

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201992603** (13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки
2020.03.26

(51) Int. Cl. *C03C 27/06* (2006.01)
E06B 3/677 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.05.25

(54) **СПОСОБ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЛОКА СТЕКЛЯННОЙ ПАНЕЛИ**

(31) 2017-108712

(72) Изобретатель:

(32) 2017.05.31

Симизу Такеси, Хасегава Кадзуя,
Нонака Масатака, Абе Хироюки, Уриу
Эйити, Исихакава Харухико, Исибаси
Тасуку (JP)

(33) JP

(86) PCT/JP2018/020127

(87) WO 2018/221396 2018.12.06

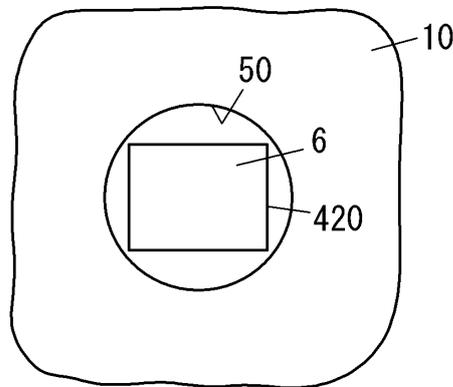
(71) Заявитель:

(74) Представитель:

**ПАНАСОНИК ИНТЕЛЛЕКЧУАЛ
ПРОПЕРТИ МЕНЕДЖМЕНТ КО.,
ЛТД. (JP)**

Медведев В.Н. (RU)

(57) Предлагается блок стеклянной панели, имеющий вакуумированное внутреннее пространство без оставшихся следов трубки для вакуумирования. Первая подложка (10), имеющая отверстие (50) для вакуумирования, и вторая подложка (20) связываются вместе с первым герметизирующим материалом (410) в форме рамки, вставленной между ними, чтобы создать внутреннее пространство (510). Внутреннее пространство (510) вакуумируется через отверстие (50) для вакуумирования и отверстие (50) для вакуумирования запечатывается при сохранении внутреннего пространства (510) вакуумированным. При этом второй герметизирующий материал (420), вставленный в отверстие (50) для вакуумирования, нагревается и плавится, будучи прижатым ко второй подложке (20), так что отверстие (50) для вакуумирования запечатывается расплавленным вторым герметизирующим материалом (420). Отверстие (50) для вакуумирования и второй изолирующий материал (420) имеют различающиеся формы, если смотреть вдоль центральной оси отверстия (50) для вакуумирования в том состоянии, когда второй изолирующий материал (420) вставлен в отверстие (50) для вакуумирования, но еще не расплавился.



201992603
A1

201992603
A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420–559722EA/41

СПОСОБ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЛОКА СТЕКЛЯННОЙ ПАНЕЛИ ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0001] Настоящее изобретение в целом относится к способу для изготовления блока стеклянной панели.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Термоизолирующий блок стеклянной панели получают путем вакуумирования внутреннего пространства между парой подложек, которые расположены друг напротив друга, и герметичного запечатывания этого внутреннего пространства в вакуумированном состоянии.

[0003] Патентный документ 1 раскрывает методику, согласно которой трубка для вакуумирования из стекла соединяется с отверстием для вакуумирования в одной из пары подложек, внутреннее пространство вакуумируется через эту трубку для вакуумирования, а затем трубка для вакуумирования нагревается и отрезается.

[0004] В блоке стеклянной панели, полученном с помощью этой методики, остаются следы обрезанной трубки для вакуумирования в виде выступа на наружной поверхности блока стеклянной панели.

ПЕРЕЧЕНЬ ЦИТИРУЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

ПАТЕНТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

[0005] Патентный документ 1: JP 2001–354456 A

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0006] Следовательно, задачей настоящего изобретения является предложить блок стеклянной панели, имеющий вакуумированное внутреннее пространство, без оставшихся следов трубки для вакуумирования.

[0007] Способ изготовления блока стеклянной панели в соответствии с реализацией настоящего изобретения включает в себя стадию связывания, стадию вакуумирования и стадию герметизации. Стадия связывания включает в себя связывание вместе первой подложки и второй подложки с первым изолирующим материалом в форме рамки, вставленной между первой и второй подложками для того, чтобы создать между ними внутреннее пространство, окруженное первым изолирующим материалом. Первая подложка включает в себя стеклянную панель и имеет отверстие для вакуумирования. Вторая подложка включает в себя другую стеклянную панель. Стадия вакуумирования включает в себя вакуумирование внутреннего пространства через отверстие для вакуумирования в первой подложке. Стадия герметизации включает в себя герметизацию отверстия для вакуумирования при сохранении вакуума во внутреннем пространстве. Стадия герметизации включает в себя нагревание и плавление второго изолирующего материала, вставленного в отверстие для вакуумирования, при одновременном прижимании второго изолирующего материала ко второй подложке, запечатывая тем самым отверстие для вакуумирования расплавленным вторым изолирующим материалом.

