

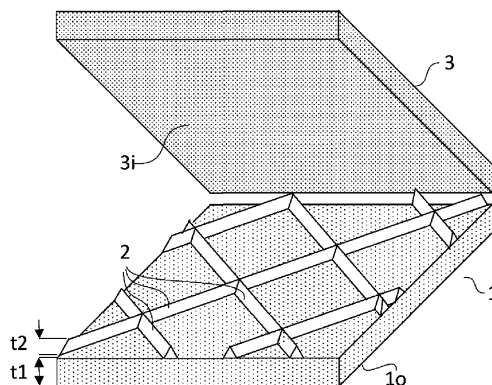
(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202290012** (13) **A1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**(43) Дата публикации заявки
2022.03.05(51) Int. Cl. **C03C 17/30** (2006.01)
C03C 17/32 (2006.01)(22) Дата подачи заявки
2020.06.09(54) **ДЕКОРАТИВНЫЙ СТЕКЛЯННЫЙ ЭЛЕМЕНТ И СПОСОБ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА**(31) **19179476.7**(32) **2019.06.11**(33) **EP**(86) **PCT/EP2020/065900**(87) **WO 2020/249534 2020.12.17**(71) Заявитель:
АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)(72) Изобретатель:
**Ламбрихт Томас, Мусиалски Сесиль,
Якоб Шарлотта (BE)**(74) Представитель:
Квашнин В.П. (RU)

(57) Настоящее изобретение относится к декоративному стеклянному элементу, содержащему (a) стеклянную подложку (1), которая является прозрачной и содержит наружную поверхность (1o), открытую во внешнюю среду и отделенную от внутренней поверхности (1i) толщиной (t1) подложки, и (b) структурированное покрытие (2), изготовленное из прозрачного полимера; оно наносится поверх всей внутренней поверхности (1i) стеклянной подложки или ее части для образования подложки с покрытием и имеет структурированную свободную поверхность с шероховатостью Rz, составляющей от 0,1 до 4 мм, и (c) основание (3), соединенное с подложкой с покрытием, содержащее внутреннюю поверхность (3i), обращенную к свободной поверхности структурированного покрытия и контактирующую или не контактирующую с ней, и защищающее свободную поверхность от прямого доступа из внешней среды.

**A1****202290012****202290012****A1**

ДЕКОРАТИВНЫЙ СТЕКЛЯННЫЙ ЭЛЕМЕНТ И СПОСОБ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

- 5 **[0001]** Настоящее изобретение относится к области декоративных стеклянных элементов, в частности применяемых в областях, например, декоративной отделки транспортных средств (внутреннее пространство, наружная отделка и окна) и строительства (как внутренняя, так и наружная отделка). В настоящем изобретении предлагается экономически выгодное решение для создания внешнего вида
- 10 граненого стекла, которое исключает требующий высокой квалификации и трудоемкий этап резки поверхности стекла в соответствии с заданным декоративным узором. В настоящем изобретении предлагается решение для промышленного производства декоративных стеклянных элементов, имеющих долговечность и устойчивость к истиранию, характерную для стекла, и при этом
- 15 подходящих для серийного производства.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

- [0002]** Декоративные предметы из хрусталя и граненого стекла хорошо известны и ценятся за богатство декоративного эффекта, получаемого с их помощью. Богемский хрусталь, муранское (венедианское) стекло стали общепринятыми
- 20 названиями для обозначения таких декоративных предметов из стекла/хрусталя. Стоимость таких предметов связана со временем и навыками, необходимыми для производства одного такого предмета за раз, поскольку промышленное производство таких предметов является сложным, или даже невозможным.

- [0003]** В последнее время в автомобильной промышленности класса люкс возник
- 25 спрос на включение декоративных элементов из граненого стекла или подобных граненому стеклу во внутреннее пространство транспортных средств класса люкс или даже на их встраивание в лобовое стекло или другие окна таких транспортных

средств. В транспортной отрасли стоимость, безусловно, является ключевым фактором, но первостепенное значение имеют вопросы безопасности. Было бы неприемлемо включать во внутреннюю отделку транспортного средства стеклянный декоративный элемент, который в случае ударного воздействия может разбиться и разлететься по всему внутреннему пространству транспортного средства, ставя под угрозу пассажиров транспортного средства.

[0004] Для решения вопросов безопасности, необходимых в транспортной отрасли, было предложено осуществлять резку первой основной поверхности стеклянной пластины в соответствии с декоративным узором, наносить полимерную защитную пленку на вторую основную поверхность пластины, противоположную первой поверхности, и встраивать полученный таким образом стеклянный декоративный элемент, например, в часть приборной панели во внутреннем пространстве транспортного средства, при этом первая поверхность находится в контакте с приборной панелью, и вторая поверхность, покрытая полимерной защитной пленкой, открыта во внутреннее пространство транспортного средства и свободно доступна для пассажиров транспортного средства. Полимерная защитная пленка, открытая во внутреннее пространство транспортного средства, предотвращает разбивание и разлет стеклянной пластины по внутреннему пространству транспортного средства в случае ударного воздействия и сохраняет целостность стеклянной пластины. Это решение позволяет решить проблему безопасности, но остается очень дорогостоящим из-за трудоемкого процесса резки стекла. Такие стеклянные декоративные элементы по-прежнему используются только в транспортных средствах класса люкс. Кроме того, защитная пленка, нанесенная на вторую поверхность, легко царапается и дает ощущение дешевизны при прикосновении, что не подходит для автомобилей класса люкс.

[0005] Альтернативный способ производства стеклянного элемента, похожего на предмет из граненого стекла, подобного хрустали, заключается в горячей формовке элемента путем заливки расплавленного стекла в форму. Этот способ хотя и является более экономически выгодным, чем резка узора в поверхности

стекла, остается довольно дорогостоящим из-за высоких температур, которые должны выдерживать формы с расплавленным стеклом (свыше 1000°C), что ограничивает размеры форм.

[0006] В настоящем изобретении предлагается решение для производства декоративного стеклянного элемента, похожего на предмет из граненого стекла и не требующего трудоемкого и требующего высокой квалификации этапа резки стекла. Стеклянные декоративные элементы согласно настоящему изобретению могут производиться в промышленных масштабах; и имеют внешний вид, очень близкий к настоящим элементам из граненого стекла, при этом открытая поверхность является гладкой и, таким образом, легко очищается и имеет долговечность, характерную для стекла. Эти стеклянные декоративные элементы могут легко удовлетворить все требования безопасности для их использования в транспортной отрасли, а также в строительстве, как для внутренней, так и для наружной декоративной отделки. С помощью настоящего изобретения можно исследовать новые декоративные эффекты.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0007] Настоящее изобретение относится к декоративному стеклянному элементу, содержащему

- (a) стеклянную подложку,
 - имеющую показатель (n_1) преломления,
 - содержащую наружную поверхность, открытую во внешнюю среду и отделенную от внутренней поверхности толщиной (t_1) подложки, и
 - являющуюся прозрачной для видимого света с пропусканием (T_1) подложки через всю толщину подложки по меньшей мере 30%, при этом пропускание измеряется согласно стандарту EN410-2011 с источником света D и телесным углом обзора 2° ,

(b) структурированное покрытие,

- нанесенное поверх всей внутренней поверхности стеклянной подложки или ее части, образующее границу раздела с внутренней поверхностью стеклянной подложки и содержащее свободную поверхность, отделенную от границы раздела толщиной покрытия, имеющего среднюю толщину (t_2) покрытия, и таким образом образующее со стеклянной подложкой подложку с покрытием, при этом
 - свободная поверхность имеет шероховатость R_z , составляющую от 0,1 до 4 мм,
 - структурированное покрытие выполнено из полимера, при этом полимер

