



(51) МПК
B32B 33/00 (2006.01)
H01L 31/048 (2014.01)
H01L 31/052 (2014.01)
G02B 5/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012147647/05, 06.04.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 06.04.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 06.04.2010 US 61/282,818;
 30.09.2010 US 61/388,233

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2014 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 20.01.2016 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2004229394 A1, 18.11.2004. WO 2009108832 A1, 03.09. 2009. US 2004229394 A1, 18.11.2004. EA 12517 B1, 30.10.2009. RU 2183336 C2, 10.06.2002.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 06.11.2012

(86) Заявка РСТ:
 FI 2011/050300 (06.04.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2011/124765 (13.10.2011)

Адрес для переписки:
 197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмаре, рег. N 771

(72) Автор(ы):
РИНКО Кари (FI)

(73) Патентообладатель(и):
КреаОпто ОЮ (EE)

(54) СЛОИСТАЯ КОНСТРУКЦИЯ С ВНУТРЕННИМИ ПОЛОСТЯМИ И СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к оптике и касается слоистой интегрированной конструкции с внутренними полостями и способа ее изготовления для применения в гелиотехнике, в технологиях, связанных с получением пластин, в охлаждающих каналах, для освещения теплиц, подсветки окон, уличного освещения, подсветки транспортных потоков, в отражателях транспортных средств или в защитных пленках. Конструкция содержит первый несущий компонент, такой как деталь из пластика или стекла, содержащий оптически прозрачный

материал, способный пропускать излучение, и второй несущий компонент, снабженный по меньшей мере одним паттерном поверхностного рельефа, который содержит множество элементов поверхностного рельефа, и выполненный с возможностью осуществления по меньшей мере одной заданной оптической функции в отношении падающего излучения. Второй несущий компонент содержит, в качестве опции, оптически прозрачный материал, способный пропускать излучение. При этом первый и второй несущие компоненты соединены посредством

ламинирования таким образом, что внутри образованной слоистой конструкции находится по меньшей мере один паттерн поверхностного рельефа, а между первым и вторым несущими компонентами сформированы связанные с указанным паттерном оптически функциональные полости. Оптическая функция обеспечена и

сконфигурирована за счет размеров, материала, положения и/или согласованности внутренних элементов рельефа. Изобретение обеспечивает создание слоистой структуры, позволяющей повысить эффективность подвода излучения. 8 н. и 23 з.п. ф-лы, 13 ил.

RU 2 5 7 3 4 7 7 C 2

RU 2 5 7 3 4 7 7 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B32B 33/00 (2006.01)
H01L 31/048 (2014.01)
H01L 31/052 (2014.01)
G02B 5/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012147647/05, 06.04.2011**

(24) Effective date for property rights:
06.04.2011

Priority:

(30) Convention priority:
06.04.2010 US 61/282,818;
30.09.2010 US 61/388,233

(43) Application published: **20.05.2014** Bull. № 14

(45) Date of publication: **20.01.2016** Bull. № 2

(85) Commencement of national phase: **06.11.2012**

(86) PCT application:
FI 2011/050300 (06.04.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/124765 (13.10.2011)

Mail address:
197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",
pat. pov. M.V. Khmare, reg. N 771

(72) Inventor(s):
RINKO Kari (FI)

(73) Proprietor(s):
CreaOpto OU (EE)

(54) **LAMINATE STRUCTURE WITH INNER CAVITIES AND METHOD OF ITS MANUFACTURING**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: structure comprises the first bearing component, such a part from plastic or glass, comprising an optically transparent material, which may transmit radiation, and the second bearing component equipped with at least one surface relief pattern, which comprises multiple elements of surface relief, and made as capable of realisation of at least one specified optical function in respect to falling radiation. The second bearing material comprises optionally an optically transparent material capable of radiation transmission. At the same time the first and second bearing components are

connected by lamination so that inside the produced laminate structure there is at least one surface relief pattern, and between the first and second bearing components there are functional cavities connected optically with the specified pattern. The optical function is provided and configured by dimensions, material, position and/or matching of internal elements of the relief.

EFFECT: development of a laminate structure making it possible to increase efficiency of radiation supply.

31 cl, 13 dwg

C 2
7
4
3
7
5
2
R U

R U
2
5
7
3
4
7
7
C 2

Область техники

Большинство вариантов осуществления настоящего изобретения относится к оптике, преимущественно (но не исключительно) к слоистым конструкциям с внутренними оптическими функциональными полостями и к изготовлению таких конструкций.

5 Уровень техники

Традиционно микроструктуры, такие как микропризмы или решетки различных устройств с использованием оптических компонентов, например осветительных приборов и электронной аппаратуры, формировались только на поверхностях оптически прозрачных подложек. Подобные структуры первоначально разрабатывались для того, чтобы (пере)направлять и/или вводить/выводить пучки излучения или иным определенным образом взаимодействовать с этими пучками. Однако формирование микроструктур на поверхности материала обычно приводило к ряду проблем и дефектов, возникающих, если не сразу, то по меньшей мере при длительном использовании.

10 Более конкретно, оптически значимые структуры поверхностного рельефа, такие как оптические соединительные элементы, очень часто подвергаются (в степени, зависящей от сценария их использования) напряжениям под действием различных внешних факторов, таких как загрязнение вследствие присутствия пыли, песка, воды, масел и грязи и т.д. Кроме того, поверхностные структуры обычно чувствительны к ударным воздействиям со стороны внешних объектов, которые могут разрушить, деформировать и повредить эти непрочные компоненты с размерами потенциально в диапазоне микрометров или нанометров. Даже давление, создаваемое при преднамеренном контакте с внешним компонентом, может повредить поверхностную структуру, сформированную на контактной поверхности, и ухудшить ее функционирование.

25 Чтобы проиллюстрировать некоторые из перечисленных трудностей, со ссылкой на фиг. 1a будут рассмотрены, применительно к солнечным элементам, две исходные проблемы, которые могут возникнуть совместно в рамках одного сценария, связанного с распространением излучения и границами различных сред. В левой части фиг. 1a показано, что при падении излучения 106, испускаемого источником излучения, таким как Солнце, на покровное стекло 102 солнечного элемента 104 под значительным углом падения, имеет место нежелательное частичное отражение 108 от поверхности покровного стекла 102 на границе раздела воздух-стекло. Далее, часть излучения, прошедшая в покровное стекло 102, испытывает частичное внутреннее отражение 110 от границы 103 раздела стекло-солнечный элемент. Если наружной средой является воздух, соответствующие показатели преломления для этой среды, материала (стекла) и верхней части элемента можно обозначить, как n_{air} , n_1 и n_2 . В результате этих отражений только ограниченное количество падающего излучения, преимущественно соответствующее лучам 112, падающим на покровное стекло 102, по существу, перпендикулярно, может пройти сквозь покровное стекло 102 и войти в солнечный элемент 104 без существенных потерь электромагнитной энергии вследствие отражения на границах раздела, находящихся на траектории лучей. Как следствие, диапазон углов падения, в пределах которых достигаются эффективный подвод излучения и, соответственно, высокая суммарная эффективность, является ограниченным.

45 Чтобы устранить трудности, связанные с указанными границами, и повысить эффективность подвода излучения, может быть рассмотрено решение, сущность которого иллюстрируется фиг. 1b. Наружный слой 102, например покровное стекло, защищающее находящийся под ним солнечный элемент 104, т.е. первый компонент, принимающий падающее излучение, снабжен паттерном 114 поверхностного рельефа,

сконфигурированным с возможностью принимать и перенаправлять излучение к солнечному элементу 104 в заданном угловом интервале. Паттерн может быть, например, сконструирован специально для переориентирования лучей 120 излучения ближе к нормали к поверхности солнечного элемента 104. Очевидно, однако, что конструкция легко загрязняется дополнительным материалом 118, таким как частицы пыли или капли воды, удерживающиеся в углублениях, образованных элементами поверхностного рельефа. Поэтому эффект, создаваемый паттерном 114, рано или поздно станет незначительным, т.к. по меньшей мере часть 116 падающего излучения будет отражаться загрязнением 118 и/или будет направляться к солнечному элементу 104 под случайными углами, что может привести к дополнительным нежелательным отражениям на границе 103 стекло-солнечный элемент, приводящим к снижению общей эффективности данной конструкции.

Применительно к солнечным элементам достигаемая общая эффективность известных решений может быть удивительно низкой, вероятно, составляя около 15% или даже ниже, в основном, из-за отражений и погрешностей при введении излучения, обусловленных загрязнением, отражений от поверхности, внутренних отражений, таких как отражения на границах раздела сред, например на границе между слоем оксида индия-олова и другими слоями, обычно используемыми в структурах солнечных элементов. Основная часть солнечного излучения, падающего на оптическую конструкцию, содержащую солнечный элемент, не используется, поскольку некоторые углы падения в принципе не учитываются при разработке оптики для этих элементов. Таким образом, в рассмотренном контексте можно считать, что только солнечное излучение, падающее на солнечный элемент вертикально, вносит вклад в эффективность этого элемента, который поэтому оказывается очень чувствительным к положению Солнца.

В связи с этим предлагалось даже использовать лазер, чтобы сгенерировать локальные изменения внутри материала несущего компонента, например в его показателе преломления, с целью смоделировать внутри него дифракционные решетки. На подложки наносились также специальные покрытия с заданным высоким или низким показателем преломления, чтобы управлять распространением излучения внутри них. Однако оказалось, что даже эти (как и другие известные) решения имеют слишком узкую область применения и недостаточно высокие показатели и являются сложными и дорогими для широкого использования в промышленном масштабе.

Раскрытие изобретения

В связи с этим ставится задача ослабить одну или более из описанных проблем, которые не удается преодолеть посредством известных устройств, и предложить реальные альтернативы для формирования различных, в частности оптических, функциональных конструкций.

Данная задача решена посредством различных вариантов слоистой конструкции (ламината) и способа ее (его) изготовления согласно изобретению. Далее в данном разделе формулируются базовые концепции изобретения, которые будут затем подробно описаны в разделе "Осуществление изобретения". Однако в данном разделе не ставится задача идентифицировать только важные, в частности только существенные, признаки изобретения, чтобы не внести каких-либо ограничений в его объем.

В одном своем аспекте изобретение охватывает интегрированную слоистую конструкцию для применения в гелиотехнике, в технологиях, связанных с получением пластин, в охлаждающих каналах, для освещения теплиц, подсветки окон, уличного освещения, подсветки транспортных потоков, в отражателях транспортных средств

или в защитных пленках.

Предлагаемая конструкция содержит:

5 - первый несущий компонент, такой как деталь из пластика или стекла, предпочтительно содержащий, по существу, оптически прозрачный материал, способный пропускать излучение, и

10 - второй несущий компонент, такой как деталь из пластика или стекла, снабженный по меньшей мере одним паттерном поверхностного рельефа, который содержит множество элементов поверхностного рельефа и выполнен с возможностью осуществления по меньшей мере одной заданной оптической функции в отношении падающего излучения, причем второй несущий компонент содержит, по существу, оптически прозрачный материал, способный пропускать излучение.

15 При этом первый и второй несущие компоненты соединены посредством ламинирования таким образом, что внутри образованной слоистой конструкции находится по меньшей мере один паттерн поверхностного рельефа, а между первым и вторым несущими компонентами сформированы связанные с указанным паттерном оптически функциональные полости.

20 Предпочтительно, чтобы один или оба несущих компонента содержали, по существу, оптически прозрачный материал, однако, в некоторых вариантах осуществления, в зависимости от конкретного сценария использования, по меньшей мере один из компонентов может быть, по существу, оптически непрозрачным и/или содержать оптически непрозрачный материал. Такой компонент может быть, например, светонепроницаемым или просвечивающим.

25 Компоненты предпочтительно прочно соединены друг с другом посредством ламинирования, так что между ними не остается никаких нежелательных зазоров, в том числе воздушных, разумеется, за исключением предусмотренных, предпочтительно оптических, функциональных полостей, формируемых по меньшей мере одним внутренним паттерном поверхностного рельефа.

30 Следует также отметить, что когда паттерн или элемент поверхностного рельефа, выполненный на несущем компоненте, вводится в процессе ламинирования внутрь формируемой несущей конструкции, он не появляется на ее поверхности, т.е. не является паттерном или элементом поверхностного рельефа этой конструкции.

При этом в определенных оптических приложениях несущие паттерн ламинированные слои с одинаковым показателем преломления могут формировать единственный оптически функциональный компонент по отношению к падающему на него излучению.

35 В некоторых вариантах первый несущий компонент может быть снабжен по меньшей мере одним паттерном поверхностного рельефа, способным выполнять заданную оптическую функцию по отношению к падающему на него излучению и содержащим элементы поверхностного рельефа. Паттерн может находиться на стороне, обращенной ко второму несущему компоненту, так что после ламинирования он станет внутренним (встроенным) паттерном, или, например, на противоположной стороне. В последнем случае паттерн может остаться на поверхности конструкции или быть покрытым, например, еще одним компонентом и, следовательно, стать внутренним. Паттерны первого и второго несущих компонентов могут сформировать объединенный многослойный паттерн, обеспечивающий, например, выполнение по меньшей мере 40 одной общей функции. Один (первый или второй) несущий компонент в общем случае может быть, по существу, планарным, хотя возможны и другие его формы.

