

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **035047**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.04.22**

(21) Номер заявки  
**201692551**

(22) Дата подачи заявки  
**2015.07.02**

(51) Int. Cl. **B44C 5/04** (2006.01)  
**B32B 27/08** (2006.01)  
**B32B 27/20** (2006.01)  
**E04F 15/10** (2006.01)  
**E04F 15/16** (2006.01)

---

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОЙ ПЛЕНКИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПАНЕЛИ**

---

(31) **1450894-9; 1450895-6; 1550455-8**

(32) **2014.07.16; 2014.07.16; 2015.04.16**

(33) **SE**

(43) **2017.04.28**

(86) **PCT/SE2015/050783**

(87) **WO 2016/010472 2016.01.21**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ВЕЛИНГЕ ИННОВЕЙШН АБ (SE)**

(72) Изобретатель:  
**Зиглер Йеран, Хоканссон Никлас,  
Лундبلاد Кристер (SE)**

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

(56) **WO-A1-2013079950  
WO-A2-2011129755  
EP-A1-2263867  
US-A1-5604025  
WO-A1-2011082491  
US-A1-20110300393**

---

(57) Изобретение относится к способу получения износостойкой пленки, включающему обеспечение первой пленки, содержащей первый термопластичный материал, нанесение износостойких частиц и второго термопластичного материала на первую пленку и склеивание первой пленки со вторым термопластичным связующим веществом и износостойкими частицами для того, чтобы сформировать износостойкую пленку.

**035047**

**B1**

**035047**  
**B1**

### **Область техники, к которой относится изобретение**

Настоящее изобретение относится к способу получения термопластичной износостойкой пленки, к способу получения строительной панели, включающей в себя такую термопластичную износостойкую пленку, а также к строительной панели.

### **Уровень техники**

В последние годы так называемые элитные виниловые плитки и доски (LVT) стали пользоваться все увеличивающимся успехом. Эти типы половых панелей обычно содержат термопластичную сердцевину, термопластичный декоративный слой, расположенный на сердцевине, прозрачный изнашивающийся слой на декоративном слое и покрытие, нанесенное на изнашивающийся слой. Термопластичный материал часто представляет собой поливинилхлорид (PVC). Изнашивающийся слой обычно представляет собой пленку из поливинилхлорида, например, имеющую толщину от 0,2 до 0,7 мм. Покрытие, наносимое на изнашивающийся слой, обычно представляет собой отверждаемое ультрафиолетовым светом полиуретановое покрытие. Изнашивающийся слой вместе с покрытием обеспечивает износостойкость половой панели и защищает декоративный слой.

Однако было показано, что при износе половых панелей покрытие и изнашивающийся слой относительно легко стираются или по меньшей мере изнашиваются таким образом, что это влияет на внешний вид изнашивающегося слоя, например на нем появляются царапины и/или он перестает быть прозрачным. По сравнению с обычной ламинатной половой панелью износостойкость половой панели LVT является низкой. Однако полы LVT предлагают несколько преимуществ по сравнению, например, с ламинатными полами, таких как глубокое тиснение, стабильность размеров при изменении влажности, влагостойкость и звукопоглощающие свойства.

Следовательно, желательно предложить продукт LVT, который имел бы улучшенную износостойкость. Также желательно было бы упростить создание продукта LVT.

Из патентного документа US 2008/0063844 известно нанесение поверхностного покрытия, включающего в себя оксид алюминия, на эластичное половое покрытие. Это покрытие является влажным покрытием.

Патентный документ WO 2013/079950 раскрывает нескользящее половое покрытие, содержащее по меньшей мере два прозрачных полимерных слоя, в котором частицы агрегированного материала, имеющего средний размер частиц от приблизительно 0,05 до приблизительно 0,8 мм, располагаются между и/или внутри двух или более полимерных слоев. Эти частицы улучшают сопротивление проскальзыванию полового покрытия.

### **Сущность изобретения**

Задачей, по меньшей мере, вариантов осуществления настоящего изобретения является предложить некоторое усовершенствование по сравнению с вышеописанными методиками и предшествующим уровнем техники.

Дополнительной задачей, по меньшей мере, вариантов осуществления настоящего изобретения является улучшить износостойкость полов LVT.

Дополнительной задачей, по меньшей мере, вариантов осуществления настоящего изобретения является упростить создание полов LVT.

По меньшей мере, некоторые из этих и других задач и преимуществ, которые будут очевидны из описания, были достигнуты с помощью способа производства износостойкой пленки в соответствии с первым аспектом. Этот способ включает в себя первую пленку, содержащую первый термопластичный материал, нанесение износостойких частиц и второго термопластичного материала на первую пленку и приклеивание первой пленки ко второму термопластичному материалу и износостойким частицам для того, чтобы сформировать износостойкую пленку.

Первый и второй термопластичный материал могут быть термопластичными материалами различного типа, либо могут быть термопластичным материалом одного и того же типа.

Одно преимущество, по меньшей мере, вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что обеспечивается износостойкая пленка, имеющая улучшенную износостойкость. За счет включения износостойких частиц в износостойкую пленку износостойкие частицы обеспечивают дополнительную износостойкость термопластичным материалам первой и второй пленки. Износостойкость пленки улучшается по сравнению с обычным изнашивающимся слоем продуктов LVT.

Кроме того, обычные покрытия, например отверждаемое ультрафиолетовым светом полиуретановое покрытие, обычно наносимое на изнашивающийся слой, могут быть заменены путем использования износостойкой пленки в соответствии с настоящим изобретением. Обычная стадия покрытия может быть заменена нанесением одной пленки. Тем самым производственный процесс упрощается и количество стадий в производственном процессе сокращается за счет нанесения износостойкой пленки, имеющей улучшенное свойство износостойкости, вместо нескольких слоев или покрытий.

При использовании различного термопластичного материала в первой пленке и второго термопластичного материала, наносимого на первую пленку, можно извлечь выгоду из различных термопластичных материалов, имеющих различные свойства. Желательные свойства материала первой пленки могут отличаться от желаемых свойств термопластичного материала, наносимого на первую пленку. Для слоя,

сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, расположенного на первой пленке, важными являются такие свойства, как стойкость к образованию пятен и стойкость к царапанию, и выбор термопластичного материала может быть осуществлен так, чтобы соответствовать этим критериям. Обычно подходящий термопластичный материал для формирования слоя, наносимого на первую пленку, может быть более дорогим по сравнению с термопластичным материалом, используемым в качестве, например, печатной пленки или материала сердцевины. За счет использования такого термопластичного материала в слое, расположенном на первой пленке, стоимостью износостойкой пленки можно управлять. Кроме того, слой, сформированный вторым термопластичным материалом, может иметь толщину слоя менее, чем толщина слоя первой пленки. За счет выбора различных термопластичных материалов для первой пленки и покрывающего ее слоя термопластичные материалы могут использоваться эффективным и экономичным образом. За счет регулирования толщины слоя эти материалы могут использоваться еще более эффективным образом.

Задачей износостойких частиц является обеспечить износостойкость пленки, а не сопротивление проскальзыванию.

Второй термопластичный материал может находиться в форме порошка при нанесении на первую пленку.

Второй термопластичный материал может находиться в форме порошка при приклеивании к первой пленке, например при его прижатии к первой пленке.

Первая пленка, второй термопластичный материал и износостойкие частицы могут быть приклеены друг к другу путем сжатия вместе первой пленки, износостойких частиц и второго термопластичного материала.

Износостойкая пленка предпочтительно является прозрачной или, по меньшей мере, по существу, прозрачной, имея, например, индекс прозрачности более 80%, предпочтительно более 90%. Тем самым любой декоративный слой или декоративная печать будут видны через эту износостойкую пленку. Предпочтительно, чтобы износостойкая пленка не оказывала влияния на восприятие декоративного слоя или декоративной печати, расположенной под этой износостойкой пленкой. Износостойкая пленка предпочтительно является неокрашенной.

Износостойкие частицы могут быть включены, предпочтительно полностью включены, в первую пленку и второй термопластичный материал после приклеивания друг к другу.

Предпочтительно износостойкие частицы не выступают из поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом после его приклеивания к первому слою. Если износостойкие частицы выступают из поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом, то износостойкая пленка будет вызывать износ предметов, помещенных на износостойкую пленку. Например, когда износостойкая пленка используется в качестве верхней поверхности полового покрытия, выступающие износостойкие частицы будут вызывать износ носков, обуви и т.д. Кроме того, выступающие износостойкие частицы будут создавать грубую и/или шершавую поверхность износостойкой пленки, характерную для антискользящей поверхности. Цель износостойких частиц, включаемых в термопластичный материал, состоит в том, чтобы обеспечить износостойкость второй пленки, а не обеспечить сопротивление скольжению.

Износостойкие частицы и второй термопластичный материал могут быть нанесены в виде смеси. В качестве альтернативы или дополнения износостойкие частицы и второй термопластичный материал могут наноситься отдельно.

Второй термопластичный материал может наноситься в расплавленной форме. Второй термопластичный материал может наноситься в процессе экструдирования, такого как ламинирование экструдированием или экструзионное покрытие, на первую пленку.

Первый термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

Второй термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC) или полиуретан (PU). Второй термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

Первая пленка может состоять, по существу, из термопластичного материала, предпочтительно поливинилхлорида, и опциональных добавок. Добавки могут представлять собой пластификаторы, стабилизаторы, смазочные материалы, дегазирующие агенты, связующие вещества, вещества, улучшающие совместимость, сшивающие агенты и т.д.

Первая пленка может быть декоративной пленкой. Первая пленка может быть напечатана, например, с помощью цифровой печати, прямой печати, глубокой печати и т.д.

Второй термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC) или полиуретан (PU).

За счет того, что второй термопластичный материал представляет собой или содержит полиуретан, не нужно обеспечивать никакого дополнительного содержащего полиуретан покрытия поверх износостойкой пленки. Тем самым слоистая структура продукта LVT может быть упрощена. Кроме того, по сравнению, например, с обычным изнашивающимся слоем, по существу, состоящим из поливинилхлорида, износостойкая пленка, содержащая верхнюю часть из полиуретана (PU), получает улучшенную стойкость к воздействию химикатов. Ее стойкость к царапанию и стойкость к микроцарапанию также улучшаются. Верхний слой полиуретана (PU) также обеспечивает улучшенную стойкость к черным пятнам от каблуков. Дополнительное преимущество состоит в том, что отверждаемый полиуретан, такой как отверждаемый ультрафиолетовым светом полиуретан, сжимается при отверждении. За счет сжатия материала термопластичного полиуретана (PU) такой усадки не происходит или она является, по меньшей мере, уменьшенной.

В одном варианте осуществления первый термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), а второй термопластичный материал содержит полиуретан (PU).

Тем самым обеспечивается износостойкая пленка, имеющая свойства как поливинилхлорида (PVC), так и полиуретана (PU).

Износостойкие частицы могут содержать оксид алюминия. Износостойкие частицы могут содержать оксид алюминия, такой как корунд, карборунд, кварц, кремнезем, стекло, стеклянную дробь, стеклянные сферы, карбид кремния, алмазные частицы, твердые пластмассы, армированные полимеры и органические вещества или их комбинацию.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее чем 45 мкм.

Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления, аналогичный показателю преломления второго термопластичного материала. Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,7. В одном варианте осуществления износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,9, предпочтительно от 1,5 до 1,8, например от 1,7 до 1,8. Показатель преломления износостойких частиц может отличаться от показателя преломления второго термопластичного материала не более чем на  $\pm 20\%$ .

Слой, сформированный вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может иметь толщину менее чем 75 мкм, например приблизительно 50 мкм, после приклеивания к первой пленке, например, путем прессования.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее, чем толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами. Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц больше, чем толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами. Однако во время прессования износостойкие частицы вдавливаются в первую пленку таким образом, что износостойкие частицы не выступают из верхней поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами после прессования, хотя износостойкие частицы и имеют средний размер частиц, превышающий толщину слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами.

Отношение между размером износостойких частиц и толщиной слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может быть менее чем 1,5:1.

Толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может быть менее, чем толщина первой пленки.

Способ может дополнительно содержать нанесение стойких к царапанию частиц на первую пленку, или вместе со вторым термопластичным материалом. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать наноразмерные частицы кремнезема, предпочтительно частицы плавленого кварца. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать оксид алюминия.

В соответствии со вторым аспектом предлагается способ формирования строительной панели. Этот способ содержит нанесение износостойкой пленки, произведенной в соответствии с первым аспектом, на сердцевину, и приложение давления к износостойкой

пленке и сердцевине для того, чтобы сформировать строительную панель.

Сердцевина может быть снабжена декоративным слоем. Сердцевина может быть снабжена печатью на поверхности сердцевины. Износостойкая пленка может быть расположена на декоративном слое или на печати. Альтернативно первая пленка из износостойкой пленки может быть декоративным слоем.

Сердцевина может включать в себя третий термопластичный материал.

Первый, второй и третий термопластичные материалы могут быть термопластичными материалами различных типов, или могут быть термопластичным материалом одного и того же типа. Первый, второй и третий термопластичный материал может представлять собой или содержать любой один из следующей группы: поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию. Сердцевина может быть термопластичной сердцевиной, древесно-пластиковым композитом (WPC) и т.д. Сердцевина может быть снабжена несколькими слоями. Сердцевина может быть вспененной.

Сердцевина может быть плитой на основе древесины или минеральной плитой. В вариантах осуще-

ствления сердцевины может быть древесно-волоконистой плитой высокой плотности (HDF), древесноволокнистой плитой средней плотности (MDF), древесно-стружечной плитой, плитой из ориентированной крупноразмерной стружки (OSB), древесно-пластиковым композитом (WPC).

Декоративный слой может быть термопластичной пленкой. Декоративный слой может содержать любой из перечисленных выше термопластичных материалов.

В соответствии с третьим аспектом предлагается способ получения строительной панели. Этот способ включает в себя обеспечение сердцевины, нанесение на сердцевину первой пленки, содержащей первый термопластичный материал, нанесение на первую пленку износостойких частиц и второго термопластичного материала и склеивание сердцевины, первой пленки, второго термопластичного материала и износостойких частиц друг к другу для того, чтобы сформировать строительную панель.

Первый и второй термопластичные материалы могут быть термопластичными материалами различного типа, либо могут быть термопластичным материалом одного и того же типа.

В одном варианте осуществления износостойкая пленка производится в связи с формированием строительной панели. Износостойкая пленка может быть ламинирована вместе с ламинированием к сердцевине любого другого слоя, например декоративного слоя, балансирующего слоя и т.д.

Одно преимущество, по меньшей мере, вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что обеспечивается износостойкая пленка, имеющая улучшенную износостойкость. За счет включения износостойких частиц в износостойкую пленку износостойкие частицы обеспечивают дополнительную износостойкость термопластичным материалам первой и второй пленки. Износостойкость пленки улучшается по сравнению с обычным изнашивающимся слоем продуктов LVT.

Кроме того, обычные покрытия, например отверждаемое ультрафиолетовым светом полиуретановое покрытие, обычно наносимое на изнашивающийся слой, могут быть заменены путем использования износостойкой пленки в соответствии с настоящим изобретением. Обычная стадия покрытия может быть заменена нанесением одной пленки. Тем самым производственный процесс упрощается и количество стадий в производственном процессе сокращается за счет нанесения износостойкой пленки, имеющей улучшенное свойство износостойкости, вместо нескольких слоев или покрытий.

При использовании различного термопластичного материала в первой пленке и во втором термопластичном материале, наносимом на первую пленку, можно извлечь выгоду из различных термопластичных материалов, имеющих различные свойства. Желаемые свойства термопластичного материала первой пленки могут отличаться от желаемых свойств второго термопластичного материала, наносимого на первую пленку. Для слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, расположенного на первой пленке, важными являются такие свойства, как стойкость к образованию пятен и стойкость к царапанию, и выбор термопластичного материала может быть осуществлен так, чтобы соответствовать этим критериям. Обычно подходящий термопластичный материал для формирования слоя, наносимого на первую пленку, может быть более дорогим по сравнению с термопластичным материалом, используемым в качестве, например, печатной пленки или материала сердцевины. За счет использования такого термопластичного материала в слое, расположенном на первой пленке, стоимостью износостойкой пленки можно управлять. Кроме того, слой, сформированный вторым термопластичным материалом, может иметь толщину слоя меньше, чем толщина слоя первой пленки. За счет выбора различных термопластичных материалов для первой пленки и покрывающего ее слоя термопластичные материалы могут использоваться эффективным и экономичным образом. За счет регулирования толщины слоя эти материалы могут использоваться еще более эффективным образом.

Задачей износостойких частиц является обеспечить износостойкость пленки, а не сопротивление проскальзыванию.

Второй термопластичный материал может находиться в форме порошка при нанесении на первую пленку.

Второй термопластичный материал может находиться в форме порошка при приклеивании к первой пленке, например при его прессовании к первой пленке.

Первая пленка, второй термопластичный материал и износостойкие частицы могут быть приклеены друг к другу путем сжатия вместе первой пленки, износостойких частиц и второго термопластичного материала.

Первая пленка вместе с износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом формируют износостойкую пленку, предпочтительно прозрачную, или, по меньшей мере, по существу, прозрачную, например имеющую индекс прозрачности более 80%, предпочтительно более 90%. Тем самым любой декоративный слой или декоративная печать будут видны через эту износостойкую пленку. Предпочтительно, чтобы износостойкая пленка не оказывала влияния на восприятие декоративного слоя или декоративной печати, расположенной под этой износостойкой пленкой. Износостойкая пленка предпочтительно является неокрашенной.

Износостойкие частицы могут быть включены, предпочтительно полностью включены, в первую пленку и второй термопластичный материал после приклеивания друг к другу.

Предпочтительно, чтобы износостойкие частицы не выступали из поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом, противоположного первой пленке после прессования. Если

износостойкие частицы выступают из поверхности слоя второй пленки, то износостойкая пленка будет вызывать износ предметов, помещенных на износостойкую пленку. Например, когда износостойкая пленка используется в качестве верхней поверхности полового покрытия, выступающие износостойкие частицы будут вызывать износ носков, обуви и т.д. Кроме того, выступающие износостойкие частицы будут создавать грубую и/или шершавую поверхность износостойкой пленки, характерную для антискользящей поверхности. Цель износостойких частиц, включаемых в термопластичный материал, состоит в том, чтобы обеспечить износостойкость второй пленки, а не обеспечить сопротивление скольжению.

Износостойкие частицы и второй термопластичный материал могут быть нанесены в виде смеси. В качестве альтернативы или дополнения износостойкие частицы и второй термопластичный материал могут наноситься отдельно.

Второй термопластичный материал может наноситься в расплавленной форме. Второй термопластичный материал может наноситься в процессе экструдирования, такого как ламинирование экструдированием или экструзионное покрытие, на первую пленку.

Первый термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

Второй термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC) или полиуретан (PU). Второй термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

В одном варианте осуществления первый термопластичный материал содержит поливинилхлорид (PVC), а второй термопластичный материал содержит полиуретан (PU).

Износостойкие частицы могут предпочтительно содержать оксид алюминия. Износостойкие частицы могут содержать оксид алюминия, такой как корунд, карборунд, кварц, кремнезем, стекло, стеклянную дробь, стеклянные сферы, карбид кремния, алмазные частицы, твердые пластмассы, армированные полимеры и органические вещества или их комбинации.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее чем 45 мкм.

Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления, аналогичный показателю преломления второго термопластичного материала. Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,7. В одном варианте осуществления износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,9, предпочтительно от 1,5 до 1,8, например от 1,7 до 1,8. Показатель преломления износостойких частиц может отличаться от показателя преломления второго термопластичного материала не более чем на  $\pm 20\%$ .

Слой, сформированный вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может иметь толщину менее чем 75 мкм, например приблизительно 50 мкм, после их прилипания друг к другу.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее чем толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами. Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц больше, чем толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами. Однако во время прессования износостойкие частицы вдавливаются в первую пленку таким образом, что износостойкие частицы не выступают из верхней поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами после прессования, хотя износостойкие частицы и имеют средний размер частиц, превышающий толщину слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами.

Отношение между размером износостойких частиц и толщиной слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может быть менее чем 1,5:1.

Толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может быть менее, чем толщина первой пленки.

Способ может дополнительно содержать нанесение стойких к царапанию частиц на первую пленку. Альтернативно или дополнительно к этому стойкие к царапанию частицы могут быть нанесены вместе со вторым термопластичным материалом. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать наноразмерные частицы кремнезема, предпочтительно частицы плавленого кварца. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать оксид алюминия.

Сердцевина может включать в себя третий термопластичный материал.

Первый, второй и третий термопластичный материал может быть термопластичными материалами различных типов, или может быть термопластичным материалом одного и того же типа.

Третий термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию. Сердцевина может быть термопластичной сердцевиной, древесно-пластиковым композитом (WPC) и т.д. Сердцевина может быть снабжена несколькими слоями. Сердцевина может

быть вспененной.

Сердцевина может быть плитой на основе древесины или минеральной плитой. В вариантах осуществления сердцевина может быть древесно-волоконистой плитой высокой плотности (HDF), древесно-волоконистой плитой средней плотности (MDF), древесно-стружечной плитой, плитой из ориентированной крупноразмерной стружки (OSB), древесно-пластиковым композитом (WPC).

Декоративный слой может быть расположен на сердцевине. В одном варианте осуществления способ может содержать нанесение декоративного слоя перед нанесением первой пленки. Декоративный слой может быть термопластичным слоем. Декоративный слой может быть слоем древесного порошка, содержащим терморезактивное связующее вещество и лигноцеллюлозные или целлюлозные частицы. Декоративный слой может быть термопластичным слоем, нанесенным в виде порошка, предпочтительно содержащим печать на термопластичном материале в порошковой форме. Декоративный слой может быть слоем древесного шпона, слоем пробки или декоративной бумагой.