 - имеет показатель (n_2) преломления, отличающийся от показателя (n_1) преломления стеклянной подложки не более чем на 0,2 (т. е. $|n_2 - n_1| \leq 0,2$), и
 - имеет средний коэффициент (a) ослабления покрытия не более 5000 м^{-1} (т. е. $a \leq 5000 \text{ м}^{-1}$), при этом среднее ослабление покрытия представляет собой среднее значение, измеренное между 380 и 780 нм,
- (с) основание, соединенное с подложкой с покрытием, содержащее внутреннюю поверхность, обращенную к свободной поверхности структурированного покрытия и контактирующую или не контактирующую с ней, и защищающее свободную поверхность от прямого доступа из внешней среды.
- [0008]** Толщина (t_1) подложки может составлять от 0,4 до 2 мм, предпочтительно от 0,5 до 1,5 мм, более предпочтительно от 0,6 до 1,2 мм. Средняя толщина (t_2) покрытия может составлять от 0,1 до 4 мм, предпочтительно от 0,5 до 3,5 мм, более предпочтительно от 1 до 2,5 мм. Отношение t_2/t_1 средней толщины (t_2) покрытия к толщине (t_1) подложки может составлять от 0,05 до 10, более предпочтительно от 0,5 до 8, наиболее предпочтительно от 1 до 6 или даже от 2

до 5. Отношение t_2/t_1 предпочтительно составляет более чем 0,2, более предпочтительно более чем 0,5, более предпочтительно более чем 0,8 и наиболее предпочтительно более чем 1.

[0009] С использованием стеклянной подложки, предпочтительно плоской и имеющей толщину (t_1) подложки от 0,4 до 2 мм, могут быть получены очень тонкие структуры. В этом варианте осуществления стеклянная подложка может быть химически упрочнена и/или может представлять собой многослойное стекло, содержащее по меньшей мере полимерную пластину, расположенную между двумя стеклянными пластинами такого типа, который используется в ударопрочных стеклах в автомобильных транспортных средствах. Типичные полимерные пластины включают PVB, EVA, PU.

[0010] Для применений, подпадающих под требования безопасности, наружная поверхность (1o) или внутренняя поверхность (1i) стеклянной подложки может быть покрыта полимерным защитным слоем для предотвращения разбивания стеклянной подложки в случае ударного воздействия.

[0011] Полимер, образующий структурную поверхность, может быть выбран, например, из полиэфира, (поли)акрилата, эпоксидной смолы, полиуретана, поликарбоната, силикона или их смесей или сополимеров. Некоторые примеры подходящих прозрачных полимеров и их показатели (n_2) преломления перечислены в таблице ниже.

	Пропускание [%]	Показатель преломления, n_2
PC	86–91	1,584–1,586
PMMA	89–92	1,49
PET	87–92,1	1,575
PETG	92	1,55
Прозрачный PVC	до 97%	1,381
LSR	94	1,41
COC	91	1,53
LDPE	4,4–94	1,476
Иономерная смола	93,4	1,49

Прозрачный PP	–	1,347
FEP	92	1,55
SMMA	89–92,8	1,59
SAN	86,2–89,3	1,57
GPPS	88–90	1,6
Прозрачный ABS	86	1,52

[0012] Свободная поверхность структурированного покрытия может быть покрыта отражающим или цветным покрытием. Цветное покрытие может быть непрозрачным или прозрачным для видимого света. Цветной узор и/или отражающий узор может наноситься на поверхность декоративного стеклянного элемента, при этом поверхность выбрана из:

- внутренней поверхности стеклянной подложки, или
- поверхности стеклянной пластины многослойной стеклянной подложки, содержащей по меньшей мере полимерную пластину, расположенную между двумя стеклянными пластинами, или
- свободной поверхности структурированного покрытия,
- внутренней поверхности основания, или
- их комбинации.

[0013] Основание может быть изготовлено из полимера, стекла, металла, кожи, древесины или их комбинации. Если основание изготовлено из полимера, он может быть залит поверх свободной поверхности структурированного покрытия, так что внутренняя поверхность образует границу раздела со свободной поверхностью структурированного покрытия и с любой частью внутренней поверхности стеклянной подложки, которая не покрыта структурированным покрытием.

[0014] В альтернативном варианте осуществления внутренняя поверхность основания не находится в контакте или находится в контакте только с частью свободной поверхности структурированного покрытия и соединена с периферийной кромкой стеклянной подложки и/или с частью внутренней или наружной поверхности стеклянной подложки.

[0015] Настоящее изобретение также относится к способу производства декоративного стеклянного элемента, как описано выше, включающему следующие этапы:

- (a) обеспечение стеклянной подложки, как определено выше,
- 5 (b) нанесение структурированного покрытия, как определено выше, на часть или всю внутреннюю поверхность стеклянной подложки для образования подложки с покрытием и, одновременно или после этого, образование структурированного узора на свободной поверхности структурированного покрытия, имеющего шероховатость R_z , составляющую от 0,1 до 4 мм,
- 10 (c) соединение основания, как определено выше, с подложкой с покрытием, так что внутренняя поверхность обращена к свободной поверхности структурированного покрытия и защищает свободную поверхность от прямого доступа из внешней среды.

[0016] Нанесение структурированного покрытия (= этап (b)) можно осуществлять

- 15 • путем 3D-печати структурированного узора на внутреннюю поверхность стеклянной подложки или
- путем наслаивания и тиснения полимерного слоя поверх внутренней поверхности стеклянной подложки.

- [0017]** Основание может быть изготовлено из основного полимера, который может
- 20 быть залит в жидком состоянии поверх свободной поверхности структурированного покрытия и поверх любой части внутренней поверхности стеклянной подложки, которая не покрыта структурированным покрытием. Основной полимер выполнен как затвердевающий путем охлаждения, если основной полимер является термопластичным, или путем отверждения, если
- 25 основной полимер является термореактивной смолой или эластомером.

[0018] Основание может соединяться с периферийной кромкой стеклянной подложки и/или с частью внутренней или наружной поверхности стеклянной

подложки, и/или с по меньшей мере частью свободной поверхности структурированного покрытия. Соединение можно осуществлять путем приклеивания, сварки или механическим способом.

[0019] В одном варианте осуществления декоративный стеклянный элемент может
5 быть изогнут без возможности выпрямления путем холодной гибки при соединении с основанием.

[0020] Декоративный стеклянный элемент согласно настоящему изобретению может использоваться в качестве декоративного компонента, образующего или встроенного в одно из

- 10
- транспортного средства, предпочтительно для внутренней отделки автомобильного транспортного средства,
 - здания,
 - стакана, бутылки, банки или горшка,
 - электроприбора, предпочтительно в дисплее или панели управления.

15 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР

[0021] Для более полного понимания сущности настоящего изобретения делается ссылка на следующее подробное описание в сочетании с сопроводительными графическими материалами, на которых:

на **фиг. 1** изображены различные этапы производства декоративного
20 стеклянного элемента согласно настоящему изобретению;

на **фиг. 2** показаны два варианта осуществления структурированных покрытий, нанесенных поверх стеклянной подложки перед ее соединением с основанием, (a) частичное покрытие внутренней поверхности и (b) покрытие всей внутренней поверхности, при этом канавки образуют узор;

25 на **фиг. 3** показаны два варианта осуществления декоративных узоров, получаемых с декоративным стеклянным элементом согласно настоящему изобретению;

на **фиг. 4** показаны два варианта осуществления нанесения структурированного покрытия поверх внутренней поверхности стеклянной подложки: (a) путем 3D-печати и (b) путем тиснения полимерного слоя;

на **фиг. 5** показано, как измеряется шероховатость R_z .