В некоторых вариантах по меньшей мере один паттерн поверхностного рельефа второго и/или первого несущих компонентов, предпочтительно встроенный в слоистую

конструкцию, может быть сконфигурирован с возможностью задавать в ней, возможно совместно с обращенной к нему, в зоне границы между компонентами частью первого и/или второго несущих компонентов, полости, предпочтительно оптически функциональные полости. По своим размерам внутренние замкнутые полости могут
5 быть, например, микро- или нанополостями. Полости могут заключать в себе различные материалы, потенциально отличные от материалов первого и/или второго несущих компонентов. Так, полости могут заключать в себе или быть заполнены текучей средой, например воздухом, подходящей жидкостью и/или твердым веществом. Полость может также содержать гель или пасту. Паста может быть прозрачной или окрашенной. Могут
10 выбираться вещества, способные обеспечить заданные оптические свойства, например, в отношении показателя преломления, который может отличаться от показателя преломления соответствующего несущего компонента или совпадать с ним. Полость может иметь форму точки, удлиненный или более сложный профиль.

В некоторых вариантах по меньшей мере одна, предпочтительно оптическая, функция
15 используемого (встраиваемого) паттерна поверхностного рельефа, содержащего некоторое количество профилей поверхностного рельефа, может представлять собой функцию, выбранную из группы, состоящей из: функции направления излучения, функции захвата излучения, отражательной функции, функции пропускания, трансрефлективной функции, функции воздействия на излучение, функции введения излучения, функции
20 выведения излучения, функции поляризации, функции дифрагирования, функции преломления, противоослепляющей функции, функции уменьшения прозрачности, функции просветления, функции коллимирования, функции предварительного коллимирования, функции линзы, функции уменьшения расходимости, функции увеличения расходимости, функции модифицирования длины волны, функции рассеяния,
25 функции окрашивания, функции распределения сред и функции формирования диффузного излучения. При наличии встроенных паттернов и ассоциированных с ними полостей на границе между компонентами могут обеспечиваться одна или более функций. Если это желательно, указанные границы или их заданная часть могут быть сделаны оптически прозрачными, например, за счет правильно выбранных (одинаковых)
30 показателей преломления.

Множество профилей (видов элементов) поверхностного рельефа в составе паттерна могут обеспечивать одинаковые функции. Альтернативно, различные виды элементов паттерна могут иметь различные функциональности. В одном варианте единственный вид элементов может обеспечить осуществление нескольких, по меньшей мере двух,
35 функциональностей. Например, один и тот же паттерн или даже единственный профиль может быть сконфигурирован с возможностью обеспечивать введение излучения посредством пропускания и, в то же время, отражать излучение. Функциональность может, например, зависеть от свойств излучения, таких как угол падения и/или длина волны, и/или от стороны профиля, на которую падает излучение. Элемент
40 поверхностного рельефа, внутренний или поверхностный, может быть сконфигурирован для осуществления заданного количества функций, например, за счет правильного выбора ассоциированного материала (задающего контур или служащего наполнителем), размеров, положения и/или согласованности с другими элементами.

В некоторых вариантах слоистая конструкция может содержать третий, а возможно,
45 и другие несущие компоненты. На них могут иметься дополнительные паттерны поверхностного рельефа, которые могут быть встроены в слоистую конструкцию. Любой из первого, второго или возможных дополнительных компонентов может представлять собой ламинат или иной многослойный и/или составной компонент.

Промежуточный (срединный) компонент может быть сделан толще, чем примыкающие к нему верхний и нижний компоненты, например в виде пленок, которые могут быть снабжены паттернами поверхностного рельефа, которые, например, должны быть сделаны внутренними. Промежуточный компонент также может быть снабжен
5 паттерном поверхностного рельефа, который встраивается в слоистую конструкцию в процессе ее изготовления.

В некоторых вариантах интегрированная слоистая конструкция может содержать множество слоев паттернов (первоначально поверхностного) рельефа. Каждый компонент ламината, такой как пленка, фольга или лист, может содержать один или
10 более паттернов поверхностного рельефа и соответственно образовывать один или более оптически функциональных слоев. Каждый слой может иметь определенную оптическую функциональность или несколько функциональностей. Многослойный паттерн может быть образован с помощью единственного несущего компонента, сформированного со слоем элементов поверхностного рельефа на каждой из двух своих
15 сторон, и/или нескольких несущих компонентов, каждый из которых снабжен по меньшей мере одним слоем элементов поверхностного рельефа и которые используются совместно для получения многослойного паттерна. Слои многослойного паттерна могут осуществлять по меньшей мере одну общую функцию.

В некоторых вариантах первый и/или второй несущие компоненты являются, по
20 существу, эластичными и гибкими. Степень эластичности и гибкости может изменяться от варианта к варианту. Например, без разрушения материала может быть достигнут заданный угол изгиба, например 180° , при заданном радиусе изгиба. При этом несущие компоненты могут быть одновременно упругими и гибкими. Слоистая конструкция тоже может быть упругой, а также гибкой.

Несущий компонент может быть тонким, например являться тонкой пленкой. Толщина несущего компонента также может варьировать в зависимости от варианта. Она может составлять, например, от нескольких нанометров до нескольких
25 миллиметров. Это относится также к дополнительным несущим компонентам слоистой конструкции. Однако, можно использовать и компонент(ы) с существенно большей
30 толщиной.

В некоторых вариантах первый и/или второй несущие компоненты содержат пластик (такой как полимер или эластомер), стекло и/или керамический материал. Дополнительно или альтернативно, можно применить и другой материал (другие материалы), в частности полупроводниковые материалы, например кремний, в частности в виде
35 кремниевой пластины.

В некоторых вариантах подлежащий встраиванию паттерн поверхностного рельефа содержит профили поверхностного рельефа, соответствующие по меньшей мере одному типу из группы, состоящей из: решетки, канавки для решетки, бинарного профиля, наклонного профиля, квадратного или прямоугольного профиля, треугольного профиля,
40 трапецеидального профиля, пикселя, пикселя решетки, выступа, углубления, полости и линзы.

В некоторых вариантах слоистая конструкция может содержать или формировать по меньшей мере часть пропускающего, отражающего или трансрефлективного компонента.

В некоторых вариантах слоистая конструкция снабжается функциональным
45 поверхностным слоем, таким как покрытие, и/или слоем, содержащим элементы поверхностного рельефа. Эти элементы могут оставаться на поверхности слоистой конструкции. Их функции, или свойства могут включать, например, функцию

просветления, гидрофобную функцию, гидрофильную функцию и/или функцию самоочищения.

В некоторых вариантах слоистая конструкция содержит или образует индикативный элемент и/или индикативный слой, или включена в них, или по меньшей мере покрывает 5 данные элемент и/или слой сверху. У этих элемента и/или слоя может быть индикативная поверхность в виде, например, индикативного знака, постера или таблички.

Индикативное окно (дисплей) может быть пассивным. Оно может содержать один или более знаков (символов, цифр и/или букв). По своему характеру представленные данные могут относиться к информирующему типу (дорожные и предупреждающие знаки, 10 автомобильные номера) и/или представлять коммерческие сведения, такие как реклама. В возможном варианте индикация данных может быть реализована с использованием внутренних элементов поверхностного рельефа, взаимодействующих с поступающим излучением для воспроизведения заданного визуального сообщения, и/или текста, напечатанного на поверхности. Предусмотрена возможность контролировать элемент 15 и отображаемые таким образом данные, например, с помощью электроники. В этом сценарии ламинат может выполнять, например, функцию обеспечения наличия излучения или функцию направления излучения.

В некоторых вариантах элемент поверхностного рельефа и/или соответствующий паттерн, подлежащий встраиванию в слоистую конструкцию или связанный с ней другим 20 способом, имеют, по существу, субмикронные размеры по длине, глубине/высоте и/или ширине. Альтернативно, размеры элемента и/или паттерна могут составлять от нескольких микрометров или десятков микрометров, например от около 20 или 30 мкм, до размеров в миллиметровом диапазоне. Допустимы даже еще большие размеры.

В другом аспекте предлагается способ изготовления интегрированной конструкции для оптических применений для приложения в гелиотехнике, в технологиях, связанных 25 с получением пластин, в охлаждающих каналах, для освещения теплиц, подсветки окон, уличного освещения, подсветки транспортных потоков, в отражателях транспортных средств или в пленках, обеспечивающих безопасность. Предлагаемый способ включает:

- получение первого несущего компонента, такого как деталь из пластика или стекла, 30 и предпочтительно содержащего, по существу, оптически прозрачный материал, способный пропускать излучение,

- получение второго несущего компонента, такого как деталь из пластика или стекла, и снабженного по меньшей мере одним паттерном поверхностного рельефа, содержащим 35 элементы поверхностного рельефа и обеспечивающим осуществление по меньшей мере одной заданной оптической функции в отношении падающего излучения, причем второй несущий компонент предпочтительно содержит, по существу, оптически прозрачный материал, способный пропускать излучение,

- соединение, посредством ламинирования, первого и второго несущих компонентов таким образом, что внутри сформированной слоистой конструкции находится по 40 меньшей мере один паттерн поверхностного рельефа.

Введение (встраивание) внутрь конструкции по меньшей мере одного паттерна поверхностного рельефа может практически привести к образованию связанных с ним полостей, расположенных, по существу, на границе между первым и вторым несущими 45 компонентами ламината. При этом часть краев полостей может быть образована обращенным к ним поверхностным слоем первого несущего компонента.

В некоторых вариантах способа применима рулонная технология. В частности, эта технология может быть использована в варианте рулонного тиснения или перенесения рельефа давлением для формирования паттерна поверхностного рельефа на несущем

компоненте. Альтернативно или дополнительно, паттерн поверхностного рельефа может быть сформирован, например, с использованием по меньшей мере одной технологии, выбранной из группы, состоящей из: тиснения, перенесения рельефа давлением, микромашиной обработки, УФ тиснения, УФ перенесения рельефа давлением, литографии, микроформования и литья. При этом процесс ламинирования может использовать рулонную или планарную технологию.

В некоторых вариантах несущий компонент, например второй несущий компонент, снабжается по меньшей мере одним паттерном поверхностного рельефа. В этом случае сначала, используя подходящий метод, например гальванопластику, литье или формование, изготавливают премастер-деталь, например премастер-пластину, содержащую паттерн для премастеринга. Используя премастер-деталь, можно изготовить мастер-деталь, такую как мастер-пластина со слоем никеля, мастер-пластина из пластика, отлитая или сформованная мастер-пластина. В качестве опции, паттерн (ы) премастер-детали можно моделировать (модифицировать) с применением соответствующей технологии, например, печатной. Для этой цели может быть использовано, например, покапельное заполнение посредством сопла для распыления пасты, так что заполненные печатной пастой части премастер-детали не появятся в целевом компоненте, т.е. в мастер-детали.

Как будет понятно специалисту, приведенные выше сведения о различных вариантах слоистой конструкции могут, с соответствующими изменениями, быть соотнесены с вариантами способа, и наоборот.

Полезность изобретения обусловлена различными факторами, зависящими от каждого конкретного варианта. Прежде всего, обеспечивается возможность встраивания в слоистую конструкцию (содержащую по меньшей мере два компонента, образующих по меньшей мере два соединенных друг с другом слоя) как простых, так и очень сложных высокоэффективных интегрированных нано- или микроструктур с различными функциональностями, таких как оптические структуры, проточные структуры (например, каналы), охлаждающие структуры или смазывающие структуры. Параметры применяемого метода ламинирования предпочтительно выбирают такими, что соединение является прочным и/или в нем, по существу, не остается никаких (непреднамеренных) зазоров между компонентами ламината. Далее, интегрированные компоненты, слои или покрытия могут находиться на любой стороне полученного ламината. В большинстве вариантов слоистая конструкция может изготавливаться в промышленных масштабах посредством относительно простого и недорогого способа. При этом внутренние структуры ламината остаются защищенными от внешних нагрузок и загрязнения. Увеличивается срок жизни соответствующих продуктов, и многие из них практически не будут требовать ухода.

Кроме того, могут быть легко построены многоуровневые/многослойные конструкции со встроенными слоями. Для обеспечения внутреннего отражения излучения могут быть созданы внутренние структуры для удерживания света, использующие, например, определенные геометрии, показатели преломления и/или материалы. Могут быть реализованы также слои, обеспечивающие эффективный прием и коллимацию излучения применительно к широкому интервалу углов падения. Ламинат может применяться, например, в областях интегральной электроники, полупроводников, (био) медицинских систем, трибологических систем, окон (в частности для подсветки окон), солнечных элементов, освещения теплиц, рекламного дела, обеспечения безопасности, производства автомобилей и других транспортных средств, уличного освещения, осветительных систем и различных знаков или указателей, таких как дорожные знаки

и ретрорефлекторы.

В контексте солнечной энергии и, в особенности, солнечных (фотовольтаических) элементов может быть обеспечено повышение эффективности в результате более эффективной передачи на солнечный элемент падающего (на поверхность конструкции) излучения, более эффективного удерживания излучения внутри конструкции, а также ослабление (если не полное устранение) проблем загрязнения. При этом повышение эффективности достигается при статичном солнечном элементе и не требует наличия средств для настройки его положения. Слоистая конструкция, прикрепляемая к солнечному элементу, может иметь также дополнительные функциональности и соответствующие слои, такие как самоочищающиеся наноструктуры, покрытия и т.д. Могут быть сформированы улучшенные функциональные поверхности. Становятся возможными как жесткие, так и гибкие конструкции солнечных элементов.

Выражение "некоторое количество" охватывает в контексте описания любое целое число, начиная с 1, например 1, 2 или 3.

