубины пазов, которое может быть параллельным вертикальному направлению панели. В общем случае внутренняя часть пазов может быть криволинейной или плоской.

В некоторых вариантах осуществления каждый из указанного по меньшей мере одного паза может представлять собой внутренний паз, выполненный в узле нижнего слоя, например, в его нижнем слое. При этом внутренний паз может иметь стенки, проходящие внутри панели вдоль одного горизонтального направления и вдоль вертикального направления. Внутренний паз может быть открыт в другом горизонтальном направлении.

Глубина паза, предпочтительно максимальная глубина паза, представляющего собой указанный по меньшей мере один паз, может составлять более 20%, например, более 30% или более 40% от толщины узла нижнего слоя и/или толщины строительной панели, такой как панель пола.

Как правило, балансирующий слой может быть по меньшей мере частично предусмотрен над пазовой системой, например, полностью над пазовой системой.

Большая часть пазов может быть выполнена полностью ниже балансирующего слоя. При этом большая часть пазов не проходит, например, не проникает в балансирующий слой. Например, пазы могут проходить только сквозь узел нижнего слоя.

В данном документе в общем случае большая часть пазов может образовывать

большую часть общего объема пазов и/или большую часть общего числа пазов. Следовательно, большая часть общего объема пазов и/или большая часть общего числа пазов могут быть предусмотрены полностью ниже балансирующего слоя.

Большая часть может составлять по меньшей мере 50% от числа пазов и/или по меньшей мере 50% от общего объема пазов. Когда пазы выполнены на задней стороне, общий объем пазов может представлять собой объем, занятый пазами в панели и ограниченный горизонтальной плоскостью HP, проходящей вдоль задней стороны. Когда пазы представляют собой внутренние пазы, общий объем пазов может представлять собой объем, занятый пазами в панели и ограниченный вертикальной плоскостью VP, предпочтительно проходящей вдоль краевых частей.

В некоторых вариантах осуществления средняя глубина пазов из множества пазов может быть меньше толщины узла нижнего слоя. Следовательно, часть пазов, самая внутренняя вдоль вертикального направления, может иметь такой средний размер, при котором она расположена ниже балансирующего слоя. Данные варианты осуществления представляют собой примеры большей части пазов, выполненной полностью ниже балансирующего слоя.

В некоторых вариантах осуществления все пазы выполнены полностью ниже балансирующего слоя.

Строительная панель может иметь множество пазов в узле нижнего слоя, при этом самая внутренняя часть по меньшей мере одного паза расположена на некотором расстоянии от балансирующего слоя, определяемом в вертикальном направлении строительной панели. При этом узел нижнего слоя может быть непрерывным, что может обеспечить улучшение балансирования панели. Например, может быть предусмотрено некоторое расстояние между каждым из множества пазов и балансирующим слоем. Данное расстояние может составлять по меньшей мере 0,3 мм, например, по меньшей мере 1 мм. Данное расстояние предпочтительно является неотрицательным, хотя в альтернативных вариантах осуществления расстояние между пазами и балансирующим слоем является отрицательным, так что пазы проходят через балансирующий слой. Данное расстояние может составлять более 0,25 от толщины самого верхнего слоя узла верхнего слоя, предпочтительно более 0,50 или более 1,0 от толщины самого верхнего слоя. Например, самый верхний слой может представлять собой слой износа.

Суммарная толщина, например, максимальная суммарная толщина узла нижнего слоя и балансирующего слоя может составлять по меньшей мере 20%, например, по меньшей мере 35% или по меньшей мере 50% от толщины строительной панели.

Толщина балансирующего слоя может быть меньше глубины паза, предпочтительно максимальной глубины паза, представляющего собой указанный по меньшей мере один паз.

В общем случае в данном документе максимальная глубина паза может представлять собой расстояние от задней стороны строительной панели до самой внутренней части паза. Глубина паза может представлять собой расстояние, определяемое

вдоль вертикального направления строительной панели. Кроме того, в случае внутреннего паза максимальная глубина паза может представлять собой максимальное расстояние в вертикальном направлении между стенками внутреннего паза.

Толщина, например, максимальная толщина балансирующего слоя может составлять по меньшей мере 5%, например, по меньшей мере 10% или по меньшей мере 20% от толщины строительной панели. В некоторых вариантах осуществления толщина балансирующего слоя может составлять даже по меньшей мере 30% от толщины строительной панели.

Толщина, например, максимальная толщина балансирующего слоя может быть больше толщины верхнего слоя узла верхнего слоя, при этом верхний слой предпочтительно представляет собой самый верхний слой узла верхнего слоя. Самый верхний слой может представлять собой, например, слой износа. Посредством этого может быть обеспечено улучшение балансирования панели. Толщина, например, максимальная толщина балансирующего слоя может представлять собой по меньшей мере такую же толщину, как толщина самого верхнего слоя, и предпочтительно превышает толщину самого верхнего слоя. В некоторых вариантах осуществления толщина, например, максимальная толщина балансирующего слоя может по меньшей мере в 5 раз или по меньшей мере в 10 раз превышать толщину, например, максимальную толщину самого верхнего слоя, такого как слой износа.

В соответствии со вторым аспектом раскрытия изобретения предложена строительная панель на основе термопласта, такая как панель пола, содержащая узел верхнего слоя, содержащий по меньшей мере один верхний слой, и балансирующий слой, который представляет собой нижний слой строительной панели. Строительная панель дополнительно содержит пазовую систему, содержащую по меньшей мере один паз, предпочтительно множество пазов, при этом большая часть пазов выполнена только в балансирующем слое.

В соответствии со вторым аспектом большая часть пазов не проходит в другие слои строительной панели, и балансирующий слой может оставаться в большей степени неповрежденным. При этом может быть обеспечено улучшенное балансирование панели. Кроме того, может быть уменьшено закручивание строительной панели, вызываемое, например, изменениями температуры окружающей среды. Между тем следует отметить, что меньшая часть пазов при необходимости может проходить в верхние слои строительной панели.

В общем случае в данном документе меньшая часть и большая часть могут совместно соответствовать всем пазам, например, общему числу пазов и/или общему объему пазов.

Верхние слои могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования и/или скреплены друг с другом посредством адгезива. Узел верхнего слоя может быть прикреплен к балансирующему слою посредством ламинирования и/или прикреплен к нему посредством адгезива.

В некоторых вариантах осуществления все пазы выполнены только в балансирующем слое. При этом нижний слой может быть непрерывным без каких-либо пазов, проходящих как через его нижнюю сторону, так и через его верхнюю сторону.

Глубина паза (-ов), предпочтительно максимальная глубина паза (-ов) может составлять более 20%, например, более 30% или более 40% от толщины балансирующего слоя и/или от толщины строительной панели, такой как панель пола.

В некоторых вариантах осуществления средняя глубина пазов из множества пазов может быть меньше толщины балансирующего слоя. Следовательно, часть пазов, самая внутренняя вдоль вертикального направления, может иметь такой средний размер, при котором она расположена ниже узла верхнего слоя. Данные варианты осуществления представляют собой примеры большей части пазов, выполненной полностью ниже узла верхнего слоя.

Пазы могут быть выполнены на задней стороне балансирующего слоя.

В некоторых вариантах осуществления каждый из указанного по меньшей мере одного паза может представлять собой внутренний паз, выполненный по меньшей мере частично, предпочтительно полностью внутри балансирующего слоя. При этом внутренний паз может иметь стенки внутри панели, проходящие вдоль одного горизонтального направления и вдоль вертикального направления панели. Внутренний паз может быть открыт в другом горизонтальном направлении.

Большая часть может образовывать большую часть объема пазов и/или большую часть общего числа пазов. В некоторых вариантах осуществления большая часть пазов может образовывать большую часть глубины пазов. Следовательно, большая часть, например, по меньшей мере 50% самых внутренних частей пазов может/могут быть предусмотрена (-ы) полностью ниже балансирующего слоя.

Большая часть может составлять по меньшей мере 50% от числа пазов и/или по меньшей мере 50% от общего объема пазов. В некоторых вариантах осуществления общий объем пазов может составлять по меньшей мере 60% или даже по меньшей мере 70% от общего объема пазов. Варианты осуществления с рассмотрением общего объема пазов были описаны в связи с первым аспектом, при этом по аналогии следует сослаться на указанный аспект. Большая часть общего числа пазов может составлять более 50% от общего числа пазов. В неограничивающих примерах большая часть 11 пазов составляет по меньшей мере 6 пазов, и большая часть 14 пазов составляет по меньшей мере 8 пазов. Варианты осуществления, относящиеся к «большой части», имеют силу также для первого аспекта по аналогии.

Толщина, например, максимальная толщина балансирующего слоя может быть больше толщины верхнего слоя узла верхнего слоя, при этом верхний слой предпочтительно представляет собой самый верхний слой узла верхнего слоя. Например, самый верхний слой может представлять собой слой износа. Толщина, например, максимальная толщина балансирующего слоя может по меньшей мере в 4 раза, например, по меньшей мере в 10 раз или по меньшей мере в 20 раз превышать толщину, например,

максимальную толщину самого верхнего слоя, такого как слой износа.

Толщина, например, максимальная толщина балансирующего слоя может составлять по меньшей мере 20%, например, по меньшей мере 35% или по меньшей мере 50% от толщины строительной панели. Такой относительно более толстый балансирующий слой может потребовать большего содержания материала и может стать более дорогим. Однако при использовании материала, поддающегося рециклингу, такого как термопластичный полимер, в балансирующем слое материал, который удален или сэкономлен при образовании пазов, может быть подвергнут рециклингу или использован повторно. Следовательно, можно эффективно уменьшить затраты, такие как общие затраты на производство нескольких панелей.

Строительная панель может иметь множество пазов в балансирующем слое, при этом самая внутренняя часть по меньшей мере одного паза расположена на расстоянии от узла верхнего слоя, определяемом в вертикальном направлении строительной панели. При этом балансирующий слой может быть непрерывным, что может улучшить балансирование панели. Например, каждый из множества пазов может быть расположен на некотором расстоянии от узла верхнего слоя. Данное расстояние может составлять по меньшей мере 0,3 мм, например, по меньшей мере 1 мм. Расстояние может составлять более 0,25 от толщины самого верхнего слоя узла верхнего слоя, предпочтительно более 0,50 или более 1,0 от толщины самого верхнего слоя. Самый верхний слой может представлять собой, например, слой износа.

Следует подчеркнуть, что нижеприведенные варианты осуществления возможны для панели согласно любому из первого и второго аспектов.

В некоторых вариантах осуществления глубина пазов из множества пазов может быть по существу одинаковой.

Строительная панель может иметь множество пазов, при этом значения глубины пазов, предпочтительно максимальной глубины пазов, представляющих собой по меньшей мере два паза, различаются.

В некоторых вариантах осуществления пазовая система может содержать калибровочный паз, например, как описано в документе WO 2014/182215, страница 2, строки 13-22, который настоящим полностью включен путем ссылки.

В общем случае балансирующий слой может представлять собой прерывистый слой. При этом, например, по меньшей мере один паз или даже все пазы может/могут проходить через весь балансирующий слой. Такая панель может быть сбалансирована в меньшей степени по сравнению с панелью, в которой балансирующий слой является непрерывным, но может быть сбалансированной в достаточной степени для некоторых применений. При необходимости в таких вариантах осуществления панель может содержать упрочняющий элемент, см. рассмотрение ниже.

Балансирующий слой может представлять собой непрерывный слой. В соответствии с данным вариантом осуществления, например, пазы не проходят сквозь весь балансирующий слой. При этом панель может стать лучше сбалансированной. В

первом примере балансирующий слой имеет по существу постоянную толщину и при необходимости имеет внутренние пазы. Во втором примере балансирующий слой имеет толщину, изменяющуюся вдоль первого и/или второго горизонтальных направлений строительной панели. Изменяющаяся толщина может быть следствием наличия пазов, выполненных по меньшей мере частично в балансирующем слое.

Строительная панель может содержать по меньшей мере один упрочняющий элемент, такой как по меньшей мере один слой из стекловолокна. Узел верхнего слоя и/или узел нижнего слоя могут содержать упрочняющий элемент, такой как слой из стекловолокна. Кроме того, балансирующий слой может содержать упрочняющий элемент, такой как слой из стекловолокна. В некоторых вариантах осуществления упрочняющий элемент может способствовать балансированию панели.

Указанный по меньшей мере один балансирующий элемент может быть предусмотрен в центральной части строительной панели, при этом центральная часть предусмотрена между самой внутренней частью пазов и передней стороной панели, определяемой в вертикальном направлении панели. Центральная часть может быть предусмотрена на расстоянии от передней стороны, составляющем от 35% до 65% от расстояния между данной самой внутренней частью и передней стороной.

Строительная панель, такая как панель пола, может дополнительно содержать механическую замковую систему на краевой части или краевых частях для соединения строительной панели с соседней строительной панелью или соседними строительными панелями в замок в горизонтальном и/или вертикальном направлениях. Панель может содержать механическую замковую систему на длинных краевых частях и/или на коротких краевых частях.

В некоторых вариантах осуществления строительная панель не выполнена с какой-либо механической замковой системой. Вместо этого панель может быть образована в виде панели пола, которая может быть выполнена с возможностью установки без жесткого соединения на черном полу, или она может быть образована в виде строительной панели, такой как панель пола, выполненной с возможностью прибавления гвоздями или приклеивания к основанию, такому как черный пол.

Варианты осуществления механической замковой системы согласно первому или второму аспекту могут быть выполнены в соответствии с любым вариантом осуществления, описанным в данном документе в связи с третьим аспектом.

В общем случае в данном документе толщина панели может составлять 2-40 мм, например, 2-10 мм или 3-6 мм. Например, когда толщина узла нижнего слоя согласно первому аспекту или балансирующего слоя согласно второму аспекту составляет 2-30 мм, глубина паза, представляющего собой любой из пазов, может составлять по меньшей мере 0,5-10 мм. Например, панель пола, имеющая толщину 2-10 мм, может иметь глубину паза, которая составляет по меньшей мере 0,5-5 мм.

Следует отметить, что в соответствии с любым из первого и второго аспектов отдельно образованный подстилающий элемент может по меньшей мере частично,

предпочтительно полностью закрывать заднюю сторону панели. Подстилающий элемент может представлять собой пеноматериал, такой как облученный сшитый пенополиэтилен (IXPE) или пеноматериал на основе сополимера этилена и винилацетата (EVA), или пробку. Подстилающий элемент может быть прикреплен к задней стороне посредством адгезива в соответствии с принципами, известными в данной области техники.

В соответствии с третьим аспектом раскрытия изобретения предложена строительная панель на основе термопласта, такая как панель пола, содержащая узел верхнего слоя и/или узел нижнего слоя, балансирующий слой, содержащий термопластичный полимер, и механическую замковую систему для соединения строительной панели с соседней строительной панелью в замок в горизонтальном и/или вертикальном направлениях. Механическая замковая система имеет взаимодействующую поверхность, образованную в краевой части строительной панели и выполненную с возможностью взаимодействия с взаимодействующей поверхностью соседней строительной панели, при этом взаимодействующая поверхность механической замковой системы по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое.

В случае многих панелей на основе термопласта компонент механической замковой системы может представлять собой наименее прочную часть панели, например, при подвергании воздействию большой нагрузки, например, при проведении испытания при большой нагрузке, испытания для определения прочности соединения в замок или испытания на пригодность для роликовых стульев или во время установки панелей. Механическая замковая система согласно третьему аспекту может стать более устойчивой и/или более прочной. Например, может быть уменьшен риск повреждения, например, растрескивания компонента механической замковой системы.

Взаимодействующие поверхности, такие как фиксирующие поверхности и/или направляющие поверхности, могут взаимодействовать при непосредственном контактном взаимодействии или опосредованно. В любом варианте осуществления, описанном в данном документе, может быть предусмотрено герметизирующее средство, такое как воск или адгезив, предусмотренное между взаимодействующими поверхностями, что является примером непрямого контактного взаимодействия.

Взаимодействующая поверхность может представлять собой горизонтальную и/или вертикальную взаимодействующую поверхность, предназначенную для взаимодействия в горизонтальном и/или вертикальном направлениях, например, для фиксации относительно соседней панели и/или направления соседней панели.

Балансирующий слой может быть предусмотрен между узлом нижнего слоя и узлом верхнего слоя. Варианты осуществления и примеры могут быть такими же, как рассмотренные в связи с первым аспектом, при этом следует сослаться на указанный аспект.

Балансирующий слой может представлять собой нижний слой строительной панели. Варианты осуществления и примеры могут быть такими же, как рассмотренные в связи со вторым аспектом, при этом следует сослаться на указанный аспект.

Балансирующий слой может по меньшей мере частично проходить через фиксирующем элементе, выполненном на полосообразной части, и/или через фиксирующий паз, при этом фиксирующий элемент выполнен с возможностью входа в фиксирующий паз соседней строительной панели для соединения в замок в горизонтальном направлении. Полосообразная часть может проходить в горизонтальном направлении за верхнюю кромку краевой части. Как правило, верхние кромки панелей могут быть расположены рядом друг с другом в состоянии, когда панели соединены в замок. Когда нормаль к участкам поверхностей верхних кромок расположена перпендикулярно к нормали к передней и/или задней сторонам панелей, данные участки могут образовывать вертикальную плоскость  $VP$ , предпочтительно имеющую нормаль, параллельную нормали к данным участкам поверхностей.

Балансирующий слой может по меньшей мере частично проходить через верхнюю часть внутренней стенки и/или наружной стенки фиксирующего элемента и/или через верхнюю часть внутренней стенки и/или наружной стенки фиксирующего паза.

В общем случае в данном документе краевая часть может представлять собой короткую краевую часть и/или длинную краевую часть.

Взаимодействующая поверхность может быть расположена на фиксирующем элементе и/или в фиксирующем пазе, например, по меньшей мере частично на балансирующем слое.

Самая верхняя поверхность фиксирующего элемента может представлять собой часть балансирующего слоя, при этом взаимодействующая поверхность предпочтительно образована на данной самой верхней поверхности.

Балансирующий слой может проходить по меньшей мере частично вдоль полосообразной части, например, вдоль верхней части полосообразной части. Полосообразная часть может быть выполнена так, как описано выше.

Самая верхняя поверхность полосообразной части, например, предусмотренной внутри в горизонтальном направлении по отношению к фиксирующему элементу, может представлять собой часть балансирующего слоя. Взаимодействующая поверхность может быть образована на данной самой верхней поверхности.

Переходная поверхность, образующая переход от самой верхней поверхности полосообразной части к фиксирующему элементу, например, к внутренней стенке фиксирующего элемента, может представлять собой часть балансирующего слоя. При этом механическая замковая система может стать более прочной и/или более устойчивой, например, при подвергании большой нагрузке, например, при проведении испытания для определения прочности соединения в замок или во время установки панелей. Действительно, зона вокруг переходной поверхности может подвергаться воздействию особенно больших нагрузок, в частности, на короткой краевой части. При необходимости переходная поверхность может включать в себя участок самой верхней поверхности полосообразной части и/или часть внутренней стенки фиксирующего элемента.