Отверстие для вакуумирования и второй изолирующий материал имеют различающиеся формы, если смотреть вдоль центральной оси отверстия для вакуумирования в том состоянии, когда второй изолирующий материал вставлен в отверстие для вакуумирования, но еще не расплавился.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0008] Фиг.1 представляет собой вид в перспективе блока стеклянной панели в соответствии с одним примерным вариантом осуществления;

Фиг.2 представляет собой вид сверху блока стеклянной панели;

Фиг.3 представляет собой поперечное сечение по линии А–А, изображенной на Фиг.2;

Фиг.4 представляет собой вид в перспективе, иллюстрирующий состояние стадии связывания как стадии процесса для изготовления блока стеклянной панели;

Фиг.5 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий следующее состояние стадии связывания;

Фиг.6 представляет собой поперечное сечение по линии В–В, изображенной на Фиг.5;

Фиг.7 представляет собой вид сбоку, иллюстрирующий главную часть в состоянии стадии вакуумирования как стадии процесса для изготовления блока стеклянной панели;

Фиг.8 представляет собой вид сверху, если смотреть вдоль стрелки «а», показанной на Фиг.7;

Фиг.9 представляет собой частично вырезанный вид сбоку, иллюстрирующий главную часть в следующем состоянии стадии вакуумирования;

Фиг.10 представляет собой частично вырезанный вид сбоку, иллюстрирующий главную часть на стадии герметизации как стадии процесса для изготовления блока стеклянной панели;

Фиг.11 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий главную часть на стадии вакуумирования в соответствии с первой вариацией;

Фиг.12 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий главную часть на стадии вакуумирования в соответствии со второй вариацией;

Фиг.13 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий главную часть на стадии вакуумирования в соответствии с третьей вариацией;

Фиг.14 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий главную часть на стадии вакуумирования в соответствии с четвертой вариацией;

Фиг.15 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий главную часть на стадии вакуумирования в соответствии с пятой вариацией;

Фиг.16 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий главную часть на стадии вакуумирования в соответствии с шестой вариацией;

Фиг.17 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий главную часть на стадии вакуумирования в соответствии с седьмой вариацией; и

Фиг.18 представляет собой частично вырезанный вид сбоку, иллюстрирующий

главную часть на стадии вакуумирования в соответствии с восьмой вариацией.

ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0009] Конфигурация для блока стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления будет описана со ссылкой на сопроводительные чертежи. Следует отметить, что на этих чертежах соответствующие составляющие элементы блока стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления изображены только схематично.

[0010] Как показано на Фиг.1–3, блок стеклянной панели согласно этому примерному варианту осуществления включает в себя первую панель 1, вторую панель 2, первую герметизирующую часть 41, вторую герметизирующую часть 42, пластину 6, множество столбиков 43 и перегородку 47.

[0011] Первая панель 1 и вторая панель 2 расположены так, что они обращены друг к другу с узким зазором между ними. Первая панель 1 и вторая панель 2 являются параллельными друг другу. Между первой панелью 1 и второй панелью 2 расположены первая герметизирующая часть 41, вторая герметизирующая часть 42, множество столбиков 43 и перегородка 47.

[0012] Первая панель 1 включает в себя стеклянный лист 15 и пленку 45 с низким коэффициентом излучения (см. Фиг.3), нанесенную на стеклянный лист 15. Пленка 45 с низким коэффициентом излучения способна уменьшать перенос тепла благодаря излучению. Вторая панель 2 включает в себя стеклянный лист 25.

[0013] В следующем описании стеклянный лист 15 будет упоминаться как «первый стеклянный лист 15», а стеклянный лист 25 будет упоминаться как «второй стеклянный лист 25». Первый стеклянный лист 15 и второй стеклянный лист 25 могут конфигурироваться как любые из различных типов стеклянных листов, сделанных из известково-натриевого стекла, стекла с высокой температурой деформации, химически закаленного стекла, бесщелочного стекла, кварцевого стекла, стекла Neoceram, термически закаленного стекла или любого другого подходящего стекла.

[0014] Большая часть поверхности 12 первой панели 1, обращенной ко второй панели 2, состоит из поверхности пленки 45 с низким коэффициентом излучения. Поверхность 22 второй панели 2, обращенная к первой панели 1, состоит из поверхности второго стеклянного листа 25.

[0015] Первая герметизирующая часть 41 формируется в виде рамки, и может быть сделана, например, из стеклянной фритты. Первая герметизирующая часть 41 герметично связывается с соответствующими периферийными частями первой и второй панелей 1 и 2. Другими словами, соответствующие периферийные части первой и второй панелей 1 и 2 герметично связаны вместе с первой герметизирующей частью 41.

[0016] Множество столбиков 43 распределяются так, чтобы они отстояли друг от друга. Каждый из столбиков 43 находится в контакте с обеими из соответствующих обращенных друг к другу поверхностей 12 и 22 первой и второй панелей 1 и 2 (см. Фиг.3).

[0017] Множество столбиков 43 располагается так, чтобы оно было окружено

первой герметизирующей частью 41 в форме рамки. Множество столбиков 43 обеспечивает сохранение predetermined величины зазора между первой и второй панелями 1 и 2. Множество столбиков 43 являются прозрачными или полупрозрачными. Материал, форма, рисунок расположения и другие параметры множества столбиков 43 могут быть определены подходящим образом.

[0018] В блоке стеклянной панели согласно этому примерному варианту осуществления отверстие 50 для вакуумирования предусматривается в первой панели 1 из этих двух панелей 1 и 2 (а именно первой и второй панелей 1 и 2). Отверстие 50 для вакуумирования будет использоваться для вакуумирования внутреннего пространства на некоторой стадии процесса (то есть на стадии вакуумирования, которая будет описана позже) во время процесса изготовления блока стеклянной панели согласно этому примерному варианту осуществления. Отверстие 50 для вакуумирования проникает через первую панель 1 в направлении толщины.

[0019] Отверстие 50 для вакуумирования герметично запечатывается с помощью второй герметизирующей части 42. Вторая герметизирующая часть 42 может быть сделана, например, из стеклянной фритты.