Выражение "множество" охватывает в контексте описания любое целое число, начиная с 2, например 2, 3, или 4.

Выражение "содержать" не требует, но и не исключает наличия каких-либо других неназванных признаков.

Порядковые числительные "первый" и "второй" не задают какой-либо порядок, количество или важность; они используются скорее, чтобы отличить один компонент от другого.

Термин "излучение" относится к электромагнитному излучению, такому как видимое излучение (свет), но не ограничено только светом.

Термин "несущий компонент" в контексте описания может означать компонент ламината, содержащий заданный материал, такой как материал для переноса излучения, компонент, содержащий заданный функциональный компонент, например покрытие, или по меньшей мере часть конструкции, такую как паттерн поверхностного рельефа или связанная с ним полость, и/или компонент, который поддерживает, несет, защищает или по меньшей мере прикреплен в сформированном ламинате к другому или другим компонентам и, следовательно, образует его интегральную часть.

Различные варианты изобретения раскрыты в зависимых пунктах.

Краткое описание чертежей

Далее изобретение будет описано подробно, со ссылками на прилагаемые чертежи.

На фиг. 1а иллюстрируются проблемы, ассоциированные с современными вариантами солнечных элементов.

На фиг. 1b иллюстрируются проблемы, связанные со структурами поверхностного рельефа в типичных условиях их использования, например на открытом воздухе.

На фиг. 2 представлен, в сечении, вариант слоистой конструкции согласно изобретению.

На фиг. 3 представлен, в сечении, другой вариант слоистой конструкции согласно изобретению.

На фиг. 4 представлен, в сечении, еще один вариант слоистой конструкции согласно изобретению.

На фиг. 5 представлен, в сечении, следующий вариант слоистой конструкции согласно изобретению.

На фиг. 6 представлен, в сечении, еще один вариант слоистой конструкции согласно изобретению.

На фиг. 7 иллюстрируется, в сечении, слоистая конструкция для солнечного элемента

в соответствии с вариантом изобретения.

На фиг.8 иллюстрируется, в сечении, слоистая конструкция для введения излучения в соответствии с вариантом изобретения.

На фиг.9а иллюстрируется, в сечении, слоистая конструкция для введения излучения в соответствии с вариантом изобретения.

На фиг.9б иллюстрируются, в сечении, два других варианта конструкции для введения излучения согласно изобретению.

На фиг.10 иллюстрируется вариант изготовления слоистой конструкции согласно изобретению.

На фиг.11 приведена блок-схема, поясняющая вариант способа изготовления согласно изобретению.

На фиг.12 иллюстрируются различные аспекты потенциальных сценариев изготовления с применением рулонной технологии.

На фиг.13 иллюстрируются некоторые операции процесса изготовления, на основе которого разработан вариант сценария изготовления слоистой конструкции согласно изобретению.

Осуществление изобретения

Фиг.1а и 1б были рассмотрены выше в рамках анализа уровня техники.

Принципы изобретения могут быть реализованы в различных сценариях и контекстах, один из которых может соответствовать, например, использованию видимого, инфракрасного (ИК) и/или ультрафиолетового (УФ) излучения.

В некоторых вариантах изобретения слоистая конструкция может быть получена из объемных элементов, таких как пластины или толстые пленки, которые могут быть снабжены оптическими паттернами, придающими желательные оптические функции, например функции введения и/или выведения. Могут использоваться паттерны с мелкими элементами поверхностного рельефа, такими как решетки, в том числе бинарные, с углом блеска, наклонными и/или трапецеидальными штрихами. Могут использоваться дискретные паттерны, такие как пиксели решетки, небольшие углубления, или протяженные элементы, такие как удлиненные углубления или каналы, или другие двумерные или трехмерные профили. Чтобы усилить адгезию слоев, соединяемых ламинированием, и/или обеспечить требуемое распространение излучения и/или иные свойства, желательно сформировать в зонах сопряжения слоев по меньшей мере небольшие плоские участки, т.е. контактные поверхности.

Встроенный паттерн поверхностного рельефа может образовывать в зоне контактирующих участков группу замкнутых полостей (которые могут рассматриваться как входящие в его состав), например микрополости, заполненные воздухом или другой средой. Кроме того, могут быть сформированы и более крупные структуры, например преломляющие. Соответственно, полости предпочтительно являются оптически функциональными, т.е. имеют по меньшей мере одну заданную оптическую функцию. Таким образом, при разработке встраиваемого элемента/паттерна поверхностного рельефа следует продумать функциональность этого элемента/паттерна таким образом, чтобы учесть влияние (например, на создание оптических эффектов) окружающих слоистых материалов, профилей, форм и полостей, образованных на границах между компонентами.

В некоторых вариантах наружный (т.е. верхний или нижний) слоистый компонент в работающей конструкции может содержать, в качестве своей интегральной части, оптику для введения излучения (т.е. входную оптику), выходную оптику и/или поляризационные решетки, например в виде проволочной сетки, или другие решетки.

При этом оптические элементы могут быть встроенными и/или находиться на поверхности.

В некоторых вариантах со слоистой конструкцией могут быть функционально и/или физически связаны источники излучения, например через соответствующую кромку, в частности, с применением подходящей ламинированной оптики и/или оптики, интегрированной в источник излучения, такой как коллимирующая и/или отражающая оптика. Еще одна возможность состоит в связи через нижнюю поверхность.

В некоторых вариантах многослойная, в частности двухслойная, оптическая структура может быть сформирована в ламинате, чтобы обеспечить введение излучения или для других целей. Слой или другой компонент ламината может быть сконфигурирован в расчете на определенную длину волны излучения, входящую в определенный спектральный интервал. Другой слой может быть рассчитан на другие длины волн. Например, поверхностный слой или слой, близкий к поверхности, может быть рассчитан для ИК диапазона (для больших длин волн), а другой слой, находящийся в конструкции на большей глубине, - для видимого излучения (для более коротких длин волн) или наоборот. Толщины слоев могут выбираться в расчете на требуемый спектральный интервал. При правильном выборе толщин соответствующие слои могут быть сделаны практически невидимыми в требуемом интервале длин волн. Ламинат может содержать входную оптику, например соответствующие слои с паттернами поверхностного рельефа на его различных сторонах.

В некоторых вариантах слоистая конструкция может использоваться в рекламе и в индикативных окнах, дисплеях, знаках или указателях. Оптически функциональный элемент, такой как пластина или пленка, который может иметь слоистую структуру, можно разместить, в качестве отдельного или интегрированного (например, посредством ламинирования) элемента, поверх нужной картинке или другого целевого элемента. Он может содержать паттерн поверхностного рельефа, предпочтительно находящийся ближе к картинке или другому целевому элементу, чем противоположная поверхность, чтобы улучшить контрастность изображения. Бинарная решетка или другие паттерны могут использоваться, например, в сочетании с рамочным элементом. Бинарная решетка может быть желательной для применений с большими углами поля зрения, а решетка с углом блеска - для более узких интервалов по углу поля зрения. Применимы также и гибридные решетки. Рассеивающая оптика также может применяться для того, чтобы избежать точек перегрева и для более равномерного освещения. Изобретение применимо также к разработкам в области пользовательского интерфейса и автомобильных номеров. Применительно к этим номерам или другим элементам с идентификационными или иными визуальными данными отображаемые цифры, буквы, другие знаки могут быть ламинированы для обеспечения контакта с передней пластиной, что позволит обеспечить подсветку фона цифр/букв, например, для повышения контрастности.

В различных вариантах изобретения один или более элементов слоистой конструкции могут быть, по существу, оптически прозрачными, просвечивающими или непрозрачными. Разумеется, требуемая степень прозрачности каждого элемента зависит от конкретного применения. Так, в некоторых вариантах заданная прозрачность для материала, рассматриваемого как, по существу, оптически прозрачный в определенном спектральном интервале (например в ИК, видимом или УФ диапазоне), в данном контексте может составлять от 80% до 95%.

На фиг.2 иллюстрируется сценарий, в котором может использоваться вариант изобретения. Интегральная слоистая конструкция 202 содержит два планарных несущих компонента 204 и 206, соединенных посредством ламинирования. При необходимости

могут быть добавлены и другие компоненты. Штриховой линией изображена граница между двумя ламинированными компонентами: верхним компонентом 204 и нижним компонентом 206, названными так в соответствии с их положением на фиг.2 (в процессе использования по реальным сценариям физическое позиционирование компонентов в терминах верхний/наружный по отношению к позиционированию в терминах нижний/внутренний может быть одинаковым или, например, противоположным). Как уже упоминалось, граница между компонентами может быть сделана оптически прозрачной. Стрелками на фиг.2 показаны лучи.

Верхний компонент 204 был заранее снабжен паттерном поверхностного рельефа, содержащим находящееся на его нижней стороне некоторое количество выступающих элементов 208 поверхностного рельефа, между которыми находятся углубления 210. Верхний компонент 204 и нижний компонент 206 (который может рассматриваться как подложка для верхнего компонента 204 и частично для формируемых полостей, образуя по меньшей мере части их стенок на границе между компонентами 204, 206) соединены посредством ламинирования так, что выступы 208 паттерна поверхностного рельефа, имеющие, например, профиль усеченного конуса (которому в сечении, показанном на фиг.2, соответствует равнобедренный трапецоид), вступили, согласованным образом, в контакт с соответствующими участками поверхности нижнего компонента 206, имеющего в представленном примере, по существу, плоскую контактную поверхность. В результате углубления 210 образовали полости, в которых может находиться материал, например захваченный ими (если соединение производилось не в вакууме).

Соответственно, этот материал может иметь показатель преломления, отличный от окружающего материала. Если материалом компонента 204 является пластик, его показатель преломления будет выше, чем, например, у воздуха.

Что касается различий между материалами или их показателями преломления, то компоненты, например в форме слоев, имеющие близкие показатели преломления, могут рассматриваться как единый компонент для излучения, т.е граница между ними будет оптически прозрачной. Возможно и использование различных материалов, имеющих неодинаковые показатели преломления, чтобы осуществлять желательное управление излучением, например, с помощью полного внутреннего отражения.

Применяемые профили и/или показатели преломления n_{air} , n_1 , n_2 материалов, использованных в/на компонентах 204, 206, могут быть выбраны такими, чтобы получить желательный функциональный эффект в терминах распространения излучения. На фиг.2 можно видеть, как, посредством ламинированных слоев и паттерна поверхностного рельефа внутри них, различные лучи с различными углами падения могут быть сколламированы, чтобы направить их, по существу, перпендикулярно нижней стороне ламината. Другими словами, можно рассматривать верхний компонент 204 как слой, осуществляющий захват излучения для подачи его в один или более нижележащих компонентов 206. В некоторых вариантах компонент 204 может быть тонким, по существу, в виде пленки, например, с толщиной несколько нанометров. В других вариантах его толщина может составлять несколько миллиметров или даже намного больше. Те же соображения применимы и к нижнему слою 206. Представленный вариант или близкие варианты могут использоваться, например, для подсветки окон или в солнечных элементах.

На фиг.3 представлен вариант 302 с двумя несущими компонентами 304, 306. В этом варианте нижний компонент 306 снабжен паттерном 308 поверхностного рельефа с профилями в виде выступов 308a и расположенных между ними углублений 308b, поверх которых ламинирован плоский верхний компонент 304. И в этом варианте полости

могут содержать воздух и/или иной материал (иные материалы).

На фиг.4 представлен вариант 402, в котором посредством ламинирования соединено множество различных внутренних элементов поверхностного рельефа, сконфигурированных так, чтобы сформировать по отношению к компонентам 404, 406 встроенные паттерны поверхностного рельефа. В качестве примеров, представлены 5 треугольные, трапециевидные и наклонные (в форме параллелограммов или ромбов) профили 408, 410 и 412. Профили и образуемые ими паттерны могут быть сконфигурированы для выведения и/или для других вариантов перенаправления излучения, как это проиллюстрировано с помощью стрелок. Элементы различной 10 формы и/или из различных материалов можно сконфигурировать для выполнения общей, одинаковой оптической функции, или они могут использоваться в различных целях. Некоторые внутренние элементы поверхностного рельефа могут иметь различные назначения в зависимости, например, от угла падения и/или от выбора входной грани. Так, треугольный (левый) элемент (полость) имеет функциональности выведения и 15 захвата излучения, как это проиллюстрировано двумя лучами. Образованные полости могут содержать воздух и/или иной материал (иные материалы). Слоистая конструкция 402 может быть помещена, например посредством ламинирования, на другой элемент (другие элементы) типа индикативного элемента, такого как постер, дорожный знак, автомобильный номер, или на окно. В порядке альтернативы индикативный или другой 20 элемент можно разместить в компоненте 406.

На фиг.5 иллюстрируется вариант 502, в котором посредством ламинирования соединены три несущих компонента 504, 505, 506. Каждый из них может содержать паттерны поверхностного рельефа и/или другие элементы, но в представленном примере 25 нижний компонент 506 свободен от них и действует просто как подложка для верхних компонентов 504, 505. Нижний компонент 506 может в некоторых применениях нести и/или отображать индикативные (например, рекламные или информативные) данные. Так, он может являться указателем или автомобильным номером с напечатанными или иным способом сформированными на нем индикативными данными.