Балансирующий слой может по меньшей мере частично проходить через

гребнеобразную часть, например, через нижнюю часть гребнеобразной части, при этом гребнеобразная часть выполнена с возможностью входа в паз под гребнеобразную часть, выполненный в соседней строительной панели, для соединения в замок в вертикальном направлении.

Гребнеобразная часть может содержать гребень, который образован как одно целое с панелью.

Гребнеобразная часть может содержать отдельный и предпочтительно гибкий гребень, который выполнен с возможностью его размещения в пазе для смещения, выполненном в краевой части панели, предпочтительно в короткой краевой части.

Взаимодействующая поверхность может быть по меньшей мере частично образована на стенке паза под гребень, например, на по меньшей мере одной из верхней стенки, нижней стенки и внутренней стенки паза под гребень.

Взаимодействующая поверхность может быть расположена на гребнеобразной части.

Самая нижняя поверхность гребнеобразной части может представлять собой часть балансирующего слоя, при этом взаимодействующая поверхность предпочтительно образована на данной самой нижней поверхности.

Взаимодействующая поверхность может представлять собой первую взаимодействующую поверхность, образованную в первой краевой части строительной панели, и механическая замковая система может дополнительно содержать вторую взаимодействующую поверхность, образованную во второй краевой части строительной панели, при этом первая и вторая краевые части предпочтительно расположены на противоположных сторонах строительной панели, при этом вторая взаимодействующая поверхность по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое.

В общем случае первая и вторая взаимодействующие поверхности могут быть расположены с возможностью взаимодействия с соответствующими второй и первой взаимодействующими поверхностями соответствующей соседней строительной панели. Взаимодействующая поверхность соседней строительной панели может представлять собой обычную взаимодействующую поверхность. Однако при необходимости взаимодействующая поверхность соседней строительной панели может быть по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое соседней строительной панели.

Взаимодействующая поверхность может представлять собой фиксирующую поверхность, выполненную с возможностью контактного взаимодействия с фиксирующей поверхностью соседней строительной панели в состоянии, когда строительная панель и соседняя строительная панель соединены в замок. Фиксирующие поверхности могут контактно взаимодействовать для обеспечения соединения в замок в вертикальном и/или горизонтальном направлениях. Следовательно, фиксирующие поверхности могут представлять собой поверхности для соединения в замок в вертикальном направлении и/или поверхности для соединения в замок в горизонтальном направлении. Фиксирующая поверхность соседней строительной панели может представлять собой обычную

фиксирующую поверхность. Однако при необходимости фиксирующая поверхность соседней строительной панели может быть по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое соседней строительной панели.

Взаимодействующая поверхность может представлять собой направляющую поверхность, выполненную с возможностью направления соседней строительной панели во время фиксации строительной панели относительно соседней строительной панели, например, посредством взаимодействия или контактного взаимодействия с взаимодействующей поверхностью соседней строительной панели, такой как направляющая поверхность, во время фиксации. Направляющая поверхность может обеспечивать направление соседней панели в вертикальном направлении и/или горизонтальном направлении. Взаимодействующая поверхность соседней строительной панели, такая как направляющая поверхность, может представлять собой обычную взаимодействующую поверхность. Однако при необходимости взаимодействующая поверхность соседней строительной панели может быть по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое соседней строительной панели.

Соседняя строительная панель может быть выполнена с возможностью ее наклона вниз и/или смещения в вертикальном направлении вниз к строительной панели во время фиксации/образования соединения в замок. Однако в альтернативном варианте строительная панель может быть выполнена с возможностью ее наклона вниз и/или смещения в вертикальном направлении вниз к соседней строительной панели во время фиксации/образования соединения в замок. Действительно, среднему специалисту будет понятно, что в пределах объема настоящего раскрытия изобретения роли строительной панели и соседней строительной панели, описанных в данном документе, могут быть заменены друг на друга. Например, признаки взаимодействующих поверхностей, таких как фиксирующие поверхности и/или направляющие поверхности, могут быть заменены друг на друга. В частности, соседняя строительная панель может содержать механическую замковую систему для соединения соседней строительной панели со строительной панелью в замок в горизонтальном и/или вертикальном направлениях, при этом механическая замковая система имеет взаимодействующую поверхность, образованную в краевой части соседней строительной панели и выполненную с возможностью взаимодействия с взаимодействующей поверхностью строительной панели. Взаимодействующая поверхность может быть по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое соседней строительной панели. Однако для простоты часто будет упоминаться только взаимодействующая поверхность, по меньшей мере частично расположенная на балансирующем слое строительной панели.

В некоторых вариантах осуществления взаимодействующая поверхность может представлять собой фиксирующую поверхность, а также направляющую поверхность.

Строительная панель может дополнительно содержать пазовую систему, содержащую по меньшей мере один паз, предпочтительно множество пазов. Пазы могут быть выполнены так, как в соответствии с любым из первого или второго аспектов, при

этом следует сослаться на данные аспекты.

Когда панель подвергается большой нагрузке и/или закручивается в значительной степени, внутренняя часть пазов может быть самой непрочной частью панели. При наличии такого слоя, как нижний слой или балансирующий слой, содержащего термопластичный полимер, внутренняя часть может быть более гибкой и/или менее хрупкой. В результате внутренняя часть и, следовательно, панель в целом могут стать более стойкими к большой нагрузке.

Другие варианты осуществления и примеры строительной панели согласно третьему аспекту могут быть в значительной степени аналогичными вариантам осуществления согласно первому или второму аспекту, при этом следует сослаться на вышеуказанные аспекты. В частности, варианты осуществления и примеры по меньшей мере одного элемента, выбранного из пазовой системы, узла верхнего слоя и/или узла нижнего слоя, балансирующего слоя и толщин, могут быть такими же. Тем не менее следует подчеркнуть, что пазовая система является возможной, но необязательной для строительной панели согласно третьему аспекту.

Следует подчеркнуть, что нижеприведенные варианты осуществления, относящиеся к составу материала и свойствам балансирующего слоя, а также узла верхнего слоя и/или узла нижнего слоя, применимы для каждого из первого, второго и третьего аспектов.

Узел верхнего слоя, например, каждый из указанного по меньшей мере одного верхнего слоя, может содержать термопластичный полимер и при необходимости наполнитель.

Узел верхнего слоя может содержать слой износа и/или слой с печатным рисунком, такой как пленка с печатным рисунком. Слой износа предпочтительно представляет собой самый верхний слой. Слой с печатным рисунком может быть предусмотрен под слоем износа. Следует понимать, что в общем случае покрытие, такое как покрытие, отверждаемое под действием ультрафиолетового (UV) излучения, может быть предусмотрено на узле верхнего слоя, например, на самом верхнем слое, предпочтительно представляющем собой слой износа. Для ясности такое покрытие часто не будет рассматриваться в данном раскрытии изобретения, но может подразумеваться в неявном виде как включенное в конструкцию.

Балансирующий слой может содержать термопластичный полимер и при необходимости наполнитель.

Узел нижнего слоя, например, каждый из указанного по меньшей мере одного нижнего слоя, может содержать термопластичный полимер и при необходимости наполнитель.

Термопластичный полимер узла верхнего слоя и/или узла нижнего слоя может содержать/представлять собой поливинилхлорид (ПВХ), полиэтилен (ПЭ), полиэтилентерефталат (ПЭТ), полипропилен (ПП), сополимер акрилонитрила, бутадиена и стирола (ABS) или термопластичный полиуретан (TPU). В качестве дополнения или

альтернативы балансирующий слой может содержать ПВХ, ПЭ, ПЭТ, ПП, ABS или TPU. Например, количество термопластичного полимера в каждом верхнем и/или нижнем слое и/или балансирующем слое может составлять 10-70% масс., например, 20-50% масс.

В общем случае наполнитель узла верхнего слоя и/или узла нижнего слоя и/или балансирующего слоя может содержать органический наполнитель и/или неорганический наполнитель. Наполнитель может представлять собой функциональный наполнитель и/или удешевляющую добавку. Неорганический наполнитель может представлять собой минеральный материал, такой как карбонат кальция ( $\text{CaCO}_3$ ), или каменный материал, такой как каменная крошка, или аналогичные материалы. Органический наполнитель может представлять собой органические волокна, например, древесную муку или рисовую шелуху. Наполнитель также может представлять собой глинистую породу, такую как каолин. Например, количество наполнителя в каждом верхнем и/или нижнем слое и/или балансирующем слое может составлять 20-90% масс., например, 40-80% масс.

При необходимости любой, два или каждый из узла верхнего слоя, узла нижнего слоя и балансирующего слоя может содержать пластификатор и/или добавки, такие как стабилизатор, модификатор, увеличивающий ударную прочность, пигмент или смазывающее вещество. Также при необходимости узел верхнего слоя и/или узел нижнего слоя могут содержать вспениватель. В общем случае панель может представлять собой упругую панель или жесткую панель, например, благодаря тому, что она соответственно содержит пластификатор или не содержит какого-либо пластификатора. Аналогичным образом верхний или нижний слой или балансирующий слой может быть упругим или жестким, например, в зависимости от наличия пластификатора. В предпочтительном варианте осуществления балансирующий слой может быть упругим, следовательно, он содержит пластификатор. При этом способность панели к балансированию может быть усилена.

В общем случае в данном документе понятие «состав материала» может охватывать по меньшей мере один параметр из количества и типа термопластичного полимера, количества и типа наполнителя, количества и типа пластификатора и/или добавок и т.д.

По меньшей мере два слоя панели, такие как по меньшей мере один верхний слой и/или по меньшей мере один нижний слой, могут иметь одинаковые составы материалов.

В некоторых вариантах осуществления верхний (-е) слой (слои) и балансирующий слой, а также нижний (-е) слой (слои) согласно первому аспекту могут иметь разные составы материалов. Например, каждый верхний слой, балансирующий слой, а также нижний (-е) слой (слои) согласно первому аспекту могут содержать термопластичный полимер и предпочтительно наполнитель.

В некоторых вариантах осуществления согласно первому аспекту верхний слой и нижний слой могут иметь по существу аналогичный состав материала. Например, верхний слой и нижний слой могут содержать термопластичный полимер и предпочтительно наполнитель.

В некоторых вариантах осуществления согласно первому и второму аспектам верхний слой и балансирующий слой могут иметь по существу аналогичный состав материала. Например, верхний слой и балансирующий могут содержать термопластичный полимер и предпочтительно наполнитель.

Количество термопластичного полимера в балансирующем слое может быть больше количества термопластичного полимера в узле верхнего слоя и/или узле нижнего слоя. Например, количества могут быть заданы в массовых процентах или объемных процентах или, например, в случае, когда термопластичный полимер представляет собой ПВХ, в частях на 100 частей поливинилхлоридной (ПВХ) смолы (phr). При необходимости количество наполнителя, такого как минеральный наполнитель, в балансирующем слое может быть меньше количества наполнителя в узле верхнего слоя и/или узле нижнего слоя. В данном варианте осуществления балансирующий слой может стать менее хрупким и/или более гибким. Кроме того, прочность балансирующего слоя, такая как прочность при растяжении, может стать более высокой. Это может быть предпочтительным, например, когда взаимодействующая поверхность расположена по меньшей мере частично на балансирующем слое согласно третьему аспекту. Например, механическая замковая система может стать еще более прочной и/или более устойчивой. Следует отметить, что более низкий уровень содержания наполнителя, особенно минерального наполнителя, в слое может сделать слой менее хрупким.

Количество термопластичного полимера в балансирующем слое может быть больше количества термопластичного полимера в каждом из верхних и/или нижних слоев. В общем случае в данном документе панель может содержать узел верхнего слоя и узел нижнего слоя (первый аспект), узел верхнего слоя (второй аспект) или любую комбинацию узла верхнего слоя и/или узла нижнего слоя (третий аспект). При необходимости количество наполнителя, такого как минеральный наполнитель, в балансирующем слое может быть меньше количества наполнителя в каждом из верхних и/или нижних слоев.

В общем случае первый слой панели, содержащий большее количество термопластичного полимера, такой как слой износа или балансирующий слой, и при необходимости меньшее количество наполнителя, чем второй слой панели, может способствовать в большей степени закручиванию панели, поскольку, например, термопластичный полимер, такой как ПВХ, может иметь значительно более высокий коэффициент линейного теплового расширения по сравнению с наполнителем, таким как  $\text{CaCO}_3$ . Например, первый слой может представлять собой балансирующий слой или слой износа, и второй слой может представлять собой верхний или нижний слой.

По меньшей мере один верхний и/или нижний слой строительной панели может быть получен экструзией, например, совместной экструзией. Каждый слой, полученный экструзией или совместной экструзией, предпочтительно содержит термопластичный полимер.

Балансирующий слой может быть получен экструзией сам по себе, или он может

быть получен совместной экструзией вместе с по меньшей мере одним верхним и/или нижним слоем. Например, панель может содержать слоистый элемент, полученный совместной экструзией со структурой АВ, АВА или АВС и содержащий два или три слоя. Балансирующий слой может быть предусмотрен между верхним слоем и нижним слоем в слоистом элементе, полученном совместной экструзией со структурой АВА или АВС. В данном случае одна и та же буква (А) или разные буквы (А, В или С) относятся к слоям, имеющим соответственно по существу одинаковый состав материала и разные составы материалов.

В некоторых вариантах осуществления узел верхнего слоя и/или узел нижнего слоя могут содержать неполимерный слой. В первом примере шпон может быть прикреплен к верхнему слою, который предпочтительно представляет собой слой, содержащий термопластичный полимер и предпочтительно наполнитель. Во втором примере бумага, предпочтительно бумага, пропитанная меламиноформальдегидной смолой, может быть прикреплена к верхнему слою, который предпочтительно представляет собой слой, содержащий термопластичный полимер и предпочтительно наполнитель.

В соответствии с четвертым аспектом раскрытия изобретения предложен комплект панелей, содержащий строительную панель и соседнюю строительную панель. Строительная панель и/или соседняя строительная панель могут быть выполнены в виде строительной панели по любому из вариантов осуществления и примеров согласно первому, второму и третьему аспектам, при этом следует сослаться на данные аспекты.

Дополнительные аспекты раскрытия изобретения и варианты осуществления и примеры по каждому из первого, второго, третьего и четвертого аспектов приведены ниже в разделе, в котором представлены иллюстративные варианты осуществления. Следует подчеркнуть, что варианты осуществления и примеры согласно любому аспекту могут быть скомбинированы с вариантами осуществления и примерами согласно любому другому аспекту.

В общем случае все термины, используемые в формуле изобретения и пунктах, следует толковать в соответствии с их обычным значением в данной области техники, если в данном документе явным образом не определено иное. Все упоминания «элемента, устройства, компонента, средства, этапа и т.д.» следует толковать открыто как относящиеся к по меньшей мере одному примеру указанного элемента, устройства, компонента, средства, этапа и т.д., если явным образом не указано иное.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Раскрытие изобретения будет представлено в дальнейшем в связи с иллюстративными вариантами осуществления и более подробно со ссылкой на приложенные иллюстративные чертежи, в которых:

фиг. 1а-1б иллюстрируют на видах сбоку в разрезе вариант осуществления панели пола, имеющей пазы, согласно известному уровню техники и вариант осуществления закрученной панели пола.

Фиг. 1с-1е иллюстрируют приведенные в качестве примера варианты

осуществления строительной панели согласно первому аспекту на виде в перспективе (фиг.1с), виде снизу (фиг.1d) и виде сбоку в разрезе (фиг.1е).

Фиг.2а-2d иллюстрируют приведенные в качестве примера варианты осуществления строительной панели согласно первому аспекту на видах сбоку в разрезе.

Фиг.3а-3с иллюстрируют приведенные в качестве примера варианты осуществления строительной панели согласно второму аспекту на видах сбоку в разрезе (фиг.3а-3b) и виде снизу (фиг.3с).

Фиг.4а-4с иллюстрируют приведенные в качестве примера варианты осуществления строительной панели согласно второму аспекту на видах сбоку в разрезе.

Фиг.5а-5d иллюстрируют приведенные в качестве примера варианты осуществления строительной панели согласно первому и второму аспектам на видах сбоку в разрезе (фиг.5а-5b) и на виде в перспективе (фиг.5с), а также вариант осуществления узла нижнего слоя на виде сбоку в разрезе (фиг.5d).

Фиг.6а-6с иллюстрируют приведенные в качестве примера варианты осуществления строительной панели, содержащей механическую замковую систему, на виде снизу (фиг.6а), на виде сверху в разрезе (фиг.6с) и на видах сбоку в разрезе (фиг.6b-6с).

Фиг.7а-7f иллюстрируют приведенные в качестве примера варианты осуществления строительной панели, содержащей механическую замковую систему, и соединение в замок/фиксацию строительных панелей на видах сбоку в разрезе и увеличенных видах сбоку в разрезе.

Фиг.8а-8d иллюстрируют приведенные в качестве примера варианты осуществления строительной панели, содержащей механическую замковую систему, на видах сбоку в разрезе.

Фиг.9а-9b иллюстрируют на видах сбоку в разрезе приведенные в качестве примера варианты осуществления строительных панелей, содержащих механическую замковую систему, и их соединение в замок.

Фиг.9с-9е иллюстрируют приведенное в качестве примера индикаторное устройство, которое может обеспечить реализацию *Индикаторного метода*, описанного в данном документе.

Фиг.10а-10с показывают фотографию образца иллюстративной контрольной панели и фотографии образцов иллюстративных панелей согласно первому аспекту, показывающие закручивание при определенных изменениях температуры.

Фиг.10d показывает фотографию образца иллюстративной контрольной панели.

Фиг.11а-11d показывают фотографии образцов иллюстративных панелей согласно первому и второму аспектам, показывающие закручивание, и фотографию образца иллюстративной контрольной панели.

Фиг.12а-12d показывают фотографии образцов иллюстративных панелей согласно первому аспекту, подвергнутых испытаниям на остаточное вдавливание.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Различные аспекты раскрытия изобретения будут описаны в дальнейшем в связи с панелью пола на основе термопласта, но среднему специалисту будет понятно, что в пределах объема настоящего раскрытия изобретения они применимы для строительной панели общего назначения, такой как стеновая панель, потолочная панель или мебельная панель. Следовательно, в дальнейшем часто будет упоминаться просто панель.

Фиг.1с-1е, 2а-2д, 5а, 5с, 6а-6с, 7а-7с, 8а-8б, 8д и 9а иллюстрируют варианты осуществления панели 1 на основе термопласта в виде панели пола согласно первому аспекту. Панель содержит узел верхнего слоя 2, узел нижнего слоя 3 и балансирующий слой 4, предусмотренный между узлом нижнего слоя и узлом верхнего слоя. В общем случае узел верхнего слоя содержит по меньшей мере один верхний слой 2а, 2б, 2с, и узел нижнего слоя содержит по меньшей мере один нижний слой 3а, 3б. Пазовая система 10, содержащая по меньшей мере один паз 11, предпочтительно множество пазов, выполнена в узле нижнего слоя 3.

Узел верхнего слоя 2 может содержать слой износа и/или слой с печатным рисунком. Слой износа может представлять собой самый верхний слой 2а.