5 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0022] Как изображено на **фиг. 1** и **2**, настоящее изобретение относится к декоративному стеклянному элементу, содержащему:

- (a) стеклянную подложку (1), содержащую внутреннюю поверхность (1i),
- (b) структурированное покрытие (2), нанесенное поверх внутренней
- 10 поверхности (1i) для образования подложки с покрытием, и
- (c) основание (3), соединенное с подложкой с покрытием, содержащее внутреннюю поверхность, обращенную к структурированному покрытию подложки с покрытием.

[0023] Различные компоненты декоративного стеклянного элемента согласно

15 настоящему изобретению более подробно описаны ниже.

СТЕКЛЯННАЯ ПОДЛОЖКА (1)

[0024] Стеклянная подложка (1) содержит внутреннюю поверхность (1i), отделенную от наружной поверхности (1o) толщиной (t1) стеклянной подложки и ограниченную периферийной кромкой. Толщина (t1) стеклянной подложки

20 предпочтительно является по существу постоянной, но она также может изменяться между различными ее частями. Толщина (t1) стеклянной подложки не имеет реальных ограничений, но с точки зрения стоимости и во многих применениях, таких как перевозки, вес может иметь значение. По этим причинам толщина (t1) предпочтительно составляет от 0,4 до 2 мм, предпочтительно от 0,5 до 1,5 мм,

25 более предпочтительно от 0,6 до 1,2 мм или даже от 0,7 до 1,0. Во время нанесения структурированного покрытия поверх внутренней поверхности внутренняя поверхность стеклянной подложки предпочтительно является плоской, но может быть изогнута после, например путем холодной гибки, как описано ниже

при рассмотрении способов производства декоративного стеклянного элемента согласно настоящему изобретению.

[0025] Стеклянная подложка должна быть прозрачной для видимого света. Подложка может иметь пропускание (T1) подложки через всю толщину подложки по меньшей мере 30%, при этом пропускание измеряется согласно стандарту EN410-2011 с источником света D и телесным углом обзора 2°. Она имеет показатель преломления, n_1 . Стеклянная подложка может иметь большее пропускание (T1) через подложку, составляющее по меньшей мере 40%, предпочтительно по меньшей мере 50%, более предпочтительно по меньшей мере 60%, наиболее предпочтительно по меньшей мере 70%. Пропускание (T1) может даже превышать 80% или 90%. Выбор данного пропускания может зависеть от требуемого применения и от желаемого декоративного эффекта при условии, что структурированное покрытие все еще по меньшей мере частично видно через толщину стеклянной подложки.

[0026] Для некоторых применений, таких как дисплеи, требуется стеклянная подложка с очень малой толщиной t_1 (например $0,4 < t_1 < 2$ мм) и высокой механической прочностью. Стеклянная подложка может быть тоньше и тем не менее обеспечивать высокую механическую прочность, если она химически упрочнена. Например, из уровня техники хорошо известно упрочнение стекла, содержащего натрий, путем ионного обмена в соляной бане, содержащей калиевые соли. Типичными составами стекла, пригодными для химической закалки, являются: натрий-кальций-силикатный, алюмосиликатный, боросиликатный, боро-алюмосиликатный, литий-алюмосиликатный и т. п.

[0027] Для решения вопросов безопасности, возникающих, например, в транспортной отрасли, стеклянная подложка может представлять собой многослойное стекло, содержащее по меньшей мере полимерную пластину, такую как PVB, EVA, PU, или иономер, расположенный между двумя стеклянными пластинами.

[0028] Стеклянная подложка может быть обработана с помощью любой известной и

необходимой технологии в зависимости от применений.

[0029] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения стеклянная подложка покрыта по меньшей мере одним прозрачным и электропроводящим тонким слоем. Прозрачный и проводящий тонкий слой
5 согласно настоящему изобретению может, например, представлять собой слой на основе $\text{SnO}_2\text{:F}$, $\text{SnO}_2\text{:Sb}$ или оксид индия и олова (ITO), ZnO:Al или также ZnO:Ga .

[0030] Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения стеклянная подложка покрыта по меньшей мере одним противоотражающим слоем. Данный вариант осуществления, очевидно, является преимущественным в случае
10 применения стеклянной подложки согласно настоящему изобретению в качестве передней поверхности экрана. Противоотражающий слой согласно настоящему изобретению, например, может представлять собой слой на основе пористого диоксида кремния с низким показателем преломления или он может состоять из нескольких слоев (пакет), в частности пакета слоев диэлектрического материала с
15 чередованием слоев с низкими и высокими показателями преломления и конечным слоем с низким показателем преломления.

[0031] В соответствии с другим вариантом осуществления стеклянную подложку покрывают по меньшей мере одним слоем против отпечатков пальцев или обрабатывают для снижения или предотвращения фиксирования отпечатков
20 пальцев. Данный вариант осуществления также является преимущественным в случае применения стеклянной подложки согласно настоящему изобретению в качестве передней поверхности сенсорного экрана. Такой слой или такая обработка могут быть объединены с прозрачным и электропроводящим тонким слоем, нанесенным на противоположную поверхность. Такой слой можно
25 объединять с противоотражающим слоем, нанесенным на ту же поверхность, при этом слой против отпечатков пальцев расположен на внешней стороне пакета и покрывает таким образом противоотражающий слой.

[0032] Согласно еще одному варианту осуществления стеклянную подложку покрывают по меньшей мере одним слоем или обрабатывают для снижения или

предотвращения блеска и/или сверкания. Данный вариант осуществления, конечно, является преимущественным в случае применения стеклянной подложки согласно настоящему изобретению в качестве передней поверхности отображающего устройства. Такая обработка против блеска или против сверкания, например, 5 представляет собой кислотное травление с получением особой шероховатости обработанной поверхности части или всей площади поверхности стеклянной подложки.

[0033] Внутренняя и/или наружная поверхности могут также содержать печатный цветной узор и/или отражающий узор. Такие печатные узоры также могут 10 наноситься на поверхность стеклянной пластины многослойной стеклянной подложки, содержащей по меньшей мере полимерную пластину, расположенную между двумя стеклянными пластинами.

[0034] В зависимости от применений и/или желаемых свойств может (могут) наноситься другой (другие) слой (слои) или может (могут) выполняться 15 другая (другие) обработка (обработки) на внутренней и/или наружной поверхности стеклянной подложки согласно настоящему изобретению. Например, наружная поверхность может быть обработана против бактерий (например слоем TiO_2 или покрытием, содержащим Ag^+).

[0035] Слои и обработки стеклянных поверхностей могут наноситься или 20 применяться способами, хорошо известными из уровня техники. Например, слой может наноситься на поверхность путем покраски, золь-гелевого осаждения, нанесения покрытия методом центрифугирования, нанесения покрытия методом погружения, распыления, CVD/PVD и т. п. Поверхности могут обрабатываться, например, путем ионной имплантации, обработки коронным разрядом, лазерной 25 обработки, травления и т. п. Обработка коронным разрядом может применяться или грунтовка на основе силана может наноситься для улучшения адгезии между внутренней поверхностью (1i) и структурированным покрытием (2) или между наружной поверхностью (1o) и наружным покрытием. Все эти способы обработки хорошо известны специалисту в данной области техники, и настоящее изобретение

не ограничено каким-либо одним из них или какими-либо альтернативными или аналогичными способами обработки.