[0020] Внутреннее пространство 51, окруженное первой панелью 1, второй панелью 2 и первой герметизирующей частью 41, герметично запечатывается путем запечатывания на некоторой стадии процесса (то есть на стадии герметизации, которая будет описана позже) во время процесса изготовления блока стеклянной панели согласно этому примерному варианту осуществления отверстия 50 для вакуумирования, которое сообщается с внутренним пространством 51. Герметично запечатанное внутреннее пространство 51 может быть термически изолированным пространством, откачанным, например, до степени вакуума 0,1 Па или меньше.

[0021] Пластина 6 располагается в отверстии 50 для вакуумирования. Пластина 6 имеет наружный диаметр, который немного меньше, чем диаметр отверстия 50 для вакуумирования. Пластина 6 может быть сделана, например, из металла.

[0022] Пластина 6 расположена напротив второй панели 2 относительно второй герметизирующей части 42. Пластина 6 является элементом, который будет использоваться для оказания давления на второй изолирующий материал 420 на некоторой стадии процесса (то есть на стадии герметизации, которая будет описана позже) во время процесса изготовления блока стеклянной панели согласно этому примерному варианту осуществления.

[0023] Рекомендуются, чтобы отверстие 50 для вакуумирования было дополнительно заполнено смолой таким образом, чтобы пластина 6 была покрыта этой смолой. Это не только защищает отверстие 50 для вакуумирования, но также и устраняет углубление с поверхности блока стеклянной панели.

[0024] Во внутреннем пространстве 51 вторая герметизирующая часть 42 прочно связывается с соответствующими обращенными друг к другу поверхностями 12 и 22 первой и второй панелей 1 и 2. Вторая герметизирующая часть 42 герметично связывается

с частью внутренней поверхности 12 первой панели 1, окружающей отверстие 50 для вакуумирования. В дополнение к этому, вторая герметизирующая часть 42 также герметично связывается с той частью внутренней поверхности 22 второй панели 2, которая обращена к отверстию 50 для вакуумирования, а также с ее частью, окружающей отверстие 50 для вакуумирования.

[0025] Пленка 45 с низким коэффициентом излучения, связанная с одной поверхностью (обращенной ко второй панели 2) первого стеклянного листа 15 в направлении толщины D1, располагается так, чтобы она была обращена к внутреннему пространству 51.

[0026] Перегородка 47 может быть сделана, например, из стеклянной фритты и может иметь форму неполного кольца. Например, перегородка 47 может иметь форму кольца с вырезом. Перегородка 47 подходящим образом делается из того же самого материала, что и первая герметизирующая часть 41, и также подходящим образом делается из того же самого материала, что и столбики 43.

[0027] Перегородка 47 располагается во внутреннем пространстве 51 так, чтобы она окружала отверстие 50 для вакуумирования. Перегородка 47 может быть связана со всеми из первой панели 1 (первого стеклянного листа 15), второй панели 2 (второго стеклянного листа 25) и второй герметизирующей части 42. Альтернативно перегородка 47 может быть связана только с одной из первой и второй панелей 1 и 2 (например, только со второй панелью 2).

[0028] В блоке стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления с такой конфигурацией внутреннее пространство 51, запечатанное первой герметизирующей частью 41 и второй герметизирующей частью 42, находится в вакуумированном состоянии между первой панелью 1 и второй панелью 2. Это позволяет блоку стеклянной панели согласно этому примерному варианту осуществления иметь превосходные теплоизолирующие свойства. Вторая герметизирующая часть 42 прочно связана во внутреннем пространстве 51 с первой панелью 1 (первым стеклянным листом 15), второй панелью 2 (вторым стеклянным листом 25) и перегородкой 47. Вторая герметизирующая часть 42 герметизирует отверстие 50 для вакуумирования с высокой надежностью.

[0029] Далее будут описаны соответствующие стадии процесса для изготовления блока стеклянной панели согласно этому примерному варианту осуществления.

[0030] Способ изготовления блока стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления включает в себя стадию связывания, стадию вакуумирования и стадию герметизации.

[0031] На стадии связывания первая подложка 10, вторая подложка 20, первый герметизирующий материал 410, множество столбиков 43 и перегородка 47 располагаются в их соответствующих предопределенных положениях, как показано на Фиг.4–6. В частности, первый герметизирующий материал 410, множество столбиков 43 и перегородка 47 располагаются на одной поверхности (верхней поверхности) второй

подложки 20, и первая подложка 10 располагается над второй подложкой 20 так, чтобы она была обращена ко второй подложке 20.

[0032] В способе изготовления блока стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления первая подложка 10 будет составлять первую панель 1 блока стеклянной панели, который будет получен в качестве конечного продукта посредством соответствующих стадий производственного процесса. Вторая подложка 20 будет составлять вторую панель 2 блока стеклянной панели в качестве конечного продукта, а первый герметизирующий материал 410 будет составлять первую герметизирующую часть 41 блока стеклянной панели в качестве конечного продукта.

[0033] Первая подложка 10 включает в себя стеклянный лист 105 и пленку 450 с низким коэффициентом излучения, нанесенную на стеклянный лист 105. Вторая подложка 20 включает в себя стеклянный лист 205. В следующем описании стеклянный лист 105 будет упоминаться как «первый стеклянный лист 105», а стеклянный лист 205 будет упоминаться как «второй стеклянный лист 205».