Промежуточный компонент 505 содержит паттерн поверхностного рельефа, по 30 существу, с прямоугольными (бинарными) профилями 508, которые могут иметь (на не представленном виде сверху) форму точек или пикселей, или вытянутых канавок, таких как штрихи решеток, или соответствующих выступов. Верхний компонент 504 содержит паттерн из треугольных профилей 510. Этот компонент 504 может формировать в ламинате по меньшей мере один оптически функциональный слой, 35 встроенный паттерн поверхностного рельефа которого обеспечивает по меньшей мере одну заданную функцию, такую как функция введения или выведения излучения. Промежуточный компонент 505 может формировать в ламинате по меньшей мере другой оптически функциональный слой, встроенный паттерн поверхностного рельефа которого обеспечивает по меньшей мере одну другую заданную функцию, такую как 40 функцию отражения. И в этом варианте могут быть сконфигурированы различные профили и/или микроструктурные слои, обеспечивающие общую желательную функциональность, например заданную способность введения или выведения излучения, такую как коллимация или деколлимация. Полости, сформированные внутренними элементами поверхностного рельефа, могут содержать воздух и/или иной материал 45 (иные материалы).

На фиг.6 представлен вариант 602, в котором верхний компонент 604 ламината содержит по меньшей мере один паттерн, имеющий на поверхности, обращенной к нижнему компоненту 606 слоистой конструкции, первые, по существу квадратные,

элементы 608 поверхностного рельефа и вторые, по существу прямоугольные, элементы 610 поверхностного рельефа. Эти элементы могут иметь сходные или различные назначения. Так, параметры, включая материал (материалы), размеры и/или положения, для первых элементов 608 могут быть заданы в терминах таких функций, как введение или выведение, а для вторых элементов 610 - в терминах функции отражения, в частности зеркального.

На фиг.7 иллюстрируется вариант, особенно эффективный применительно к использованию солнечной энергии, т.е. к солнечным элементам. Несущий компонент, такой как тонкопленочный компонент 702 (на чертежах, для наглядности, толщины и другие размеры выбираются без соблюдения масштаба), сконфигурированный с возможностью обеспечивать захват излучения, может быть снабжен паттерном поверхностного рельефа, содержащим множество элементов 708, способных коллимировать излучение (сужать его угловое распределение по сравнению с распределением для вошедшего в компонент 702 и падающего на паттерн излучения, в типичном варианте солнечного излучения) в слоистой конструкции в заданном направлении, по существу, в сторону нижележащих компонентов солнечного элемента 706. Высота/глубина элементов 708 поверхностного рельефа в паттерне может составлять, например, около 10 мкм.

Пленочный компонент 702 и несущий компонент 704, который может выполнять функцию покровного пластика или стекла для солнечного элемента (солнечные элементы часто выпускаются с интегрированным покровным стеклом), могут быть предварительно соединены посредством ламинирования и храниться для поставки с целью присоединения к остальной части солнечного элемента 706 согласно изобретению. Операция такого присоединения обозначена на фиг.7, как 702а, причем вертикальная стрелка обозначает направление совмещения при ламинировании пленочного компонента 702 и покровного стекла 704 с образующей солнечный элемент 706 стопой, обычно состоящей из множества различных слоев и вспомогательных компонентов, проиллюстрированных на фигуре 7 множеством горизонтальных линий.

В частности, конструкция в составе солнечного элемента 706, находящаяся под покровным стеклом 704 (предпочтительно изготовленным из закаленного стекла), может содержать один или более слоев и/или компонентов, выбранных из группы, состоящей из: заднего контакта, полупроводника р-типа, полупроводника n-типа, переднего контакта, прозрачного адгезива и просветляющего покрытия.

Через 702b обозначен солнечный элемент по завершении его изготовления. Видно, что он содержит, в качестве своей интегральной части, пленочный компонент 702 для захвата излучения. Альтернативно, пленочный компонент 702 может быть прикреплен к конструкции солнечного элемента с уже установленным покровным стеклом 704. Как альтернативная или дополнительная опция, компонент 702 может быть помещен между стеклом 704 и остальной частью солнечного элемента 706. В другом примере паттерном поверхностного рельефа может быть снабжено стекло 704. Сформированные полости 709 могут содержать воздух и/или иной материал (иные материалы), сохранившийся (сохранившиеся) или специально введенный (введенные) в полости в процессе изготовления слоистой конструкции.

Описанные технологии получения пленок с нано- и микрополостями могут использоваться применительно к различным слоям солнечного элемента 702b. Например, возможно формирование профилей сложной формы. Кроме того, в контексте изобретения допустимы многослойные конструкции с множественными профилями. Оптически функциональные слои могут формироваться (например их нанесением) на

верхней поверхности, на какой-то внутренней поверхности (например на нижней поверхности стеклянной пластины) или прямо на поверхности кремниевой пластины солнечного элемента. В последнем случае потенциально могут быть сформированы нанопрофили в кремниевой поверхности фотовольтаического компонента, чтобы усилить поглощение излучения. Целесообразно использовать полностью интегрированные оптические профили.

Стрелки на фиг.7 иллюстрируют различные способы повышения эффективности солнечного элемента с помощью данной конструкции. Дополнительно или вместо функции 708а обеспечения введения и/или переориентирования (например, коллимирования) падающего излучения, использование паттернов, содержащих полости, подбор и настройка их положений и соответствующий выбор материалов позволяют реализовать функции 710, 712 отражения и "удерживания" излучения. Таким образом, "ловушки для излучения" могут быть получены без создания в несущем материале специальных отражающих поверхностей.

Описанная конструкция солнечного элемента может обеспечить эффективность, на 20-40% большую, чем в известных решениях, так что суммарная эффективность может быть доведена до 40% или 50%. При этом могут формироваться и использоваться жесткие и гибкие материалы и конструкции для солнечных элементов.

На фиг.8 представлен вариант 801, в котором пленка или пластина 802, обеспечивающая захват излучения и ламинированная на стекло 804, защищающее остальную часть солнечного элемента 806, дополнительно снабжена функциональным поверхностным слоем 808, реализованным с помощью специальной пленки, покрытия, паттерна поверхностного рельефа или любой комбинации этих и/или других компонентов.

Например, чтобы минимизировать отражение от наружной поверхности и ее загрязнение, можно использовать просветляющие и/или самоочищающиеся (нано) профили. Функциональность просветления может сделать возможным введение в конструкцию из атмосферы солнечного излучения с еще большими углами падения (измеряемыми от нормали к поверхности), вплоть до углов около 70° или 80°, так что солнечный элемент будет получать максимальное количество излучения, т.е. его эффективность будет максимизирована. Данная возможность иллюстрируется на фиг.8 стрелками 808b. Встроенный паттерн 802а поверхностного рельефа в составе компонента 802 может в этом случае служить для направления и коллимирования введенного в конструкцию излучения в сторону солнечного элемента 806. Паттерн 802а может быть способен принимать излучение в широком интервале углов падения, например в пределах конуса с углом при вершине 120°, 130°, 140°, 150° или 160°.

В частности, паттерн 802а может быть сконфигурирован с возможностью эффективного введения внутрь него падающего излучения (например солнечного излучения) в интервале углов падения, составляющем по меньшей мере около 120°, 130°, 140°, 150° или 160°, и с функцией коллимирования введенного внутрь него падающего излучения с переориентированием его, по существу, в заданном направлении, в сторону солнечного элемента.

В конструкции для использования в солнечном элементе могут быть включены отражатели, интегрированные с микрополостями, что может способствовать более длительному удерживанию солнечного излучения внутри конструкции и тем самым увеличить поглощение энергии. Как следствие, предлагаемая слоистая конструкция в некоторых своих вариантах способна существенно повысить эффективность солнечного элемента.

Следует упомянуть, что в некоторых вариантах конструкция солнечного элемента, содержащая компонент для захвата излучения или иной ламинированный на нее компонент, может содержать несколько, например два, функциональных (например, просветляющих) слоя. Один из них может находиться на любой стороне покровного стекла, а другой - на второй его стороне, в сочетании с пленочным компонентом для захвата излучения, так что он предпочтительно принимает падающее снаружи излучение до того, как оно попадет в пленочный компонент.

Проиллюстрированные принципы, относящиеся к пленочным компонентам для захвата излучения и другим компонентам солнечного элемента с коллимацией излучения в пределах широкого интервала углов падения, применимы также и к другим сценариям, например к вариантам, относящимся к теплицам. Применение подобных пленок может, например, повысить эффективность использования солнечного излучения без дополнительных зеркал. Прозрачность пленки может быть увеличена посредством элементов паттерна с минимальными размерами, например соразмерными с ее толщиной.

В некоторых вариантах осуществления предусмотрена возможность реализовать описанные принципы применительно к окнам или дисплеям. Окна/дисплеи можно применять, например, для рекламы, а также для целей техники безопасности и секретности.

Описанные выше способы позволяют в некоторых вариантах сформировать внутренние (встроенные) отражатели, такие как наноотражатели. Мелкие паттерны поверхностного рельефа, например отражающие профили типа решетки, могут быть, например, ламинированы прямо на плоский отражатель, причем такие паттерны на ламинированных компонентах, в отличие от традиционных ретрорефлекторов, могут полностью находиться внутри ламината.

В некоторых вариантах на основе изложенных принципов может быть изготовлен, по рулонной технологии, поляризатор с использованием проволочной решетки. Базовые профили могут быть изготовлены, например, с применением УФ отверждения и соответствующего отверждаемого материала с последующим нанесением, с использованием позиционирования с помощью лазера, покрытия, имеющего более высокий показатель преломления. Лазер может использоваться для нанесения многих различных материалов. Возможно также применение направленного осаждения (например, осаждения на одну сторону, асимметричного осаждения). Профиль решетки может быть бинарным, наклонным, квадратным и т.д., с различными вариантами наклонных поверхностей.

В некоторых вариантах для осуществления введения/выведения излучения и решения смежных проблем можно использовать группу признаков изобретения. Например, критичной проблемой в настоящее время может быть проблема введения и коллимирования излучения от светодиодов (СД) применительно, по существу, к планарному компоненту. Уникальное решение состоит в применении плоского столбика, заключающего в себе шаровые линзы. В зависимости от направления коллимации он может иметь двумерную или трехмерную поверхность. В принципе, одной оси коллимации может быть достаточно. Такое решение может быть реализовано отдельно или совместно с пленарным компонентом. Возможные способы изготовления включают литье под давлением или иной метод литья, лазерную резку и др. Для управления направлением распространения излучения можно сверху или снизу поместить зеркальную поверхность. Кроме того, для реализации желательного решения на кромке и/или, например, сверху могут иметься специальные ориентирующие паттерны на основе

решетки. Возможной опцией является также коллимирование с применением воздушного клина.

На фиг.9а иллюстрируется один из вариантов осуществления введения излучения. Входной компонент 902 содержит множество потенциально встраиваемых (например, посредством ламинирования пленки) отражательных элементов 908 и потенциально встроенной (например посредством ламинирования пленки) структуры 906, направляющей излучение, которая может быть выполнена, как слой/компонент, ламинированный на заданную поверхность 904 несущего материала (пластика или стекла). В данном примере источник излучения образован множеством СД 910.

На фиг.9b иллюстрируются другие варианты, относящиеся к структурам для введения излучения. В варианте 920а из группы вариантов 920 (показанном на виде сверху) используется множество источников излучения, таких как СД 910, входные линзовые элементы 924а и целевой (в отношении введения излучения) компонент 922.

Используемые линзы являются, по существу, сферическими или эллипсоидными. В варианте 920b используются входные линзовые элементы 924b другой формы.

В сходных вариантах 930 (показанных на виде сбоку) имеются дополнительные, предпочтительно интегрированные, отражающие элементы 932. Можно видеть также профили элементов 924а, 924b.

Таким образом, для формирования структур для введения излучения на основе нано- и микрополостей в различных вариантах изобретения используется ламинированный линзовый компонент, такой как линзовая пленка. Пленки, обработанные посредством тиснения/переноса рельефа давлением, могут ламинироваться на несущий материал/несущую пленку. Это позволяет получить новые линзовые структуры с многослойными паттернами. Другое преимущество состоит в том, что оптические паттерны являются полностью интегрированными (встроенными) и поэтому не могут быть легко повреждены или разрушены. Некоторые реальные применения включают уличное освещение и замену галогенных ламп.

Другим возможным решением для линз в осветительной системе является компонент, не пропускающий излучение напрямую, а принимающий излучение, например, из воздушной среды и направляющий его под предпочтительными углами. Одна поверхность компонента может служить отражателем (двух- или трехмерным), а другая - иметь паттерн (двумерный или трехмерный) для введения излучения.

Излучение от источника (такого как пластина СД) может быть коллимировано по меньшей мере в горизонтальной плоскости. Это позволит сделать паттерн более простым и эффективным. Данное решение может быть применено, например, в уличном освещении или в освещении общественных зданий.

Еще одним применением является световой стержень или трубка с приемной структурой или пленкой, которая образует наружную или внутреннюю поверхность указанного компонента или встроена в него и предназначена для приема и переориентации излучения. В варианте с трубкой в ее центральную (внутреннюю) часть может быть введен стержень-отражатель. Пленка с приемными элементами может быть ламинирована на стекло, чтобы направлять излучение под предпочтительными углами (внутрь или наружу).

Одно из дополнительных преимуществ, обеспечиваемых линзами на основе поверхностного рельефа (возможно, встроенными), такими как матрицы линз, является эффективность, более высокая, чем у обычных линз (например, линз Френеля), благодаря, в частности, их более мелким размерам, что приводит к намного меньшему обратному отражению, чем у более крупных паттернов, а также возможности

размещения паттернов на нижней стороне. Когда такие паттерны находятся на нижней стороне конструкции, прямое обратное отражение не является столь существенным, поскольку несущая среда находится на верхней стороне.