В одном варианте осуществления первая пленка располагается непосредственно на сердцевине. Сердцевина может быть снабжена печатью, и первая пленка располагается на этой печати. Альтернативно или дополнительно к этому первая пленка может быть декоративной пленкой. Первая пленка может быть напечатана, например, с помощью цифровой печати, прямой печати, глубокой печати и т.д. Предпочтительно печать предусматривается на той поверхности первой пленки, которая обращена к сердцевине.

Способ может дополнительно содержать нанесение покрытия на износостойкую пленку. Это покрытие может содержать мономер акрилата или метакрилата или олигомер акрилата или метакрилата. Это покрытие может отверждаться излучением, например ультрафиолетовым излучением или электронным лучом.

В соответствии с четвертым аспектом предлагается способ получения износостойкой пленки. Этот способ содержит обеспечение носителя, нанесение износостойких частиц и второго термопластичного материала на этот носитель и склеивание износостойких частиц и второго термопластичного материала друг с другом так, чтобы сформировать износостойкую пленку.

Варианты осуществления четвертого аспекта обладают преимуществами первого аспекта, которые были обсуждены ранее, соответственно предыдущее обсуждение применимо также и для строительной панели.

Второй термопластичный материал может находиться в форме порошка при нанесении на носитель.

Изнашивающийся второй термопластичный материал может находиться в форме порошка при приклеивании к носителю, например, при его прессовании к носителю.

Первая пленка, второй термопластичный материал и износостойкие частицы могут быть приклеены друг к другу путем сжатия вместе первой пленки, износостойких частиц и второго термопластичного материала.

Износостойкая пленка предпочтительно является прозрачной или, по меньшей мере, по существу, прозрачной, имея, например, индекс прозрачности более 80%, предпочтительно более 90%. Тем самым любой декоративный слой или декоративная печать будут видны через эту износостойкую пленку. Предпочтительно, чтобы износостойкая пленка не оказывала влияния на восприятие декоративного слоя или декоративной печати, расположенной под этой износостойкой пленкой. Износостойкая пленка предпочтительно является неокрашенной.

Износостойкие частицы могут быть включены, предпочтительно полностью включены, в первую пленку и второй термопластичный материал после приклеивания друг к другу.

Предпочтительно износостойкие частицы не выступают из поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом после его приклеивания к первой пленке. Если износостойкие частицы выступают из поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом, то износостойкая пленка будет вызывать износ предметов, помещенных на износостойкую пленку. Например, когда износостойкая пленка используется в качестве верхней поверхности полового покрытия, выступающие износостойкие частицы будут вызывать износ носков, обуви и т.д. Кроме того, выступающие износостойкие частицы будут создавать грубую и/или шершавую поверхность износостойкой пленки, характерную для антискользящей поверхности. Цель износостойких частиц, включаемых во второй термопластичный материал, состоит в том, чтобы обеспечить износостойкость второй пленки, а не обеспечить сопротивление скольжению.

Износостойкие частицы и второй термопластичный материал могут быть нанесены в виде смеси. В качестве альтернативы или дополнения износостойкие частицы и второй термопластичный материал могут наноситься отдельно.

Второй термопластичный материал может наноситься в расплавленной форме. Второй термопластичный материал может наноситься в процессе экструдирования, такого как ламинирование экструдированием или экструзионное покрытие, на носитель.

В одном варианте осуществления носитель может быть первой пленкой, содержащей первый термопластичный материал, как было обсуждено выше относительно третьего аспекта.

Носитель может быть подложкой.

В одном варианте осуществления носитель может быть временным носителем, таким как разъединительная пленка или конвейерные средства.

В одном варианте осуществления носитель может быть сердцевиной. Сердцевина может быть термопластичной сердцевиной, древесно-пластиковым композитом (WPC), плитой на основе древесины или минеральной плитой. Стадия приклеивания может содержать приклеивание носителя ко второму термопластичному материалу и износостойким частицам.

Второй термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC) или полиуретан (PU).

Способ может дополнительно содержать отделение износостойкой пленки от носителя.

Износостойкие частицы могут содержать оксид алюминия. Износостойкие частицы могут содержать карборунд, кварц, кремнезем, стекло, стеклянную дробь, стеклянные сферы, карбид кремния, алмазные частицы, твердые пластмассы, армированные полимеры и органические вещества.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее чем 45 мкм.

Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления, аналогичный показателю преломления второго термопластичного материала. Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,7. В одном варианте осуществления износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,9, предпочтительно от 1,5 до 1,8, например от 1,7 до 1,8. Показатель преломления износостойких частиц может отличаться от показателя преломления второго термопластичного материала не более чем на  $\pm 20\%$ .

Слой, сформированный вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может иметь толщину менее чем 75 мкм, например приблизительно 50 мкм, после их прилипания друг к другу.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее, чем толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами. Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц больше, чем толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами. Однако во время прессования износостойкие частицы вдавливаются в носитель таким образом, что износостойкие частицы не выступают из верхней поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами после прессования, хотя износостойкие частицы и имеют средний размер частиц, превышающий толщину слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами.

Отношение между размером износостойких частиц и толщиной слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может быть менее чем 1,5:1.

В соответствии с пятым аспектом предлагается строительная панель. Эта строительная панель содержит сердцевину, износостойкую пленку, расположенную на поверхности сердцевины, причем износостойкая пленка содержит второй термопластичный материал и износостойкие частицы, по существу, однородно распределенные в упомянутом втором термопластичном материале.

Варианты осуществления пятого аспекта обладают преимуществами первого аспекта, который был обсужден ранее, соответственно предыдущее обсуждение применимо также и для строительной панели.

Износостойкая пленка предпочтительно является прозрачной или, по меньшей мере, по существу, прозрачной, имея, например, индекс прозрачности более 80%, предпочтительно более 90%. Тем самым любой декоративный слой или декоративная печать будут видны через эту износостойкую пленку. Предпочтительно, чтобы износостойкая пленка не оказывала влияния на восприятие декоративного слоя или декоративной печати, расположенной под этой износостойкой пленкой. Износостойкая пленка предпочтительно является неокрашенной.

Износостойкие частицы могут быть включены, предпочтительно полностью включены, во второй термопластичный материал.

Предпочтительно, чтобы износостойкие частицы не выступали из поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом. Если износостойкие частицы выступают из поверхности слоя второй пленки, то износостойкая пленка будет вызывать износ предметов, помещенных на износостойкую пленку. Например, когда износостойкая пленка используется в качестве верхней поверхности половое покрытие, выступающие износостойкие частицы будут вызывать износ носков, обуви и т.д. Кроме того, выступающие износостойкие частицы будут создавать грубую и/или шершавую поверхность износостойкой пленки, характерную для антискользящей поверхности. Цель износостойких частиц, включаемых в термопластичный материал, состоит в том, чтобы обеспечить износостойкость второй пленки, а не обеспечить сопротивление скольжению.

Износостойкая пленка может дополнительно содержать первую пленку, содержащую первый термопластичный материал.

Первый термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC). Первый термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

Второй термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид



(PVC) или полиуретан (PU). Второй термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

Износостойкие частицы могут предпочтительно содержать оксид алюминия. Износостойкие частицы могут содержать оксид алюминия, такой как корунд, карборунд, кварц, кремнезем, стекло, стеклянную дробь, стеклянные сферы, карбид кремния, алмазные частицы, твердые пластмассы, армированные полимеры и органические вещества или их комбинацию.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее чем 45 мкм.

Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления, аналогичный показателю преломления второго термопластичного материала. Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,7. В одном варианте осуществления износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,9, предпочтительно от 1,5 до 1,8, например от 1,7 до 1,8. Показатель преломления износостойких частиц может отличаться от показателя преломления второго термопластичного материала не более чем на  $\pm 20\%$ .

Слой, сформированный вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может иметь толщину менее чем 75 мкм, например приблизительно 50 мкм, после приклеивания.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее, чем толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами. Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц больше, чем толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами. Однако во время прессования износостойкие частицы вдавливаются в сердцевину или любой промежуточный слой, такой как первая пленка, таким образом, что износостойкие частицы не выступают из верхней поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами после прессования, хотя износостойкие частицы и имеют средний размер частиц, превышающий толщину слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами.

Отношение между размером износостойких частиц и толщиной слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может быть менее чем 1,5:1.

Толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом и износостойкими частицами, может быть менее, чем толщина первой пленки.

Строительная панель может дополнительно содержать декоративный слой, расположенный на сердцевине, причем износостойкая пленка располагается на декоративном слое.

Сердцевина может включать в себя третий термопластичный материал. Третий термопластичный материал может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

Сердцевина может быть термопластичной сердцевиной, древесно-пластиковым композитом (WPC), плитой на основе древесины или минеральной плитой.

#### **Краткое описание чертежей**

Настоящее изобретение будет более подробно описано посредством примера со ссылками на приложенные схематические чертежи, которые показывают варианты осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 1 показывает способ получения износостойкой пленки в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 2 показывает способ получения износостойкой пленки в соответствии со вторым вариантом осуществления.

Фиг. 3 показывает строительную панель.

Фиг. 4 показывает один способ получения строительной панели.

Фиг. 5А-В показывают варианты осуществления строительной панели.

Фиг. 6А показывает один способ получения износостойкой пленки.

Фиг. 6В показывает один способ получения строительной панели.

#### **Подробное описание**

Способ получения износостойкой пленки 10 в соответствии с одним вариантом осуществления будет теперь описан со ссылкой на фиг. 1. Фиг. 1 показывает технологическую линию для производства износостойкой пленки 10.

Первая пленка 1 содержит первый термопластичный материал. Первый термопластичный материал может представлять собой поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

На фиг. 1 первая пленка 1 обеспечивается в виде непрерывного рулона. В других вариантах осуществления первая пленка 1 также может быть нарезана на листы. Первая пленка 1 также может быть сформирована с помощью процесса экструдирования. Первая пленка 1 также может быть сформирована

из порошкового слоя, содержащего первый термопластичный материал в порошковой форме.

Предпочтительно первая пленка 1 формируется из термопластичного материала. Первая пленка 1 может состоять, по существу, из термопластичного материала, а также опциональных добавок. Добавки могут представлять собой пластификаторы, стабилизаторы, смазочные материалы, дегазирующие агенты, связующие вещества, вещества, улучшающие совместимость, сшивающие агенты и т.д.

В одном варианте осуществления первая пленка 1 является пленкой из поливинилхлорида.

Первая пленка 1 может иметь толщину от 0,1 до 1 мм.

В одном варианте осуществления первая пленка 1 является декоративной пленкой. Первая пленка может быть напечатана, например, с помощью цифровой печати, прямой печати, глубокой печати и т.д.

Как показано на фиг. 1, устройство 3 нанесения наносит, предпочтительно распыляет, второй термопластичный материал 5 в порошковой форме и износостойкие частицы 4 на первую пленку 1. На фиг. 1 термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 наносятся как смесь. Термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 могут также наноситься отдельно. Если они наносятся отдельно, предпочтительно, чтобы сначала наносились износостойкие частицы 4 и второй термопластичный материал 5 наносился на износостойкие частицы 4.