[0034] В способе изготовления блока стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления первый стеклянный лист 105 будет составлять первый стеклянный лист 15 блока стеклянной панели, который будет получен в качестве конечного продукта посредством соответствующих стадий производственного процесса. Пленка 450 с низким коэффициентом излучения будет составлять пленку 45 с низким коэффициентом излучения блока стеклянной панели в качестве конечного продукта, а второй стеклянный лист 205 будет составлять второй стеклянный лист 25 блока стеклянной панели в качестве конечного продукта.

[0035] Как показано на Фиг.6, большая часть поверхности первой подложки 10, обращенной ко второй подложке 20, состоит из поверхности пленки 450 с низким коэффициентом излучения. Поверхность второй подложки 20, обращенная к первой подложке 10, состоит из поверхности второго стеклянного листа 205.

[0036] Первая подложка 10 (то есть первый стеклянный лист 105) имеет отверстие 50 для вакуумирования, проникающее через первую подложку 10 в направлении толщины.

[0037] Первый герметизирующий материал 410 наносится в форме рамки на внешнюю периферию одной поверхности (верхней поверхности) второй подложки 20 (второго стеклянного листа 205) с помощью аппликатора, такого как дозатор. Материал для перегородки 47 также наносится в форме кольца с вырезом 475 на predetermined область одной поверхности (верхней поверхности) второй подложки 20 (второго стеклянного листа 205) с помощью аппликатора, такого как дозатор. Первый герметизирующий материал 410 и перегородка 47 подходящим образом делаются из одного и того же материала (такого как стеклянная фритта). Перегородка 47 формируется в форме кольца с вырезом 475 в этом варианте осуществления, но не обязательно должна иметь такую форму.

[0038] Множество столбиков 43 располагаются регулярным образом внутри

области одной поверхности второй подложки 20, окруженной первым герметизирующим материалом 410.

[0039] На стадии связывания первая и вторая подложки 10 и 20, которые были расположены как описано выше, герметично связываются вместе с помощью первого герметизирующего материала 410. В частности, первая подложка 10 и вторая подложка 20, между которыми были помещены первый герметизирующий материал 410, множество столбиков 43 и перегородка 47, нагреваются в печи для связывания, такой как печь с циркуляцией горячего воздуха. В результате первый герметизирующий материал 410 и перегородка 47 плавятся и связываются с первой подложкой 10 и второй подложкой 20. Первый герметизирующий материал 410 и перегородка 47 связываются с непокрытыми пленкой 450 с низким коэффициентом излучения соответствующими частями первой подложки 10. Следует отметить, что на этой стадии связывания перегородка 47 не должна связываться с первой подложкой 10, и может оставаться на некотором расстоянии от первой подложки 10.

[0040] В результате этой стадии связывания, как показано на Фиг.6 и других чертежах, создается внутреннее пространство 510 между первой подложкой 10 и второй подложкой 20. Внутреннее пространство 510 является пространством, окруженным первой подложкой 10, второй подложкой 20 и первым герметизирующим материалом 410, и сообщается с внешней средой только через отверстие 50 для вакуумирования. Следует отметить, что поскольку перегородка 47 имеет вырез 475 вдоль ее окружности, перегородка 47 не мешает сообщению между внутренним пространством 510 и внешней средой.

[0041] Незавершенный продукт 8 получается в результате описанной выше стадии связывания. Незавершенный продукт 8 является промежуточным продуктом, получаемым во время процесса изготовления блока стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления.

[0042] В незавершенном продукте 8 первая подложка 10, включающая в себя стеклянный лист 105 и имеющая отверстие 50 для вакуумирования, и вторая подложка 20, включающая в себя стеклянный лист 205, являются связанными вместе первым герметизирующим материалом 410 в форме рамки. Между первой подложкой 10 и второй подложкой 20 при этом создается внутреннее пространство 510, окруженное первым герметизирующим материалом 410. Во внутреннем пространстве 510 перегородка 47 с вырезом 475 расположена как кольцо, окружающее отверстие 50 для вакуумирования. Перегородка 47 герметично связана с первой подложкой 10 и второй подложкой 20 кроме некоторой ее круговой части (то есть выреза 475).

[0043] В описанном выше варианте осуществления перегородка 47 имеет только один вырез 475. Однако это является всего лишь примером и не должно рассматриваться как ограничение. Альтернативно перегородка 47 может иметь множество вырезов, которые отстоят друг от друга вдоль ее окружности.

[0044] Подвергание этого незавершенного продукта 8 процессу герметизации

отверстия 50 для вакуумирования при сохранении внутреннего пространства 510 в вакуумированном состоянии завершает блок стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления. Иначе говоря, блок стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления производится путем дополнительного выполнения стадии вакуумирования и стадии герметизации на незавершенном продукте 8.

[0045] Стадия вакуумирования и стадия герметизации выполняются в этом порядке с помощью системы, показанной на Фиг.7–10. Эта система включает в себя: создающий вакуум механизм 71, включающий в себя вакуумирующую головку 75, прижимаемую к незавершенному продукту 8; нагревающий механизм 72 (см. Фиг.9 и 10), расположенный напротив вакуумирующей головки 75 относительно незавершенного продукта 8; и прижимной механизм 73, установленный на вакуумирующей головке 75.

[0046] Вакуумирующая головка 75 выполнена с возможностью вакуумирования через отверстие 50 для вакуумирования внутреннего пространства 510, созданного в незавершенном продукте 8, и поддержания внутреннего пространства 510 в вакуумированном состоянии.