В некоторых вариантах осуществления узел верхнего слоя 2 и/или узел нижнего слоя 3 могут быть прикреплены к балансирующему слою 4 посредством ламинирования. В свою очередь, по меньшей мере некоторые верхние слои и/или нижние слои могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования. Например, верхний (-е) слой (слои), нижний (-е) слой (слои) и балансирующий слой могут быть выполнены в виде листов или могут быть предусмотрены на валах/в рулонах и могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования под действием тепла и давления. Листы могут быть наложены друг поверх друга и, например, могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования в прессе для горячего прессования или многоэтажном прессе для статического прессования. Слои, предусмотренные на валах/в рулонах, могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования в непрерывном процессе. В некоторых вариантах осуществления балансирующий слой может быть получен (совместной) экструзией вместе с по меньшей мере одним верхним и/или нижним слоем, например, вместе со всеми верхними и нижними слоями за исключением слоя износа и/или слоя с печатным рисунком.

Как показано, например, в вариантах осуществления на фиг.1с-1е, 2а-2д, 6а-6с и 7а, пазы 11 могут быть выполнены на задней стороне 5 узла нижнего слоя 3, предпочтительно в его нижнем слое 5'. Например, пазы могут быть образованы на последующей операции после образования панели самой по себе посредством удаления материала из нижнего слоя 5', например, посредством вращающихся дисковых пил, резания, фрезерования, скобления или вырезания. В альтернативном варианте пазы могут быть образованы предварительно во время образования панели, например, во время нагрева и прессования панели.

Однако, как показано в варианте осуществления по фиг.5а и 5с, существует возможность того, что пазы могут быть выполнены внутри узла нижнего слоя, например,

в его нижнем слое 5'. В иллюстративном варианте осуществления пазы ограничены той частью панели, которая расположена ниже пазов. В альтернативном варианте пазы могут иметь входную часть на обращенной вниз поверхности панели 1. Например, данные внутренние пазы 11 могут быть предварительно образованы в узле нижнего слоя, например, образованы во время изготовления узла нижнего слоя и/или панели, например, посредством (совместной) экструзии. Внутренние пазы 11 могут иметь стенки внутри панели, проходящие вдоль одного горизонтального направления, например, второго горизонтального направления Y, показанного на фиг.5с, и вертикального направления Z панели. В общем случае в данном документе направление толщины может быть параллельным вертикальному направлению Z панели. Внутренние пазы могут быть открыты в другом горизонтальном направлении, например, первом горизонтальном направлении X, показанном на фиг.5с. Посредством этого внутренние пазы могут проходить на всей протяженности до краевых частей, таких как короткие краевые части.

Балансирующий слой 4 может быть предусмотрен по меньшей мере частично над пазовой системой 10. При этом балансирующий слой может быть непрерывным. Это проиллюстрировано, например, в вариантах осуществления по фиг.1с, 1е, 2а, 2с-2d, 5а, 5с, 6b-6с и 7а. Как также показано на некоторых из данных фигур, балансирующий слой 4 может быть предусмотрен полностью над пазовой системой.

Также существует возможность того, что все пазы 11 будут проходить через весь балансирующий слой, как показано на фиг.2b, так что балансирующий слой 4 становится прерывистым. Однако такая панель 1 может стать менее сбалансированной по сравнению с панелью, в которой балансирующий слой по меньшей мере частично образован над пазовой системой. Тем не менее такая панель может быть сбалансированной в достаточной степени для некоторых применений. Например, упрочняющий элемент 13 может быть предусмотрен в ней, как описано ниже.

Как показано, например, в вариантах осуществления по фиг.1с, 1е, 2с-2d, 5а, 5с и 6b-6с, балансирующий слой 4 может иметь по существу постоянную толщину T4, предпочтительно за счет наличия панели, в которой все пазы выполнены полностью ниже балансирующего слоя. Пазы проходят только через узел нижнего слоя 3.

Также существует возможность того, что балансирующий слой 4 может иметь толщину T4, изменяющуюся вдоль первого X и/или второго Y горизонтальных направлений панели. Например, как показано, например, на фиг.2а-2b и 7а, пазы 11 могут быть выполнены по меньшей мере частично в балансирующем слое 4, в результате будет иметь место толщина, изменяющаяся вдоль второго горизонтального направления Y. Большая часть пазов может быть выполнена полностью ниже балансирующего слоя, как показано, например, на фиг.2а. При необходимости толщина может изменяться также вдоль первого горизонтального направления X, например, за счет наличия пазов, выполненных внутри краевых частей панели, проходящих вдоль первого горизонтального направления X. Это возможно для любого из вариантов осуществления, например, по фиг.1с-1е, 2а-2d, 6а-6с и 7а-7с.

Большая часть может составлять по меньшей мере 50% от числа пазов и/или по меньшей мере 50% от общего объема TV пазов. Общий объем TV пазов 11, выполненных на задней стороне 5, может представлять собой объем, занимаемый пазами в панели, например, ограниченный внутренними стенками 11b пазов и ограниченный горизонтальной плоскостью HP, проходящей вдоль задней стороны, см., например, фиг.6b. Общий объем TV внутренних пазов 11 может представлять собой объем, занимаемый пазами внутри панели, например, ограниченный внутренними стенками 11b пазов и ограниченный вертикальной плоскостью VP, проходящей вдоль краевых частей, в которых внутренние паза открыты, см., например, фиг.5с.

В общем случае глубина GD пазов, представляющих собой паза 11, может составлять более 20%, например, более 30% или даже более 40% от толщины T3 узла нижнего слоя 3. В некоторых вариантах осуществления глубина GD пазов может составлять более 20%, например, более 30% или более 40% от толщины T1 панели.

Как показано в вариантах осуществления по фиг.1e, 2c-2d, 5a, 5c, 6b-6c и 7a, самая внутренняя часть 11a одного или нескольких из множества пазов 11 может быть расположена на расстоянии Sa от балансирующего слоя 4, определяемом в вертикальном направлении Z панели. В некоторых вариантах осуществления, как показано на фиг.2a, у двух пазов, самых наружных в поперечном направлении, расстояние Sa может исчезать ( $Sa=0$ ), но ясно, что это возможно для любого, некоторых или каждого из пазов. При необходимости балансирующий слой 4 может быть открыт для воздействия снизу, когда  $Sa=0$ . В некоторых вариантах осуществления расстояние Sa может составлять более 0,25 от толщины TU самого верхнего слоя 2a, такого как слой износа. Однако данное расстояние предпочтительно составляет более 0,50 или даже более 1,0 от толщины TU самого верхнего слоя 2a.

Как проиллюстрировано, например, на фиг.2a, средняя глубина GA пазов, представляющих собой паза 11, может быть меньше толщины T3, но это может иметь место для любого варианта осуществления согласно первому аспекту, например, для вариантов осуществления по фиг.1c-1e, 2c-2d, 5a, 5c, 6a-6c и 7a. Паз 11' со средней глубиной схематически проиллюстрирован на фиг.2a.

В общем случае для первого аспекта толщина T4 балансирующего слоя 4 может составлять по меньшей мере 5%, например, по меньшей мере 10% или по меньшей мере 20% от толщины T1 панели. В качестве альтернативы или дополнения суммарная толщина TL узла нижнего слоя 3 и балансирующего слоя 4 может составлять по меньшей мере 20%, например, по меньшей мере 35% или по меньшей мере 50% от толщины T1 панели.

Кроме того, толщина T4 балансирующего слоя может быть больше толщины TU верхнего слоя. Например, указанный верхний слой может представлять собой самый верхний слой 2a, такой как слой износа. Это проиллюстрировано, например, на фиг.1e.

Фиг.5d показывает на виде сбоку в разрезе вариант осуществления узла нижнего слоя 3, содержащего первый 3a и второй 3b нижние слои. Любой из узлов нижнего слоя на фиг.1c-1e, 2a-2d, 5a, 5c, 6a-6c, 7a-7c может быть заменен таким узлом нижнего слоя,

предпочтительно выполненным с пазами в нем.

Фиг.3а-3с, 4а-4с, 5b, 7d-7f, 8с и 9b иллюстрируют варианты осуществления панели 1 на основе термопласта в виде панели пола согласно второму аспекту. Панель содержит узел верхнего слоя 2 и балансирующий слой 4, который представляет собой нижний слой 5' панели. Узел верхнего слоя содержит по меньшей мере один верхний слой 2а, 2b, 2с, 2d. Пазовая система 10, содержащая множество пазов 11, выполнена в балансирующем слое.

Большая часть пазов выполнена только в балансирующем слое 4. По меньшей мере 50% от общего объема TV пазов могут быть предусмотрены только в балансирующем слое. Такая ситуация показана в неограничивающем варианте осуществления по фиг.3с, которая представляет собой вид снизу панели, показанной на виде сбоку в разрезе на фиг.3b. В качестве альтернативы или дополнения большая часть общего числа пазов может быть выполнена только в балансирующем слое. Например, на фиг.3с имеются 24 паза, выполненных только в балансирующем слое, в то время как 9 пазов также выполнены в узле верхнего слоя 2, ср. фиг.3b.

Варианты осуществления узла верхнего слоя 2 согласно второму аспекту могут быть такими же, как в случае первого аспекта, при этом следует сослаться на данные части раскрытия изобретения.

В некоторых вариантах осуществления узел верхнего слоя 2 может быть прикреплен к балансирующему слою 4 посредством ламинирования. В свою очередь, по меньшей мере некоторые верхние слои могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования. Например, верхний (-е) слой (слои) и балансирующий слой могут быть выполнены в виде листов или могут быть предусмотрены на валах/в рулонах и могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования под действием тепла и давления. Листы могут быть наложены друг поверх друга и, например, могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования в прессе для горячего прессования или многоэтажном прессе для статического прессования. Слои, предусмотренные на валах/в рулонах, могут быть прикреплены друг к другу посредством ламинирования в непрерывном процессе. В некоторых вариантах осуществления балансирующий слой может быть получен совместной экструзией вместе с по меньшей мере одним верхним слоем, например, вместе со всеми верхними слоями за исключением слоя износа и/или слоя с печатным рисунком.

Как показано в вариантах осуществления по фиг.3а-3с, 4а-4с и 7d, пазы 11 могут быть выполнены на задней стороне 4а балансирующего слоя и, следовательно, предпочтительно на задней стороне 5 панели. Например, пазы могут быть образованы на последующей операции или образованы предварительно, как описано в связи с первым аспектом. Как показано на фиг.5b, существует возможность того, что внутренние пазы могут быть выполнены в балансирующем слое 4. Внутренние пазы могут быть образованы предварительно, например, образованы во время изготовления балансирующего слоя и/или панели, например, посредством (совместной) экструзии. Как описано выше, внутренние пазы **10** могут иметь стенки, проходящие вдоль одного

горизонтального направления и вдоль вертикального направления панели, и могут быть открыты в другом горизонтальном направлении.

Все пазы 11 могут быть выполнены только в балансирующем слое 4, как показано, например, в вариантах осуществления по фиг.3а, 4b-4с, 5b и 7d.

В общем случае в данном документе в соответствии с первым, вторым и третьим аспектами пазы 11 могут быть выполнены внутри всех краевых частей 1a-1d панели, проходящих вдоль первого X и второго Y горизонтальных направлений, см., например, фиг. 1с-1d и 3с. Кроме того, одна краевая часть 1b или предпочтительно обе краевые части пазов могут быть выполнены криволинейными вдоль направления продольной протяженности пазов. Пазы могут быть открыты с задней стороны.

Балансирующий слой 4 может иметь толщину T4, изменяющуюся вдоль первого X и/или второго Y горизонтальных направлений панели, например, за счет наличия пазов 11, выполненных по меньшей мере частично в балансирующем слое. Варианты осуществления, например, по фиг.3а-3с, 4а-4b и 7d иллюстрируют толщину, изменяющуюся вдоль второго горизонтального направления Y. При необходимости толщина может также изменяться вдоль первого горизонтального направления X, например, за счет наличия пазов, выполненных внутри краевых частей панели, проходящих вдоль первого горизонтального направления X, см., например, фиг.3с.

Как показано, например, на фиг.4с и 5b, балансирующий слой 4 может иметь по существу постоянную толщину. Балансирующий слой 4, например, может быть получен (совместной) экструзией вместе с по меньшей мере одним верхним слоем в узле верхнего слоя 2.

В некоторых вариантах осуществления, как показано на фиг.4а-4b, толщина T4 балансирующего слоя больше толщины TU верхнего слоя узла верхнего слоя 2. Указанный верхний слой предпочтительно представляет собой самый верхний слой 2а узла верхнего слоя, например, слой износа, но также возможны другие верхние слои. Как показано на фиг.4b, толщина T4 балансирующего слоя может быть больше толщины TU каждого верхнего слоя в узле верхнего слоя.

В общем случае согласно второму аспекту толщина T4 балансирующего слоя 4 может составлять по меньшей мере 20%, например, по меньшей мере 35% или по меньшей мере 50% от толщины T1 панели.

Глубина GD пазов, представляющих собой пазы 11, может составлять более 20%, например, более 30% или даже более 40% от толщины T4 балансирующего слоя 4. В некоторых вариантах осуществления глубина GD пазов может составлять более 20%, например, более 30% или более 40% от толщины T1 панели.

Варианты осуществления, например, по фиг.3а-3b, 4а-4с, 5b и 7d показывают, что самая внутренняя часть 11а любого, некоторых или даже всех из пазов может быть расположена на расстоянии Sb от узла верхнего слоя 2, определяемом в вертикальном направлении Z панели. Расстояние Sb может составлять более 0,25 от толщины TU самого верхнего слоя 2а, такого как слой износа. Однако данное расстояние предпочтительно

составляет более 0,50 или даже более 1,0 от толщины TU самого верхнего слоя 2а.

В некоторых вариантах осуществления согласно первому и второму аспектам глубина GD пазов, представляющих собой пазы 11, является по существу одинаковой, см., например, фиг. 1e, 2b-2d, 3a, 4a-4c, 5a-с, 6b-6с и 7d. Как показано, например, на фиг. 2a и 3b, также существует возможность того, что значения глубины GD пазов, представляющих собой по меньшей мере два паза, будут различными. Варианты осуществления по фиг. 2a, 3b и 7a иллюстрируют, что глубина GD пазов, представляющих собой один или несколько пазов 11, предпочтительно краевых пазов, выполненных в краевой части, такой как длинная краевая часть 1a, 1b, может быть меньше глубины GD других пазов, например, паза, выполненного внутри в горизонтальном направлении по отношению к краевому (-ым) пазу (-ам), например, проходящему (-им) вдоль второго горизонтального направления Y.

Как проиллюстрировано, например, на фиг. 3b, средняя глубина GA пазов, представляющих собой пазы 11, может быть меньше толщины T4, но это может иметь место в случае любого варианта осуществления согласно второму аспекту, такого как вариант осуществления по фиг. 3a, 3с, 4a-4c, 5b и 7d-7f. Паз 11' со средней глубиной схематически проиллюстрирован на фиг. 3b.

При необходимости, как проиллюстрировано на фиг. 2b и 4b, панель может содержать по меньшей мере один упрочняющий элемент 13, такой как слой из стекловолокна. Указанный по меньшей мере один упрочняющий элемент 13 может быть предусмотрен в центральной части панели, при этом он предпочтительно предусмотрен на расстоянии d1 от передней стороны 12, составляющем от 35% до 65% от расстояния d2 между самой внутренней частью 11a и передней стороной 12 панели.

Узел верхнего слоя 2 в любом из вариантов осуществления согласно первому и второму аспектам, например, в любом из вариантов осуществления по фиг. 1c-1e, 2a-2d, 3a-3с, 4a-4c, 5a-5с, 6a-6с, 7a-7f, 8a-8d и 9a-9b, может содержать термопластичный полимер, такой как ПВХ, и при необходимости наполнитель, такой как CaCO<sub>3</sub>. Действительно, в некоторых вариантах осуществления каждый из верхних слоев 2a, 2b, 2с, 2d может содержать термопластичный полимер, такой как ПВХ, и при необходимости наполнитель. Узел верхнего слоя может содержать слой износа и/или слой с печатным рисунком, такой как пленка с печатным рисунком. Оба данных слоя могут содержать термопластичный полимер, такой как ПВХ. Аналогичным образом узел нижнего слоя 3, например, каждый из указанного по меньшей мере одного нижнего слоя 3a, 3b в любом из вариантов осуществления по фиг. 1c-1e, 2a-2d, 5a, 5d, 6a-6с, 7a-7с, 8a-8b, 8d и 9a, может содержать термопластичный полимер, такой как ПВХ, и при необходимости наполнитель, такой как CaCO<sub>3</sub>. При необходимости количество термопластичного полимера в балансирующем слое 4 может быть больше количества термопластичного полимера в узле верхнего слоя 2 и/или узле нижнего слоя 3.

Кроме того, балансирующий слой 4 в любом из вариантов осуществления согласно первому и второму аспектам, например, в любом из вариантов осуществления по фиг. 1c-

1e, 2a-2d, 3a-3c, 4a-4c, 5a-5c, 6a-6c, 7a-7f, 8a-8d и 9a-9b, может содержать термопластичный полимер, такой как ПВХ, и при необходимости наполнитель, такой как  $\text{CaCO}_3$ .

Панель 1 в любом из вариантов осуществления по фиг. 1c-1e, 2a-2d, 3a-3c, 4a-4c, 5a-5c, 6a-6c, 7a-7f, 8a-8d и 9a-9b может представлять собой панель саму по себе, например, выполненную с возможностью укладки на основание без жесткого крепления или с возможностью приклеивания к основанию, или она может представлять собой среднюю часть панели, содержащей механическую замковую систему 20, предусмотренную в краевой части 1a, 1b, 1c, 1d. В случае, указанном последним, механическая замковая система, может быть не видна на указанных фигурах, но может подразумеваться в неявном виде. С другой стороны, фиг. 6a-6c, 7a-7c, 8a-8b, 8d и 9a иллюстрируют варианты осуществления панелей 1, 1' пола согласно первому аспекту, и фиг. 7d-7f, 8c и 9b иллюстрируют варианты осуществления панелей 1, 1' пола согласно второму аспекту. Панели 1, 1' на данных фигурах будут описаны с типовыми узлом верхнего слоя 2 и/или узлом нижнего слоя 3. Однако среднему специалисту будет понятно, что в пределах объема настоящего раскрытия изобретения они могут быть выполнены такими, как в любом из вариантов осуществления, представленных в данном документе, например, как в любом из вариантов осуществления по фиг. 1c-1e, 2a-2d, 3a-3c, 4a-4c и 5a-5d. В частности, следует подчеркнуть, что состав материала любой из данных панелей может быть выполнен одинаковым.

Фиг. 6a-6c иллюстрируют вариант осуществления панели 1 на виде снизу, а также на видах панели сбоку в разрезах, выполненных вдоль длинных 1a, 1b и коротких 1c, 1d краевых частей. Варианты осуществления, описанные в данном документе для панели 1, в равной степени возможны для соседней панели 1'.