[0036] В одном варианте осуществления наружная поверхность (10) стеклянной подложки покрыта полимерным защитным слоем, предпочтительно предохранительным слоем, предотвращающим разбивание стеклянной подложки в случае ударного воздействия. Это является особенно предпочтительным для применений в транспортной отрасли.

СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПОКРЫТИЕ (2)

[0037] Структурированное покрытие (2) выполнено из полимера и нанесено на всю внутреннюю поверхность (1i) стеклянной подложки или ее часть. Структурированное покрытие образует границу раздела с внутренней поверхностью стеклянной подложки и содержит свободную поверхность, отделенную от границы раздела толщиной (t2) покрытия. Структурированное покрытие имеет среднюю толщину (t2) покрытия. Вместе со стеклянной подложкой структурированное покрытие образует подложку с покрытием, схематически изображенную на фиг. 1(b) и 2.

[0038] Структурированное покрытие предпочтительно имеет среднюю толщину (t2) покрытия от 0,1 до 4 мм, предпочтительно от 0,5 до 3,5 мм, более предпочтительно от 1 до 2,5 мм, более предпочтительно от 1,2 до 2,0 мм. Средняя толщина (t2) покрытия определена потому, что толщина структурированного покрытия не является постоянной на всей площади его поверхности. Средняя толщина (t2) покрытия может быть таковой, что отношение $t2/t1$ средней толщины (t2) покрытия к толщине (t1) подложки составляет от 0,05 до 10, более предпочтительно от 0,5 до 8, наиболее предпочтительно от 1 до 6 или даже от 2 до 5. Если вес имеет значение (как в воздушных перевозках или даже автомобильных транспортных средствах), тогда стеклянная подложка должна быть тоньше, что, таким образом, смещает отношение $t2/t1$ в сторону более высоких значений. Более толстое структурированное покрытие может также способствовать улучшению механической прочности и свойств безопасности подложки с покрытием.

- [0039]** Свободная поверхность структурированного покрытия (2) является структурированной и имеет шероховатость R_z от 0,1 до 4 мм, предпочтительно от 0,5 до 3,5 мм, более предпочтительно от 1. Шероховатость R_z свободной поверхности измеряется согласно стандарту EN ISO 4287/A1 от августа 2009 г.
- 5 Секция эталонной длины (L) отбирается из средней линии на графике шероховатости. Как изображено на фиг. 5, расстояние между пиками и впадинами отобранной линии измеряется в направлении z . Затем из 5 наиболее высоких пиков (Z_{pi}) получается средний пик, как и средняя впадина из 5 наиболее глубоких впадин (Z_{vi}). Сумма этих двух значений выражается в единицах длины (мм).
- 10 **[0040]** Свободная поверхность структурирована с определением узора, который может быть геометрически регулярным для имитации узора граненого стекла, подобного хрусталию, как схематически изображено на фиг. 2, или для получения повторяющегося декоративного узора, как изображено на фиг. 3(a) и 3(b).
- [0041]** Структурированное покрытие может покрывать всю площадь поверхности
- 15 внутренней поверхности (1i) стеклянной подложки, так что толщина покрытия всегда превышает 0, и структура сформирована с помощью выемок, образующих узор поверх свободной поверхности. Данный вариант осуществления изображен на фиг. 2(b).
- [0042]** Альтернативно структурированное покрытие не покрывает всю площадь
- 20 поверхности внутренней поверхности стеклянной подложки. Структурированное покрытие может образовывать линии или точки, выступающие из внутренней поверхности стеклянной подложки, и/или может содержать один или несколько сплошных изолированных участков, покрывающих лишь часть площади поверхности внутренней поверхности стеклянной подложки, при этом свободная
- 25 поверхность изолированных участков предпочтительно содержит выемки, образующие узор. Данный вариант осуществления изображен на фиг. 2(a). На фиг. 1 схематически изображено структурное покрытие, образующее линии или точки, выступающие из внутренней поверхности стеклянной подложки с поперечным сечением в форме треугольников, квадратов и полукругов, а также изолированные

участки, содержащие выемки, показанные как прямоугольник на правой стороне стеклянной подложки, содержащие треугольные, квадратные и полукруглые канавки.

[0043] Следует понимать, что узор в контексте настоящего изобретения может быть случайным узором, повторяющимся узором, геометрическим узором (не обязательно повторяющимся), представлением изображения или рисунка и т. п.

[0044] Структурированное покрытие выполнено из полимера, который не может быть непрозрачным. В зависимости от средней толщины (t_2) покрытия структурированного покрытия полимер имеет средний коэффициент (α) ослабления покрытия не более 5000 м^{-1} (т. е., $\alpha \leq 5000 \text{ м}^{-1}$), при этом среднее ослабление покрытия представляет собой среднее значение, измеренное между 380 и 780 нм. Коэффициент (α) ослабления полимера может быть ниже, в частности когда наносится покрытие с большей средней толщиной (t_2) покрытия. Например, полимер может иметь коэффициент (α) ослабления ниже 2000 м^{-1} или ниже 1000 м^{-1} , предпочтительно ниже 500 м^{-1} , более предпочтительно ниже 100 м^{-1} . Для декоративных элементов, имитирующих предмет из граненого стекла, подобного хрусталу, или для применений в качестве волноводов являются предпочтительными более высокие значения прозрачности (т. е. более низкие значения поглощения), и полимер может иметь поглощение не более 10 м^{-1} , предпочтительно не более 5 м^{-1} или 2 м^{-1} , более предпочтительно не более 1 м^{-1} . В некоторых вариантах осуществления возможно нанесение неоднородного структурированного покрытия путем встраивания частиц или даже пузырьков воздуха для придания другого эстетического внешнего вида декоративному стеклянному элементу.

[0045] Полимер, образующий структурированное покрытие, имеет показатель (n_2) преломления, отличающийся от показателя (n_1) преломления стеклянной подложки не более чем на 0,2 (т. е. $|n_2 - n_1| \leq 0,2$). Более низкое значение разницы $|n_2 - n_1|$ между показателями преломления стеклянной подложки и структурированного покрытия обеспечивает визуальный эффект непрерывности, как если бы подложка с покрытием была монолитной и узоры, образуемые структурированным покрытием,

были вырезаны на свободной поверхности стеклянной подложки. Разница показателей преломления $|n_2 - n_1|$ может быть менее 0,15, предпочтительно менее 0,1, более предпочтительно менее 0,05.

[0046] Полимер, образующий структурированное покрытие, может быть выбран, например, из полиэфира, полиакрилата, эпоксидной смолы, полиуретана, поликарбоната, силикона или их смесей или сополимеров, или любого полимера, указанного в таблице выше.

[0047] Свободная поверхность структурированного покрытия может быть покрыта отражающим или цветным покрытием для улучшения декоративного эффекта. Цветное покрытие создает впечатление витражного стекла. Отражающее покрытие может улучшить эффект предмета из граненого стекла, подобного хрусталию. Покрытие может быть непрерывным или может образовывать узор, который может быть напечатан на свободной поверхности структурированного покрытия (2).

ОСНОВАНИЕ (3)

[0048] Основание (3) содержит внутреннюю поверхность (3i), обращенную к свободной поверхности структурированного покрытия и контактирующую или не контактирующую с ней. Она защищает свободную поверхность от прямого доступа из внешней среды.

[0049] Основание (3) имеет несколько функций.