[0047] Вакуумирующая головка 75 включает в себя тело 751 головки, имеющее цилиндрическую форму с закрытым дном, и соединительную трубку 753, выходящую из тела 751 головки. Тело 751 головки имеет пространство 752, сформированное внутри, и отверстие 754, через которое пространство 752 сообщается с окружающей средой. Упругий кольцевой уплотнитель 755 располагается на области, окружающей отверстие 754 тела 751 головки. Соединительная трубка 753 выполнена с возможностью позволять пространству 752 внутри тела 751 головки сообщаться с отсасывающим устройством, таким как вакуумный насос.

[0048] Прижимной механизм 73 включает в себя нажимной элемент 731 в форме блока и пружину 733, соединяющую нажимной элемент 731 с внутренней поверхностью дна тела 751 головки. Пружина 733 располагается в пространстве 752. Прижимной механизм 73 выполнен с возможностью прижимать второй герметизирующий материал 420, вставленный в отверстие 50 для вакуумирования, ко второй подложке 20 в состоянии вакуумирования внутреннего пространства 510 создающим вакуум механизмом 71. Следует отметить, что прижимной механизм 73 может иметь любую другую конфигурацию, при условии, что прижимной механизм 73 может прижимать второй герметизирующий материал 420 вниз ко второй подложке 20.

[0049] На стадии вакуумирования вакуумирующая головка 75 может использоваться следующим образом.

[0050] Сначала, как показано на Фиг.7, незавершенный продукт 8 загружается в систему так, чтобы отверстие 50 для вакуумирования было обращено вверх (так, чтобы первая подложка 10 располагалась над второй подложкой 20). Вакуумирующая головка 7 помещается своим отверстием 754 вниз. При этом нажимной элемент 731 располагается над отверстием 50 для вакуумирования.

[0051] К этому времени второй герметизирующий материал 420 и пластина 6 для

прижатия второго герметизирующего материала 420 ко второй подложке 20 уже вставлены в этом порядке в отверстие 50 для вакуумирования незавершенного продукта 8. Второй герметизирующий материал 420 может быть, например, твердым герметизирующим материалом из стеклянной фритты.

[0052] Каждый из второго герметизирующего материала 420 и пластины 6 имеет внешний размер меньше, чем отверстие 50 для вакуумирования, чтобы их можно было туда вставить. Пластина 6, вставленная в отверстие 50 для вакуумирования, располагается так, чтобы второй герметизирующий материал 420 находился между ней и второй подложкой 20.

[0053] Если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50 для вакуумирования (показанной штрих-пунктирной линией на Фиг.7), в то время как второй герметизирующий материал 420 находится в твердом состоянии (то есть еще не расплавился), отверстие 50 для вакуумирования и второй герметизирующий материал 420 имеют различающиеся формы, и отверстие 50 для вакуумирования и пластина 6 также имеют различающиеся формы, как показано на Фиг.8.

[0054] В частности, отверстие 50 для вакуумирования является круглым отверстием, проникающим через первую подложку 10. Если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50 для вакуумирования, отверстие 50 для вакуумирования имеет круглую форму.

[0055] Если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50 для вакуумирования, то после их вставления в отверстие 50 для вакуумирования второй герметизирующий материал 420 и пластина 6 имеют четырехугольную форму. Второй герметизирующий материал 420 и пластина 6 имеют одну и ту же форму.

[0056] Затем, как показано на Фиг.9, вакуумирующая головка 75 опускается, чтобы прижать нижнюю поверхность нажимного элемента 731 к верхней поверхности пластины 6. Это приводит кольцевой уплотнитель 755 вакуумирующей головки 75 в полностью воздухонепроницаемый контакт с окружающей отверстие 50 для вакуумирования областью верхней поверхности первой подложки 10.

[0057] Присутствие кольцевого уплотнителя 755 между первой подложкой 10 и телом 751 головки позволяет пространству 752 внутри тела 751 головки и отверстию 50 для вакуумирования герметично сообщаться друг с другом.

[0058] При этом второй герметизирующий материал 420 и пластина 6, установленная на нем, вертикально зажимаются между второй подложкой 20 и нажимным элементом 731 под воздействием силы, прикладываемой пружиной 733. На этой стадии вакуумирования прижимной механизм 73 функционирует как удерживающий механизм для удержания второго герметизирующего материала 420 и пластины 6 в отверстии 50 для вакуумирования.

[0059] В этом состоянии воздух, находящийся в пространстве 752 внутри тела 751 головки, отсасывается через соединительную трубку 753 (как показано толстой стрелкой на Фиг.9). Хотя второй герметизирующий материал 420 и пластина 6 вставлены в

отверстие 50 для вакуумирования, между внутренней периферийной поверхностью отверстия 50 для вакуумирования и внешней периферийной поверхностью второго герметизирующего материала 420 остается зазор, достаточно широкий для прохождения воздуха, а также между отверстием 50 для вакуумирования и внешней периферийной поверхностью пластины 6 остается зазор, достаточно широкий для прохождения воздуха, и эти два зазора сообщаются друг с другом.

[0060] Как было описано выше, отверстие 50 для вакуумирования имеет круглую форму, а второй герметизирующий материал 420 имеет четырехугольную форму. Таким образом, это уменьшает шансы значительного смещения между центром отверстия 50 для вакуумирования и центром второго герметизирующего материала 420, если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50 для вакуумирования. Зазор между отверстием 50 для вакуумирования и вторым герметизирующим материалом 420 остается с хорошим балансом вдоль окружности отверстия 50 для вакуумирования.