Любая из панелей, раскрытых в данном документе, таких как панели по любой из фиг. 1c-1e, 2a-2d, 3a-3c, 4a-4c, 5a-5d, 6a-6c, 7a-7f, 8a-8d и 9a-9b, может содержать механическую замковую систему 20 в соответствии с третьим аспектом, предназначенную для соединения панели 1 с соседней панелью 1' в замок в горизонтальном и/или вертикальном направлениях. Такая механическая замковая система имеет взаимодействующую поверхность 21, выполненную в краевой части 1a, 1b, 1c, 1d панели 1 и выполненную с возможностью взаимодействия с взаимодействующей поверхностью 21 соседней панели 1'. Взаимодействующая поверхность 21 по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое 4 панели 1.

Панель 1 может быть выполнена с возможностью ее соединения в замок с соседней аналогичной панелью 1' в краевых частях, таких как длинные 1a, 1b и короткие 1c, 1d краевые части, посредством их наклона A и/или посредством вертикального смещения V друг относительно друга. Фиг. 6b, 7a-7b и 7d-7e и фиг. 6c, 7c, 7f, 8a-8d и 9a-9b показывают варианты осуществления панели 1, выполненные с возможностью соединения в замок соответственно посредством наклона A и посредством вертикального смещения V. Панели 1, 1' на фиг. 8a-8d и 9a-9b показаны в зоне их коротких краевых частей 1c, 1d, но в

качестве альтернативы или дополнения в равной степени возможно использование любой такой механической замковой системы в длинных краевых частях 1a, 1b панелей.

В общем случае механическая замковая система 20 каждой из панелей 1, 1' может иметь по меньшей мере одну взаимодействующую поверхность 21, предпочтительно по меньшей мере одну фиксирующую поверхность 22, 23 и/или по меньшей мере одну направляющую поверхность 24, 25. Данная по меньшей мере одна взаимодействующая поверхность 21 может быть предусмотрена в краевой части или в противоположных краевых частях, таких как короткая 1c, 1d и/или длинная 1a, 1b краевая часть. Среднему специалисту будет понятно, что в рамках объема настоящего раскрытия изобретения взаимодействующая поверхность 21 может представлять собой первую взаимодействующую поверхность, предусмотренную в первой краевой части, такой как длинная 1a, 1b или короткая 1c, 1d краевая часть, и что механическая замковая система может дополнительно иметь вторую взаимодействующую поверхность 21, предусмотренную во второй, противоположной краевой части, такой как короткая 1c, 1d или длинная 1a, 1b краевая часть. Вторая взаимодействующая поверхность 21 может быть по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое 4.

В некоторых вариантах осуществления панели 1, 1' могут быть образованы посредством подачи верхнего (-их) слоя (слоев) 2a, 2b, 2c, 2d и балансирующего слоя 4 в виде листов или на валах/в рулонах, при этом данные слои затем соединяют друг с другом посредством ламинирования под действием тепла и давления. В случаях, когда это применимо, например, в соответствии с первым аспектом нижний (-е) слой (слои) 3a, 3b при необходимости также могут подаваться в виде листов или на валах/в рулонах и могут быть соединены друг с другом и с остальными слоями панели посредством ламинирования под действием тепла и давления. В качестве альтернативы вышеуказанному балансирующий слой может быть получен совместной экструзией вместе с по меньшей мере одним верхним и/или нижним слоем. В любой из данных ситуаций перед образованием механической замковой системы в панелях 1, 1' балансирующий слой 4 может проходить в краевой (-ых) части (-ях) 1a-1d панелей, см., например, фиг.1c-1e, 2a-2d, 3a-3c, 4a-4c и 5a-5d. Механическая замковая система может быть образована посредством удаления материала из краевой (-ых) части (-ей) 1a-1d. Часть балансирующего слоя может оставаться в краевой части после образования механической замковой системы, см. варианты осуществления на фиг.6a-6c, 7a-7f, 8a-8d и 9a-9b. В частности, балансирующий слой может оставаться по существу в одном и том же месте в вертикальном направлении.

Варианты осуществления, например, по фиг.6b-6c, 7a, 7d, 8a-8d и 9b иллюстрируют панели 1, 1', в которых взаимодействующая поверхность 21 представляет собой фиксирующую поверхность 22, 23, выполненную с возможностью контактного взаимодействия с фиксирующей поверхностью 23, 22 соседней панели 1'/панели 1 в состоянии фиксации. Как показано, фиксирующие поверхности 22, 23 могут быть по меньшей мере частично расположены на балансирующем слое 4 соответствующей панели

1, 1'. В общем случае фиксирующие поверхности 22, 23 могут представлять собой вертикальные и/или горизонтальные фиксирующие поверхности 22, 23. На фиг.7а фиксирующая поверхность 22 включает в себя обращенную вверх, горизонтальную заглабленную часть взаимодействующей поверхности 21. На фиг.7а эта самая нижняя обращенная вверх, горизонтальная заглабленная часть представляет собой поверхность балансирующего слоя 4.

Варианты осуществления, например, по фиг.7b-7с, 7e-7f и 9a-9b иллюстрируют панели 1, 1', в которых взаимодействующая поверхность 21 представляет собой направляющую поверхность 24, 25, выполненную с возможностью направления соседней панели 1'/панели 1 во время фиксации/образования соединения в замок. Направление может осуществляться посредством направляющей поверхности 24, 25, взаимодействующей или контактно взаимодействующей с взаимодействующей поверхностью 21, такой как направляющая поверхность 25, 24 соседней панели во время фиксации/образования соединения в замок. Как показано, направляющая (-ие) поверхность (-и) 24, 25 может/могут быть по меньшей мере частично расположена (-ы) на балансирующем слое 4 соответствующей панели 1, 1'. В общем случае направляющие поверхности 24, 25 могут обеспечивать направление соседней панели в вертикальном и/или горизонтальном направлениях.

Как показано, например, на фиг.6b-с, механическая замковая система 20, предусмотренная в панели 1, например, в длинных 1a, 1b и/или коротких 1c, 1d краевых частях, может содержать фиксирующий элемент 8, 8', предусмотренный на полосообразной части 6, 6' и выполненный с возможностью входа в фиксирующий паз 14, 14' соседней панели 1' для фиксации/соединения в замок в горизонтальном направлении. Полосообразная часть 6, 6' может проходить внутри в горизонтальном направлении по отношению к фиксирующему элементу 8, 8' и может содержать часть, которая является более тонкой, чем фиксирующий элемент 8, 8'. Балансирующий слой 4 может по меньшей мере частично проходить через фиксирующий элемент 8, 8' и/или через фиксирующий паз 14, 14'. Кроме того, взаимодействующая поверхность 21 может быть расположена на фиксирующем элементе 8, 8' и/или в фиксирующем пазе 14, 14'. В некоторых вариантах осуществления, как показано, например, на фиг.6b-6с, 7с-7f, 8a-8d и 9a-9b, самая верхняя поверхность 8a, 8a' фиксирующего элемента может представлять собой часть балансирующего слоя, и взаимодействующая поверхность 21, такая как фиксирующая поверхность 22 и/или направляющая поверхность 24, может быть образована на самой верхней поверхности 8a, 8a'.

Балансирующий слой 4 может по меньшей мере частично проходить вдоль полосообразной части 6, 6', например, вдоль верхней части полосообразной части. Например, балансирующий слой 4 может проходить вдоль участка или вдоль всей протяженности обращенной (-ых) вверх поверхности (-ей) полосообразной части 6, 6'. Как показано, например, на фиг.7a-7b, 7d-7f, 8a, 8с-8d и 9a-9b, самая верхняя поверхность 8a, 8a' полосообразной части может представлять собой часть балансирующего слоя.

Взаимодействующая поверхность 21, такая как фиксирующая поверхность 22 и/или направляющая поверхность 24, может быть образована на самой верхней поверхности ба, ба'.

Как показано, например, на фиг.7f и 8a, переходная поверхность 26, образующая переход от самой верхней поверхности ба' полосообразной части б' к фиксирующему элементу 8', например, к внутренней стенке 8b' фиксирующего элемента, может представлять собой часть балансирующего слоя 4. Самая верхняя поверхность ба' может быть предусмотрена внутри в горизонтальном направлении по отношению к фиксирующему элементу 8'. Указанный вариант осуществления может быть особенно предпочтительным для короткой краевой части 1d, где возможны особенно большие нагрузки.

Кроме того, механическая замковая система 20, предусмотренная в панели 1, например, в длинных 1a, 1b и/или коротких 1c, 1d краевых частях, может содержать гребнеобразную часть 9, 9', выполненную с возможностью входа в паз 7, 7' под гребнеобразную часть, выполненный в соседней панели 1', для фиксации/соединения в замок в вертикальном направлении. Балансирующий слой 4 может по меньшей мере частично проходить через гребнеобразную часть 9, например, через нижнюю часть гребнеобразной части. Как проиллюстрировано, например, на фиг.6b-6c, 7a-7f, 8a-8d и 9a-9b, взаимодействующая поверхность 21, такая как фиксирующая поверхность 22, 23 и/или направляющая поверхность 24, 25, может быть расположена на гребнеобразной части 9, 9'. Самая нижняя поверхность 9a, 9a' гребнеобразной части может представлять собой часть балансирующего слоя, и взаимодействующая поверхность 21 может быть образована на самой нижней поверхности 9a, 9a', см., например, фиг.7a-7b, 7d-7f, 8a, 8c-8d и 9a-9b.

Как показано, например, на фиг.6b, гребнеобразная часть 9, предпочтительно предусмотренная в длинной краевой части 1a, может содержать гребень 18, который образован как одно целое с панелью. Кроме того, как показано, например, на фиг.6c, гребнеобразная часть 9', предпочтительно предусмотренная в короткой краевой части 1d, может содержать отдельный и предпочтительно гибкий гребень 18', который выполнен с возможностью его размещения в пазе 19 для смещения, выполненном в краевой части панели, такой как короткая краевая часть 1d. Неограничивающий вариант осуществления гребня 18' проиллюстрирован на фиг.6c на виде сверху в разрезе. Этот так называемый щетинообразный гребень предпочтительно образован как одно целое и содержит гибкие выступы 28.

Взаимодействующая поверхность 21 21 соседней панели 1', такая как фиксирующая поверхность и/или направляющая поверхность, может представлять собой обычную взаимодействующую поверхность, предусмотренную в краевой части. Однако при необходимости она может быть по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое 4 соседней панели 1'. В первом примере, как показано, например, на фиг.8a-8d, участок вертикальной и/или горизонтальной фиксирующей поверхности 22

панели 1, представляющий собой часть балансирующего слоя 4, может быть выполнен с возможностью контактного взаимодействия с участком вертикальной и/или горизонтальной фиксирующей поверхности 23 панели 1', представляющим собой часть балансирующего слоя 4, но это в общем случае применимо, например, для вариантов осуществления по фиг.6b-6с и 7a-7f в состоянии фиксации. Во втором общем примере, как показано, например, на фиг.7b-7с, 7e-7f и 9a-9b, во время фиксации участок вертикальной и/или горизонтальной направляющей поверхности 24 панели 1, представляющий собой часть балансирующего слоя 4, может быть выполнен с возможностью взаимодействия с участком вертикальной и/или горизонтальной направляющей поверхности 25 панели 1', представляющим собой часть балансирующего слоя 4. Третий общий пример включает в себя все конфигурации участков по первому и второму примерам.

Следует подчеркнуть, что функции панели 1 и соседней панели 1', описанных в данном документе, могут быть заменены друг на друга.

В первом примере, как проиллюстрировано, например, на фиг.7b-7с, 7e-7f и 9a-9b, направляющая поверхность 25 панели 1' может быть предусмотрена в краевой части 1a, 1с, может быть по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое 4 панели 1' и может быть выполнена с возможностью взаимодействия с взаимодействующей поверхностью 21 панели 1 во время фиксации/образования соединения в замок. Варианты осуществления и примеры направляющей поверхности 25 панели 1' были описаны выше в связи с данными фигурами. Как показано на фиг.7b, 7e и 9a-9b, такая взаимодействующая поверхность 21 может быть предусмотрена на самой верхней поверхности ба полосообразной части 6 и/или на фиксирующем элементе 8. Как показано на фиг.9a-9b, такая взаимодействующая поверхность 21 может также быть предусмотрена на стенке 27 на верхней кромке панели 1, при этом она при необходимости выполнена вдоль вертикальной плоскости VP, заданной расположенными рядом друг с другом, верхними кромками панелей 1, 1'. Кроме того, как показано на фиг.7с и 7f, такая взаимодействующая поверхность 21 может быть предусмотрена на стенке 27 на верхней кромке панели 1, предусмотренной вдоль указанной вертикальной плоскости VP, и/или на отдельном и предпочтительно гибком гребне 18'.

Во втором примере, как проиллюстрировано, например, на фиг.8a-8d, фиксирующая поверхность 23 панели 1' может быть предусмотрена в краевой части 1с, может быть по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое 4 панели 1' и может быть выполнена с возможностью контактного взаимодействия с фиксирующей поверхностью 22 панели 1 в состоянии, когда панели 1, 1' соединены в замок. Как показано на фиг.8a-8d, такая фиксирующая поверхность 22 может быть образована на самой верхней поверхности ба полосообразной части 6 и/или на фиксирующем элементе 8, например, на его самой верхней поверхности 8a, внутренней стенке 8b и/или наружной стенке 8с.

Среднему специалисту будет понятно, что в рамках объема настоящего раскрытия изобретения в некоторых вариантах осуществления механическая замковая система 20

имеет взаимодействующую поверхность 21, по меньшей мере частично расположенную на балансирующем слое 4, и, кроме того, имеет взаимодействующую поверхность 21, предусмотренную только в узле верхнего слоя 2 и/или узле нижнего слоя 3.

Снова следует подчеркнуть, что система пазов 10 является возможной, но необязательной по отношению к третьему аспекту. Действительно, варианты осуществления, например, по фиг.8а-8d и 9а-9b проиллюстрированы без каких-либо пазов 11 в них, даже несмотря на то, что очевидно не исключены пазы, такие как пазы, показанные в любом из вариантов осуществления по фиг.6а-6с, 7а и 7d. Также следует отметить, что в любом варианте осуществления в данном документе пазы могут быть выполнены между компонентами механической замковой системы 20, предусмотренными в двух противоположных краевых частях, таких как короткие краевые части 1с, 1d. Как показано, например, на фиг.6с, длина GL паза может быть меньше расстояния DM между компонентами механической замковой системы 20, предусмотренными в двух противоположных краевых частях, например, между их внутренними частями.

В некоторых вариантах осуществления, как проиллюстрировано на фиг.9а, а также на фиг.8а-8с, пазовая система 10 может содержать калибровочный паз 15 для облегчения соединения панелей в замок, например, когда панели имеют различающиеся толщины, или когда не используется подстилающий элемент, такой как пеноматериал. Калибровочный паз 15 может быть выполнен в краевой части соседней панели 1', предпочтительно на ее задней стороне 5. Кроме того, калибровочный паз 15 может быть выполнен рядом, например, непосредственно рядом с фиксирующим пазом 14.

*Таблица 1 - Варианты осуществления комбинаций слоев согласно первому аспекту*

	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>
<b>Верхний слой</b>	L1	U1	L1	U1	L1
<b>Балансирующий слой</b>	L3	L3	L3	U2	U2
<b>Нижний слой</b>	L1	U1	E1	U1	E1

*Таблица 2 - Варианты осуществления комбинаций слоев согласно первому аспекту*

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>
<b>Первый верхний слой</b>	L2	U2	L2	L2	U2
<b>Второй верхний слой</b>	L1	U1	U1	L1	U1
<b>Балансирующий слой</b>	L3	U2	L3	L3	U2
<b>Нижний слой</b>	L1	U1	U1	E1	E1

*Таблица 3 - Варианты осуществления комбинаций слоев согласно второму аспекту*

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
<b>Верхний слой</b>	L1	U1	L1	U1
<b>Балансирующий слой</b>	L3	L3	U2	U2

*Таблица 4 - Варианты осуществления комбинаций слоев согласно второму аспекту*

	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>
<b>Первый верхний слой</b>	L2	L1	L1	L1	U1	U2
<b>Второй верхний слой</b>	L1	E1	U1	E1	E1	U1
<b>Балансирующий слой</b>	L3	L3	L3	U2	U2	U2

*Таблица 5 - Примеры составов материалов согласно первому и второму аспектам*

	ПВХ (% масс.)	CaCO <sub>3</sub> (% масс.)	Пластификатор (% масс.)	Добавки (% масс.)	Вспениватель (% масс.)
L1	10-35	60-90	2-20	0,5-10,0	0-3
L2	20-50	40-80	2-20	0,5-10,0	0-3
L3	30-70	20-70	2-20	0,5-10,0	0-3
U1	10-40	60-85	0-5	0,5-10,0	0-3
U2	20-50	40-70	0-5	0,5-10,0	0-3
E1	30-60	40-60	0-5	0,5-10,0	0,1-5,0

В Таблицах 1 и 2 проиллюстрированы неограничивающие варианты осуществления соответствующих комбинаций **A1**,...,**A5** и **B1**,...,**B5** слоев согласно первому аспекту, которые возможны для любой из панелей, например, по фиг.1с-1е, 2а-2d, 5а, 5с, 6а-6с, 7а-7с, 8а-8b, 8d и 9а. Кроме того, в Таблицах 3 и 4 проиллюстрированы неограничивающие варианты осуществления соответствующих комбинаций **C1**,...,**C4** и **D1**,...,**D6** слоев согласно второму аспекту, которые возможны для любой из панелей, например, по фиг.3а-3с, 4а-4с, 5b, 7d-7f, 8с и 9b. Среднему специалисту будет понятно, что в рамках объема настоящего раскрытия изобретения панель, имеющая любую из комбинаций слоев, представленных в Таблицах 1-4, может дополнительно содержать слой износа и/или слой с печатным рисунком. Кроме того, покрытие, такое как покрытие, отверждаемое под действием ультрафиолетового излучения, может быть предусмотрено на узле верхнего слоя. В случае комбинаций **B1**,...,**B5** и **D1**,...,**D6** слоев первый верхний слой может быть предусмотрен над вторым верхним слоем. В общем случае каждый из верхнего (-их) слоя (слоев), нижнего слоя и балансирующего слоя может содержать термопластичный полимер, такой как ПВХ. Каждый из указанных слоев предпочтительно содержит наполнитель, такой как CaCO<sub>3</sub>. Кроме того, каждый слой может содержать пластификатор и/или добавки, такие как стабилизатор, модификатор, увеличивающий ударную прочность, пигмент или смазывающее вещество, и при необходимости вспениватель.

Неограничивающие примеры составов L1-L3, U1, U2 и E1 материалов верхних слоев, нижних слоев и балансирующего слоя показаны в Таблице 5, при этом составы указаны в массовых процентах (% масс.). Данные составы материалов могут применяться для любой из комбинаций слоев в Таблицах 1-4.

В некоторых вариантах осуществления верхний (-е) слой (слои) и балансирующий слой могут иметь разные составы материалов, ср. **A1-A5**, **B1**, **B3-B4**, **C1-C4** и **D1-D5**. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления верхний слой и балансирующий слой могут иметь по существу аналогичный состав материалов, ср. **B2**, **B5** и **D6**. В некоторых

вариантах осуществления согласно первому аспекту верхний (-е) слой (слои) и нижний слой могут иметь разные составы материалов, ср. **A3, A5 и B4-B5**. Однако в некоторых вариантах осуществления верхний слой и нижний слой могут иметь по существу аналогичный состав материалов, ср. **A1, A2, A4 и B1-B3**. В любом из данных вариантов осуществления значения толщины слоев, имеющих по существу одинаковый состав материалов, могут различаться.