- Во-первых, оно обеспечивает механическую устойчивость декоративному стеклянному элементу, в частности при сгибании и кручении, а также защищает свободную поверхность структурированного покрытия от царапин.
- Во-вторых, оно может содержать крепежные средства для закрепления декоративного стеклянного элемента на месте на поверхности (например приборной панели), обеспеченной взаимодополняющими крепежными средствами. Например, крепежные средства и взаимодополняющие крепежные средства могут быть типа крючок/отверстие, крючки и петли

(например торговой марки Velcro®), защелкивающиеся элементы и т. п.

- Наконец, внутренняя поверхность основания, которая за счет прозрачности является видимой через стеклянную подложку и структурированное покрытие, может способствовать визуальному эффекту декоративного 5 стеклянного элемента. Например, внутренняя поверхность может быть непрозрачной, прозрачной или полупрозрачной. Она может быть цветной, отражающей, подобно зеркалу, таким образом увеличивая глубину визуального эффекта, или может содержать узор, который взаимодействует с узором, образованным структурированным покрытием, для создания 10 оригинальных визуальных эффектов.

[0050] Основание (3) может быть изготовлено из полимера, стекла, металла, кожи, древесины или их комбинации. Если основание изготовлено из полимера, он может быть залит поверх свободной поверхности структурированного покрытия, так что внутренняя поверхность (3i) образует границу раздела со свободной поверхностью 15 структурированного покрытия (2) и с любой частью внутренней поверхности стеклянной подложки, которая не покрыта структурированным покрытием (ср. фиг. 1(e)). Может использоваться любой полимер при условии, что он обеспечивает удовлетворительную адгезию с полимером структурированной поверхности. При необходимости свободная поверхность структурированной поверхности может 20 быть обработана для улучшения адгезионной совместимости с полимером основания, например обработкой коронным разрядом или грунтовкой.

[0051] В альтернативном варианте осуществления внутренняя поверхность (3i) основания (3) не находится в контакте (ср. фиг. 1(c)) или находится в контакте только с частью свободной поверхности структурированного покрытия (ср. фиг. 25 1(d)) и соединена с периферийной кромкой стеклянной подложки (1) и/или с частью внутренней или наружной поверхности (1i, 1o) стеклянной подложки (ср. фиг. 1(c) и (d)), и/или с частью свободной поверхности, с которой она находится в контакте. Основание может быть соединено с подложкой с покрытием любыми способами, известными в данной области техники. Например, оно может быть

приклеено, приварено, прижато механически и т. п.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ДЕКОРАТИВНОГО СТЕКЛЯННОГО ЭЛЕМЕНТА

[0052] Декоративный стеклянный элемент согласно настоящему изобретению может производиться с помощью способа, включающего следующие этапы:

- 5 (a) обеспечение стеклянной подложки (1), как определено выше,
- (b) нанесение структурированного покрытия (2), как определено выше, на часть или всю внутреннюю поверхность (1i) стеклянной подложки для образования подложки с покрытием и, одновременно или после этого, образование структурированного узора на свободной поверхности структурированного
- 10 покрытия, имеющего шероховатость Rz, составляющую от 0,1 до 4 мм, и
- (c) соединение основания (3), как определено выше, с подложкой с покрытием, так что внутренняя поверхность (3i) обращена к свободной поверхности структурированного покрытия и защищает свободную поверхность от прямого доступа из внешней среды.
- 15 **[0053]** В предпочтительном варианте осуществления структурированное покрытие наносят путем 3D-печати структурированного узора на внутренней поверхности стеклянной подложки с помощью головки (20) для 3D-печати, как изображено на фиг. 4(a). Например, печатающее устройство LEF-300 (доступное от компании Roland (Франция)) успешно протестировали для нанесения структурированного
- 20 покрытия на внутреннюю поверхность стеклянной подложки с образованием узора, как изображено на фиг. 3(a) и 3(b).

- [0054]** В одном варианте осуществления структурированное покрытие нанесено путем наслаивания и тиснения полимерного слоя поверх внутренней поверхности стеклянной подложки. Например, как изображено на фиг. 4(b), слой полимера
- 25 может быть нанесен в виде покрытия на стеклянную подложку (1) через сопло (30) (которое может быть головкой (20) для 3D-печати) или с помощью любой другой технологии, обычно используемой для нанесения полимерного слоя на подложку, затем следует секция (31) тиснения, которая может представлять собой валик,

поверхность которого обеспечена выступами, образующими матрицу структурированного узора для вдавливания в свободную поверхность структурированного покрытия.

[0055] Если полимер представляет собой термореактивный полимер или эластомер, тиснение должно быть завершено до того, как полимер полностью затвердеет (= будет отвержден). Может быть обеспечена секция отверждения (не показана), включающая, например, УФ-лампы, секцию нагревания (например ИК-лампы) и т. п. Если полимер является термопластичным, тиснение должно быть выполнено выше T_g полимера. Цилиндр может нагреваться для локального нагрева термопластичного полимера и/или дальше по потоку относительно секции тиснения может быть обеспечена секция охлаждения (не показана) для замораживания термопластичного полимера после тиснения.

[0056] Как рассмотрено выше, основание (3) может быть соединено с подложкой с покрытием различными способами. Если основание изготовлено из основного полимера, он может быть залит в жидком состоянии поверх свободной поверхности структурированного покрытия (2) и поверх любой части внутренней поверхности (1i) стеклянной подложки, которая не покрыта структурированным покрытием. После затвердевания основного полимера путем охлаждения термопластичного полимера или путем отверждения термореактивного полимера образуется основание, прочно соединенное с подложкой с покрытием. Основание, образованное таким образом, изображено на фиг. 1(e). Полимер может быть прозрачным, полупрозрачным или непрозрачным. Если он является прозрачным, то он имеет показатель (n_3) преломления, который предпочтительно отличается от показателей преломления стеклянной подложки (n_1) и структурированного покрытия (n_2) более чем на 0,3 (т. е. $|n_3 - n_1| > 0,3$ и $|n_3 - n_2| > 0,3$). Если бы показатель (n_3) преломления основания был ближе к показателю (n_2) преломления структурированного покрытия, декоративный эффект, полученный с помощью узора, образованного в структурированном покрытии или с его помощью, был бы ослаблен.

[0057] В альтернативном варианте осуществления основание соединено

- с периферийной кромкой стеклянной подложки (1) (ср. фиг. 1(f)) и/или
 - с частью внутренней или наружной поверхности (1i, 1o) стеклянной подложки (ср. фиг. 1(c) и 1(d)), и/или
- 5 • с по меньшей мере частью свободной поверхности структурированного покрытия (2) (ср. фиг. 1(d)).

[0058] В этом варианте осуществления основание может быть соединено с подложкой с покрытием с помощью любого из приклеивания, сварки или механического запираания.

- 10 **[0059]** Как изображено на фиг. 1(f), декоративный стеклянный элемент может быть изогнут без возможности выпрямления путем холодной гибки при соединении с основанием (3). Это открывает множество декоративных эффектов и применений в разных сферах деятельности.

- [0060]** Настоящий способ является весьма преимущественным в том, что его можно
- 15 выполнять полунепрерывно, поскольку он может быть применен к стеклянным подложкам больших размеров, при этом стеклянная подложка имеет размеры существенно больше, чем желаемые размеры производимых отдельных декоративных стеклянных элементов. Например, стеклянная подложка с кромками длиной в несколько метров может быть использована для производства нескольких
- 20 декоративных стеклянных элементов с кромками длиной в несколько дециметров. Структурированное покрытие может быть нанесено, как описано выше, на всю площадь поверхности такой стеклянной подложки большого размера для образования подложки с покрытием большого размера. Основание может быть соединено с подложкой с покрытием по всей площади поверхности подложки с
- 25 покрытием. Полученная таким образом многослойная структура большого размера может быть разрезана на несколько отдельных декоративных стеклянных элементов желаемых размеров.