5 Это может стать преимуществом, например, для дорожных знаков, для которых важен фантомный эффект при заходящем Солнце (отражение назад). Кроме того, данное решение полезно и для сигнальных указателей автомобилей, например для стоп-сигналов.

10 На фиг.10 иллюстрируется слоистая конструкция 1002, содержащая множество компонентов 1004, 1006 согласно варианту изобретения. Добавляя новые компоненты, такие как функциональные несущие пленки 1004, с паттернами поверхностного рельефа и/или слои определенных материалов (с требуемыми показателями преломления), можно получить ламинат 1002 с несколькими интегрированными функциональностями. Паттерны поверхностного рельефа могут формироваться непосредственно на целевых поверхностях. Могут быть использованы отверждаемые материалы, такие как лаки.

15 Необходимые входные и/или иные оптические элементы могут ламинироваться на носитель в виде пленки или более толстого компонента. Применимы рулонные технологии, которые во многих случаях являются предпочтительными, хотя их применение все же зависит от конкретного варианта и таких параметров, как гибкость и толщина соединяемых компонентов.

20 На фиг.11, в качестве примера, приведена блок-схема способа изготовления согласно изобретению.

На стартовом этапе 1102 обеспечиваются конфигурирование и настройка необходимого оборудования, в том числе для тиснения/переноса рельефа давлением, формования и литья, ламинирования, отверждения и/или рулонной технологии.

25 Обеспечивается также получение материалов для слоев ламината и для осуществления ламинирования, например адгезивов (если они используются).

На этапе 1104 получают первый несущий компонент, образующий по меньшей мере один слой интегрированной слоистой конструкции. Первый компонент может быть сформирован с желательными паттернами поверхностного рельефа и покрытиями.

30 Может быть нанесен отверждаемый материал (такой как лак), который подвергают тиснению или обрабатывают иным способом, чтобы он содержал паттерн поверхностного рельефа, и отверждают. Например, компонент может быть отлит или вырезан по размеру из более крупной заготовки, например из пластика или стекла. Затем компонент может быть подвергнут различным видам обработки и/или снабжен адгезивом для осуществления ламинирования. В качестве опции, первый компонент

35 может быть многослойным, т.е. он сам может являться ламинатом. Так, он может содержать слои, образующие солнечный элемент и/или его компоненты.

На этапе 1106 получают второй несущий компонент для использования в интегрированной слоистой конструкции. Он также содержит паттерны поверхностного рельефа, которые (аналогично паттернам первого элемента) могут быть сформированы на его поверхности различными способами, включая рулонное тиснение/перенесение рельефа давлением, литографию, микроформование, литье и т.д. Он может содержать, например, пластик, стекло или керамический материал. Может быть использовано подходящее отверждение. Второй компонент может быть снабжен также

45 дополнительными элементами и/или покрытиями. Он может представлять собой многослойный компонент, например ламинат.

В контексте изобретения паттерн поверхностного рельефа может формироваться посредством премастер-паттерна, мастер-паттерна и вспомогательных компонентов.

Сначала, с использованием микромашиной обработки, литографии, перенесения рельефа давлением, тиснения и/или какого-либо другого способа изготавливается премастер-компонент с премастер-паттерном. Затем этот премастер-паттерн может быть реплицирован посредством гальванопластики, литья или формования. Полученная

5 пластиновая мастер-пластина со слоем никеля или отлитая или сформованная мастер-пластина может содержать на своей поверхности множество паттернов микрорельефа, предпочтительно в виде мелких канавок, углублений, точек и/или пикселей.

Желательно, чтобы премастер-паттерны негативного рельефа были пригодны для процесса модифицирования посредством сопла для распыления краски или печатной

10 технологии. Данный процесс модифицирования может быть основан на способе заполнения профиля, согласно которому канавка, углубление, точка, пиксель и т.д. полностью заполняются распыляемым материалом/печатной пастой. Чтобы заполнить и, таким образом, "спрятать" существующие паттерны, материал диспенсируют в виде пикокапелек. Данный способ является эффективным для осуществления

15 модифицирования коэффициента заполнения на поверхности целевого элемента, т.е. мастера. Разумеется, данный способ подходит не только для описанного заполнения, но и для многих других применений, например для формирования различных дискретных фигур, иконок, профилей и контуров. На его основе может быть разработан недорогой процесс изготовления оптических компонентов, который является гибким, быстрым

20 и, самое главное, простым в осуществлении. Специалисту будет понятно, что предложенный способ заполнения профиля применим и в других контекстах, а не только в контексте слоистых конструкций, рассмотренных в данном описании.

Жидкий материал-заполнитель может быть прозрачным и оптически чистым, предпочтительно с тем же показателем преломления, что и материал пластины. Это

25 позволит провести реальные функциональные тесты/испытания. Возможны также и цветные пасты (краски), но тогда может потребоваться процесс реплицирования, чтобы получить деталь, пригодную для функциональных, оптических тестов.

Одним из подлежащих учету факторов являются размер капелек и вязкость материала. Они могут оказаться важными в отношении управляемого и высококачественного

30 заполнения. Если вязкость слишком низка, капелька будет сильнее расплываться и двигаться вдоль дна канавки. Это затрудняет получение полностью заполненной структуры. При высокой вязкости размер капельки становится больше, но она сохраняет свою компактность и не слишком сильно перемещается вдоль дна. Поэтому предпочтительное решение может состоять в использовании материала с низкой

35 вязкостью, гарантирующей малый размер капельки, причем, если используется только маленький паттерн, дискретные канавки, углубления, точки или пиксели, капелька будет заполнять только предпочтительные паттерны в желательном месте. Следовательно, желательно выполнять премастер с маленькими пикселями или дискретными профилями.

На этапе 1108 первый и второй компоненты, а также, при их наличии, другие

40 компоненты соединяют посредством ламинирования, используя подходящее давление, нагрев и, в качестве опции, адгезив(ы) между компонентами, соединяемыми посредством ламинирования. Может быть произведено соответствующее отверждение. Внутренние профили поверхностного рельефа формируют ассоциированные с ними паттерны

45 микро- и/или нанополостей. При этом могут быть созданы объемы (например, полости) очень сложной формы, которые трудно (если не невозможно) получить другими способами. Многоуровневые/многослойные паттерны могут быть созданы совместным ламинированием несущих сред (компонентов), снабженных паттернами. Компонент,

подлежащий включению в ламинат, может содержать паттерны поверхностного рельефа на своих различных сторонах. Различные паттерны могут придавать ламинату различные функциональности.

5 Один из вариантов включает ламинирование тонких пленок, снабженных (например, методом перенесения рельефа давлением) паттернами с УФ отверждением, на более толстый носитель, такой как пластиковая или стеклянная пластина, с последующим окончательным отверждением, чтобы обеспечить хорошую адгезию между ламинированной пленкой и пластиной. Возможно рулонное ламинирование, если компоненты ламината пригодны для этого, т.е. являются тонкими/гибкими.

10 На этапе 1110 к ламинату могут быть добавлены другие компоненты и/или функциональности. Могут выполняться также постпроцессинговые операции, например резка, удаление избытка материала, смотка/намотка и/или тестирование.

Способ завершается на этапе 1112.

15 Специалист сможет изменить порядок или состав этапов проиллюстрированного способа с учетом требований конкретного сценария его использования. Как это проиллюстрировано штриховыми линиями на фиг. 11, в процессе осуществления данного способа некоторые операции могут выполняться повторно.

На фиг. 12 иллюстрируются различные аспекты сценариев изготовления с применением рулонной технологии, допустимые в контексте изобретения. На представленной схеме 20 иллюстрируется процесс 1202 соединения посредством ламинирования двух компонентов 1204, 1206, таких как пленки, листы или слои фольги, и реплицирование (предшествующее ламинированию) паттерна 1206b поверхностного рельефа с помощью цилиндра/валка 1208 на компонент 1206. В результате формируется слоистая конструкция 1216 с паттерном 1206b, ламинированным в нее посредством ламинирующего цилиндра/валка 25 1210. Могут производиться предварительное отверждение 1212, например посредством УФ излучения, а также окончательное отверждение 1214, возможно, также посредством УФ излучения. В процесс могут быть включены и такие дополнительные операции (не проиллюстрированные на фиг. 12), как резка, смотка/намотка и тестирование. Целевой компонент 1204 может быть также снабжен, в качестве опции, дополнительными слоями, 30 такими как пленки, на обеих своих сторонах. При достаточности оборудования (такого как цилиндры/валки) и его соответствии требуемым параметрам описанный процесс может осуществляться в один проход. Альтернативно, тот же результат может быть достигнут за несколько проходов, например при добавлении к ламинату за один проход только одного слоя.

35 На фиг. 13 иллюстрируются возможные операции варианта способа изготовления согласно изобретению на базе предпочтительной рулонной технологии. Приводимый пример относится к ламинированию фольги, но специалисту будет понятно, что те же принципы применимы и к другим различным несущим компонентам, подлежащим ламинированию. Вариант 1302 иллюстрирует прикрепление функционального (в 40 частности оптически функционального) компонента к несущему материалу, такому как пленка. Как следует из фиг. 13, сначала на фольгу, пленку или компонент другого типа наносят, на шаге 1312, материал (например, лак), пригодный для формирования в нем элементов поверхностного рельефа и последующего отверждения. В частности, материал, в котором образуется паттерн поверхностного рельефа, может быть пригоден 45 для термоотверждения, УФ-отверждения, влагоотверждения или отверждения электронным пучком. В зависимости от применяемого материала, применимы и комбинированные технологии отверждения, использующие по меньшей мере два типа отверждения, в частности: отверждение УФ излучением+термоотверждение,

термоотверждение+отверждение электронным пучком, УФ-отверждение+влагоотверждение.

После формирования, на шаге 1316, паттерна "А" поверхностного рельефа на покрытой лаком фольге посредством тиснения или иного метода данный паттерн, если
5 это требуется, может быть подвергнут предварительному отверждению (шаг 1318), например УФ-отверждению, за которым следует (на шаге 1320) ламинирование на несущий компонент, такой как другая пленка. Полученный ламинат "А", содержащий сформированный в нем паттерн, проходит отверждение (шаг 1322), после чего к нему на шаге 1324, может быть добавлен, предпочтительно ламинирован, еще один
10 функциональный элемент, например в виде фольги. Это шаг, проиллюстрирован, как вариант 1304, который, по существу, является сходным процессом, т.е. включает те же шаги (имеющие те же обозначения, но с добавлением буквы b). Однако варианты 1302 и 1304 необязательно должны включать одинаковые шаги; так, в них можно использовать различные методы формирования паттерна и/или отверждения. Кроме
15 того, как показано на фиг.13, дополнительный функциональный компонент может содержать паттерн "В". Полученный ламинат, содержащий паттерны А и В, может быть подвергнут различным вариантам постпроцессорного отверждения (шаг 1326) и/или другим дополнительным обработкам.

На основе данного описания и общих знаний специалист сможет применить
20 приведенные сведения для осуществления изобретения в полном объеме, определяемом прилагаемой формулой изобретения, применительно к конкретным вариантам с внесением, в случае необходимости, соответствующих модификаций, исключением или добавлением некоторых признаков.

Например, в некоторых вариантах один или более компонентов интегрированной
25 слоистой конструкции могут содержать описанные оптические элементы в виде полостей для решения поставленной задачи, такой как равномерное освещение или дискретное освещение. Оптически функциональные компоненты могут быть посредством ламинирования присоединены к другим элементам, таким как корпуса различных электронных или иных устройств.

Изобретение позволяет реализовать оптические функции, локализованные в
30 интегрированных конструкциях, таких как ламинаты. В некоторых вариантах могут быть обеспечены локальные эффекты и визуально воспринимаемые индикаторы, например информирующие индикаторы.

В общем случае в различных вариантах изобретения элементы рельефа могут быть
35 позитивными или негативными по отношению к уровню поверхности несущей подложки.

В некоторых вариантах альтернативно или в дополнение к ламинированию, компоненты интегрированной конструкции могут соединяться посредством других способов: только с помощью адгезивов, с применением механических зажимов и т.д.

В некоторых вариантах слоистая конструкция согласно изобретению может быть
40 интегрирована с другими компонентами или выполнена с возможностью содержать такие компоненты, в том числе чипы, корпуса чипов, компоненты солнечных элементов, источники излучения, компоненты осветительных систем, электронику, крышки или корпуса.

Каждая из рассмотренных выше функций/функциональностей может быть
45 реализована в слоистой конструкции с помощью специализированного компонента, многофункционального компонента или взаимодействующих компонентов.

Альтернативно или в дополнение к оптике описанные слоистые конструкции могут использоваться и в других контекстах, таких как микрофлюидика. Например, с

использованием изобретения могут быть изготовлены охлаждающие конструкции и каналы, а также каналы для смазки.