Второй термопластичный материал 5 может быть тем же самым, что и в первой пленке 1, или может отличаться от термопластичного материала первой пленки 1. Второй термопластичный материал может представлять собой поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 1, второй термопластичный материал 5 наносится в виде порошка. Под порошком также понимается порошок, который образует гранулы термопластичного материала, сухие смеси термопластичного материала или агломераты термопластичного материала. Гранулы могут содержать как термопластичный материал 5, так и износостойкие частицы 4. Агломераты могут содержать как термопластичный материал 5, так и износостойкие частицы 4.

Средний размер частиц термопластичного материала 5 может быть менее чем 500 мкм, предпочтительно от 50 до 250 мкм. Термопластичный материал 5 в сухой смеси может иметь размер менее чем 500 мкм. Гранулы термопластичного материала 5 могут иметь средний размер частиц от 200 до 4000 мкм, предпочтительно менее чем 1000 мкм.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 1, износостойкие частицы 4 и второй термопластичный материал 5 наносятся как смесь.

В вариантах осуществления второй термопластичный материал 5 может наноситься в расплавленной форме, что более подробно описывается со ссылкой на фиг. 6А. Износостойкие частицы 4 могут быть смешаны со вторым термопластичным материалом 5 в расплавленной форме или могут быть нанесены отдельно. Второй термопластичный материал 5 в расплавленной форме может наноситься на первую пленку 1 в процессе экструдирования, таком как ламинирование экструдированием и экструзионное покрытие.

Износостойкие частицы 4 могут быть частицами оксида алюминия, такого как корунд. Альтернативно или дополнительно к этому износостойкие частицы 4 могут представлять собой карборунд, кварц, кремнезем, стекло, стеклянную дробь, стеклянные сферы, карбид кремния, алмазные частицы, твердые пластмассы, армированные полимеры и органические вещества.

Износостойкие частицы 4 предпочтительно имеют средний размер частиц в диапазоне от 10 до 200 мкм, предпочтительно от 50 до 120 мкм, например от 50 до 100 мкм. Износостойкие частицы 4 могут иметь средний размер частиц менее чем 50 мкм, предпочтительно менее чем 45 мкм. Износостойкие частицы 4 могут иметь сферическую форму или неправильную форму. Износостойкие частицы 4 могут быть поверхностно обработаны. Износостойкие частицы 4 могут быть обработанными силаном частицами.

Износостойкие частицы 4 могут иметь показатель преломления, аналогичный показателю преломления второго термопластичного материала 5. Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,7. В одном варианте осуществления износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,9, предпочтительно от 1,5 до 1,8, например от 1,7 до 1,8. Показатель преломления износостойких частиц может отличаться от показателя преломления второго термопластичного материала не более чем на  $\pm 20\%$ .

Износостойкие частицы могут наноситься в количестве от 20 до 100 г/м<sup>2</sup>, предпочтительно в количестве от 40 до 60 г/м<sup>2</sup>.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее, чем толщина слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования. Однако износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц больше, чем толщина слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования. Во время прессования износостойкие частицы вдавливаются в первую пленку таким образом, что износостойкие частицы не выступают из верхней поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом 5, хотя износостойкие частицы и имеют средний размер частиц, превышающий толщину слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессова-

ния.

Отношение между размером износостойких частиц и толщиной слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования, может быть менее чем 1,5:1.

Стойкие к царапанию частицы (не показаны) могут также быть нанесены на первую пленку 1 в виде смеси с термопластичным материалом 5 и износостойкими частицами 4, либо отдельно. Под стойкими к царапанию частицами понимаются частицы, улучшающие свойства царапания или стойкости к царапанию пленки. Стойкие к царапанию частицы могут наноситься вместе с износостойкими частицами 4, например, в виде смеси или могут наноситься отдельно. Предпочтительно стойкие к царапанию частицы располагаются на верхней части слоя, сформированного термопластичным материалом 5 и износостойкими частицами 4. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать наноразмерные частицы кремнезема, предпочтительно частицы плавленого кварца. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать оксид алюминия.

Стойкие к царапанию частицы могут иметь дисковидную форму, предпочтительно имеющую отношение ширины/толщина, равное или превышающее 3:1, более предпочтительно равное или превышающее 5:1. Такие частицы дисковидной формы ориентируются вдоль поверхности пленки, улучшая тем самым стойкость пленки к царапанию. Стойкие к царапанию частицы могут иметь средний размер частиц от 1 до 50 мкм, предпочтительно от 10 до 20 мкм.

Добавки также могут быть нанесены на первую пленку 1, отдельно или вместе со вторым термопластичным материалом. Добавки могут представлять собой пластификаторы, стабилизаторы, смазочные материалы, дегазирующие агенты, связующие вещества, вещества, улучшающие совместимость, сшивающие агенты и т.д.

В одном варианте осуществления первая пленка 1 является пленкой из поливинилхлорида, а второй термопластичный материал 5 представляет собой полиуретан (PU) в порошковой форме. В одном варианте осуществления первая пленка 1 является пленкой из поливинилхлорида, а второй термопластичный материал 5 представляет собой поливинилхлорид в порошковой форме.

Первая пленка 1 и второй термопластичный материал 5 в порошковой форме после этого прилипают друг к другу, например, будучи спрессованными вместе, для того, чтобы сформировать износостойкую пленку 10, содержащую первую пленку 1, второй термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4.

Первая пленка 1 и второй термопластичный материал 5 в порошковой форме могут быть спрессованы вместе с помощью процесса каландрирования. Как показано на фиг. 1, первая пленка 1 и второй термопластичный материал 5 в порошковой форме спрессовываются вместе в непрерывном прессе 6. Первая и вторая пленка могут быть склеены вместе с помощью только давления, тепла и давления, давления и клейкого вещества, или тепла, давления и клейкого вещества. Предпочтительно давление и тепло используются для того, чтобы склеить вместе первую пленку и второй термопластичный материал. В качестве альтернативы или дополнения к процессу каландрирования также может использоваться непрерывный или статический пресс. Операция прессования может выполняться, например, как горячий/горячий процесс, горячий/холодный процесс и т.д. Прессование может выполняться с помощью рельефной матрицы пресса или рельефного ролика, так, чтобы в износостойкой пленке формировалась рельефная структура.

В зависимости от термопластичных материалов и используемого процесса прикладываемое давление может составлять от 5 до 100 бар и может прикладываться, например, в течение времени от 5 до 500 с. Температура при этом может составлять от 80 до 300°C, например от 100 до 250°C, например от 150 до 200°C.

С помощью процесса, описанного выше со ссылкой на фиг. 1, формируется износостойкая пленка 10. Износостойкая пленка 10 может формироваться как непрерывная пленка или она может быть нарезана на листы. Второй термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 образуют верхнюю часть износостойкой пленки 10. Предпочтительно износостойкие частицы 4 могут быть, по существу, однородно распределенными в верхней части износостойкой пленки 10.

Первая пленка 1 образует нижнюю часть износостойкой пленки 10. Как видно на поперечном сечении износостойкой пленки, износостойкие частицы 4 неравномерно распределяются в износостойкой пленке 10. Существует более высокая концентрация износостойких частиц 4 в верхних частях износостойкой пленки 10, чем в нижних частях износостойкой пленки 10.

После склеивания слоев износостойкие частицы становятся окруженными первой пленкой и вторым термопластичным материалом. Предпочтительно износостойкие частицы 4 полностью окружаются вторым термопластичным материалом. Хотя износостойкие частицы и второй термопластичный материал могут быть нанесены в виде смеси, во время прессования второй термопластичный материал плавится и окружает износостойкие частицы. Предпочтительно износостойкие частицы не выступают из той поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом, которая обращена в другую сторону от первой пленки. Тем самым может быть сформирована износостойкая пленка, имеющая глад-

кую поверхность.

Износостойкая пленка 10 предпочтительно является прозрачной или, по существу, прозрачной.

Второй термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 могут быть сформированы в слой, который может иметь толщину от 0,01 до 1 мм, предпочтительно измеренную в конечном продукте, например, после прессования или экструдирования. Предпочтительно слой, сформированный вторым термопластичным материалом 5 и износостойкими частицами 4, имеет толщину менее чем 0,5 мм, более предпочтительно менее чем 75 мкм, например приблизительно 50 мкм, предпочтительно измеренную в конечном продукте, например, после прессования или экструдирования.

Различные добавки могут быть включены в первую пленку 1 по сравнению со вторым термопластичным материалом 5 в порошковой форме для того, чтобы получить различные свойства в различных слоях износостойкой пленки 10.

Износостойкая пленка 10' также может быть произведена в соответствии с вариантом осуществления, описанным со ссылкой на фиг. 2. В варианте осуществления, показанном на фиг. 2, второй термопластичный материал 5 в порошковой форме и износостойкие частицы 4 наносятся, предпочтительно распыляются, устройством 3 нанесения на носитель 7. Носитель 7 может быть подложкой. Носитель 7 может быть, например, разведительной пленкой или прессовой плитой, обработанной веществом Teflon®. Также возможно, что носитель 7 может быть сердцевиной 21, например, снабженной печатью. Сердцевина 21 может представлять собой термопластичную сердцевину, древесно-пластиковый композит (WPC), плиту на основе древесины, такую как древесно-волоконная плита высокой плотности (HDF) или древесно-волоконная плита средней плотности (MDF), или минеральную плиту и т.д. Также возможно, чтобы первый термопластичный материал в порошковой форме наносился на носитель.

Второй термопластичный материал может представлять собой поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

Под порошком также понимается порошок, который образует гранулы термопластичного материала 5, сухие смеси термопластичного материала 5 или агломераты термопластичного материала 5. Гранулы могут содержать как термопластичный материал 5, так и износостойкие частицы 4. Агломераты могут содержать как термопластичный материал 5, так и износостойкие частицы 4.

Средний размер частиц термопластичного материала 5 может быть менее чем 500 мкм, предпочтительно от 50 до 250 мкм. Термопластичный материал 5 в сухой смеси может иметь размер менее чем 500 мкм. Гранулы термопластичного материала 5 могут иметь средний размер частиц от 200 до 4000 мкм, предпочтительно менее чем 1000 мкм.

Слой второго термопластичного материала 5 наносится на носитель 7. Предпочтительно второй термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 наносятся как смесь. Второй термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 могут также наноситься отдельно. Если они наносятся отдельно, предпочтительно, чтобы сначала наносились износостойкие частицы 4 и второй термопластичный материал 5 наносился на износостойкие частицы 4.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 2, второй термопластичный материал 5 наносится в порошковой форме. В вариантах осуществления второй термопластичный материал 5 может наноситься в расплавленной форме, что более подробно описывается со ссылкой на фиг. 6А. Износостойкие частицы 4 могут быть смешаны со вторым термопластичным материалом 5 в расплавленной форме или могут быть нанесены отдельно. Второй термопластичный материал 5 в расплавленной форме может наноситься на носитель 7 в процессе экструдирования, таком как ламинирование экструдированием и экструзионное покрытие.