Аспекты раскрытия изобретения были описаны выше главным образом со ссылкой на несколько вариантов осуществления. Однако, как будет совершенно понятным для специалиста в данной области техники, варианты осуществления, отличающиеся от раскрытых выше, в равной степени возможны в рамках объема раскрытия изобретения, определяемого приложенной формулой изобретения и пунктами в нижеследующем разделе, в котором приведены варианты осуществления. Например, в любом варианте осуществления в данном документе, как схематически проиллюстрировано на фиг.2d, отдельно образованный подстилающий элемент 17, такой как пеноматериал или пробка, может по меньшей мере частично закрывать заднюю сторону 5 панели, которая может быть предусмотрена в узле нижнего слоя 3 (первый аспект) или в балансирующем слое 4 (второй аспект).

### ПРИМЕРЫ

В нижеприведенных примерах дополнительно описаны и продемонстрированы варианты осуществления в рамках объема настоящего раскрытия изобретения. Примеры приведены только для иллюстрации и не должны рассматриваться как ограничения настоящего раскрытия изобретения, поскольку многие изменения их возможны без отхода от сущности и объема раскрытия изобретения.

Для проверки закручивания панелей согласно первому аспекту нижеуказанные измерения были выполнены при использовании *Индикаторного метода* для каждого из серии образцов **S1, S2 и S3**, при этом каждый образец имеет горизонтальные размеры 160×160 мм. Эти образцы представлены на фиг.10a-10c в виде фотографий вместе с линейкой с миллиметровой шкалой. Фиг.10a показывает фотографию образца **S1** (контрольного), выполненного с пазами, проходящими через весь балансирующий слой, предусмотренный в качестве нижнего слоя, в то время как фиг.10b-10c показывают фотографии образцов **S2, S3**, изготовленных в соответствии с первым аспектом, в случае, когда пазы были выполнены только в нижнем слое.

В образцах были использованы составы COM1, COM2 и WL0. Составы указаны в массовых процентах, при этом COM1 содержал 16,92% ПВХ (Norvinyl™ S5745), 76,14% CaCO<sub>3</sub> (Greenafiller™ 0-100), 0,34% стабилизатора (Baerostab™ CT 1228 R), 0,08% смазывающего вещества (Baerolub™ PA Special), 6,43% пластификатора (Eastman™ 168) и 0,08% черных пигментов. Кроме того, COM2 содержал 37,04% ПВХ (Norvinyl™ S5745), 50,00% CaCO<sub>3</sub> (Greenafiller™ 0-100), 0,74% стабилизатора (Baerostab™ CT 1228 R), 0,19% смазывающего вещества (Baerolub™ PA Special), 11,85% пластификатора (Eastman™ 168) и 0,19% красных пигментов. WL0 содержал добавки и пластификатор и 75% масс. ПВХ.

Значения толщины слоев образцов, общей толщины образцов и глубины GD пазов приведены в миллиметрах в Таблице 6, и составы материалов многослойных структур приведены в Таблице 7. Каждый из образцов **S1**, **S2** и **S3** содержал слой износа, содержащий добавки и пластификатор и 75% масс. ПВХ, и, кроме того, слой с печатным рисунком, содержащий ПВХ и белые пигменты и имеющий толщину 0,04 мм.

*Таблица 6 - Данные по образцам*

Образец	Слой износа (мм)	Верхний слой (мм)	Балансирующий слой (мм)	Нижний слой (мм)	Общая толщина (мм)	Глубина пазов (мм)
<b>S1</b>	0,54	3,60	0,93	-	5,1	1,90-2,01
<b>S2</b>	0,56	1,92	0,92	1,99	5,4	1,95-2,02
<b>S3</b>	0,54	1,93	0,99	1,89	5,4	1,91-1,98
<b>S4</b>	0,56	3,73	1,31	-	5,66	2,03
<b>S5</b>	0,57	1,85	1,20	2,01	5,69	1,99
<b>S6</b>	0,52	4,00	0,98	-	5,56	1,71-1,78
<b>S7</b>	0,52	3,01	2,00	-	5,66	1,74-1,75
<b>S8</b>	0,55	1,94	3,38	-	5,93	1,76-1,82

Измерения были выполнены для каждого из образцов **S1**, **S2** и **S3** посредством использования индикаторного устройства 30, схематически проиллюстрированного на виде сбоку на фиг.9с. Индикаторное устройство содержало две опорные части 31, расположенные неподвижно с противоположных сторон 33 планки 32 на одном и том же уровне. Индикатор 34, выполненный с возможностью смещения и расположенный между опорными частями 31, был выполнен с возможностью измерения отклонения  $\Delta z$  индикатора 34, выполненного с возможностью смещения, относительно опорных частей 31 вдоль направления F, параллельного направлению смещения индикатора 34, выполненного с возможностью смещения.

Фиг.9d показывает вид сверху в разрезе, выполненном по плоскости E-E сечения на фиг.9с. Фиг.9е показывает такой же вид сверху в разрезе, как на фиг.9с, но при индикатором устройстве 30, повернутом на 90 градусов в плоскости X-Y. Для каждого образца измерение выполняли вдоль центральных линий CX и CY образца, которые были параллельными соответственно первому X и второму Y горизонтальным направлениям.

*Таблица 7 - Составы материалов и результаты испытаний образцов*

Образец	Верхний слой	Балансирующий слой	Нижний слой	$\Delta z_{12}(X)$ (мм)	$\Delta z_{12}(Y)$ (мм)
<b>S1</b>	COM1	COM2	-	-0,40	-0,42
<b>S2</b>	COM1	COM2	COM1	-0,24	-0,09
<b>S3</b>	COM1	WL0	COM1	-0,14	-0,02

Более конкретно, опорные части 31 опирались на образец вдоль центральной линии CX на расстоянии 5 мм от краев образца, и индикатор 34, выполненный с возможностью смещения, контактно взаимодействовал с центральной точкой C0 образца, см. фиг.9d. Посредством этого получали вертикальное отклонение  $\Delta z_1(X)$  при температуре 22°C. Кроме того, вертикальное отклонение  $\Delta z_1(Y)$  вдоль центральной линии CY получали при

той же температуре, используя аналогичную процедуру, см. фиг.9е.

Затем образец нагревали до температуры 80°C и выдерживали при данной температуре в течение шести часов. После этого образец выдерживали при температуре 22°C в течение 24 часов. После выдерживания образца вертикальные отклонения  $\Delta z(X)$  и  $\Delta z(Y)$  измеряли повторно, используя такой же подход, как описанный выше, для получения значений  $\Delta z_2(X)$  и  $\Delta z_2(Y)$ . Разности  $\Delta z_{12}(X) = \Delta z_1(X) - \Delta z_2(X)$  и  $\Delta z_{12}(Y) = \Delta z_1(Y) - \Delta z_2(Y)$ , полученные посредством измерений, приведены в Таблице 7. Можно видеть, что по сравнению с образцом **S1** закручивание образцов **S2** и **S3** значительно уменьшалось вдоль первого X и второго Y горизонтальных направлений в результате смещения балансирующего слоя согласно первому аспекту.

Закручивание также проверяли для образца **S5** согласно первому аспекту и образцов **S7** и **S8** согласно второму аспекту. Фиг.11а показывает фотографию образца **S5**, изготовленного в соответствии с первым аспектом, и фиг.11с-11d показывают фотографии образцов **S7** и **S8**, изготовленных в соответствии со вторым аспектом. Пазы в образцах **S5** (**S7-S8**) были выполнены только в нижнем слое (только в балансирующем слое). Чтобы увидеть улучшение, образец **S5** (**S7** или **S8**) сравнивали с контрольным образцом **S4** (**S6**), изготовленным с пазами, проходящими через весь балансирующий слой, предусмотренный в качестве нижнего слоя. Фотографии образцов **S4** и **S6** показаны соответственно на фиг.10d и фиг.11b.

Испытание на закручивание проводили, используя стандарт ISO 23999:2018 с модификацией, заключающейся в том, что каждый образец **S4-S8** имел размеры 160×160 мм (вместо 229×229 мм). В образцах были использованы составы COM1 (приведенный выше), COM3 и COM4. Составы были указаны в массовых процентах, при этом COM3 содержал 56,34% ПВХ (Norvinyl™ S5745), 28,17% CaCO<sub>3</sub> (Greenafiller™ 0-100), 1,13% стабилизатора (Baerostab™ CT 1228 R), 0,28% смазывающего вещества (Baerolub™ PA Special) и 14,08% пластификатора (Eastman™ 168), и COM4 содержал 37,11% ПВХ (Norvinyl™ S5745), 50,09% CaCO<sub>3</sub> (Greenafiller™ 0-100), 0,74% стабилизатора (Baerostab™ CT 1228 R), 0,19% смазывающего вещества (Baerolub™ PA Special) и 11,87% пластификатора (Eastman™ 168).

Значения толщины и глубины GD пазов образцов **S4-S8**, указанные в мм, приведены в Таблице 6, и составы материалов приведены в Таблице 8. Каждый из образцов **S4-S8** содержал слой износа, образованный из ПВХ, и пленку с печатным рисунком, содержащую ПВХ, при этом слой износа и пленка имели толщину, составляющую соответственно приблизительно 0,60 мм и 0,06 мм. Разности  $\Delta z_{12}(X)$  и  $\Delta z_{12}(Y)$ , полученные посредством измерений при использовании *Индикаторного метода*, а также средняя величина закручивания, полученная при использовании ISO 23999:2018, приведены в Таблице 8 в мм. Можно видеть, что по сравнению с образцом **S4** закручивание образца **S5** (первый аспект) уменьшалось при использовании обоих испытаний. В частности, значительно уменьшалось значение  $\Delta z_{12}(Y)$ . Кроме того, по сравнению с образцом **S6** закручивание образцов **S7** и **S8** (второй аспект) значительно

уменьшалось при использовании обоих испытаний.

**Таблица 8 - Составы материалов и результаты испытаний образцов**

Образец	Верхний слой	Балансирующий слой	Нижний слой	$\Delta z_{12}(X)$ (мм)	$\Delta z_{12}(Y)$ (мм)	ISO 23999 (мм)
S4	COM1	COM3	-	0,26	0,70	1,11
S5	COM1	COM3	COM1	0,25	0,13	0,44
S6	COM1	COM4	-	0,47	0,72	0,99
S7	COM1	COM4	-	0,29	0,46	0,46
S8	COM1	COM4	-	0,14	0,13	0,049

**Таблица 9 - Составы материалов и данные по образцам**

Образец	UL1	UL2	BL	LL	GD (мм)
Q1	COM4; 1,0	COM6; 3,0	COM4; 1,0	-	1,7
Q2	COM4; 1,0	COM6; 1,0	COM4; 1,0	COM6; 2,0	1,6
Q3	COM5; 1,0	COM6; 3,0	COM5; 1,0	-	2,0
Q4	COM5; 1,0	COM6; 1,0	COM5; 1,0	COM6; 2,0	2,0

Два образца **Q2** и **Q4** согласно первому аспекту были подвергнуты испытанию для определения остаточного вдавливания посредством стандарта ASTM F1914-18 (технические требования к изделиям приведены в ASTM F1700). Упругий образец **Q2** и жесткий образец **Q4** сравнивали с соответствующими контрольными образцами **Q1** и **Q3**, которые имели аналогичный состав слоев, но не были выполнены с нижним слоем LL, имеющимся в образцах **Q2** и **Q4**. Каждый образец **Q1-Q4** имел два верхних слоя UL1, UL2, балансирующий слой BL и горизонтальные размеры 50×50 мм. Пазы в образцах **Q2** и **Q4** были выполнены только в нижнем слое, и пазы в образцах **Q1** и **Q3** проходили через весь балансирующий слой BL, предусмотренный в качестве нижнего слоя. Облученный сшитый пенополиэтилен (IXPE), имеющий толщину 1,5 мм, использовали в качестве подстилающего элемента, закрывающего пазы. Фиг.12a-12d показывают фотографии соответствующих образцов **Q1-Q4** во время испытаний.

В образцах были использованы составы COM4 (приведенный выше), COM5 и COM6. Составы были указаны в массовых процентах, при этом COM5 содержал 37,59% ПВХ (Norvinyl™ S6261), 56,38% CaCO<sub>3</sub> (Greenafiller™ 0-100), 0,21% пигментов (Printex™ Carbon Black), 3,76% стабилизатора (Baerostab™ CT 1229 P), 0,28% технологической добавки и смазывающего вещества (Baerocid™ SMS 1A), 0,28% смазывающего вещества (Baerolub™ PA 200), 1,13% модификатора ударной прочности (Addstrength™ CPE-3516) и 0,38% модификатора ударной прочности (Kane Ace™ B580), и COM6 содержал 27,32% ПВХ (Norvinyl™ S6261), 68,30% CaCO<sub>3</sub> (Greenafiller™ 0-100), 0,15% пигментов (Printex™ Carbon Black), 2,73% стабилизатора (Baerostab™ CT 1229 P), 0,20% технологической добавки и смазывающего вещества (Baerocid™ SMS 1A), 0,20% смазывающего вещества (Baerolub™ PA 200), 0,82% модификатора ударной прочности (Addstrength™ CPE-3516) и 0,27% модификатора ударной прочности (Kane Ace™ B580).

Составы материалов, значения толщины слоев (в мм) и значения глубины GD пазов

(в мм) образцов **Q1-Q4** приведены в Таблице 9. Оба образца **Q1** и **Q3** были разрушены в испытании, в то время как в результате испытаний образцов **Q2** и **Q4** возникало остаточное вдавливание, составляющее соответственно 2,896% и 1,390%. Следовательно, можно сделать вывод, что характеристики образцов, относящиеся к остаточному вдавливанию, были значительно улучшены, когда балансирующий слой был расположен между узлом верхнего слоя и узлом нижнего слоя.

Следует отметить, что аналогичные результаты могут быть получены для второго аспекта. Действительно, средний специалист по аналогии ожидает, что в большей степени неповрежденный нижний слой (нижний слой или балансирующий слой), имеющий пазы, будет иметь лучшие эксплуатационные характеристики в отношении остаточного вдавливания.

### ИЛЛЮСТРАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Дополнительные аспекты раскрытия изобретения приведены ниже. Варианты осуществления, примеры данных аспектов и т.д. в значительной степени аналогичны вариантам осуществления, примерам и т.д., описанным выше, при этом следует сослаться на подробное описание.

Пункт 1. Строительная панель (1) на основе термопласта, такая как панель пола, содержащая:

узел (2) верхнего слоя, содержащий по меньшей мере один верхний слой (2a, 2b, 2c);

узел (3) нижнего слоя, содержащий по меньшей мере один нижний слой (3a, 3b); и балансирующий слой (4), предусмотренный между указанным узлом нижнего слоя и указанным узлом верхнего слоя,

при этом строительная панель дополнительно содержит пазовую систему (10), содержащую по меньшей мере один паз (11), предпочтительно множество пазов.

Пункт 2. Строительная панель согласно пункту 1, в которой система пазов выполнена в узле (3) нижнего слоя.

Пункт 3. Строительная панель согласно пункту 1 или 2, в которой указанный по меньшей мере один паз (11) выполнен на задней стороне (5) узла нижнего слоя (3), предпочтительно в его нижнем слое (5').

Пункт 4. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов, в которой глубина (GD) паза, предпочтительно максимальная глубина паза, представляющего собой указанный по меньшей мере один паз, составляет более 20%, например, более 30% или более 40% от толщины (T3) узла нижнего слоя (3) и/или от толщины (T1) строительной панели.

Пункт 5. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов, в которой большая часть указанных пазов выполнена полностью ниже балансирующего слоя.

Пункт 6. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов, имеющая множество пазов в узле нижнего слоя, при этом самая внутренняя часть (11a) по

меньшей мере одного паза расположена на расстоянии ( $S_a$ ) от балансирующего слоя (4), определяемом в вертикальном направлении строительной панели.

Пункт 7. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов, в которой суммарная толщина ( $T_L$ ) узла нижнего слоя (3) и балансирующего слоя (4), например, максимальная суммарная толщина, составляет по меньшей мере 20%, например, по меньшей мере 35% или по меньшей мере 50% от толщины ( $T_1$ ) строительной панели.

Пункт 8. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов, в которой толщина ( $T_4$ ) балансирующего слоя (4), например, максимальная толщина, составляет по меньшей мере 5%, например, по меньшей мере 10% или по меньшей мере 20% от толщины ( $T_1$ ) строительной панели.

Пункт 9. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов, в которой толщина ( $T_4$ ) балансирующего слоя (4), например, максимальная толщина, превышает толщину ( $T_U$ ) верхнего слоя узла верхнего слоя, при этом указанный верхний слой предпочтительно представляет собой самый верхний слой (2a) узла верхнего слоя.

Пункт 10. Строительная панель (1) на основе термопласта, такая как панель пола, содержащая:

узел (2) верхнего слоя, содержащий по меньшей мере один верхний слой (2a, 2b, 2c); и

балансирующий слой (4), представляющий собой нижний слой (5') строительной панели,

при этом строительная панель дополнительно содержит пазовую систему (10), содержащую множество пазов (11), при этом большая часть указанных пазов выполнена только в балансирующем слое.

Пункт 11. Строительная панель согласно пункту 10, в которой все указанные пазы выполнены только в балансирующем слое.

Пункт 12. Строительная панель согласно пункту 10 или 11, в которой указанные пазы выполнены на задней стороне (4a) балансирующего слоя.

Пункт 13. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 10-12, в которой указанная большая часть образует большую часть общего объема ( $T_V$ ) пазов и/или большую часть общего числа пазов.

Пункт 14. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 10-13, в которой толщина ( $T_4$ ) балансирующего слоя, например, максимальная толщина, превышает толщину ( $T_U$ ) верхнего слоя узла верхнего слоя, при этом указанный верхний слой предпочтительно представляет собой самый верхний слой (2a) узла верхнего слоя.

Пункт 15. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 10-14, в которой толщина ( $T_4$ ) балансирующего слоя (4), например, максимальная толщина, составляет по меньшей мере 20%, например, по меньшей мере 35% или по меньшей мере 50% от толщины ( $T_1$ ) строительной панели.

Пункт 16. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 10-

15, имеющая множество пазов в балансирующем слое, при этом самая внутренняя часть (11а) по меньшей мере одного паза расположена на расстоянии ( $S_b$ ) от узла верхнего слоя, определяемом в вертикальном направлении строительной панели.

Пункт 17. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 10-16, в которой глубина (GD) паза (пазов) составляет более 20%, например более 30% или более 40% от толщины (T4) балансирующего слоя и/или от толщины (T1) строительной панели, такой как панель пола.

Пункт 18. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-17, имеющая множество пазов, при этом значения глубины (GD) пазов, предпочтительно максимальной глубины пазов, представляющих собой по меньшей мере два паза, различаются.