[0061] Альтернативно подложка с покрытием большого размера может быть разрезана на отдельные подложки с покрытием желаемых размеров до соединения

с основанием. Основания желаемых размеров могут быть соединены с отдельными подложками с покрытием для образования декоративных стеклянных элементов желаемых размеров.

5 **[0062]** За счет этих способов значительно снижают расходы на производство декоративных стеклянных элементов и, таким образом, они больше не ограничены применением только лишь в классе люкс.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

10 **[0063]** Декоративный стеклянный элемент согласно настоящему изобретению может использоваться во многих областях применения. Например, как было рассмотрено в разделе «предпосылки создания изобретения», в автомобильной промышленности есть спрос на такие декоративные стеклянные элементы для встраивания в элементы внутренней отделки транспортного средства, такие как приборная панель, центральная консоль с органами управления и дисплей компьютера, декоративные элементы на дверях, вокруг рычага переключения 15 передач или рычага стояночного тормоза и т. п. Поскольку основание (3) также может быть прозрачным, декоративный стеклянный элемент согласно настоящему изобретению также может встраиваться в часть окна, включая лобовое стекло и боковые или задние окна. Поскольку основание также может быть прозрачным, декоративный стеклянный элемент может иметь заднюю подсветку или боковую 20 подсветку (волновод) для придания дополнительного декоративного эффекта или может использоваться в качестве стекла, покрывающего панель отображения.

25 **[0064]** Декоративный стеклянный элемент также может использоваться в наружной отделке транспортного средства, включая передние и задние фары, элементы отделки, такие как бампер или центральная стойка, колпак ступицы колеса и т. п. То же самое относится к любому типу транспортных средств, включая фургон, автобус, грузовик, лодку, поезд, самолет и т. п.

[0065] Декоративный стеклянный элемент согласно настоящему изобретению также может использоваться в строительстве. Поскольку впервые стало возможно

экономически выгодно производить декоративные стеклянные элементы большого размера, они могут применяться для придания новых декоративных эффектов внутренней или наружной отделке зданий. Они могут применяться в непрозрачных панелях, в панелях, имеющих заднюю подсветку, или могут быть встроены в окна
5 знания.

[0066] Поскольку декоративными моделями для декоративных стеклянных элементов согласно настоящему изобретению являются хрустальная посуда и лампы, очевидное применение настоящего изобретения заключается в воспроизведении стаканов, банок, бутылок, ламп и т. п., чтобы сделать их
10 похожими на хрустальную посуду из граненого стекла.

[0067] Декоративный стеклянный элемент согласно настоящему изобретению также может использоваться для украшения электроприборов. В частности, многие электроприборы, такие как стиральные машины, посудомоечные машины, автоматические устройства (включая смешивающие устройства, пылесосы,
15 газонокосилки и т. п.), холодильники, печи (традиционные или микроволновые), стеклокерамические варочные панели, кофеварки и т. п., имеют дисплей и/или панель управления, содержащие листы стекла (или полимера). Эти листы можно заменить декоративным стеклянным элементом согласно настоящему изобретению.

[0068] Настоящее изобретение позволяет, с одной стороны, обеспечить
20 декоративные стеклянные элементы, похожие на хрустальные предметы из граненого стекла, с существенно более низкой стоимостью и, с другой стороны, обеспечить новые горизонты для разработки разных до сих пор не исследованных декоративных эффектов. Поскольку производство декоративных стеклянных элементов согласно настоящему изобретению может быть полунепрерывным,
25 сделанные вручную декоративные элементы, используемые исключительно в применениях класса люкс, теперь могут применяться в больших масштабах в потребительских товарах.

[0069] Сущность настоящего изобретения заключается в том, чтобы заменить узор, образованный поверхностью граненого стекла традиционных хрустальных

предметов, легко формуемым полимерным структурированным слоем и сохранить ощущение стеклянного предмета путем обнажения наружной поверхности стеклянной подложки для контакта с внешней средой. В то же время более мягкая свободная поверхность структурированного покрытия и образованный таким образом 3D-узор защищены от износа и от любого контакта с внешней средой за счет ориентирования свободной поверхности к основанию. Таким образом, декоративный стеклянный элемент согласно настоящему изобретению объединяет:

- декоративный эффект предмета из граненого стекла,
- ощущение предмета из граненого стекла,
- 10 • износостойкость предмета из стекла, и
- расходы на производство, которые существенно ниже, чем для соответствующего предмета из граненого стекла.

ПОЗИЦИОННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	Признак
1	Стеклянная подложка
1i	Внутренняя поверхность стеклянной подложки
1o	Наружная поверхность стеклянной подложки
2	Структурированное покрытие
3	Основание
3i	Внутренняя поверхность основания
20	Головка для 3D-печати
30	Сопло
31	Секция тиснения
20	Головка для 3D-печати
n1	Показатель преломления стеклянной подложки
n2	Показатель преломления структурированного покрытия
n3	Показатель преломления прозрачного основания
Zpi	5 наиболее высоких пиков
Zvi	5 наиболее глубоких впадин

Формула изобретения**1. Декоративный стеклянный элемент, содержащий**

(a) стеклянную подложку (1),

- имеющую показатель (n1) преломления,
- 5 • содержащую наружную поверхность (1o), открытую во внешнюю среду и отделенную от внутренней поверхности (1i) толщиной (t1) подложки, и
- являющуюся прозрачной для видимого света с пропусканием (T1) подложки через всю толщину подложки по меньшей мере 30%, при
- 10 этом пропускание измеряется согласно стандарту EN410-2011 с источником света D и телесным углом обзора 2°,

(b) структурированное покрытие (2),

- нанесенное поверх всей внутренней поверхности (1i) стеклянной подложки или ее части, образующее границу раздела с внутренней
- 15 поверхностью стеклянной подложки и содержащее свободную поверхность, отделенную от границы раздела толщиной покрытия, имеющего среднюю толщину (t2) покрытия, и таким образом образующее со стеклянной подложкой подложку с покрытием, при этом
- 20 • свободная поверхность имеет шероховатость Rz, составляющую от 0,1 до 4 мм,
- структурированное покрытие выполнено из полимера, при этом полимер
 - имеет показатель (n2) преломления, отличающийся от показателя
 - 25 (n1) преломления стеклянной подложки не более чем на 0,2 (т. е. $|n2 - n1| \leq 0,2$), и
 - имеет средний коэффициент (a) ослабления покрытия не более 5000 м⁻¹ (т. е. $a \leq 5000 \text{ м}^{-1}$), при этом среднее ослабление

покрытия представляет собой среднее значение, измеренное между 380 и 780 нм,

5 (с) основание (3), соединенное с подложкой с покрытием, содержащее внутреннюю поверхность (3i), обращенную к свободной поверхности структурированного покрытия и контактирующую или не контактирующую с ней, и защищающее свободную поверхность от прямого доступа из внешней среды.