Более одного типа термопластичного материала 5 может быть нанесено на носитель 7. Могут быть нанесены термопластичные материалы, имеющие различные свойства. Например, может быть нанесен порошок поливинилхлорида, и порошок полиуретана может быть нанесен на порошок поливинилхлорида для того, чтобы сформировать износостойкую пленку 10', имеющую другие свойства. Износостойкие частицы 4 могут быть нанесены между порошком поливинилхлорида и порошком полиуретана. Различные типы добавок также могут быть добавлены к различным термопластичным материалам для того, чтобы сформировать износостойкую пленку 10', имеющую различные свойства в различных слоях.

Износостойкие частицы 4 могут быть частицами оксида алюминия, такого как корунд. Альтернативно или дополнительно к этому износостойкие частицы 4 могут представлять собой карборунд, кварц, кремнезем, стекло, стеклянную дробь, стеклянные сферы, карбид кремния, алмазные частицы, твердые пластмассы, армированные полимеры и органические вещества или их комбинацию.

Износостойкие частицы 4 предпочтительно имеют средний размер частиц в диапазоне от 10 до 200 мкм, предпочтительно от 50 до 120 мкм, например от 50 до 100 мкм. Износостойкие частицы 4 предпочтительно имеют средний размер частиц менее чем 50 мкм, предпочтительно менее чем 45 мкм. Износостойкие частицы 4 могут иметь неправильную форму. Износостойкие частицы 4 могут быть поверхностно обработаны. Износостойкие частицы 4 могут быть обработанными силаном частицами.

Износостойкие частицы 4 могут иметь показатель преломления, аналогичный показателю прелом-

ления второго термопластичного материала 5. Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,7. В одном варианте осуществления износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,9, предпочтительно от 1,5 до 1,8, например от 1,7 до 1,8. Показатель преломления износостойких частиц может отличаться от показателя преломления второго термопластичного материала не более чем на  $\pm 20\%$ .

Износостойкие частицы могут наноситься в количестве от 20 до 100 г/м<sup>2</sup>, предпочтительно в количестве от 40 до 60 г/м<sup>2</sup>.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее, чем толщина слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования. Однако износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц больше, чем толщина слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования. Во время прессования износостойкие частицы вдавливаются в носитель таким образом, что износостойкие частицы не выступают из верхней поверхности слоя, хотя износостойкие частицы и имеют средний размер частиц, превышающий толщину слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования.

Отношение между размером износостойких частиц и толщиной слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования, может быть менее чем 1,5:1.

Стойкие к царапанию частицы (не показаны) могут также быть нанесены на носитель 7 в виде смеси с термопластичным материалом 5 и износостойкими частицами 4 либо отдельно. Под стойкими к царапанию частицами понимаются частицы, улучшающие свойства царапания или стойкости к царапанию пленки. Стойкие к царапанию частицы могут наноситься вместе с износостойкими частицами 4, например в виде смеси, или могут наноситься отдельно. Предпочтительно стойкие к царапанию частицы располагаются на верхней части слоя, сформированного термопластичным материалом 5 и износостойкими частицами 4. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать наноразмерные частицы кремнезема, предпочтительно частицы плавленого кварца. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать оксид алюминия.

Стойкие к царапанию частицы могут иметь дисковидную форму, предпочтительно имеющую отношение ширина/толщина, равное или превышающее 3:1, более предпочтительно равное или превышающее 5:1. Такие частицы дисковидной формы ориентируются вдоль поверхности пленки, улучшая тем самым стойкость пленки к царапанию. Стойкие к царапанию частицы могут иметь средний размер частиц от 1 до 50 мкм, предпочтительно от 10 до 20 мкм.

Добавки также могут быть нанесены на носитель 7. Добавки могут быть пластификаторами, стабилизаторами и т.д. Добавки могут также быть нанесены вместе со вторым термопластичным материалом 5.

Второй термопластичный материал 5 в порошковой форме и износостойкие частицы 4 после этого склеиваются друг с другом, например сплавляются вместе, предпочтительно спрессовываются вместе для того, чтобы сформировать износостойкую пленку 10'.

Второй термопластичный материал 5 в порошковой форме и износостойкие частицы 4 могут быть спрессованы с помощью процесса каландрирования. Как показано на фиг. 2, второй термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 спрессовываются вместе в непрерывном прессе 6. Предпочтительно давление и тепло используются для того, чтобы сформировать износостойкую пленку 10' из второго термопластичного материала 5 и износостойких частиц 4. В качестве альтернативы или дополнения к процессу каландрирования также может использоваться непрерывный или статический пресс. Операция прессования может выполняться, например, как горячий/горячий процесс, горячий/холодный процесс и т.д. Прессование может выполняться с помощью рельефной матрицы пресса или рельефного ролика, так, чтобы в износостойкой пленке 10' сформировалась рельефная структура. Как было описано выше, второй термопластичный материал 5 также может быть экструдирован на носитель 7, например, путем покрытия экструдированием или экструзионного ламинирования на носитель.

В зависимости от термопластичных материалов и используемого процесса прикладываемое давление может составлять от 5 до 100 бар и может прикладываться, например, в течение времени от 5 до 500 с. Температура при этом может составлять от 80 до 300°C, например от 100 до 250°C, например от 150 до 200°C.

С помощью процесса, описанного выше со ссылкой на фиг. 2, формируется износостойкая пленка 10', содержащая второй термопластичный материал и износостойкие частицы. Износостойкая пленка 10' предпочтительно является прозрачной или, по существу, прозрачной.

Износостойкая пленка может иметь толщину от 0,01 до 1 мм, предпочтительно измеренную в конечном продукте, например, после прессования или экструдирования. Предпочтительно износостойкая пленка имеет толщину менее чем 0,5 мм, более предпочтительно менее чем 0,1 мм, предпочтительно измеренную в конечном продукте, например, после прессования или экструдирования.

После склеивания слоев износостойкие частицы становятся окруженными первой пленкой и вто-

рым термопластичным материалом. Предпочтительно износостойкие частицы 4 полностью окружаются вторым термопластичным материалом. Хотя износостойкие частицы и второй термопластичный материал могут быть нанесены в виде смеси, во время прессования второй термопластичный материал плавится и окружает износостойкие частицы. Предпочтительно износостойкие частицы не выступают из той поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом, которая обращена в другую сторону от первой пленки. Тем самым может быть сформирована износостойкая пленка, имеющая гладкую поверхность.

Износостойкая пленка 10, 10', произведенная в соответствии с вариантами осуществления, описанными со ссылками на фиг. 1 и 2, может быть на следующей стадии приклеена к сердцевине 21 для того, чтобы сформировать строительную панель 20, как показано на фиг. 3. Строительная панель 20 может быть половой панелью, стеновой панелью, потолочной панелью, компонентом мебели и т.д.

Сердцевина 21 может содержать третий термопластичный материал. Третий термопластичный материал может быть тем же самым, что и первый и/или второй материал или может отличаться от первого и/или второго материала.

Третий термопластичный материал может представлять собой поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию. Сердцевина может быть сформирована из нескольких слоев. Сердцевина может быть вспененной.

В одном варианте осуществления сердцевина 21 содержит третий термопластичный материал и наполнители. Наполнители могут содержать карбонат кальция, такой как мел и/или известняк, или песок.

В одном варианте осуществления сердцевина 21 является древесно-пластиковым композитом (WPC), содержащим третий термопластичный материал и древесные частицы в качестве наполнителя.

Сердцевина 21 может быть снабжена декоративным слоем 22, расположенным на верхней поверхности сердцевины 21, как показано на фиг. 3. Износостойкая пленка 10, 10' располагается тогда на декоративном слое 22. Декоративный слой 22 может быть декоративной пленкой, содержащей термопластичный материал. Термопластичный материал декоративного слоя может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию. Декоративный слой 22 предпочтительно печатается, например с помощью прямой печати, глубокой печати или цифровой печати.

Сердцевина 21 может также быть снабжена балансирующим слоем (не показан), расположенным на нижней поверхности сердцевины 21, противоположной декоративному слою 22. Любой промежуточный слой также может быть расположен между сердцевиной 21 и декоративным слоем 22.

Износостойкая пленка 10, 10', произведенная в соответствии со способом, описанным выше со ссылками на фиг. 1 или 2, располагается на декоративном слое. Сердцевина 21, декоративный слой 22 и износостойкая пленка 10, 10' спрессовываются вместе для того, чтобы сформировать строительную панель 20. Тепло также может быть применено вместе с давлением. Сердцевина, декоративный слой и износостойкая пленка могут быть спрессованы вместе с помощью непрерывного или статического прессы или с помощью операции каландрования. В качестве альтернативы, износостойкая пленка 10, 10', опционально содержащая декоративный слой 22, может быть приклеена к сердцевине 21 клеевым веществом, таким как горячий расплав.

Износостойкая пленка 10, 10' предпочтительно является прозрачной или, по существу, прозрачной, имея, например, индекс прозрачности более 80%, предпочтительно более 90%.

Покрытие (не показано) может быть нанесено на износостойкую пленку 10, 10'. Это покрытие может содержать мономер акрилата или метакрилата или олигомер акрилата или метакрилата. Это покрытие может отверждаться излучением, например ультрафиолетовым излучением или электронным лучом.

В качестве альтернативы отдельному декоративному слою 22 печать может быть выполнена прямо на верхней поверхности сердцевины 21. Износостойкая пленка 10, 10' в этом случае располагается прямо на сердцевине 21.

В одном варианте осуществления, когда износостойкая пленка 10 производится в соответствии с вариантом осуществления, описанным со ссылкой на фиг. 1, первая пленка 1 образует декоративный слой. Отдельный декоративный слой 22 в этом случае может быть исключен. Первая пленка 1 может быть напечатана, например, с помощью цифровой печати, прямой печати, глубокой печати и т.д. Предпочтительно печать предусматривается на той поверхности первой пленки, которая обращена к сердцевине 21. Износостойкая пленка 10 в этом варианте осуществления располагается прямо на сердцевине 21 вышеописанного типа.

Один вариант осуществления строительной панели 20 содержит сердцевину 21, содержащую поливинилхлорид, декоративную пленку 22, содержащую поливинилхлорид, износостойкую пленку 10, содержащую поливинилхлорид в первой пленке 1 и полиуретан, нанесенный в качестве второго термопластичного материала 5.

В других вариантах осуществления сердцевина 21 может быть плитой на основе древесины или минеральной плитой. Сердцевина может быть, например, древесно-волоконистой плитой высокой плотности

(HDF), древесно-волоконистой плитой средней плотности (MDF), древесно-стружечной плитой, фанерой, плитой из ориентированной крупноразмерной стружки (OSB) и т.д.

В качестве альтернативы декоративной пленке декоративный слой 22 может быть сформирован из термопластичного материала, нанесенного в виде порошка на сердцевину. Печать может быть выполнена в порошковом термопластичном материале. Термопластичный материал в форме порошка может представлять собой поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию. Износостойкая пленка 10, 10' располагается на порошковом слое и спрессовывается с ним. Сердцевина 21 может иметь вышеописанный тип.