Пункт 19. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-18, в которой балансирующий слой представляет собой непрерывный слой.

Пункт 20. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-19, содержащая по меньшей мере один упрочняющий элемент, такой как слой из стекловолокна.

Пункт 21. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-20, дополнительно содержащая механическую замковую систему (20) в краевой части (1а, 1б; 1с, 1д) для соединения строительной панели с соседней строительной панелью в замок в горизонтальном и/или вертикальном направлениях.

Пункт 22. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-21, дополнительно содержащая механическую замковую систему (20) согласно пункту 23 или любому из пунктов 26-38.

Пункт 23. Строительная панель (1; 1') на основе термопласта, такая как панель пола, содержащая:

узел (2) верхнего слоя и/или узел (3) нижнего слоя;

балансирующий слой (4), содержащий термопластичный полимер; и

систему (20) механического соединения в замок, предназначенную для соединения строительной панели (1; 1') с соседней строительной панелью (1'; 1) в замок в горизонтальном и/или вертикальном направлениях, при этом механическая замковая система имеет взаимодействующую поверхность (21), образованную в краевой части (1а, 1б; 1с, 1д) строительной панели (1; 1') и выполненную с возможностью взаимодействия с взаимодействующей поверхностью (21) соседней строительной панели (1'; 1),

при этом взаимодействующая поверхность (21) механической замковой системы (20) по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое (4).

Пункт 24. Строительная панель согласно пункту 23, в которой балансирующий слой предусмотрен между указанным узлом нижнего слоя (3) и указанным узлом верхнего слоя (2).

Пункт 25. Строительная панель согласно пункту 23, в которой балансирующий слой представляет собой нижний слой (5') строительной панели.

Пункт 26. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 23-25, в которой балансирующий слой по меньшей мере частично проходит через фиксирующий элемент (8; 8'), выполненный на полосообразной части (6; 6'), и/или через фиксирующий паз (14; 14'), при этом фиксирующий элемент выполнен с возможностью входа в фиксирующий паз указанной соседней строительной панели (1') для соединения в замок в горизонтальном направлении.

Пункт 27. Строительная панель согласно пункту 26, в которой взаимодействующая поверхность расположена на фиксирующем элементе (8; 8') и/или в фиксирующем пазе (14; 14').

Пункт 28. Строительная панель согласно пункту 26 или 27, в которой самая верхняя поверхность (8a; 8a') фиксирующего элемента представляет собой часть балансирующего слоя, при этом указанная взаимодействующая поверхность предпочтительно образована на данной самой верхней поверхности.

Пункт 29. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 23-28, в которой балансирующий слой проходит по меньшей мере частично вдоль полосообразной части (6; 6'), например, вдоль верхней части полосообразной части.

Пункт 30. Строительная панель согласно пункту 29, в которой самая верхняя поверхность (6a; 6a') полосообразной части представляет собой часть балансирующего слоя, при этом указанная взаимодействующая поверхность (21) предпочтительно образована на самой верхней поверхности (6a; 6a').

Пункт 31. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 23-30, в которой балансирующий слой по меньшей мере частично проходит через гребнеобразную часть (9; 9'), например, через нижнюю часть гребнеобразной части, при этом гребнеобразная часть выполнена с возможностью входа в паз (7; 7') под гребнеобразную часть, выполненный в соседней строительной панели, для соединения в замок в вертикальном направлении.

Пункт 32. Строительная панель согласно пункту 31, в которой взаимодействующая поверхность расположена на гребнеобразной части (9; 9').

Пункт 33. Строительная панель согласно пункту 31 или 32, в которой самая нижняя поверхность (9a; 9a') гребнеобразной части представляет собой часть балансирующего слоя, при этом указанная взаимодействующая поверхность предпочтительно образована на данной самой нижней поверхности.

Пункт 34. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 23-33, в которой взаимодействующая поверхность (21) представляет собой первую взаимодействующую поверхность, образованную в первой краевой части (1a, 1b; 1c, 1d) строительной панели, и при этом механическая замковая система дополнительно имеет вторую взаимодействующую поверхность, образованную во второй краевой части (1c, 1d; 1a, 1b) строительной панели, при этом первая и вторая краевые части предпочтительно расположены на противоположных сторонах строительной панели, при этом вторая взаимодействующая поверхность по меньшей мере частично расположена на

балансирующем слое (4).

Пункт 35. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 23-34, в которой взаимодействующая поверхность (21) представляет собой фиксирующую поверхность (22; 23), выполненную с возможностью контактного взаимодействия с фиксирующей поверхностью (23; 22) соседней строительной панели в состоянии, когда строительная панель и соседняя строительная панель соединены в замок.

Пункт 36. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 23-35, в которой взаимодействующая поверхность (21) представляет собой направляющую поверхность (24; 25), выполненную с возможностью направления соседней строительной панели во время фиксации строительной панели относительно соседней строительной панели, например, посредством взаимодействия или контактного взаимодействия с взаимодействующей поверхностью (21), такой как направляющая поверхность (25; 24) соседней строительной панели, во время фиксации.

Пункт 37. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 23-36, при этом строительная панель дополнительно содержит пазовую систему (10), содержащую по меньшей мере один паз (11), предпочтительно множество пазов.

Пункт 38. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 23-37, при этом строительная панель и соседняя строительная панель выполнены с возможностью их соединения в замок друг с другом посредством наклона и/или относительного вертикального смещения строительных панелей друг к другу.

Пункт 39. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-38, в которой узел (2) верхнего слоя, например, каждый из указанного по меньшей мере одного верхнего слоя, содержит термопластичный полимер и при необходимости наполнитель.

Пункт 40. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-39, в которой узел верхнего слоя содержит слой (2a) износа и/или слой (2b) с печатным рисунком, такой как пленка с печатным рисунком.

Пункт 41. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-40, в которой балансирующий слой (4) содержит термопластичный полимер и при необходимости наполнитель.

Пункт 42. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-41, в которой узел (3) нижнего слоя, например, каждый из указанного по меньшей мере одного нижнего слоя, содержит термопластичный полимер и при необходимости наполнитель.

Пункт 43. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-42, в которой количество термопластичного полимера в балансирующем слое больше количества термопластичного полимера в узле верхнего слоя и/или узле нижнего слоя.

Пункт 44. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-43, в которой по меньшей мере один верхний и/или нижний слой указанной строительной панели образован экструзией, например, совместной экструзией.

Пункт 45. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-22 или 37-44, в которой пазовая система (10) образована на последующей операции после образования панели (1) самой по себе, предпочтительно посредством удаления материала из нижнего слоя (5') панели.

Пункт 46. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 1-9 или 37-45, в которой средняя глубина (GA) пазов из множества пазов (11) меньше толщины (T3) узла нижнего слоя.

Пункт 47. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов 10-22 или 37-45, в которой средняя глубина (GA) пазов из множества пазов (11) меньше толщины (T4) балансирующего слоя.

Пункт 48. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов, содержащая пазовую систему (10), содержащую по меньшей мере один паз (11), при этом указанный по меньшей мере один паз (11) имеет по меньшей мере одну входную часть на обращенной вниз поверхности строительной панели (1).

Пункт 49. Строительная панель согласно любому из предшествующих пунктов, содержащая пазовую систему (10), содержащую по меньшей мере один паз (11), при этом указанный по меньшей мере один паз (11) ограничен той частью панели, которая расположена ниже указанного по меньшей мере одного паза (11).

Пункт 50. Строительная панель согласно пункту 35, в которой фиксирующая поверхность (22) включает в себя обращенную вверх, горизонтальную заглубленную часть взаимодействующей поверхности (21).

Пункт 51. Строительная панель согласно пункту 50, в которой обращенная вверх, горизонтальная заглубленная часть представляет собой поверхность балансирующего слоя (4).

Пункт 52. Комплект панелей, содержащий строительную панель (1) и соседнюю строительную панель (1'), в котором строительная панель и/или соседняя строительная панель выполнена в виде строительной панели согласно любому из предшествующих пунктов 1-51.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Строительная панель (1) на основе термопласта, такая как панель пола, имеющая уменьшенную массу и/или уменьшенное содержание материалов, содержащая:

узел верхнего слоя (2), содержащий термопластичный полимер и при необходимости наполнитель, причем узел верхнего слоя содержит по меньшей мере один верхний слой (2a, 2b, 2c);

узел нижнего слоя (3), содержащий термопластичный полимер и при необходимости наполнитель, причем узел нижнего слоя содержит по меньшей мере один нижний слой (3a, 3b); и

балансирующий слой (4), содержащий термопластичный полимер и при необходимости наполнитель, причем балансирующий слой предусмотрен между указанным узлом нижнего слоя и указанным узлом верхнего слоя,

при этом строительная панель дополнительно содержит пазовую систему (10), содержащую по меньшей мере один паз (11), предпочтительно - множество пазов, причем глубина (GD) паза, относящаяся к упомянутому по меньшей мере одному пазу, составляет более 20% от толщины (T1) строительной панели,

пазовая система (10) выполнена в узле нижнего слоя (3), и

пазовая система (10) образована на последующей операции после образования самой панели (1) посредством удаления материала из нижнего слоя (5') строительной панели.

2. Строительная панель по п.1, в которой указанный по меньшей мере один паз (11) выполнен на задней стороне (5) узла нижнего слоя (3), предпочтительно - в его нижнем слое (5').

3. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой глубина (GD) паза, относящаяся к указанному по меньшей мере одному пазу, составляет более 20%, например, более 30% от толщины (T3) узла нижнего слоя (3).

4. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой глубина (GD) паза, относящаяся к указанному по меньшей мере одному пазу, составляет более 30% от толщины (T1) строительной панели.

5. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой большая часть указанных пазов (11) выполнена полностью ниже балансирующего слоя (4).

6. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, имеющая множество пазов (11) в узле нижнего слоя (3), при этом самая внутренняя часть (11a) по меньшей мере одного паза расположена на расстоянии (Sa) от балансирующего слоя (4) в вертикальном направлении (Z) строительной панели.

7. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой толщина (T4) балансирующего слоя (4) составляет по меньшей мере 10%, например, по меньшей мере 20% от толщины (T1) строительной панели.

8. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой

толщина (Т4) балансирующего слоя (4) превышает толщину (ТУ) верхнего слоя узла верхнего слоя, при этом указанный верхний слой предпочтительно представляет собой самый верхний слой (2а) узла верхнего слоя.

9. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой балансирующий слой (4) представляет собой непрерывный слой.

10. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой количество термопластичного полимера в балансирующем слое (4) больше количества термопластичного полимера в узле (2) верхнего слоя и/или узле нижнего слоя (3).

11. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой каждый из указанного по меньшей мере одного верхнего слоя (2а, 2b, 2с) содержит термопластичный полимер и при необходимости наполнитель, и/или в которой каждый из указанного по меньшей мере одного нижнего слоя (3а, 3b) содержит термопластичный полимер и при необходимости наполнитель.

12. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой указанный по меньшей мере один паз (11) имеет по меньшей мере одну входную часть на обращенной вниз поверхности строительной панели (1).

13. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой указанный по меньшей мере один паз (11) ограничен частью панели, которая расположена ниже указанного по меньшей мере одного паза (11).

14. Строительная панель (1; 1') на основе термопласта, такая как панель пола, содержащая:

узел верхнего слоя (2) и/или узел нижнего слоя (3);

балансирующий слой (4), содержащий термопластичный полимер; и

механическую замковую систему (20), предназначенную для соединения строительной панели (1; 1') с соседней строительной панелью (1'; 1) в замок в горизонтальном и/или вертикальном направлениях, причем механическая замковая система имеет взаимодействующую поверхность (21), образованную в краевой части (1а, 1b; 1с, 1d) строительной панели (1; 1') и выполненную с возможностью взаимодействия с взаимодействующей поверхностью (21) соседней строительной панели (1'; 1),

при этом взаимодействующая поверхность (21) механической замковой системы (20) по меньшей мере частично расположена на балансирующем слое (4).

15. Строительная панель по п.14, в которой балансирующий слой (4) предусмотрен между указанным узлом нижнего слоя (3) и указанным узлом верхнего слоя (2).

16. Строительная панель по п.14, в которой балансирующий слой (4) представляет собой нижний слой (5') строительной панели.

17. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой балансирующий слой (4) по меньшей мере частично проходит через фиксирующий элемент (8; 8'), выполненный на полосообразной части (6; 6'), и/или через фиксирующий паз (14; 14'), при этом фиксирующий элемент выполнен с возможностью входа в фиксирующий паз указанной соседней строительной панели (1') для соединения в замок в

горизонтальном направлении.

18. Строительная панель по п.17, в которой взаимодействующая поверхность (21) расположена на фиксирующем элементе (8; 8') и/или в фиксирующем пазе (14; 14').

19. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой балансирующий слой (4) проходит по меньшей мере частично вдоль полоsoобразной части (6; 6'), например, вдоль верхней части полоsoобразной части, и при этом самая верхняя поверхность (6а; 6а') полоsoобразной части представляет собой часть балансирующего слоя, причем указанная взаимодействующая поверхность (21) предпочтительно образована на самой верхней поверхности (6а; 6а').

20. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой балансирующий слой (4) по меньшей мере частично проходит через гребнеобразную часть (9; 9'), например, через нижнюю часть гребнеобразной части, причем гребнеобразная часть выполнена с возможностью входа в паз (7; 7') под гребнеобразную часть, выполненный в соседней строительной панели, для соединения в замок в вертикальном направлении.

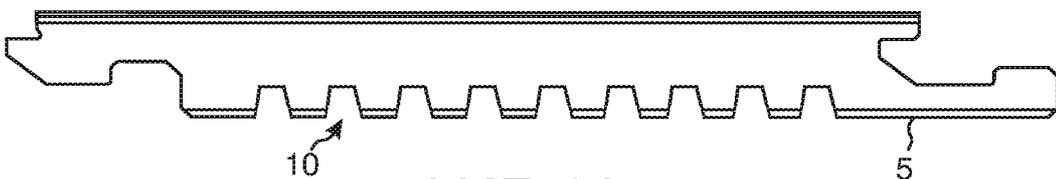
21. Строительная панель по п.20, в которой взаимодействующая поверхность (21) расположена на гребнеобразной части (9; 9').

22. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой взаимодействующая поверхность (21) представляет собой фиксирующую поверхность (22; 23), выполненную с возможностью контактного взаимодействия с фиксирующей поверхностью (23; 22) соседней строительной панели (1'; 1) в состоянии, когда строительная панель и соседняя строительная панель соединены в замок.

23. Строительная панель по любому из предшествующих пунктов, в которой взаимодействующая поверхность (21) представляет собой направляющую поверхность (24; 25), выполненную с возможностью направления соседней строительной панели (1'; 1) во время фиксации строительной панели (1; 1') относительно соседней строительной панели, например, посредством взаимодействия или контактного взаимодействия с взаимодействующей поверхностью (21), такой как направляющая поверхность (25; 24) соседней строительной панели, во время фиксации.