2. Декоративный стеклянный элемент по п. 1, отличающийся тем, что

- 10
- толщина (t_1) подложки составляет от 0,4 до 2 мм, предпочтительно от 0,5 до 1,5 мм, более предпочтительно от 0,6 до 1,2 мм, и/или
 - средняя толщина (t_2) покрытия составляет от 0,1 до 4 мм, предпочтительно от 0,5 до 3,5 мм, более предпочтительно от 1 до 2,5 мм, и/или
 - отношение t_2/t_1 средней толщины (t_2) покрытия к толщине (t_1) подложки предпочтительно составляет от 0,05 до 10, более предпочтительно от 0,5 до 8, наиболее предпочтительно от 1 до 6 или даже от 2 до 5.
- 15

3. Декоративный стеклянный элемент по п. 2, отличающийся тем, что стеклянная подложка

- 20
- имеет толщину (t_1) подложки от 0,4 до 2 мм и предпочтительно является плоской,
 - является химически упрочненной и/или
 - является многослойным стеклом, содержащим по меньшей мере полимерную пластину, расположенную между двумя стеклянными
- 25
- пластинами.

4. . Декоративный стеклянный элемент по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что наружная поверхность (1o) стеклянной подложки покрыта полимерным защитным слоем.

5. Декоративный стеклянный элемент по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что полимер, образующий структурную поверхность, выбран из полиэфира, полиакрилата, эпоксидной смолы, полиуретана, поликарбоната, силикона или их смесей или сополимеров.
- 5 6. Декоративный стеклянный элемент по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что свободная поверхность структурированного покрытия (2) покрыта отражающим или цветным покрытием.
7. Декоративный стеклянный элемент по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительно содержит цветной узор и/или отражающий
- 10 узор, напечатанный на поверхности декоративного стеклянного элемента, при этом поверхность выбрана из:
- внутренней поверхности стеклянной подложки, или
 - поверхности стеклянной пластины многослойной стеклянной подложки, содержащей по меньшей мере полимерную пластину,

15 расположенную между двумя стеклянными пластинами, или

 - свободной поверхности структурированного покрытия, или
 - их комбинации.
8. Декоративный стеклянный элемент по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что основание (3) изготовлено из полимера, стекла, металла,
- 20 кожи, древесины или их комбинации.
9. Декоративный стеклянный элемент по п. 8, отличающийся тем, что основание изготовлено из полимера и внутренняя поверхность (3i) образует границу раздела со свободной поверхностью структурированного покрытия (2) и с любой частью внутренней поверхности стеклянной подложки, которая не покрыта
- 25 структурированным покрытием.
10. Декоративный стеклянный элемент по п. 8, отличающийся тем, что внутренняя поверхность (3i) основания (3) не находится в контакте или находится в контакте

только с частью свободной поверхности структурированного покрытия и соединена с периферийной кромкой стеклянной подложки (1) и/или с частью внутренней или наружной поверхности (1i, 1o) стеклянной подложки.

11. Способ производства декоративного стеклянного элемента по любому из
5 предыдущих пунктов, включающий следующие этапы:

- (a) обеспечение стеклянной подложки, как определено в п. 1(a),
- (b) нанесение структурированного покрытия (2), как определено в п. 1(b), на
часть или всю внутреннюю поверхность (1i) стеклянной подложки для
образования подложки с покрытием и образование структурированного
10 узора на свободной поверхности структурированного покрытия, имеющего
шероховатость Rz, составляющую от 0,1 до 4 мм,
- (c) соединение основания (3), как определено в п. 1(c), с подложкой с
покрытием, так что внутренняя поверхность (3i) обращена к свободной
поверхности структурированного покрытия и защищает свободную
15 поверхность от прямого доступа из внешней среды.

12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что этап (b) выполняют:
- путем 3D-печати структурированного узора на внутреннюю
поверхность стеклянной подложки или
 - путем наслаивания и тиснения полимерного слоя поверх внутренней
20 поверхности стеклянной подложки.

13. Способ по п. 11 или п. 12, отличающийся тем, что основание изготовлено из
основного полимера, который залит в жидком состоянии поверх свободной
поверхности структурированного покрытия и поверх любой части внутренней
поверхности стеклянной подложки, которая не покрыта структурированным
25 покрытием, что сопровождается затвердеванием основного полимера за счет
охлаждения или за счет отверждения основного полимера.

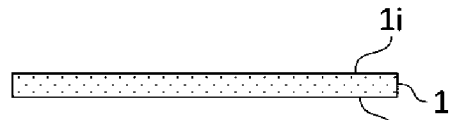
14. Способ по п. 11 или п. 12, отличающийся тем, что основание соединено с периферийной кромкой стеклянной подложки (1) и/или с частью внутренней или наружной поверхности (1i, 1o) стеклянной подложки, и/или с по меньшей мере частью свободной поверхности структурированного покрытия (2), при этом
5 соединение осуществляют путем приклеивания, сварки или механическим способом.

15. Способ по любому из пп. 11–14, отличающийся тем, что декоративный стеклянный элемент изогнут без возможности выпрямления путем холодной гибки при соединении с основанием (3).

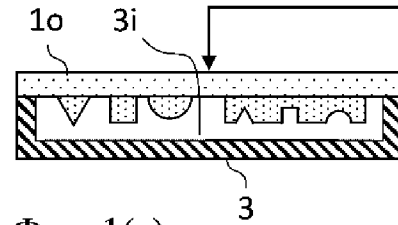
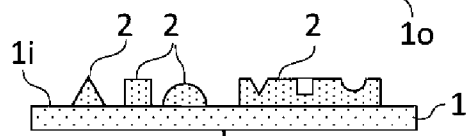
10 16. Применение декоративного стеклянного элемента по любому из пп. 1–10 в качестве декоративного стеклянного компонента, встроенного в одно из:

- транспортного средства, предпочтительно для внутренней отделки автомобильного транспортного средства,
- здания,
- 15 • стакана, бутылки, банки или горшка,
- электроприбора, предпочтительно в дисплее или панели управления.

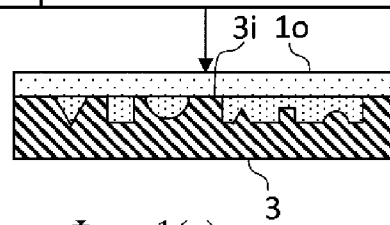
Фиг. 1(a)



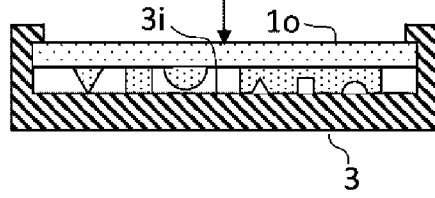
Фиг. 1(b)



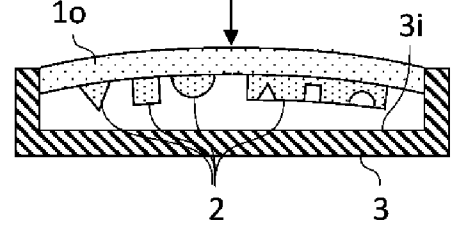
Фиг. 1(c)