Другой альтернативой декоративной пленке является нанесение терморезактивного связующего вещества, предпочтительно аминовой смолы в порошковой форме, и лигноцеллюлозных или целлюлозных частиц для того, чтобы сформировать декоративный слой 22 на сердцевине 21. Печать может быть выполнена в порошковом слое, либо могут быть добавлены пигменты. Сердцевина может иметь вышеописанный тип. Износостойкая пленка 10, 10' располагается на порошковом слое и спрессовывается с ним при нагревании, так что терморезактивное связующее вещество декоративного слоя отверждается.

Другими альтернативами для формирования декоративного слоя 22 являются обеспечение слоя шпона, такого как слой древесного шпона или слой пробкового шпона, или бумажного слоя для того, чтобы сформировать декоративный слой.

Различные слои, то есть сердцевина 21, декоративный слой 22, износостойкая пленка 10, 10', могут быть предусмотрены как непрерывные слои или могут быть нарезаны на листы для варианта осуществления, описанного со ссылкой на фиг. 3.

Фиг. 4 показывает один способ получения строительной панели 20, включающий в себя формирование износостойкой пленки 10, интегрированное в производство строительной панели 20. Строительная панель 20 может быть половой панелью, стеновой панелью, потолочной панелью, компонентом мебели и т.д.

Сначала обеспечивается сердцевина 21. Сердцевина 21 может содержать третий термопластичный материал. Третий термопластичный материал может быть тем же самым, что и первый и/или второй материал, или может отличаться от первого и/или второго материала.

Третий термопластичный материал может представлять собой поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию. Сердцевина 21 может быть сформирована из нескольких слоев. Сердцевина может быть вспененной.

В одном варианте осуществления сердцевина 21 содержит третий термопластичный материал и наполнители. Наполнители могут содержать карбонат кальция, такой как мел и/или известняк, или песок.

В одном варианте осуществления сердцевина 21 является древесно-пластиковым композитом (WPC), содержащим третий термопластичный материал и древесные частицы в качестве наполнителя.

Сердцевина 21 может быть снабжена декоративным слоем 22, расположенным на верхней поверхности сердцевины 21. Износостойкая пленка 10 тогда располагается на декоративной поверхности 22.

Декоративный слой 22 может быть декоративной пленкой, содержащей термопластичный материал. Термопластичный материал декоративного слоя может представлять собой или содержать поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию. Декоративный слой 22 предпочтительно печатается, например, с помощью прямой печати, глубокой печати или цифровой печати.

Сердцевина 21 может также быть снабжена балансирующим слоем (не показан), расположенным на нижней поверхности сердцевины 21, противоположной декоративному слою 22. Любой промежуточный слой или слои могут быть расположены между сердцевиной 21 и декоративным слоем 22.

Первая пленка 1 располагается на сердцевине 12. Первая пленка 1 содержит первый термопластичный материал. Первый термопластичный материал может представлять собой поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

Первая пленка 1 обеспечивается предпочтительно в виде непрерывного рулона. Первая пленка 1 также может быть нарезана на листы. Первая пленка 1 также может быть сформирована с помощью процесса экструдирования при производстве строительной панели. Первая пленка 1 также может быть сформирована из порошкового слоя, содержащего первый термопластичный материал в порошковой форме.

Предпочтительно первая пленка 1 формируется из термопластичного материала. Первая пленка может состоять, по существу, из термопластичного материала, а также опциональных добавок. Добавки могут представлять собой пластификаторы, стабилизаторы, смазочные материалы, дегазирующие агенты, связующие вещества, вещества, улучшающие совместимость, сшивающие агенты и т.д.

В одном варианте осуществления первая пленка 1 является пленкой из поливинилхлорида.

Первая пленка 1 может иметь толщину от 0,1 до 1 мм.

Как показано на фиг. 4, устройство 3 нанесения наносит, предпочтительно распыляет, второй термопластичный материал 5 в порошковой форме и износостойкие частицы 4 на первую пленку 1. На фиг. 1 второй термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 наносятся как смесь. Термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 могут также наноситься отдельно. Если они наносятся отдельно, предпочтительно, чтобы сначала наносились износостойкие частицы 4 и второй термопластичный материал 5 наносился на износостойкие частицы 4.

Второй термопластичный материал 5 может быть тем же самым, что и в первой пленке 1, или может отличаться от термопластичного материала первой пленки 1. Второй термопластичный материал может представлять собой поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 4, второй термопластичный материал 5 наносится в виде порошка. Под порошком также понимается порошок, который образует гранулы термопластичного материала 5, сухие смеси термопластичного материала 5 или агломераты термопластичного материала 5. Гранулы могут содержать как термопластичный материал 5, так и износостойкие частицы 4. Агломераты могут содержать как термопластичный материал 5, так и износостойкие частицы 4.

Средний размер частиц термопластичного материала 5 может быть менее чем 500 мкм, предпочтительно от 50 до 250 мкм. Термопластичный материал 5 в сухой смеси может иметь размер менее чем 500 мкм. Гранулы термопластичного материала 5 могут иметь средний размер частиц от 200 до 4000 мкм, предпочтительно менее чем 1000 мкм.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 4, износостойкие частицы 4 и второй термопластичный материал наносятся как смесь.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 4, второй термопластичный материал 5 наносится в порошковой форме. В вариантах осуществления второй термопластичный материал 5 может наноситься в расплавленной форме, что более подробно описывается со ссылкой на фиг. 6В. Износостойкие частицы 4 могут быть смешаны со вторым термопластичным материалом 5 в расплавленной форме или могут быть нанесены отдельно. Второй термопластичный материал 5 в расплавленной форме может наноситься на первую пленку 1 в процессе экструдирования, таком как ламинирование экструдированием и экструзионное покрытие.

Износостойкие частицы 4 могут быть частицами оксида алюминия, такого как корунд. Альтернативно или дополнительно к этому износостойкие частицы 4 могут представлять собой карборунд, кварц, кремнезем, стекло, стеклянную дробь, стеклянные сферы, карбид кремния, алмазные частицы, твердые пластмассы, армированные полимеры и органические вещества или их комбинацию.

Износостойкие частицы 4 предпочтительно имеют средний размер частиц в диапазоне от 10 до 200 мкм, предпочтительно от 50 до 120 мкм, например от 50 до 100 мкм. Износостойкие частицы 4 могут иметь средний размер частиц менее чем 50 мкм, предпочтительно менее чем 45 мкм. Износостойкие частицы 4 могут иметь неправильную форму. Износостойкие частицы 4 могут быть поверхностно обработаны. Износостойкие частицы 4 могут быть обработанными силаном частицами.

Износостойкие частицы 4 могут иметь показатель преломления, аналогичный показателю преломления второго термопластичного материала 5. Износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,7. В одном варианте осуществления износостойкие частицы могут иметь показатель преломления от 1,4 до 1,9, предпочтительно от 1,5 до 1,8, например от 1,7 до 1,8. Показатель преломления износостойких частиц может отличаться от показателя преломления второго термопластичного материала не более чем на  $\pm 20\%$ .

Износостойкие частицы могут наноситься в количестве от 20 до 100 г/м<sup>2</sup>, предпочтительно в количестве от 40 до 60 г/м<sup>2</sup>.

Износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц менее, чем толщина слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования. Однако износостойкие частицы могут иметь средний размер частиц больше, чем толщина слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования. Во время прессования износостойкие частицы вдавливаются в первую пленку таким образом, что износостойкие частицы не выступают из верхней поверхности слоя, хотя износостойкие частицы и имеют средний размер частиц, превышающий толщину слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования.

Отношение между размером износостойких частиц и толщиной слоя, сформированного износостойкими частицами и вторым термопластичным материалом после прессования, может быть менее чем 1,5:1.

Стойкие к царапанию частицы (не показаны) также могут быть нанесены на первую пленку 1. Под стойкими к царапанию частицами понимаются частицы, улучшающие свойства царапания или стойкости к царапанию первой пленки 1. Стойкие к царапанию частицы могут наноситься вместе с износостойкими



частицами, например в виде смеси, или могут наноситься отдельно. Предпочтительно стойкие к царапанию частицы располагаются на верхней части слоя, сформированного термопластичным материалом 5 и износостойкими частицами 4. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать наноразмерные частицы кремнезема, предпочтительно частицы плавленого кварца. Стойкие к царапанию частицы могут представлять собой или содержать оксид алюминия.

Стойкие к царапанию частицы могут иметь дисковидную форму, предпочтительно имеющую отношение ширина/толщина, равное или превышающее 3:1, более предпочтительно равное или превышающее 5:1. Такие частицы дисковидной формы ориентируются вдоль поверхности пленки, улучшая тем самым стойкость пленки к царапанию. Стойкие к царапанию частицы могут иметь средний размер частиц от 1 до 50 мкм, предпочтительно от 10 до 20 мкм.

Добавки также могут быть нанесены на первую пленку 1, предпочтительно вместе со вторым термопластичным материалом 5. Добавки могут представлять собой пластификаторы, стабилизаторы, смазочные материалы, дегазирующие агенты, связующие вещества, вещества, улучшающие совместимость, сшивающие агенты и т.д.

В одном варианте осуществления первая пленка 1 является пленкой из поливинилхлорида, а второй термопластичный материал 5 представляет собой полиуретан. В одном варианте осуществления первая пленка 1 является пленкой из поливинилхлорида, а второй термопластичный материал 5 представляет собой поливинилхлорид.

Различные слои, то есть сердцевина 21, декоративный слой 22, первая пленка 1, могут быть предусмотрены как непрерывные слои или могут быть нарезаны на листы.

Серцевина 21, первая пленка 1 и второй термопластичный материал 5 в порошковой форме с износостойкими частицами 4 после этого склеиваются друг с другом, например спрессовываются вместе для того, чтобы сформировать строительную панель 20. Первая пленка 1 и второй термопластичный материал 5 с износостойкими частицами 4 формируют износостойкую пленку 10 строительной панели 20.

Износостойкая пленка 10 предпочтительно является прозрачной или, по существу, прозрачной, имея, например, индекс прозрачности более 80%, предпочтительно более 90%.

Серцевина 21, первая пленка 1 и второй термопластичный материал 5 предпочтительно спрессовываются вместе на прессе 6. Пресс может быть непрерывным или статическим прессом. Первая и вторая пленка могут быть склеены вместе с помощью только давления, тепла и давления, давления и клеящего вещества, или тепла, давления и клеящего вещества. Предпочтительно давление и тепло используются для того, чтобы склеить вместе первую и вторую пленку. Операция прессования может выполняться, например, как горячий/горячий процесс, горячий/холодный процесс и т.д. В зависимости от термопластичных материалов и используемого процесса прикладываемое давление может составлять от 5 до 100 бар и может прикладываться, например, в течение времени от 5 до 500 с. Температура при этом может составлять от 80 до 300°C, например от 100 до 250°C, например от 150 до 200°C. Прессование может выполняться с помощью рельефной матрицы пресса или рельефного ролика, так, чтобы в износостойкой пленке сформировалась рельефная структура. В качестве альтернативы, слои могут быть склеены друг с другом клейким веществом, таким как клей, например горячий расплав.