По доверенности

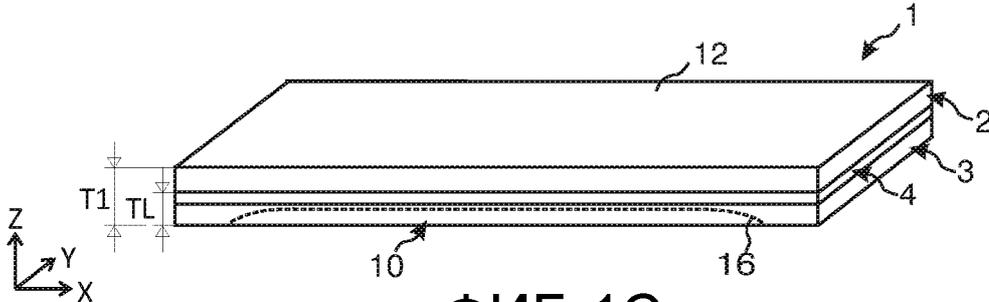
ИЗВЕСТНЫЙ УРОВЕНЬ  
ТЕХНИКИ



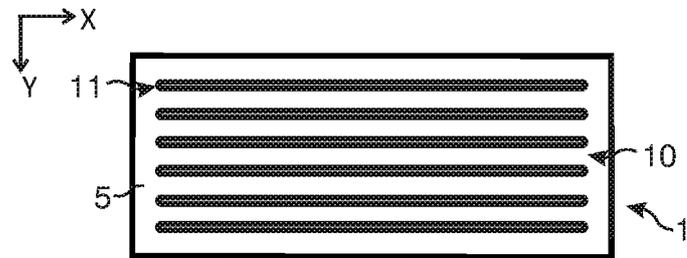
ФИГ. 1А



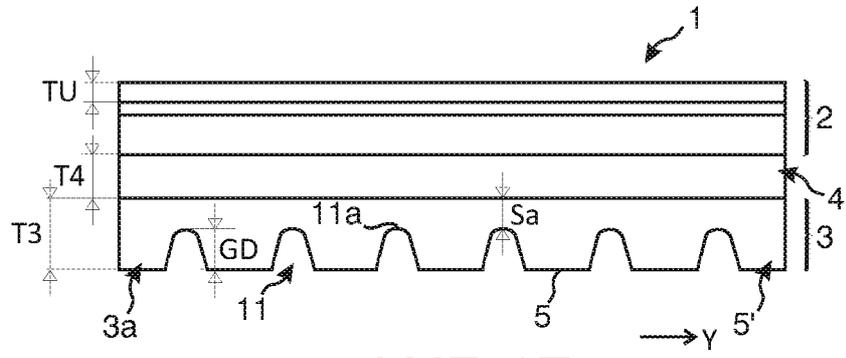
ФИГ. 1В



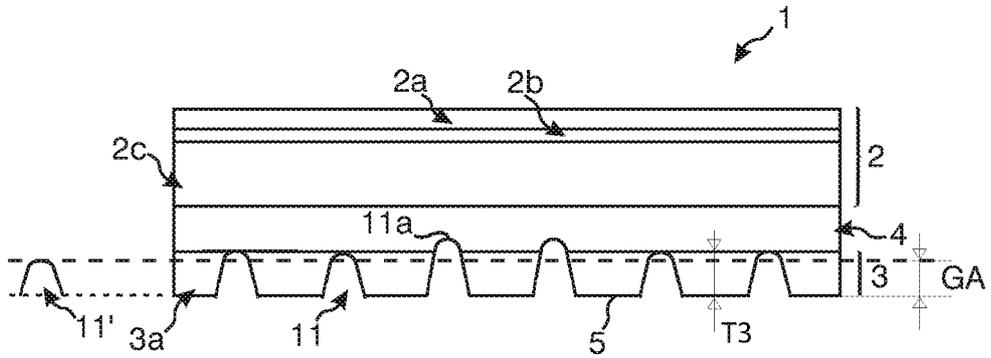
ФИГ. 1С



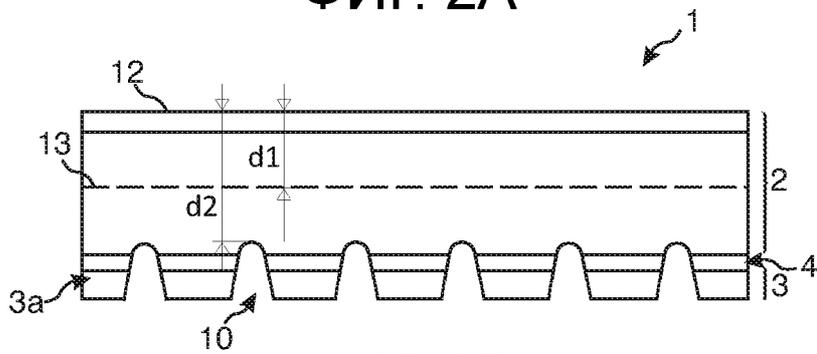
ФИГ. 1D



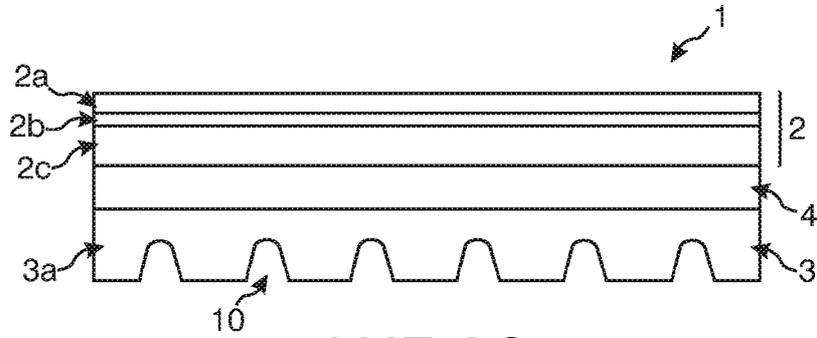
ФИГ. 1Е



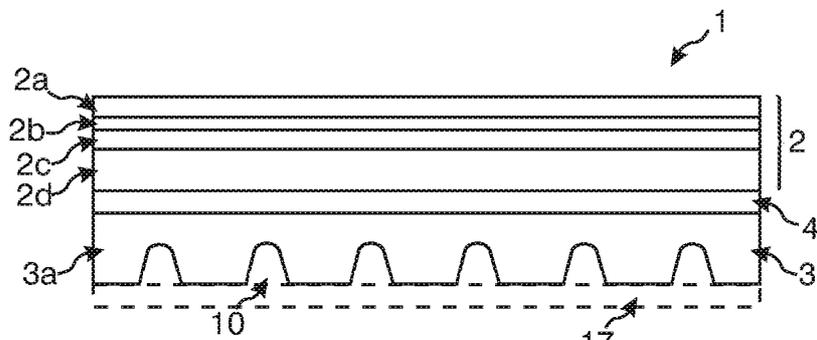
ФИГ. 2А



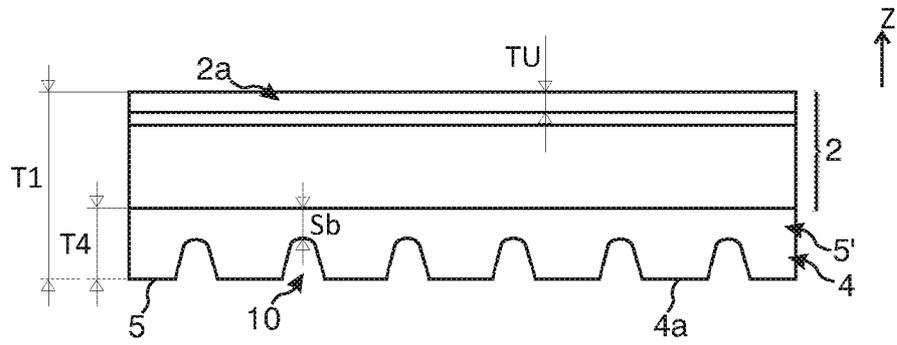
ФИГ. 2В



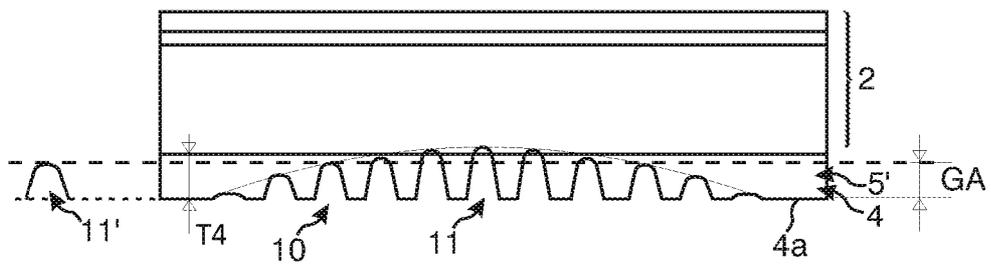
ФИГ. 2С



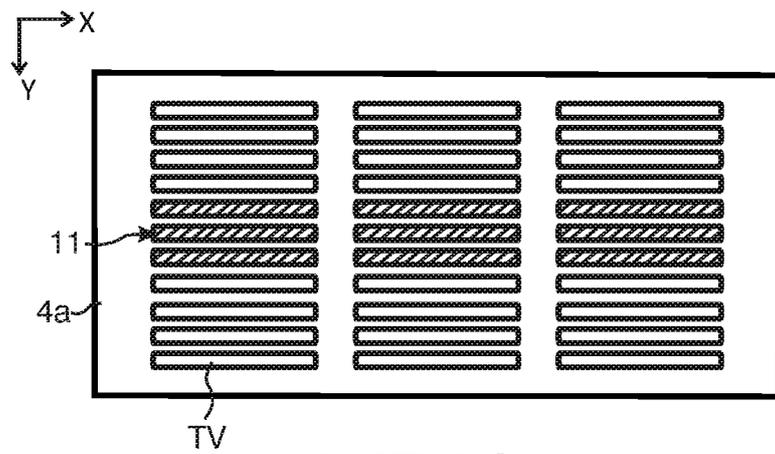
ФИГ. 2D



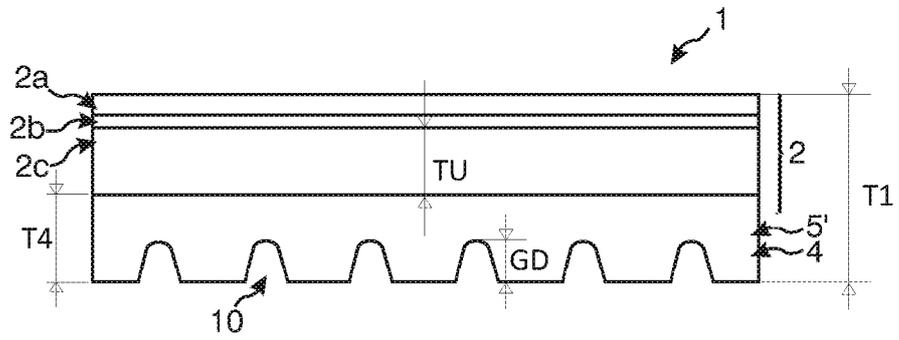
ФИГ. 3А



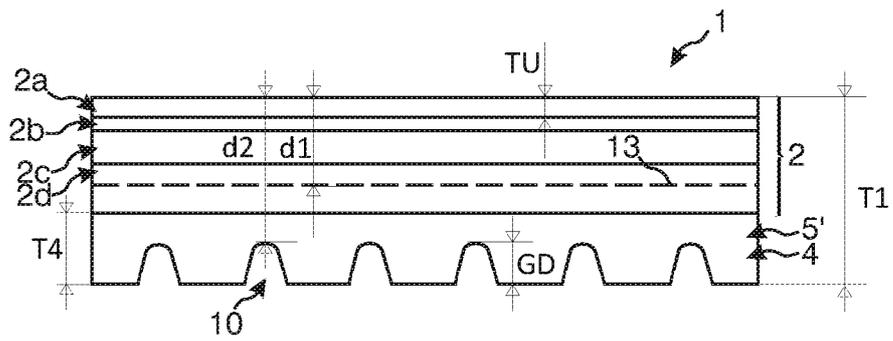
ФИГ. 3В



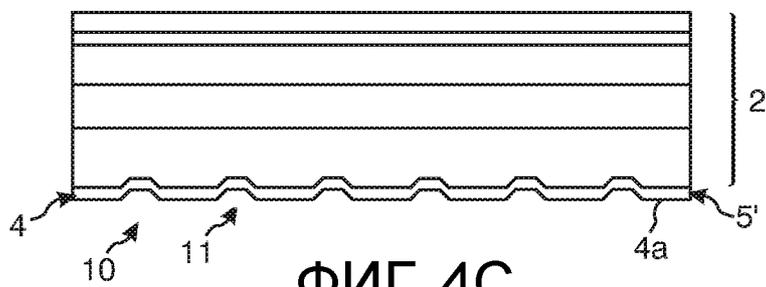
ФИГ. 3С



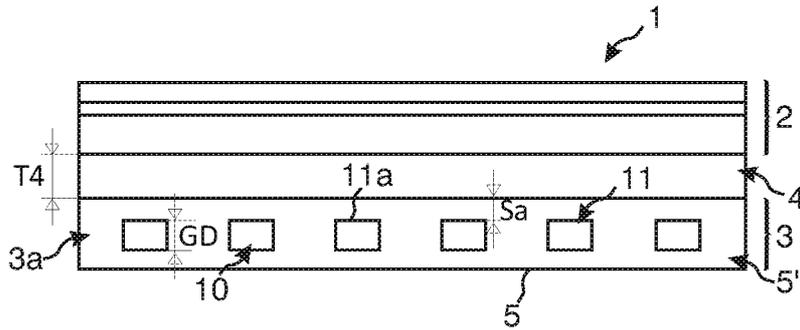
ФИГ. 4А



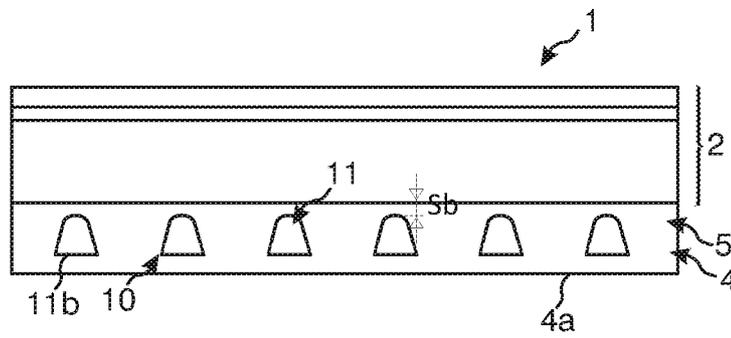
ФИГ. 4В



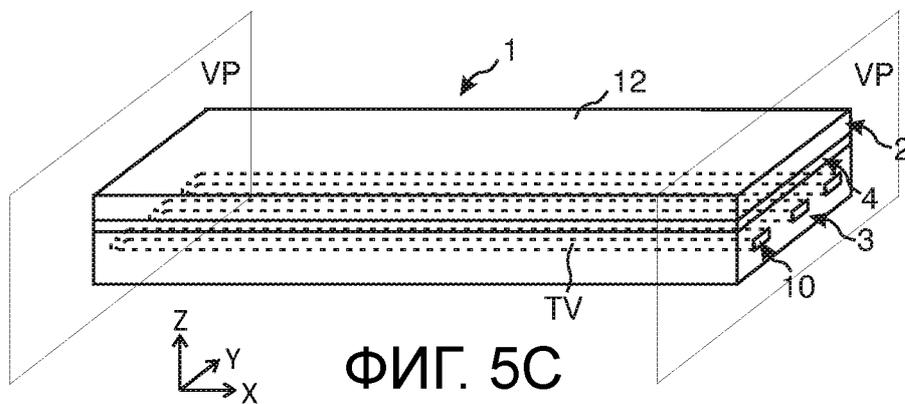
ФИГ. 4С



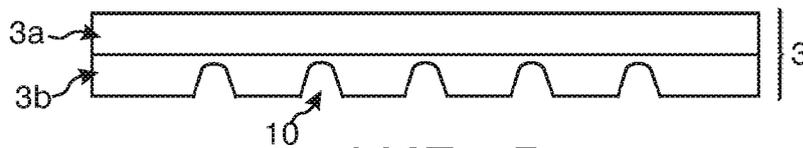
ФИГ. 5А



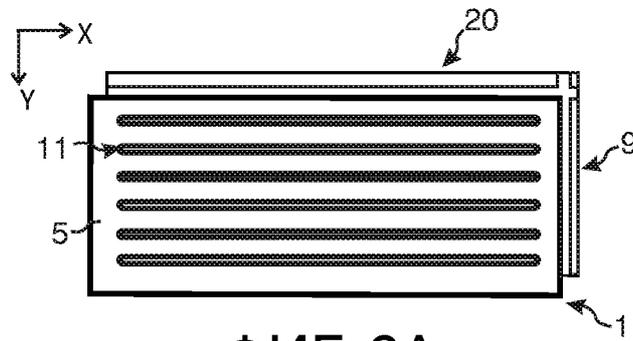
ФИГ. 5В



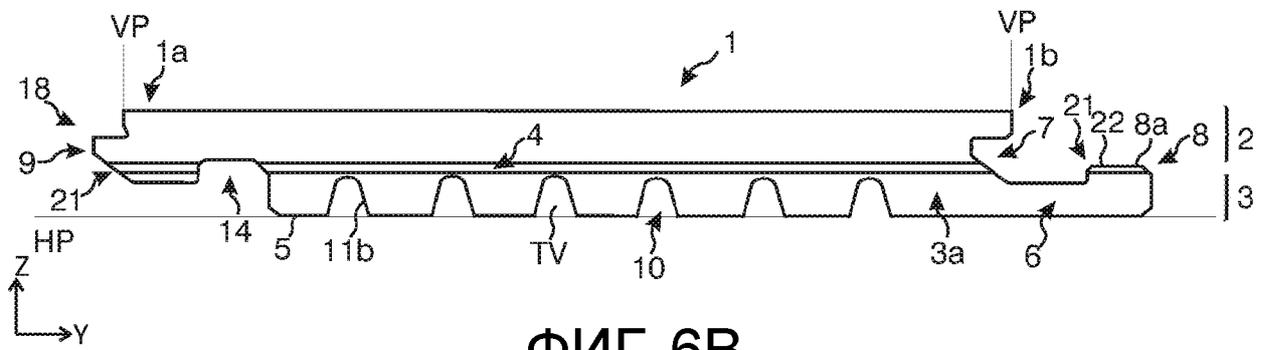
ФИГ. 5С



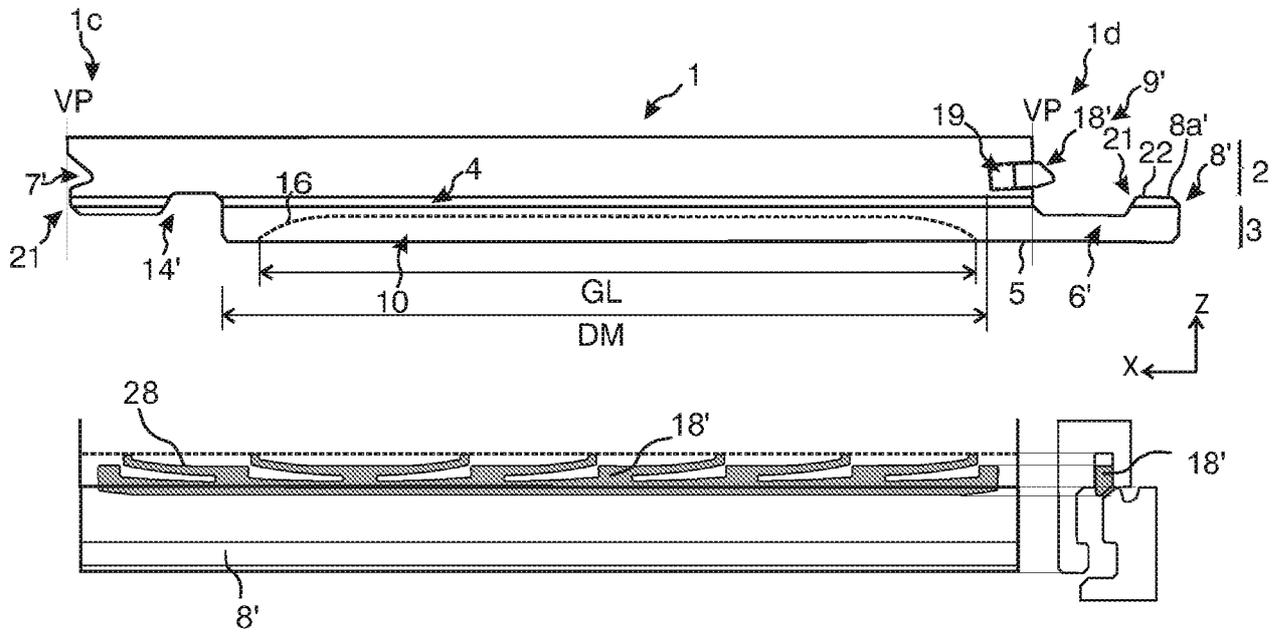
ФИГ. 5D



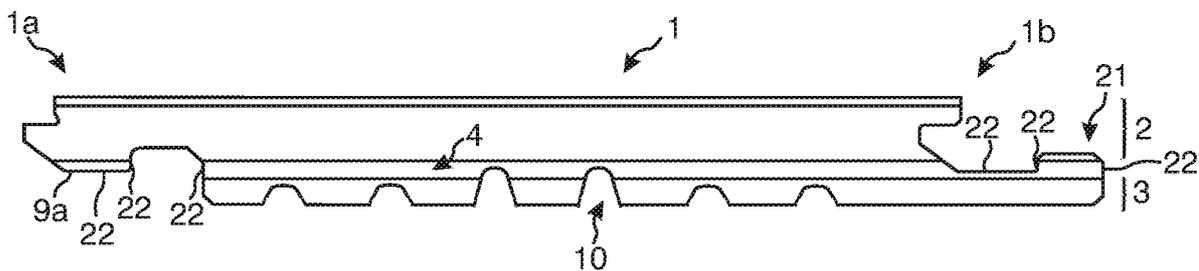
ФИГ. 6А



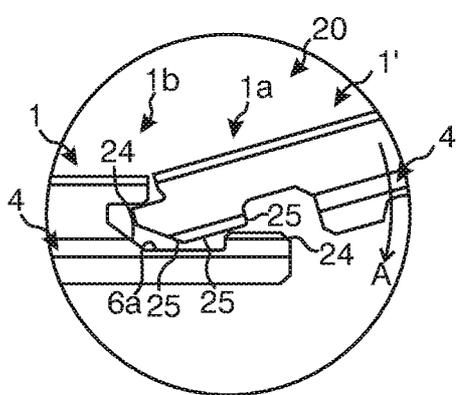
ФИГ. 6В



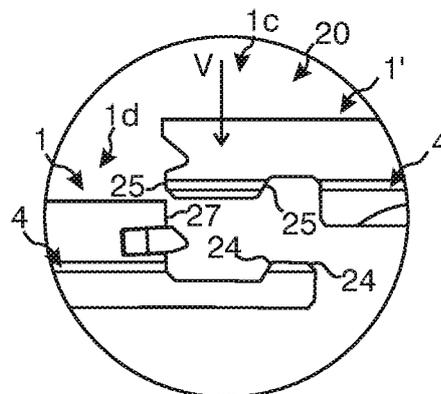
ФИГ. 6С



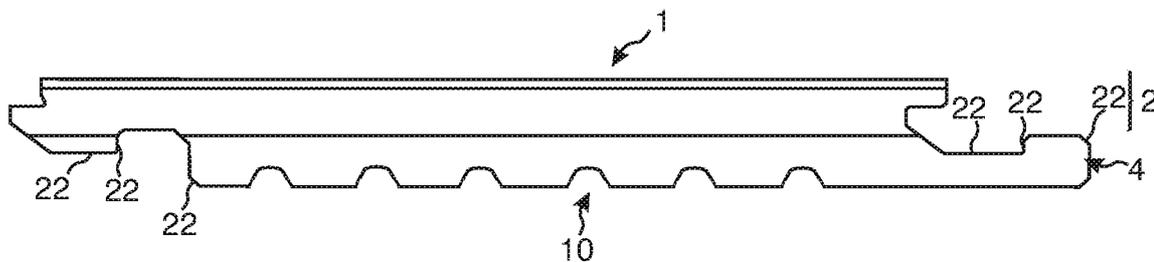