Формула изобретения

- 5 1. Интегрированная слоистая конструкция для применения в гелиотехнике, в технологиях, связанных с получением пластин, в охлаждающих каналах, для освещения теплиц, подсветки окон, уличного освещения, подсветки транспортных потоков, в отражателях транспортных средств или в защитных пленках, содержащая:
- первый несущий компонент, такой как деталь из пластика или стекла, содержащий
 - 10 оптически прозрачный материал, способный пропускать излучение, и
 - второй несущий компонент, содержащий оптически прозрачный материал, способный пропускать излучение, и снабженный по меньшей мере одним паттерном поверхностного рельефа, который содержит множество элементов поверхностного рельефа, причем каждый элемент поверхностного рельефа выполнен с возможностью
 - 15 осуществления по меньшей мере одной заданной оптической функции в отношении падающего излучения,
- при этом первый и второй несущие компоненты соединены посредством ламинирования с образованием слоистой конструкции таким образом, что внутри
- 20 образованной слоистой конструкции находится по меньшей мере один паттерн поверхностного рельефа, а между первым и вторым несущими компонентами сформированы связанные с указанным паттерном оптически функциональные полости, причем указанная оптическая функция обеспечена и сконфигурирована за счет
- размеров, материала, положения и/или согласованности внутренних элементов рельефа.
2. Слоистая конструкция по п. 1, в которой полость, сформированная в слоистой
- 25 конструкции, содержит текучую среду или твердое вещество, отличную (отличное) от материала второго и первого несущих компонентов, предпочтительно имеющую (имеющее) показатель преломления, отличный от показателя преломления любого или каждого из несущих компонентов.
3. Слоистая конструкция по п. 1, в которой сформированная полость заполнена
- 30 воздухом или другой газообразной средой, предпочтительно с показателем преломления, отличным от показателя преломления материала, окружающего полость, такого как материал второго и/или первого несущих компонентов.
4. Слоистая конструкция по п. 1, в которой сформированная полость содержит жидкость или гель, предпочтительно с показателем преломления, отличным от
- 35 показателя преломления материала, окружающего полость.
5. Слоистая конструкция по п. 1, в которой второй несущий компонент является пленкой.
6. Слоистая конструкция по п. 1, дополнительно содержащая оптически функциональную пленку.
- 40 7. Слоистая конструкция по п. 1, содержащая индикативный элемент, такой как пленка или слой, выполненная (выполненный) с визуально индикативной поверхностью, такой как визуально индикативная поверхность знака, постера или таблички для отображения зрительного сообщения, причем визуально индикативная поверхность содержит напечатанную на ней картинку и/или напечатанные символы, буквы и/или
- 45 цифры.
8. Слоистая конструкция по п. 1, в которой несколько внутренних элементов рельефа сконфигурированы с возможностью образования визуального сообщения при взаимодействии с падающим излучением, причем сообщение может отображать картинку

и/или несколько символов, цифр и/или букв.

9. Слоистая конструкция по п. 8, которая сконфигурирована с возможностью отображения информативного и/или коммерческого визуального сообщения.

10. Слоистая конструкция по п. 1, содержащая по меньшей мере один компонент, выбранный из группы, состоящей из: внутреннего паттерна элементов рельефа или элемента рельефа, сконфигурированного с возможностью коллимирования падающего излучения, внутреннего паттерна элементов рельефа или элемента рельефа, сконфигурированного для внутреннего захвата излучения посредством обращения по направлению и/или для перенаправления излучения по направлению, с которого оно поступило внутрь указанного паттерна или элемента, и внутреннего паттерна элементов рельефа или элемента рельефа, сконфигурированного с возможностью воздействия на излучение внутри паттерна или элемента и/или перенаправления излучения без осуществления функции отражения.

11. Слоистая конструкция по п. 1, содержащая по меньшей мере частично внутренний многослойный паттерн элементов поверхностного рельефа, обеспечивающих осуществление общей функции или по меньшей мере совместное осуществление взаимосвязанных функций, при этом многослойный паттерн образован на нескольких компонентах, совместно ламинированных с образованием слоистой конструкции.

12. Слоистая конструкция по п. 1, в которой оптическая функция внутреннего паттерна рельефа представляет собой по меньшей мере одну функцию, выбранную из группы, состоящей из: функции направления излучения, функции захвата излучения, отражательной функции, функции пропускания, трансрефлективной функции, функции воздействия на излучение, функции введения излучения, функции выведения излучения, функции поляризации, функции дифрагирования, функции преломления, противоослепляющей функции, функции уменьшения прозрачности, функции просветления, функции коллимирования, функции предварительного коллимирования, функции линзы, функции уменьшения расходимости, функции увеличения расходимости, функции модифицирования длины волны, функции рассеяния, функции окрашивания, функции распределения сред и функции формирования диффузного излучения.

13. Слоистая конструкция по п. 1, в которой первый, второй или иной несущий компонент содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: пластика, эластомера, полимера, стекла, полупроводника, кремния, адгезива, смолы и керамики.

14. Слоистая конструкция по п. 1, содержащая функциональное покрытие и/или поверхностную структуру в виде паттерна поверхностного рельефа.

15. Слоистая конструкция по п. 14, в которой покрытие и/или поверхностная структура обеспечивают осуществление по меньшей мере одной функции, выбранной из группы, состоящей из: функции просветления, гидрофобной функции, гидрофильной функции и функции самоочистения.

16. Слоистая конструкция по п. 1, содержащая во внутреннем паттерне рельефа субмикронные элементы.

17. Слоистая конструкция по любому из предыдущих пунктов, в которой паттерн поверхностного рельефа содержит по меньшей мере один профиль, выбранный из группы, состоящей из: канавки, выступа, уступа, углубления, бинарного профиля, наклонного профиля, прямоугольного профиля, квадратного профиля, треугольного профиля, профиля в форме пикселя решетки, трапецеидального профиля, равнобедренного трапецеидального профиля и профиля в форме линзы.

18. Индикативное устройство для визуальной индикации данных, таких как рекламные

или информационные данные, содержащее интегрированную слоистую конструкцию по любому из предыдущих пунктов.

19. Устройство по п. 18, содержащее индикативный элемент, сконфигурированный с возможностью визуального отображения сообщения при взаимодействии с излучением, причем индикативный элемент содержит печатную картинку и/или несколько печатных символов, цифр и/или букв и/или содержит несколько предпочтительно внутренних элементов поверхностного рельефа, сконфигурированных с возможностью образования визуального сообщения при взаимодействии с падающим на них излучением, а сообщение может индексировать картинку и/или несколько символов, цифр и/или букв.

20. Устройство по п. 19, содержащее внутренний паттерн поверхностного рельефа, позиционированный ближе к индикативному элементу, чем противоположная поверхность устройства, чтобы улучшить контраст визуально индикативных данных.

21. Компонент, воздействующий на излучение или передающий излучение, такой как входной или выходной компонент, содержащий интегрированную слоистую конструкцию по любому из пп. 1-17.

22. Компонент, коллимирующий излучение, рассеивающий излучение или увеличивающий расходимость излучения и содержащий интегрированную слоистую конструкцию по любому из пп. 1-17.

23. Окно, такое как подсвеченное окно или окно для рекламы, содержащее интегрированную слоистую конструкцию по любому из пп. 1-17.

24. Осветительный компонент для теплиц, содержащий интегрированную слоистую конструкцию по любому из пп. 1-17.

25. Компонент, содержащий интегрированную слоистую конструкцию по любому из пп. 1-17 и пригодный для выполнения по меньшей мере одной функции, выбранной из группы, состоящей из: функции направления излучения, функции захвата излучения, отражательной функции, функции пропускания, трансрефлективной функции, функции воздействия на излучение, функции введения излучения, функции вывода излучения, функции поляризации, функции дифрагирования, функции преломления, противоослепляющей функции, функции уменьшения прозрачности, функции просветления, функции коллимирования, функции предварительного коллимирования, функции линзы, функции уменьшения расходимости, функции увеличения расходимости, функции модифицирования длины волны, функции рассеяния, функции окрашивания, функции распределения сред и функции формирования диффузного излучения.

26. Интегрированная слоистая конструкция по п. 1, выполненная с возможностью применения в гелиотехнике, в технологиях, связанных с получением пластин, в охлаждающих каналах, для освещения теплиц, подсветки окон, уличного освещения, подсветки транспортных потоков, в отражателях транспортных средств или в защитных пленках, при этом интегрированная слоистая конструкция содержит по меньшей мере два компонента, соединенных посредством ламинирования с образованием слоистой конструкции таким образом, что внутри слоистой конструкции находится по меньшей мере один паттерн поверхностного рельефа одного из компонентов, а между по меньшей мере двумя компонентами сформированы связанные с указанным паттерном оптически функциональные полости.

27. Способ изготовления интегрированной конструкции для оптических применений в гелиотехнике, в технологиях, связанных с получением пластин, в охлаждающих каналах, для освещения теплиц, подсветки окон, уличного освещения, подсветки транспортных потоков, в отражателях транспортных средств или в защитных пленках, включающий:

- получение первого несущего компонента, такого как деталь из пластика или стекла, содержащего оптически прозрачный материал, способный пропускать излучение,

5 - получение второго несущего компонента, снабженного по меньшей мере одним паттерном поверхностного рельефа, содержащим элементы поверхностного рельефа, причем каждый элемент поверхностного рельефа обеспечивает осуществление по меньшей мере одной заданной оптической функции в отношении падающего излучения, причем второй несущий компонент содержит оптически прозрачный материал, способный пропускать излучение, и

10 - соединение, посредством ламинирования, первого и второго несущих компонентов с образованием слоистой конструкции таким образом, что внутри сформированной слоистой конструкции находится по меньшей мере один паттерн поверхностного рельефа, а на границе между первым и вторым несущими компонентами образованы полости.

15 28. Способ по п. 27, в котором, в процессе изготовления мастер-детали для получения поверхностного рельефа, получают премастер-деталь с паттерном элементов поверхностного рельефа и модулируют, для получения мастер-детали, указанный паттерн путем включения в указанный паттерн предпочтительно удаляемого материала, такого как печатная паста, для заполнения определенных элементов паттерна, чтобы предотвратить их перенос на мастер-деталь.

20 29. Способ по п. 27, в котором элемент поверхностного рельефа формируют посредством по меньшей мере одной технологии, выбранной из группы, состоящей из: тиснения, перенесения рельефа давлением, литографии, формования, микроформования и литья.

25 30. Способ по п. 27, в котором в процессе ламинирования и/или формирования паттерна поверхностного рельефа используют адгезив и/или отверждение.

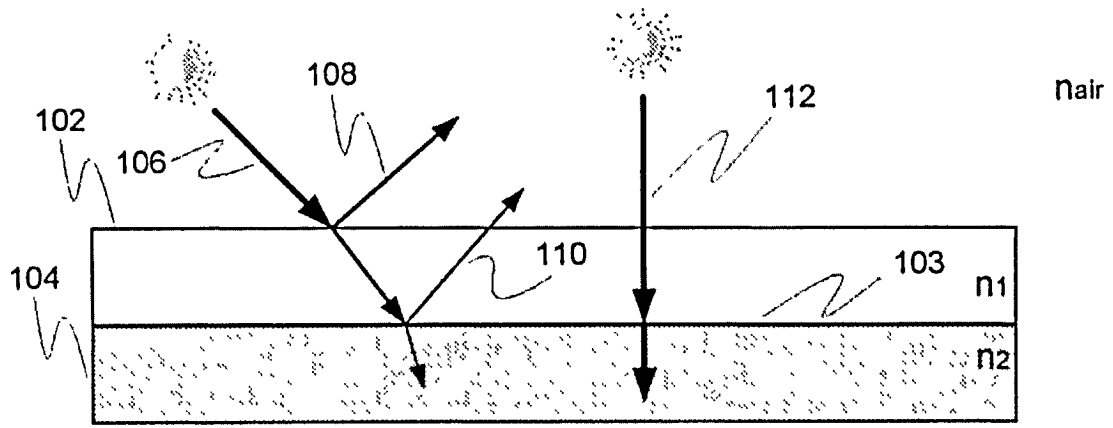
31. Способ по любому из пп. 27-30, в котором второй несущий компонент содержит отверждаемый материал, такой как отверждаемый лак, способный нести паттерн поверхностного рельефа.