Второй термопластичный материал 5 и износостойкие частицы 4 формируют слой, который может иметь толщину от 0,01 до 1 мм, предпочтительно измеренную в конечном продукте, например, после прессования или экструдирования. Предпочтительно слой, сформированный вторым термопластичным материалом 5 и износостойкими частицами 4, имеет толщину менее чем 0,5 мм, более предпочтительно менее чем 75 мкм, например приблизительно 50 мкм, предпочтительно измеренную в конечном продукте, например, после прессования или экструдирования.

После склеивания износостойкие частицы становятся окруженными первой пленкой и вторым термопластичным материалом. Предпочтительно износостойкие частицы полностью окружаются вторым термопластичным материалом. Хотя износостойкие частицы и второй термопластичный материал могут быть нанесены в виде смеси, во время прессования второй термопластичный материал плавится и окружает износостойкие частицы. Предпочтительно износостойкие частицы не выступают из той поверхности слоя, сформированного вторым термопластичным материалом, которая обращена в другую сторону от первой пленки. Тем самым может быть сформирована износостойкая пленка, имеющая гладкую поверхность.

Покрытие (не показано) может быть нанесено на износостойкую пленку 10. Это покрытие может содержать мономер акрилата или метакрилата или олигомер акрилата или метакрилата. Это покрытие может отверждаться излучением, например ультрафиолетовым излучением или электронным лучом.

В качестве альтернативы отдельному декоративному слою 22 печать может быть выполнена прямо на верхней поверхности сердцевины 21. Первая пленка 1 в этом случае располагается прямо на сердцевине 21.

В качестве альтернативы отдельному декоративному слою 22 первая пленка 1 может быть декоративной пленкой. Первая пленка 1 может быть напечатана, например, с помощью цифровой печати, прямой печати, глубокой печати и т.д. Предпочтительно печать предусматривается на той поверхности первой пленки, которая обращена к сердцевине 21. Первая пленка 1 в этом случае располагается прямо на

сердцевину 21.

В качестве альтернативы описанной выше декоративной пленке декоративный слой 22 может быть сформирован из термопластичного материала, нанесенного в виде порошка на сердцевину. Печать может быть выполнена в порошковом термопластичном материале. Термопластичный материал в форме порошка может представлять собой поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию. Первая пленка 1 располагается на порошковом слое и спрессовывается, как было описано выше. Сердцевина 21 может иметь вышеописанный тип.

Другой альтернативой описанной выше декоративной пленке является нанесение термореактивного связующего вещества, предпочтительно аминовой смолы в порошковой форме, и лигноцеллюлозных или целлюлозных частиц для того, чтобы сформировать декоративный слой 22 на сердцевине 21. Печать может быть выполнена в порошковом слое, либо могут быть добавлены пигменты. Сердцевина может иметь вышеописанный тип. Первая пленка 1 располагается на порошковом слое и спрессовывается при нагревании, как описано выше, так что термореактивное связующее вещество декоративного слоя отверждается.

Другими альтернативами для формирования декоративного слоя 22 являются обеспечение слоя древесного шпона, слоя пробкового шпона или бумажного слоя для того, чтобы сформировать декоративный слой.

В одном варианте осуществления первая пленка 1 может быть декоративной пленкой. Первая пленка 1 может быть снабжена печатью, например с помощью цифровой печати, прямой печати или глубокой печати.

В одном варианте осуществления исключается как декоративный слой 22, так и первая пленка 1. Второй термопластичный материал 5 в порошковой форме и износостойкие частицы 4 наносятся прямо на сердцевину. Второй термопластичный материал 5 имеет вышеописанный тип. Сердцевина 21 имеет вышеописанный тип. Верхняя поверхность сердцевины 21 может быть снабжена печатью, предпочтительно с помощью цифровой печати. Износостойкие частицы 4 вышеописанного типа могут быть нанесены вместе со вторым термопластичным материалом 5 в виде смеси, либо отдельно. Стойкие к царапанию частицы вышеописанного типа также могут быть нанесены.

Второй термопластичный материал 5 плавится, предпочтительно путем нагрева и давления, в износостойкую пленку 10', содержащую износостойкие частицы 4, расположенные на сердцевине 12, при описанной выше операции прессования.

Допускается, что сердцевина 21 может быть исключена в вариантах осуществления, описанных со ссылкой на фиг. 4. За счет склеивания, например прессования, декоративного слоя 22 и второго термопластичного материала 5 вышеописанного типа с износостойкими частицами 4, обеспечивается декоративная подложка, имеющая износостойкие свойства.

В дополнение к строительной панели 20, описанной выше со ссылкой на фиг. 3, строительные панели 20, имеющие другую структуру, также могут быть обеспечены с помощью описанных выше способов.

В соответствии с одним вариантом осуществления, который показан на фиг. 5А, производится строительная панель 20, включающая в себя сердцевину 21 вышеописанного типа и износостойкую пленку 10', произведенную в соответствии с вариантом осуществления, описанным со ссылкой на фиг. 2. Верхняя поверхность сердцевины 21 может быть снабжена печатью 23, например может быть напечатана с помощью цифровой печати, прямой печати или глубокой печати. Износостойкая пленка 10' располагается прямо на сердцевине 21. Износостойкая пленка 10' формируется из второго термопластичного материала 5 вышеописанного типа, нанесенного в порошковой форме, и износостойких частиц 4 вышеописанного типа. Предпочтительно износостойкие частицы 4, по существу, однородно распределяются в износостойкой пленке 10'.

В соответствии с одним вариантом осуществления, который показан на фиг. 5В, производится строительная панель 20, включающая в себя сердцевину 21 вышеописанного типа и износостойкую пленку 10, произведенную в соответствии с вариантом осуществления, описанным со ссылкой на фиг. 1. Альтернативно строительная панель 20 производится в соответствии с вариантом осуществления, описанным со ссылкой на фиг. 4, причем декоративный слой 20 исключается. Износостойкая пленка 10 располагается прямо на сердцевине 12. Износостойкая пленка 10 содержит первую пленку 1 вышеописанного типа и второй термопластичный материал 5 вышеописанного типа, нанесенный с износостойкими частицами 4 вышеописанного типа. Первая пленка 1 может быть декоративной пленкой. Первая пленка 1 может быть снабжена печатью 23, например с помощью цифровой печати, прямой печати или глубокой печати. Альтернативно или дополнительно к этому верхняя поверхность сердцевины 21 снабжается печатью 23. Износостойкая пленка 10 располагается прямо на сердцевине 21. Износостойкая пленка 10 может быть произведена интегрированно со способом производства строительной панели, описанным со ссылкой на фиг. 4, либо в отдельном процессе, как описано со ссылкой на фиг. 1.

В соответствии с одним вариантом осуществления строительная панель 20 содержит сердцевину 21

вышеописанного типа и износостойкую пленку 10', сформированную из второго термопластичного материала 5 вышеописанного типа и износостойких частиц 4 вышеописанного типа, наносимую прямо на верхнюю поверхность сердцевины 21. Верхняя поверхность сердцевины 21 может быть снабжена печатью 23, например может быть напечатана с помощью цифровой печати, прямой печати или глубокой печати.

Любая из вышеописанных строительных панелей может быть снабжена механической замковой системой. Механическая замковая система может иметь тип, описанный в патентных документах WO 2007/015669, WO 2008/004960, WO 2009/116926 или WO 2010/087752, содержание каждого из которых явно включается в настоящий документ посредством ссылки.

Во всех вариантах осуществления второй термопластичный материал вышеупомянутого типа может быть нанесен в процессе экструдирования, который показан на фиг. 6А-В. На фиг. 6А обеспечивается первая пленка 1. Первая пленка 1 имеет тип, описанный выше со ссылками на фиг. 1, 3, 5А-В. В варианте осуществления, показанном на фиг. 6А, второй термопластичный материал 5 вышеописанного типа смешивается с износостойкими частицами 4 вышеописанного типа. Второй термопластичный материал 5 предпочтительно обеспечивается в виде гранул. Второй термопластичный материал 5 в расплавленной форме наносится на первую пленку 1, содержащую первый термопластичный материал, с помощью экструдера 8. Второй термопластичный материал 5 наносится на первую пленку 1 с помощью процесса экструдирования, такого как ламинирование экструдированием или экструзионное покрытие.

В качестве альтернативы для смешивания второго термопластичного материала 5 с износостойкими частицами 4 износостойкие частицы 4 могут быть нанесены отдельно от второго термопластичного материала 5 (не показано). Износостойкие частицы 4 могут быть нанесены на первую пленку 1 до нанесения на первую пленку 1 второго термопластичного материала 5 с помощью процесса экструдирования, такого как ламинирование экструдированием или экструзионное покрытие.

Способ получения износостойкой пленки 10 путем использования методики экструзии, как описано выше со ссылкой на фиг. 6А, также применим при формировании строительной панели, соответствующей варианту осуществления, показанному на фиг. 4, что показано на фиг. 6В.

На фиг. 6В обеспечиваются первая пленка 1 и сердцевина 21. Первая пленка 1 и сердцевина 21 имеют тип, описанный выше со ссылками на фиг. 3, 4 и 5А-В. В варианте осуществления, показанном на фиг. 6В, второй термопластичный материал 5 вышеописанного типа смешивается с износостойкими частицами 4 вышеописанного типа. Второй термопластичный материал 5 предпочтительно обеспечивается в виде гранул. Второй термопластичный материал 5 в расплавленной форме наносится на первую пленку 1, содержащую первый термопластичный материал, с помощью экструдера 8. Второй термопластичный материал 5 наносится на первую пленку 1 с помощью процесса экструдирования, такого как ламинирование экструдированием или экструзионное покрытие.

В качестве альтернативы для смешивания второго термопластичного материала 5 с износостойкими частицами 4 износостойкие частицы 4 могут быть нанесены отдельно от второго термопластичного материала 5 (не показано). Износостойкие частицы 4 могут быть нанесены на первую пленку 1 до нанесения на первую пленку 1 второго термопластичного материала 5 с помощью процесса экструдирования, такого как ламинирование экструдированием или экструзионное покрытие.

Сердцевина 21, первая пленка 1, снабженная износостойкими частицами 4, и второй термопластичный материал 5 склеиваются вместе для того, чтобы сформировать строительную панель 20, например, путем прессования, такого как каландрирование, как показано на фиг. 6В. Альтернативно эти слои могут быть склеены друг с другом посредством клейкого вещества, такого как горячий расплав.

Также возможно использование соэкструдирования для того, чтобы сформировать износостойкую пленку. Первая пленка, содержащая первый термопластичный материал, и вторая пленка, содержащая второй термопластичный материал, могут быть сформированы путем соэкструдирования первой и второй пленки. Износостойкие частицы могут быть смешаны со вторым термопластичным материалом или могут быть нанесены отдельно на первую и/или вторую пленку.

Возможны многочисленные модификации описанных в настоящем документе вариантов осуществления, которые входят в область охвата настоящего изобретения, определяемую приложенной формулой изобретения. Например, возможно, что больше чем одна износостойкая пленка может быть расположена на сердцевине для того, чтобы сформировать строительную панель.

Например, возможно, что после прессования границы между первой пленкой 1 и слоем, сформированным из второго термопластичного материала 5 в порошке и износостойких частиц 4, могут стать менее явными.