ФИГ. 7А



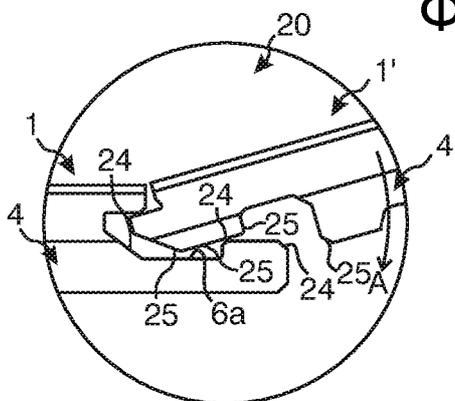
ФИГ. 7В



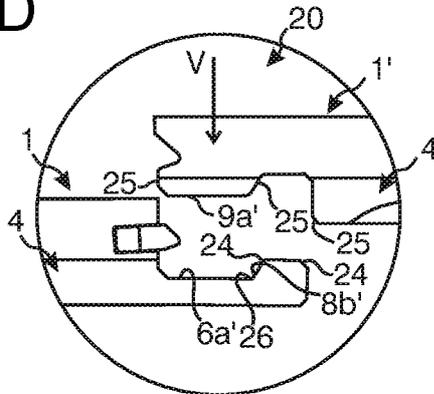
ФИГ. 7С



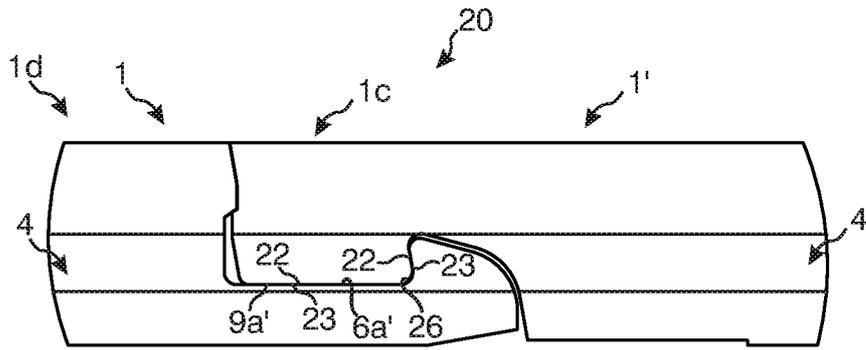
ФИГ. 7D



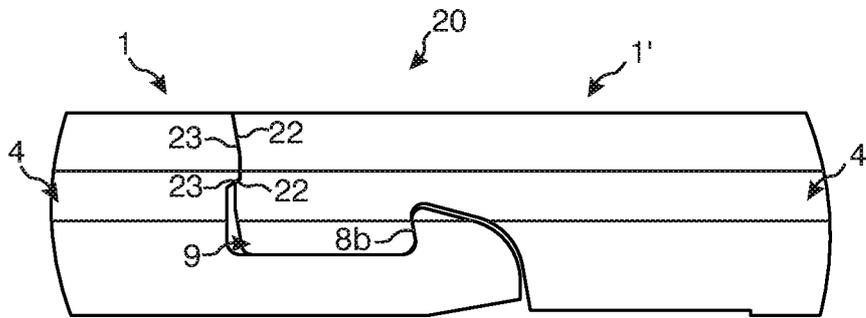
ФИГ. 7Е



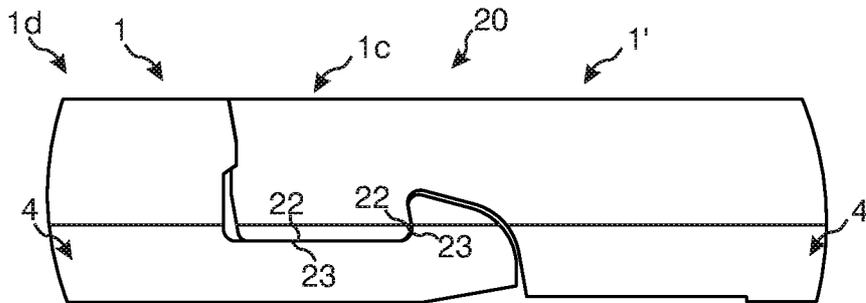
ФИГ. 7F



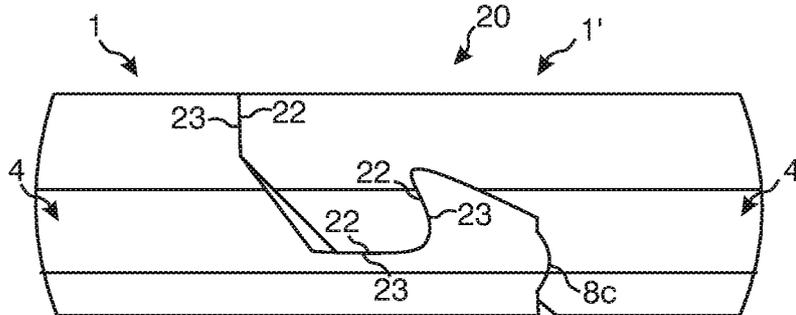
ФИГ. 8А



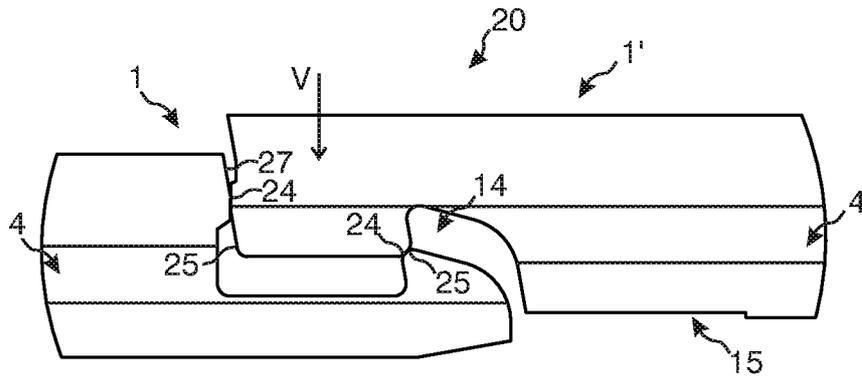
ФИГ. 8В



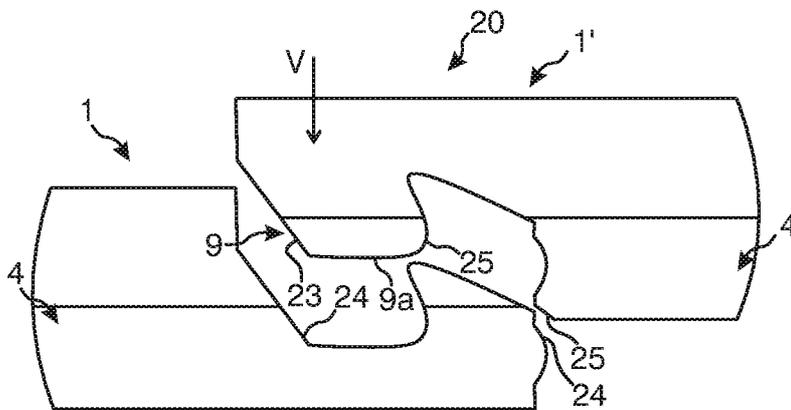
ФИГ. 8С



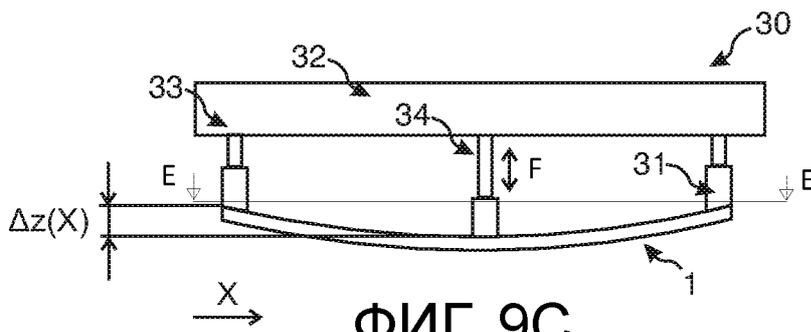
ФИГ. 8D



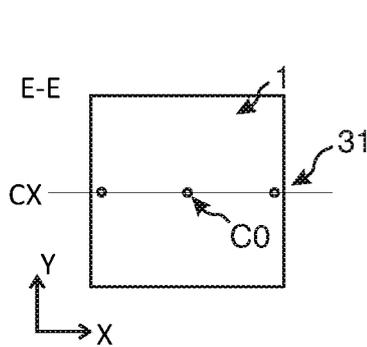
ФИГ. 9А



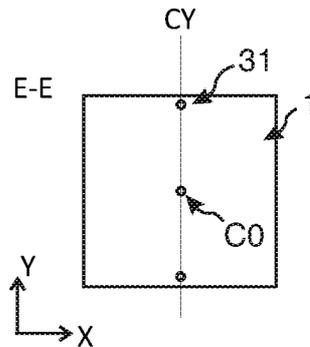
ФИГ. 9В



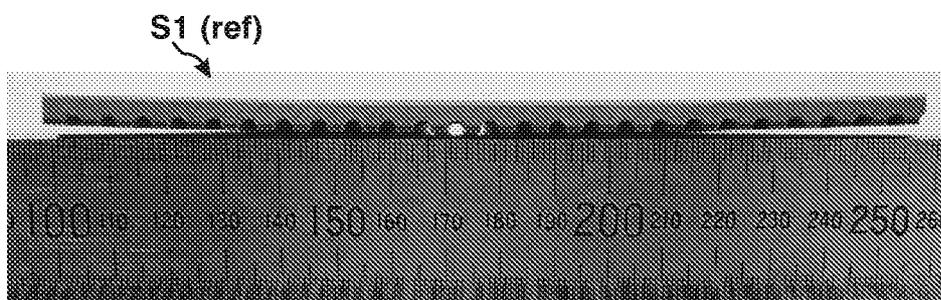
ФИГ. 9С



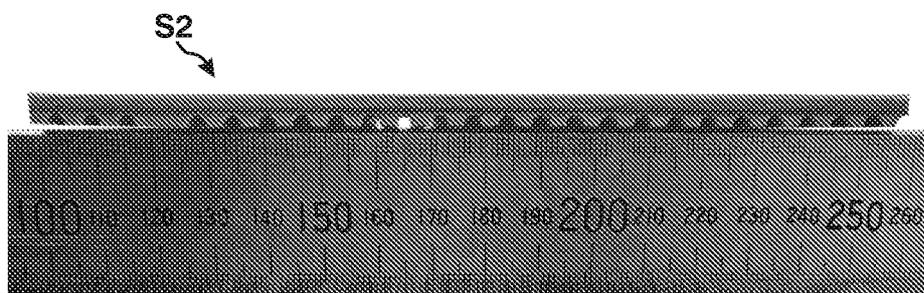
ФИГ. 9D



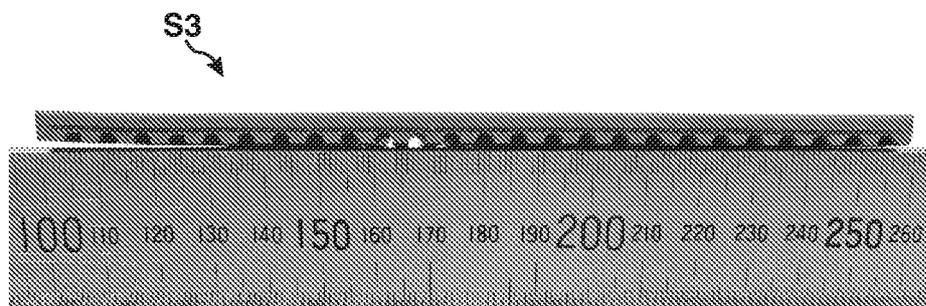
ФИГ. 9Е



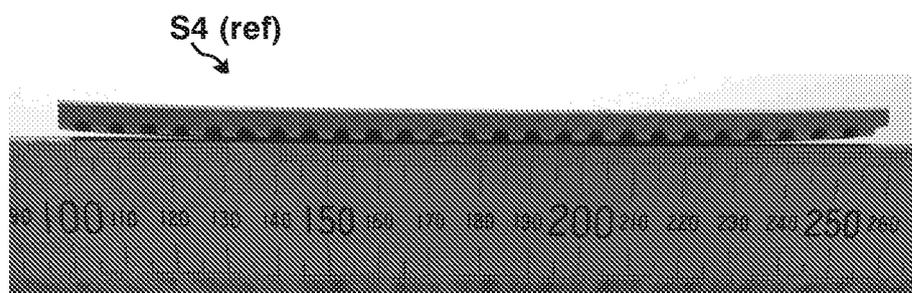
ФИГ. 10А



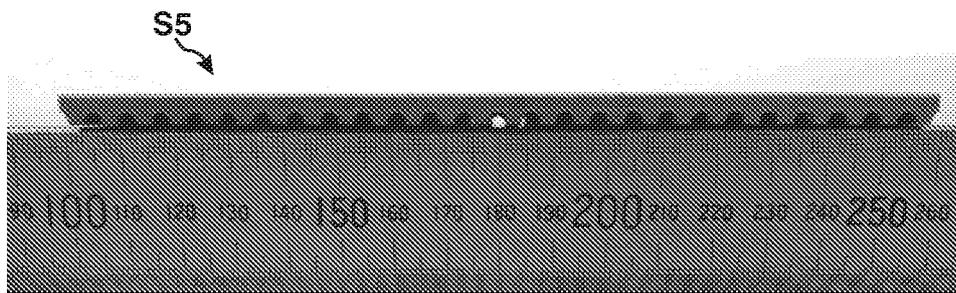
ФИГ. 10В



ФИГ. 10С



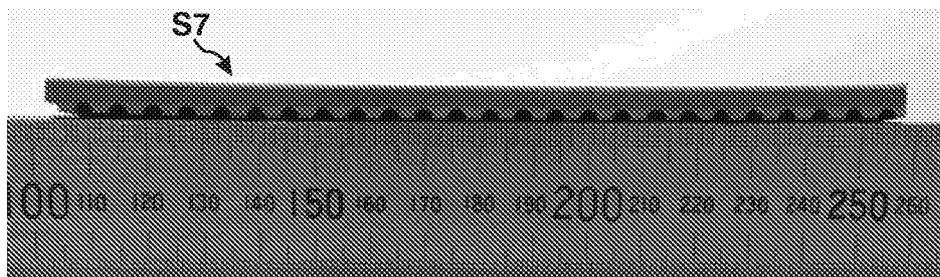
ФИГ. 10D



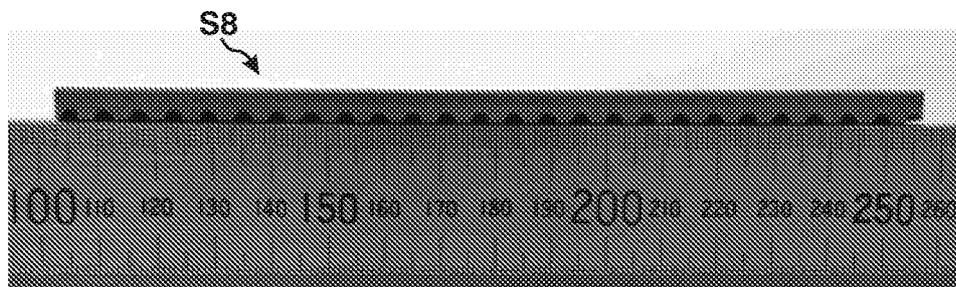
ФИГ. 11А



ФИГ. 11В

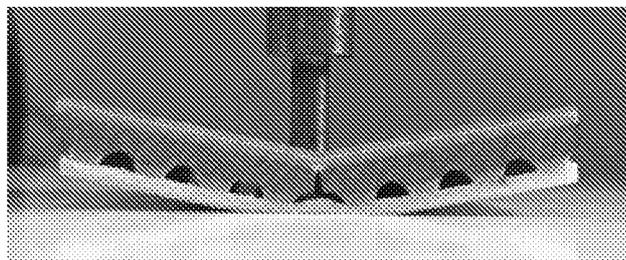


ФИГ. 11С



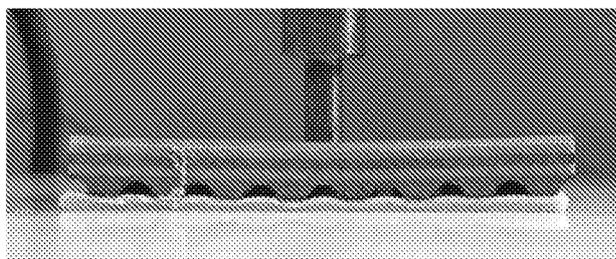
ФИГ. 11D

Q1 (ref)



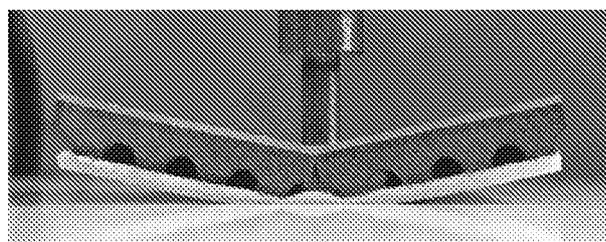
ФИГ. 12А

Q2



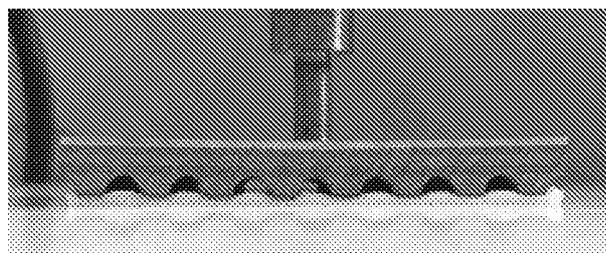
ФИГ. 12В

Q3 (ref)



ФИГ. 12С

Q4



ФИГ. 12D