[0061] Аналогичным образом, отверстие 50 для вакуумирования имеет круглую форму, а пластина 6 имеет четырехугольную форму. Таким образом, это уменьшает шансы значительного смещения между центром отверстия 50 для вакуумирования и центром пластины 6, если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50 для вакуумирования. Зазор между отверстием 50 для вакуумирования и пластиной 6 остается с хорошим балансом вдоль окружности отверстия 50 для вакуумирования.

[0062] Это позволяет удалять воздух из внутреннего пространства 510 (например, позволяет вакуумировать внутреннее пространство 510) эффективным образом через отверстие 50 для вакуумирования в первой подложке 10.

[0063] На стадии герметизации внутреннее пространство 510 запечатывается нагревающим механизмом 72, показанным на Фиг.9 и 10, при сохранении вакуумированного состояния.

[0064] Нагревающий механизм 72 выполнен с возможностью локального нагрева второго герметизирующего материала 420, вставленного в отверстие 50 для вакуумирования, при сохранении вакуумирования внутреннего пространства 510 создающим вакуум механизмом 71.

[0065] Нагревающий механизм 72 включает в себя излучатель 720, способный облучать мишень инфракрасными лучами. Излучатель 720 выполнен с возможностью облучать второй герметизирующий материал 420, вставленный в отверстие 50 для вакуумирования, чтобы он вошел в прямой контакт со второй подложкой 20, инфракрасными лучами, падающими снаружи через вторую подложку 20 (второй стеклянный лист 205).

[0066] Излучатель 720 включает в себя источник 721 тепла для излучения инфракрасных лучей и фокусирующий элемент 722 для фокусирования инфракрасных лучей, излучаемых источником 721 тепла, на целевое положение. В качестве источника 721 тепла подходящим образом используется галогенная лампа для излучения в ближнем инфракрасном спектре. При излучении источником 721 тепла лучей в ближнем

инфракрасном спектре с короткой длиной волны излучаемые инфракрасные лучи (то есть близкие инфракрасные лучи) меньше поглощаются стеклянным листом (таким как второй стеклянный лист 205), что является выгодным. Когда излучатель 720 выполнен с возможностью излучения в ближнем инфракрасном спектре, второй герметизирующий материал 420 предпочтительно является черным материалом с высоким поглощением в ближней инфракрасной области спектра (так, например, чтобы достичь поглощения света в ближней инфракрасной области спектра, равного 30% или больше).

[0067] При достижении predetermined температуры второй герметизирующий материал 420, который был локально нагрет, плавится и размягчается. Размягченный второй герметизирующий материал 420 прижимается ко второй подложке 20 и деформируется под воздействием смещающей силы (силы пружины), прикладываемой пружиной 733 прижимного механизма 73 через пластину 6.

[0068] Второй герметизирующий материал 420 сжимается и расширяется перпендикулярно к направлению, в котором первая подложка 10 и вторая подложка 20 обращены друг к другу, и деформируется, входя в контакт с внутренней периферийной поверхностью перегородки 47 во внутреннем пространстве 510. Контакт второго герметизирующего материала 420 с перегородкой 47 уменьшает дальнейшее расширение второго герметизирующего материала 420.

[0069] Прекращение нагревания второго герметизирующего материала 420 на этой стадии приводит к отверждению деформированного второго герметизирующего материала 420 в этой деформированной форме. Это вызывает запечатывание отверстия 50 для вакуумирования затвердевшим вторым герметизирующим материалом 420, и внутреннее пространство 510 герметично запечатывается, оставаясь при этом вакуумированным. Как показано на Фиг.10, деформировавшийся второй герметизирующий материал 420 связывается с обеими из первой подложки 10 и второй подложки 20 во внутреннем пространстве 510, а также связывается с пластиной 6.

[0070] Деформировавшийся второй герметизирующий материал 420 составляет вторую герметизирующую часть 42 блока стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления. Блок стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления имеет вакуумированное внутреннее пространство 510, и поэтому демонстрирует превосходные теплоизоляционные свойства. В дополнение к этому, использовавшееся для вакуумирования отверстие 50 для вакуумирования герметично запечатывается деформировавшимся вторым герметизирующим материалом 420. Следовательно, блок стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления не оставляет никаких следов трубки для вакуумирования в отличие от известной технологии.

[0071] Как было описано выше, в способе изготовления блока стеклянной панели согласно этому варианту осуществления отверстие 50 для вакуумирования имеет круглую форму, а второй герметизирующий материал 420 имеет четырехугольную форму. Это уменьшает шансы смещения центра второго герметизирующего материала 420 от центра отверстия 50 для вакуумирования, оставляя при этом достаточный зазор между

отверстием 50 для вакуумирования и вторым герметизирующим материалом 420. Таким образом, стадия вакуумирования позволяет эффективно вакуумировать внутреннее пространство 510 через отверстие 50 для вакуумирования, а стадия герметизации позволяет надежно запечатать отверстие 50 для вакуумирования деформированным вторым герметизирующим материалом 420.

[0072] В блоке стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления отверстие 50 для вакуумирования предусматривается только в одном положении первой подложки 10. Альтернативно множество отверстий 50 для вакуумирования может быть предусмотрено во множестве положений первой подложки 10. Даже в таком альтернативном варианте осуществления каждое из этих отверстий 50 для вакуумирования может быть запечатано нагретым и расплавленным вторым герметизирующим материалом 420 с использованием для каждого из этих отверстий 50 для вакуумирования создающего вакуум механизма 71, нагревающего механизма 72 и прижимного механизма 73, описанных выше.