## Примеры

### Пример 1. Сравнительный пример

Пленка изнашивающегося слоя из поливинилхлорида толщиной 0,3 мм была помещена на декоративную пленку с толщиной 0,1 мм. Эти две пленки были ламинированы на материал сердцевины из поливинилхлорида с использованием температуры 160°C, давления 20 бар и времени прессования 40 с. Полученный продукт был продуктом LVT. Было найдено, что продукт LVT имеет износостойкость, равную 3200 оборотам при тестировании на абразивной машине Тэйбера.

Пример 2. Композиция из порошка поливинилхлорида на пленке

Пленка изнашивающегося слоя из поливинилхлорида толщиной 0,3 мм была помещена на декоративную пленку с толщиной 0,1 мм. 150 г/м<sup>2</sup> композиции порошка, содержащей 90 мас.% поливинилхлорида и 10 мас.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, было распылено на пленку изнашивающегося слоя. Композиция из порошка поливинилхлорида и эти две пленки были ламинированы на материал сердцевины из поливинилхлорида с использованием температуры 160°C, давления 20 бар и времени прессования 40 с. Полученный продукт был продуктом LVT. Было найдено, что продукт LVT имеет износостойкость, равную 8000 оборотам при тестировании на абразивной машине Тэйбера.

Пример 3. Композиция из порошка полиуретана на пленке

Пленка изнашивающегося слоя из поливинилхлорида толщиной 0,3 мм была помещена на декоративную пленку с толщиной 0,1 мм. 150 г/м<sup>2</sup> композиции порошка, содержащей 90 мас.% полиуретана и 10 мас.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, было распылено на пленку изнашивающегося слоя. Композиция из порошка полиуретана и эти две пленки были ламинированы на материал сердцевины из поливинилхлорида с использованием температуры 160°C, давления 20 бар и времени прессования 40 с. Полученный продукт был продуктом LVT. Было найдено, что продукт LVT имеет износостойкость, равную 8000 оборотам при тестировании на абразивной машине Тэйбера.

Пример 4. Пленка из полиуретана на пленке из поливинилхлорида

Печатная декоративная пленка из поливинилхлорида, имеющая толщину 0,08 мм, была расположена на сердцевине, содержащем три слоя и имеющем толщину 4 мм. Изнашивающийся слой из поливинилхлорида, имеющий толщину 0,25 мм, был расположен на декоративной пленке из поливинилхлорида. Износостойкие частицы в форме оксида алюминия были нанесены в количестве 40 г/м<sup>2</sup> на изнашивающийся слой из поливинилхлорида. Пленка из полиуретана, имеющая толщину 0,05 мм, была расположена на износостойких частицах и изнашивающемся слое из поливинилхлорида. Эти различные слои были спрессованы вместе с помощью холодного/горячего/холодного процесса. Прикладываемое давление составляло 10 бар. Температуры, использовавшиеся в холодном/горячем/холодном процессе, составляли 50, 140 и 50°C.

Продукт прессовался при температуре 140°C в течение 4 мин. Общее время прессования составляло приблизительно 55 мин. Полученный продукт был продуктом LVT. Было найдено, что продукт LVT имеет износостойкость, равную 8000 оборотам при тестировании на абразивной машине Тэйбера.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения износостойкой пленки (10) для строительной панели, в котором наносят износостойкие частицы (4) и второй термопластичный материал (5) на первую пленку (1), содержащую первый термопластичный материал, и склеивают первую пленку (1) со вторым термопластичным материалом (5) и износостойкими частицами (4) с формированием износостойкой пленки (10), отличающийся тем, что второй термопластичный материал (5) наносят в форме порошка или в расплавленной форме, чтобы износостойкие частицы были, по существу, равномерно распределены внутри второго термопластичного материала.
2. Способ по п.1, в котором износостойкие частицы (4) окружены первой пленкой (1) и вторым термопластичным материалом (5) после склеивания друг с другом.
3. Способ по п.1 или 2, в котором износостойкие частицы (4) и второй термопластичный материал (5) наносят как смесь.
4. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором первый термопластичный материал содержит поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилаты, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.
5. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором второй термопластичный материал содержит поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилаты, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.
6. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором второй термопластичный материал (5) содержит поливинилхлорид (PVC) или полиуретан (PU).
7. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором первая пленка (1), второй термопластичный материал (5) и износостойкие частицы (4) склеивают друг с другом путем прессования, предпочтительно без клеекого вещества.
8. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором износостойкие частицы (4) содержат оксид алюминия.
9. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором износостойкие частицы (4) имеют средний размер частиц менее чем 45 мкм.
10. Способ по любому из пп.7-9, в котором толщина слоя, сформированного вторым термопластич-

ным материалом (5) и износостойкими частицами (4), составляет менее 75 мкм после их склеивания друг с другом посредством прессования.

11. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором износостойкая пленка (10) является, по существу, прозрачной.

12. Строительная панель (20), содержащая сердцевину (21), износостойкую пленку (10, 10'), расположенную на поверхности сердцевины (21), причем износостойкая пленка (10, 10') содержит содержащую первый термопластичный материал первую пленку (1), второй термопластичный материал (5) и износостойкие частицы (4), отличающаяся тем, что износостойкие частицы (4), по существу, равномерно распределены внутри второго термопластичного материала (5).

13. Строительная панель по п.12, в которой износостойкие частицы (4) окружены вторым термопластичным материалом (5) и первой пленкой (1).

14. Строительная панель по п.12 или 13, в которой первый термопластичный материал содержит поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

15. Строительная панель по любому из пп.12-14, в которой второй термопластичный материал содержит поливинилхлорид (PVC), полиэфир (PE), полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

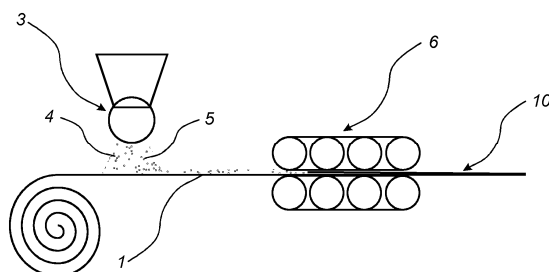
16. Строительная панель по любому из пп.12-15, в которой износостойкие частицы (4) содержат оксид алюминия.

17. Строительная панель по любому из пп.12-16, в которой износостойкие частицы (4) имеют средний размер частиц менее чем 45 мкм.

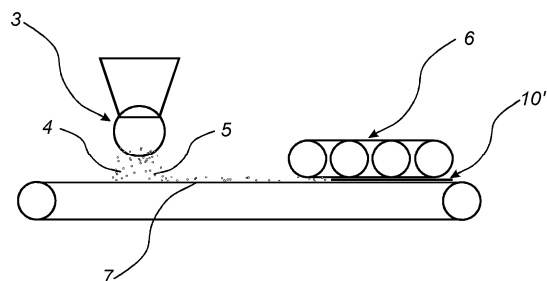
18. Строительная панель по любому из пп.12-17, в которой толщина слоя, сформированного вторым термопластичным материалом (5) и износостойкими частицами (4), составляет менее чем 75 мкм.

19. Строительная панель по любому из пп.12-18, в которой сердцевина (21) содержит поливинилхлорид (PVC), полиэфир, полипропилен (PP), полиэтилен (PE), полистирол (PS), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), полиакрилат, метакрилат, поликарбонат, поливинилбутираль, полибутилентерефталат или их комбинацию.

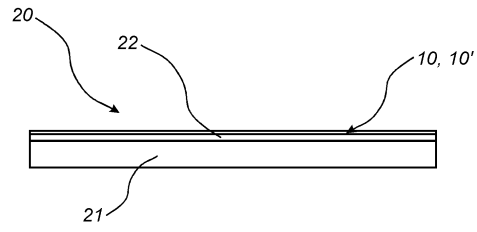
20. Строительная панель по любому из пп.12-19, дополнительно содержащая декоративный слой (22), расположенный на сердцевине (21), где износостойкая пленка (10, 10') расположена на декоративном слое (22).



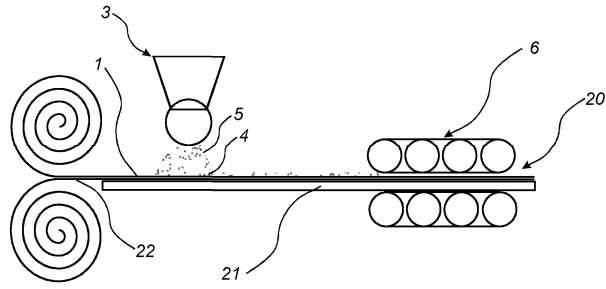
Фиг. 1



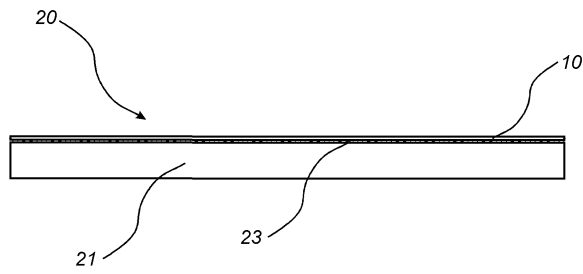
Фиг. 2



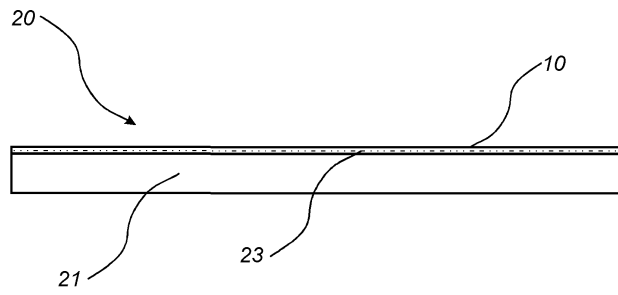
Фиг. 3



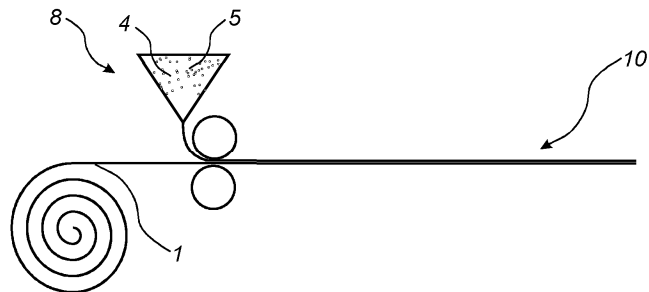
Фиг. 4



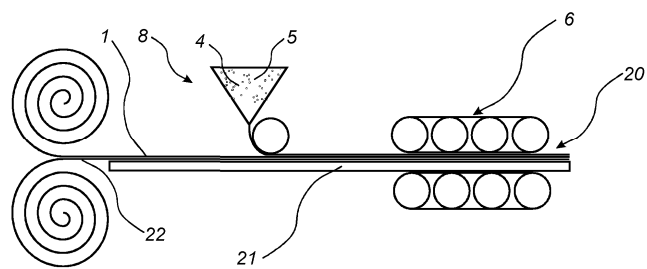
Фиг. 5А



Фиг. 5В



Фиг. 6А



Фиг. 6В