30

35

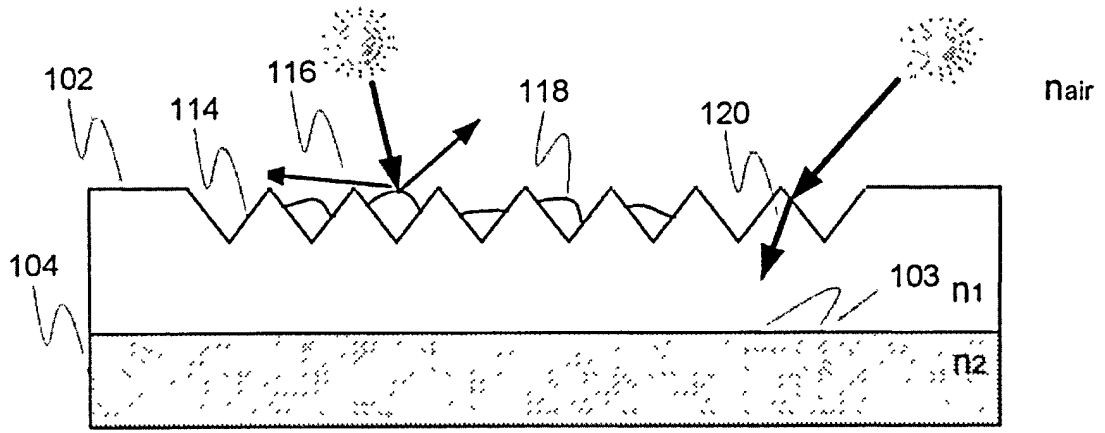
40

45



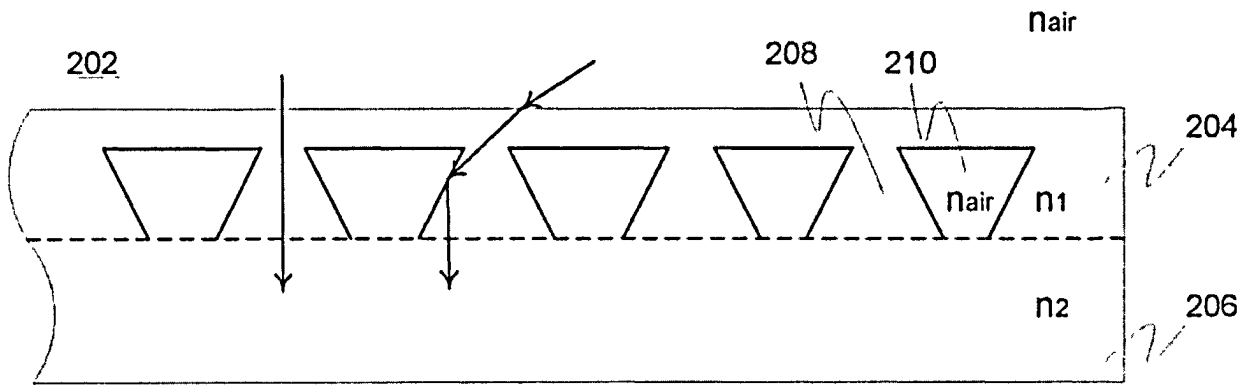
Уровень техники

ФИГ. 1А

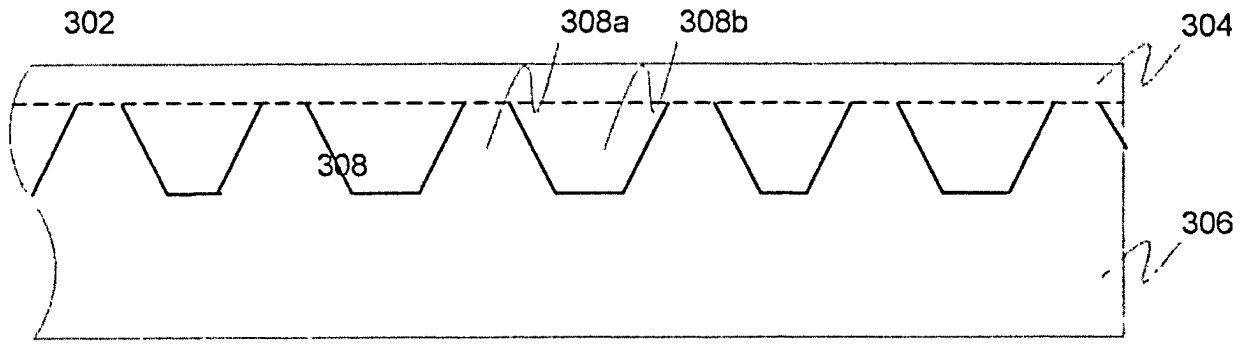


Уровень техники

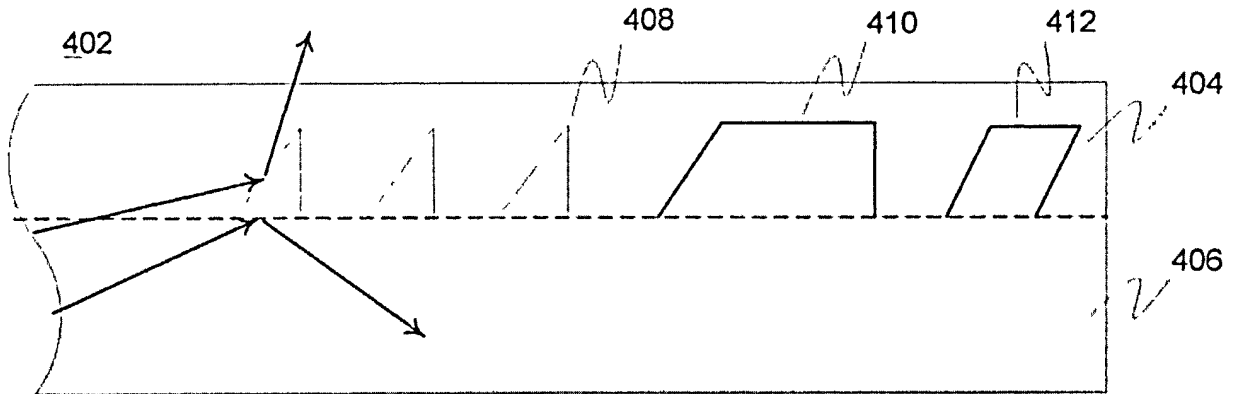
ФИГ. 1В



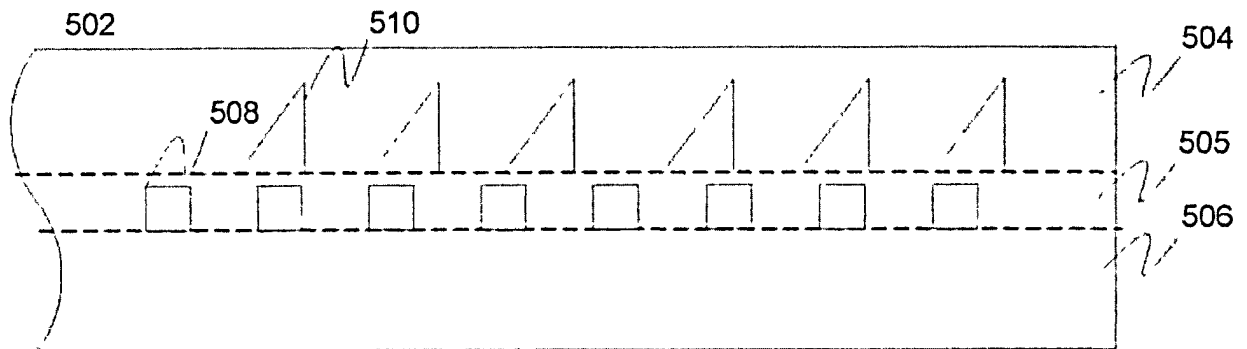
ФИГ. 2



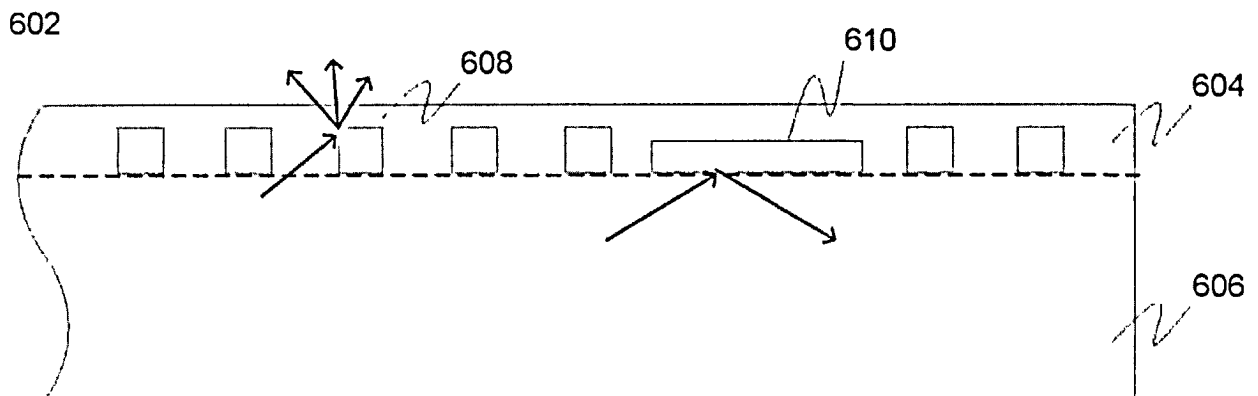
ФИГ. 3



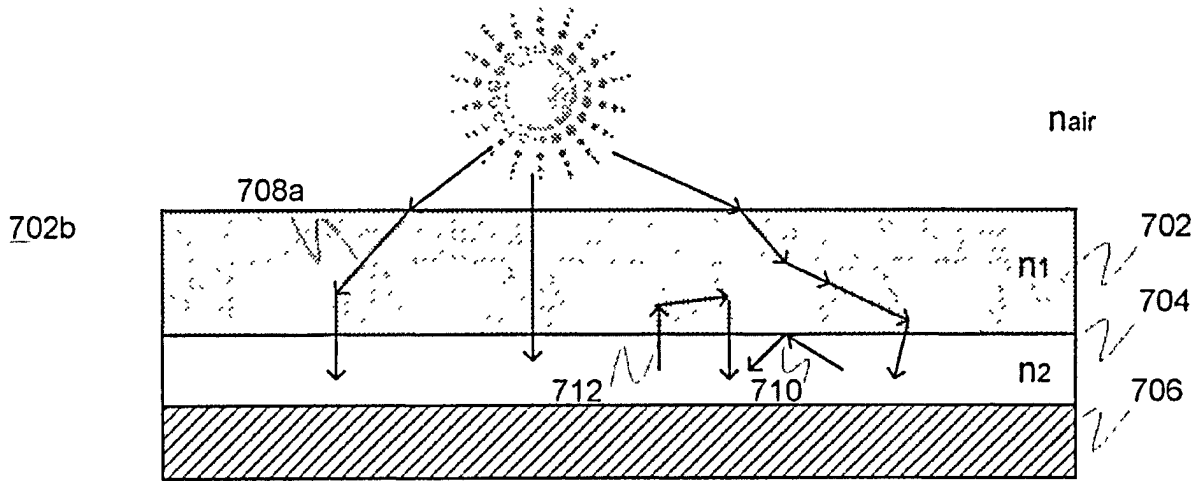
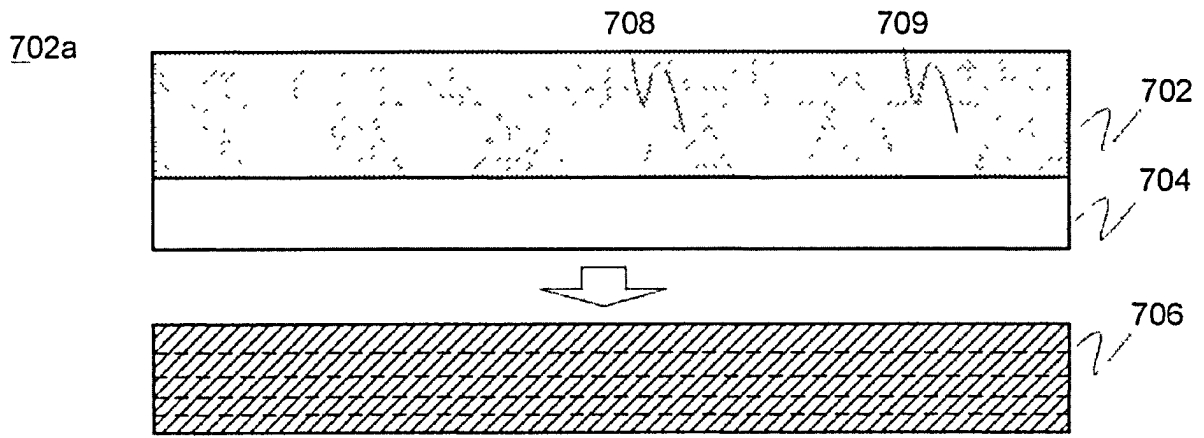
ФИГ. 4