[0073] Кроме того, в соответствии с описанным выше способом изготовления вакуумирующая головка 75 соединяется с первой подложкой 10 после формирования незавершенного продукта 8. Альтернативно вакуумирующая головка 75 также может соединиться с первой подложкой 10 в то время, как незавершенный продукт 8 все еще формируется (то есть находится на стадии связывания). Тем не менее, для того чтобы предотвратить плавление второго герметизирующего материала 420 на стадии связывания, в этом случае в качестве второго герметизирующего материала 420 подходящим образом используется материал, имеющий более высокую температуру плавления, чем первый герметизирующий материал 410.

[0074] Температура плавления второго герметизирующего материала 420 предпочтительно является на 30–200°C более высокой, чем температура плавления первого герметизирующего материала 410. Если бы температура плавления второго герметизирующего материала 420 была более высокой, чем температура плавления первого герметизирующего материала 410, более чем на 200°C, то вероятность образования трещин по меньшей мере в одной из первой и второй подложек 10 и 20 стала бы более высокой.

[0075] Кроме того, в способе изготовления блока стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления пластина 6 остается в отверстии 50 для вакуумирования. В случае необходимости пластина 6 может быть удалена после того, как отверстие 50 для вакуумирования будет запечатано.

[0076] Кроме того, в способе изготовления блока стеклянной панели согласно примерному варианту осуществления второй герметизирующий материал 420 и пластина 6 вставляются в отверстие 50 для вакуумирования, и второй герметизирующий материал 420 прижимается ко второй подложке 20 посредством пластины 6. Однако это является всего лишь примером и не должно рассматриваться как ограничение. Альтернативно пластина 6 может не вставляться в отверстие 50 для вакуумирования. В этом случае

второй герметизирующий материал 420 может быть вставлен в отверстие 50 для вакуумирования и прижат напрямую прижимным механизмом 73 (то есть нажимным элементом 731).

[0077] Кроме того, согласно описанному выше способу изготовления блок стеклянной панели производится путем выполнения стадии связывания, стадии вакуумирования, а затем стадии герметизации. Однако это является всего лишь примером и не должно рассматриваться как ограничение. Альтернативно блок стеклянной панели может также производиться путем дополнительного выполнения стадии резки после стадии герметизации. Стадия резки включает в себя резку либо первой подложки 10, либо второй подложки 20, либо обеих, после выполнения стадии герметизации.

[0078] Далее будут описаны вариации описанного выше способа изготовления (а именно, вариации с первой по восьмую). В следующем описании вариаций любой составляющий элемент, имеющий ту же самую функцию, что и элемент описанного выше примерного варианта осуществления, будет обозначаться той же самой ссылочной цифрой, а его подробное описание будет опущено.

[0079] Следует отметить, что согласно любой из вариаций 1–8, которые будут описаны ниже, стадия вакуумирования также позволяет не менее эффективно вакуумировать внутреннее пространство 510, а стадия герметизации также позволяет не менее герметично запечатывать вакуумированное внутреннее пространство 510.

[0080] (Первая вариация)

Фиг.11 иллюстрирует состояние, в котором твердый второй герметизирующий материал 420а и пластина 6а вставлены в отверстие 50 для вакуумирования на стадии вакуумирования в соответствии с первой вариацией.

[0081] В первой вариации, если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50 для вакуумирования, отверстие 50 для вакуумирования имеет круглую форму, а второй герметизирующий материал 420а и пластина 6а имеют пятиугольную форму, как показано на Фиг.11. Второй герметизирующий материал 420а и пластина 6а имеют одну и ту же форму. Используемый в настоящем документе термин «круглая форма» не всегда относится к идеальной окружности.

[0082] Кроме того, второй герметизирующий материал 420 и пластина 6 должны лишь иметь многоугольную форму. Например, второй герметизирующий материал 420 и пластина 6 могут иметь также треугольную форму или шестиугольную форму.

[0083] Если второй герметизирующий материал 420 имеет многоугольную форму, каждый из множества углов второго герметизирующего материала 420 может входить в контакт с внутренней периферийной поверхностью отверстия 50 для вакуумирования. Аналогичным образом, если пластина 6 имеет многоугольную форму, каждый из множества углов пластины 6 может входить в контакт с внутренней периферийной поверхностью отверстия 50 для вакуумирования.

[0084] (Вторая вариация)

Фиг.12 иллюстрирует состояние, в котором твердый второй герметизирующий

материал 420b и пластина 6b вставлены в отверстие 50 для вакуумирования на стадии вакуумирования в соответствии со второй вариацией.

[0085] Во второй вариации, если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50 для вакуумирования, отверстие 50 для вакуумирования имеет круглую форму, второй герметизирующий материал 420b имеет пятиугольную форму, а пластина 6b имеет четырехугольную форму, как показано на Фиг.12. Во второй вариации второй герметизирующий материал 420b и пластина 6b имеют взаимно различные формы.

[0086] Второй герметизирующий материал 420b и пластина 6b должны лишь иметь взаимно различные многоугольные формы. Например, второй герметизирующий материал 420b может иметь четырехугольную форму, а пластина 6 может иметь пятиугольную форму.

[0087] (Третья вариация)

Фиг.13 иллюстрирует состояние, в котором твердый второй герметизирующий материал 420c и пластина 6c вставлены в отверстие 50 для вакуумирования на стадии вакуумирования в соответствии с третьей вариацией.