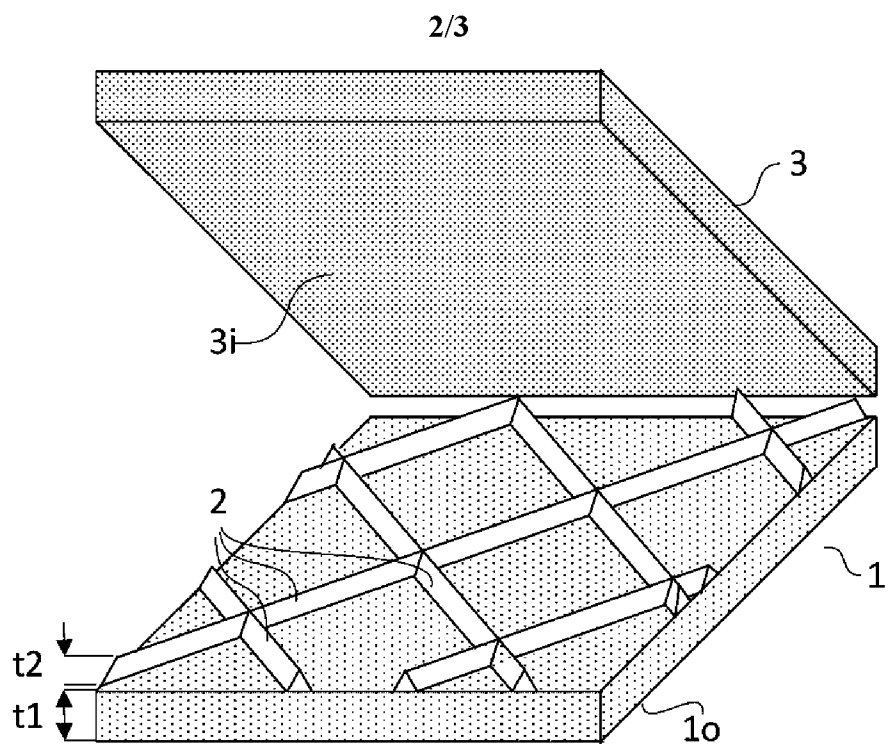
Фиг. 1(e)



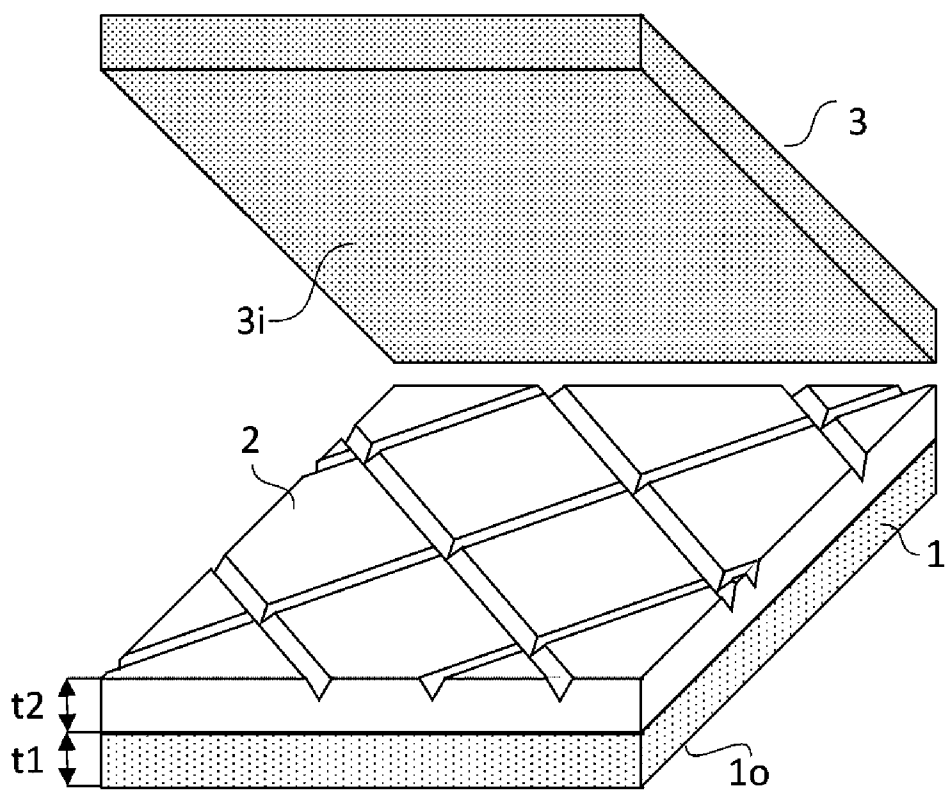
Фиг. 1(d)



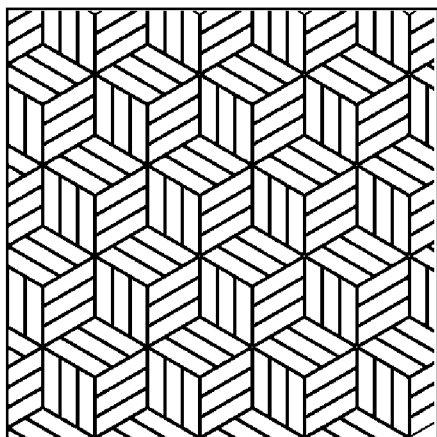
Фиг. 1(f)



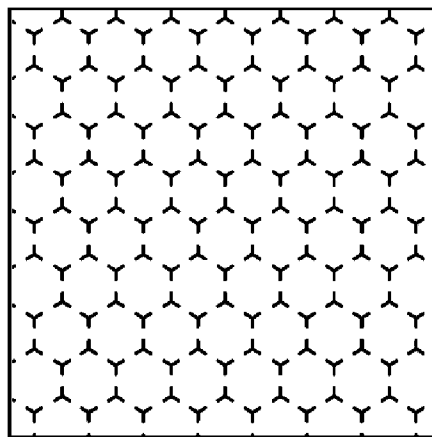
ФИГ. 2(а)



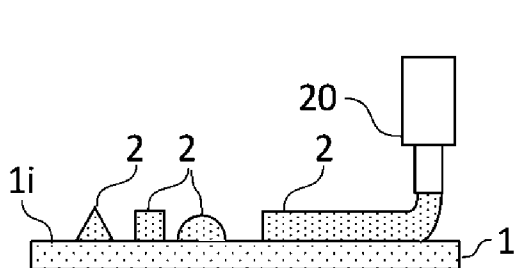
ФИГ. 2(б)



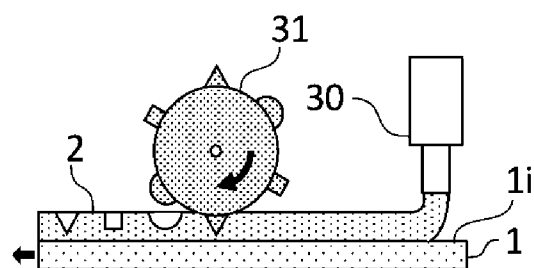
Фиг. 3(a)



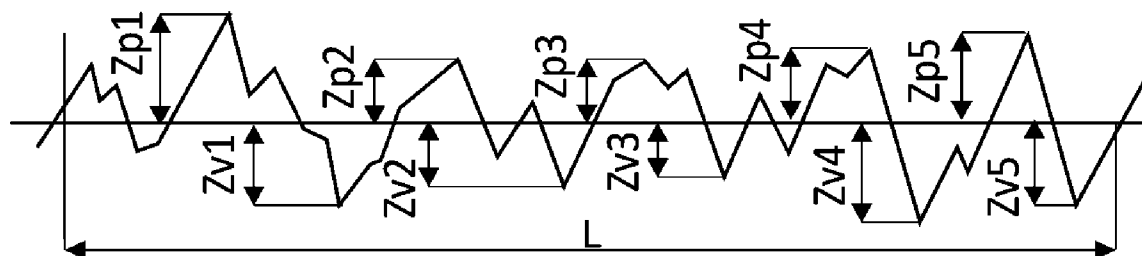
Фиг. 3(b)



Фиг. 4(a)



Фиг. 4(b)



$$Rz = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 Zpi + Zvi$$

Фиг. 5