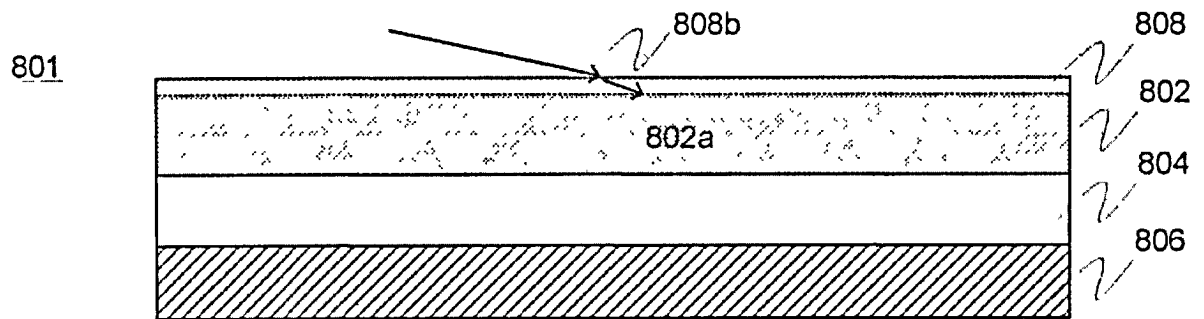
ФИГ. 5



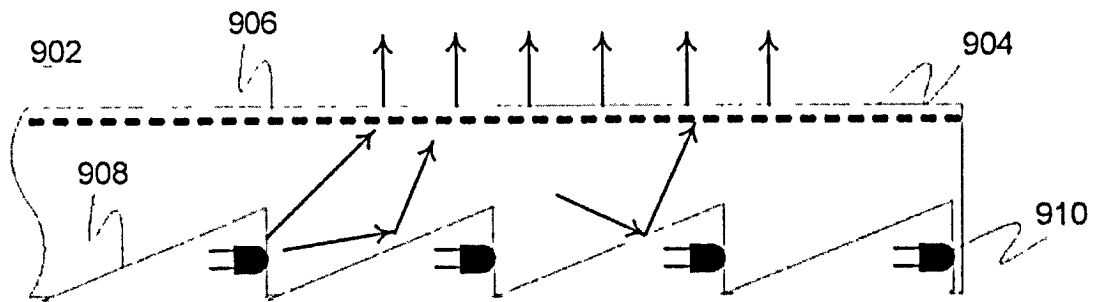
ФИГ. 6



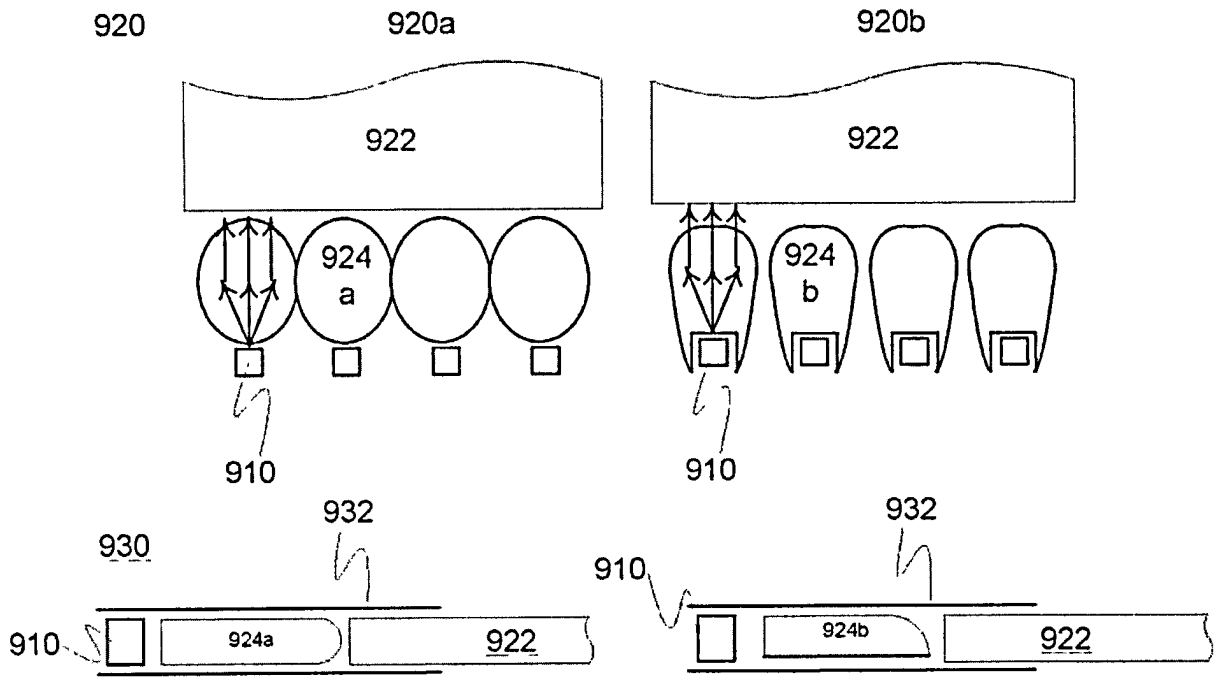
ФИГ. 7



ФИГ. 8

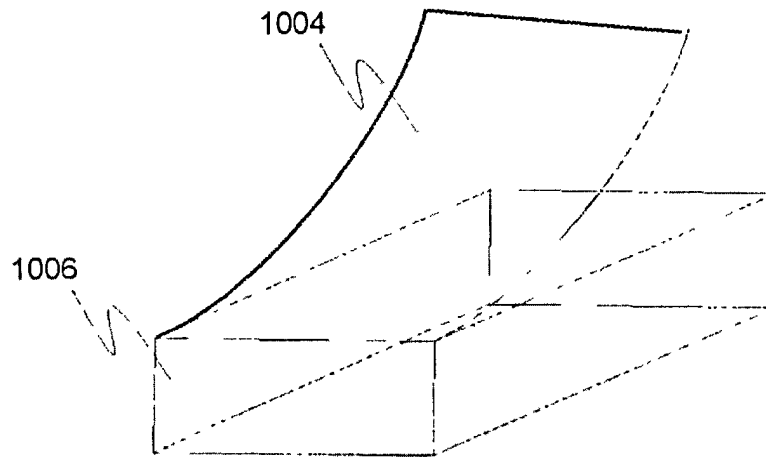


ФИГ. 9А

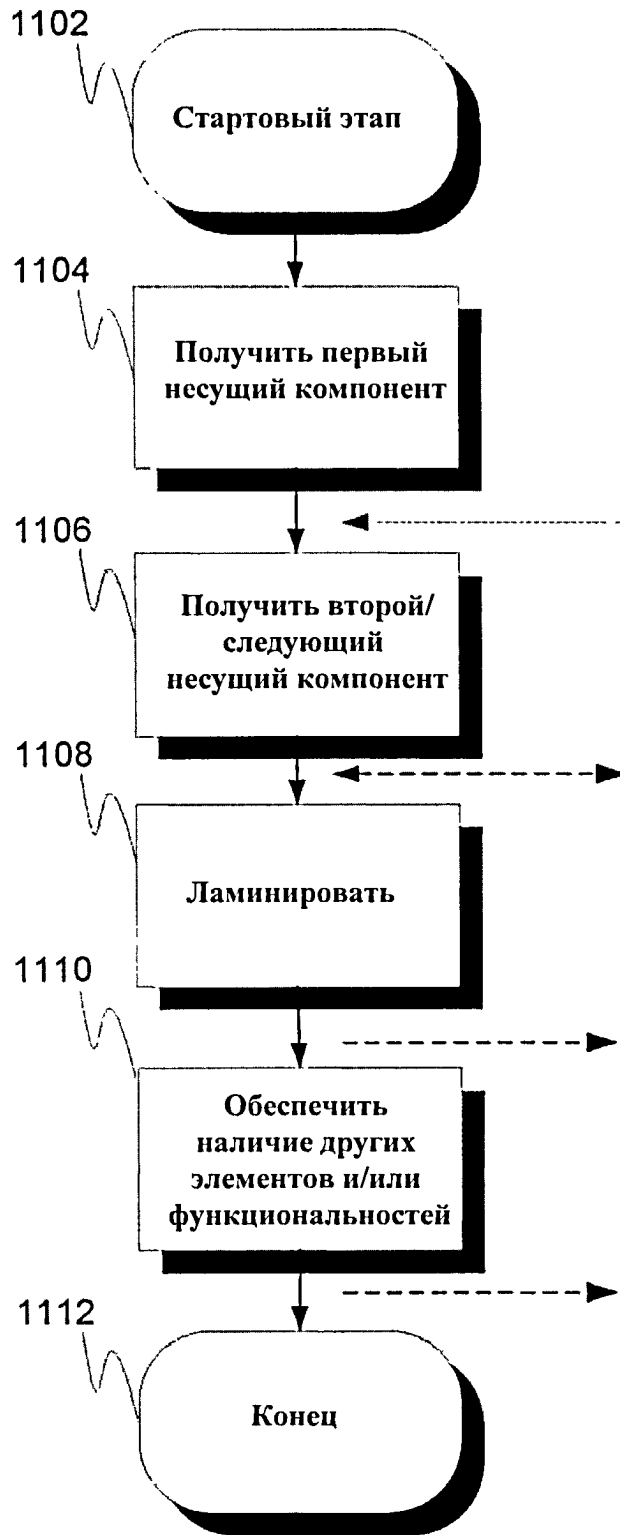


ФИГ. 9В

1002

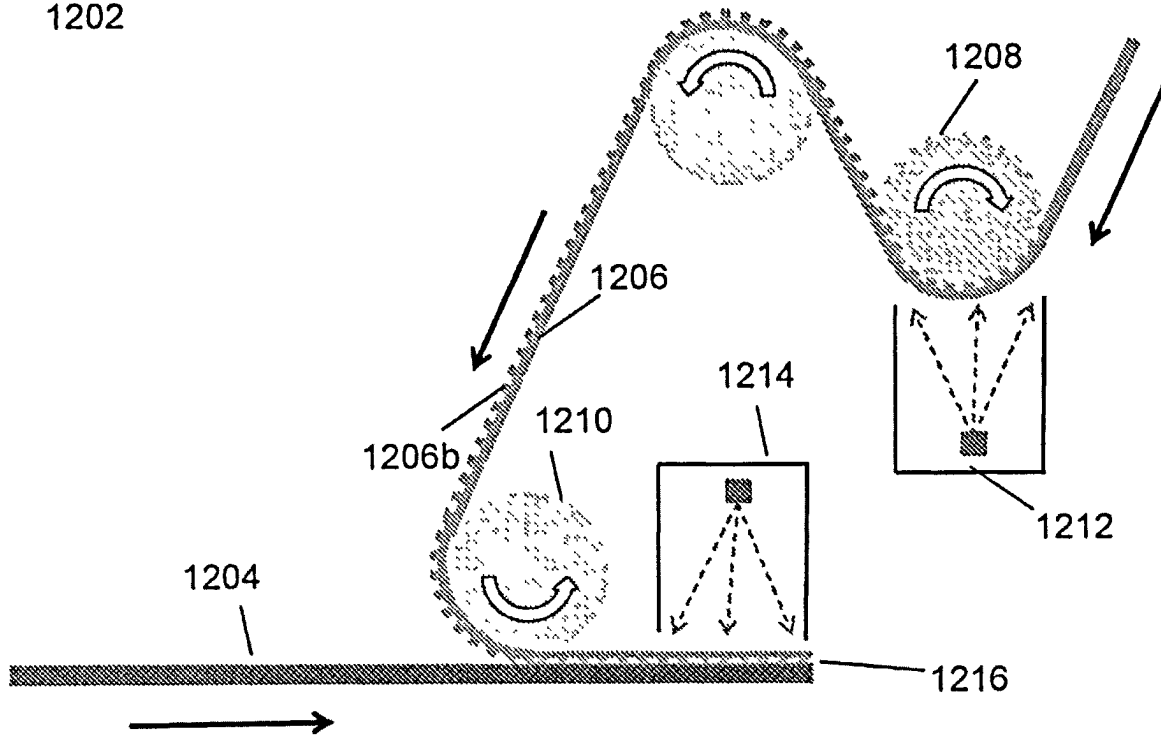


ФИГ. 10

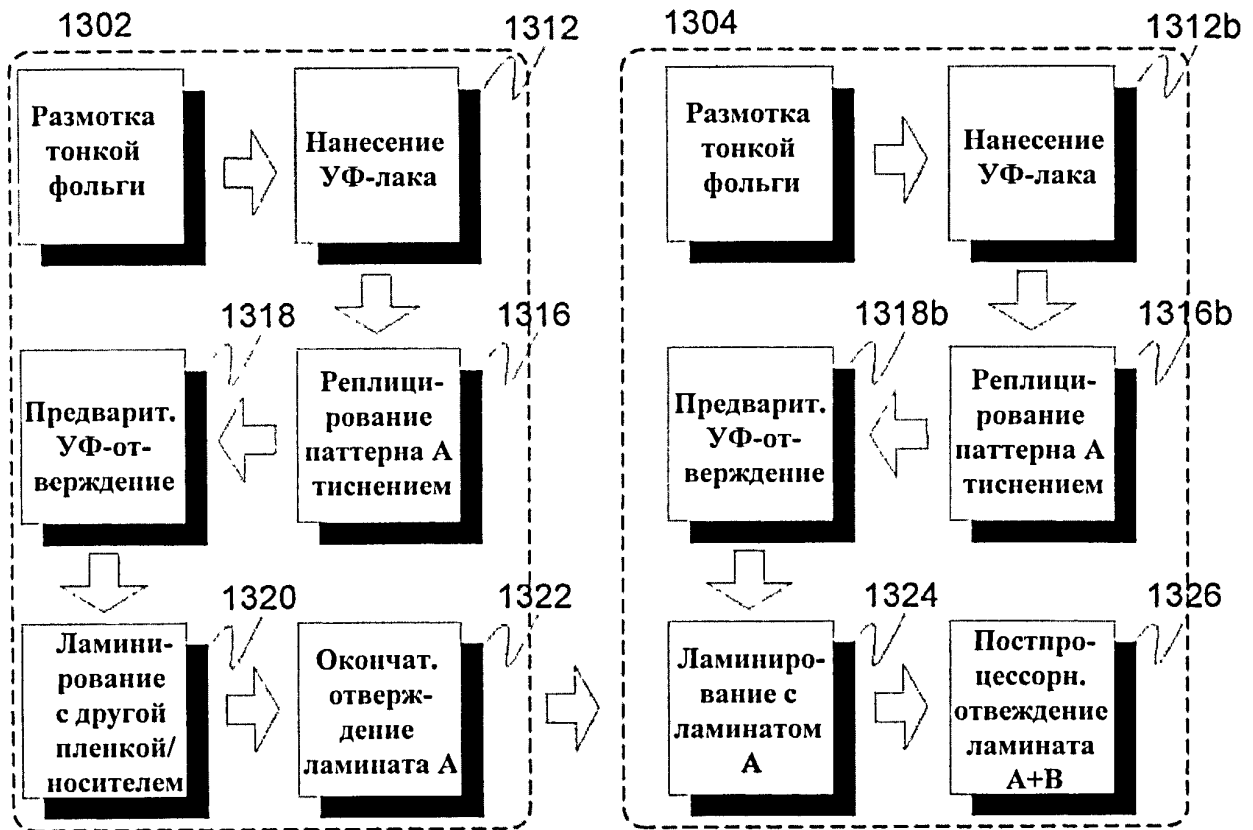


ФИГ. 11

1202



ФИГ. 12



ФИГ. 13