[0088] В третьей вариации, если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50 для вакуумирования, отверстие 50 для вакуумирования имеет круглую форму, а второй герметизирующий материал 420c и пластина 6c имеют эллиптическую форму, как показано на Фиг.13.

[0089] В третьей вариации второй герметизирующий материал 420c и пластина 6c имеют одну и ту же форму. Однако это является всего лишь примером и не должно рассматриваться как ограничение. Альтернативно второй герметизирующий материал 420c и пластина 6c могут иметь взаимно различные эллиптические формы. Также альтернативно один из второго герметизирующего материала 420c или пластины 6c может иметь эллиптическую форму, а другой может иметь многоугольную форму.

[0090] (Четвертая вариация)

Фиг.14 иллюстрирует состояние, в котором твердый второй герметизирующий материал 420d и пластина 6d вставлены в отверстие 50 для вакуумирования на стадии вакуумирования в соответствии с четвертой вариацией.

[0091] В четвертой вариации, если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50 для вакуумирования, отверстие 50 для вакуумирования имеет круглую форму, а второй герметизирующий материал 420d и пластина 6d имеют форму усеченного круга, как показано на Фиг.14.

[0092] В этой вариации второй герметизирующий материал 420d и пластина 6d имеют форму сегмента круга. Однако это является всего лишь примером и не должно рассматриваться как ограничение. Альтернативно второй герметизирующий материал 420d и пластина 6d могут также иметь форму круга с множеством усеченных частей.

[0093] В этой вариации второй герметизирующий материал 420d и пластина 6d имеют одну и ту же форму. Однако это является всего лишь примером и не должно рассматриваться как ограничение. Альтернативно второй герметизирующий материал

420d и пластина 6d могут иметь взаимно различные формы.

[0094] Например, один из второго герметизирующего материала 420d или пластины 6d может иметь форму усеченного круга, а другой может иметь многоугольную или эллиптическую форму.

[0095] (Пятая вариация)

Фиг.15 иллюстрирует состояние, в котором твердый второй герметизирующий материал 420 и пластина 6 вставлены в отверстие 50a для вакуумирования на стадии вакуумирования в соответствии с пятой вариацией.

[0096] В пятой вариации, если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50a для вакуумирования, второй герметизирующий материал 420e и пластина 6e имеют круглую форму, а отверстие 50a для вакуумирования имеет четырехугольную форму, как показано на Фиг.15.

[0097] Отверстие 50a для вакуумирования не обязательно должно иметь четырехугольную форму, оно должно лишь иметь многоугольную форму. Например, отверстие 50a для вакуумирования может также иметь треугольную или шестиугольную форму. Опционально второй герметизирующий материал 420e и пластина 6e могут иметь взаимно различные формы.

[0098] (Шестая вариация)

Фиг.16 иллюстрирует состояние, в котором твердый второй герметизирующий материал 420e и пластина 6e вставлены в отверстие 50b для вакуумирования на стадии вакуумирования в соответствии с шестой вариацией.

[0099] В шестой вариации, если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50b для вакуумирования, второй герметизирующий материал 420e и пластина 6e имеют круглую форму, а отверстие 50b для вакуумирования имеет эллиптическую форму, как показано на Фиг.16. Альтернативно второй герметизирующий материал 420e и пластина 6e могут иметь взаимно различные формы.

[0100] (Седьмая вариация)

Фиг.17 иллюстрирует состояние, в котором твердый второй герметизирующий материал 420e и пластина 6e вставлены в отверстие 50c для вакуумирования на стадии вакуумирования в соответствии с седьмой вариацией.

[0101] В седьмой вариации, если смотреть вдоль центральной оси отверстия 50c для вакуумирования, второй герметизирующий материал 420e и пластина 6e имеют круглую форму, как показано на Фиг.17. Отверстие 50c для вакуумирования включает в себя первое отверстие 501 для вакуумирования, имеющее больший размер, чем второй герметизирующий материал 420e и пластина 6e, и второе отверстие 502 для вакуумирования, сообщающееся с круговой частью первого отверстия 501 для вакуумирования. Первое отверстие 501 для вакуумирования имеет круглую форму, а второе отверстие 502 для вакуумирования имеет форму круга с меньшим диаметром, чем у первого отверстия 501 для вакуумирования.

[0102] В этой вариации форма первого отверстия 501 для вакуумирования подобна

форме второго герметизирующего материала 420e и пластины бe. Однако это является всего лишь примером и не должно рассматриваться как ограничение. Альтернативно форма первого отверстия 501 для вакуумирования может отличаться от формы второго герметизирующего материала 420e, и/или форма первого отверстия 501 для вакуумирования может также отличаться от формы пластины бe.

[0103] Например, второй герметизирующий материал 420e и пластина бe могут иметь круглую форму, а первое отверстие 501 для вакуумирования может иметь эллиптическую или многоугольную форму. Альтернативно первое отверстие 501 для вакуумирования может иметь круглую форму, а второй герметизирующий материал 420e и пластина бe могут иметь эллиптическую форму, многоугольную форму или форму усеченного круга. Опционально второй герметизирующий материал 420e и пластина бe могут иметь взаимно различные формы.

[0104] Второе отверстие 502 для вакуумирования не обязательно должно иметь круглую форму, и может также иметь любую другую форму, такую как эллиптическая или многоугольная.

[0105] В этой вариации предусматривается только одно второе отверстие 502 для вакуумирования. Однако это является всего лишь примером и не должно рассматриваться как ограничение. Альтернативно отверстие 50с для вакуумирования может включать в себя множество вторых отверстий 502 для вакуумирования. В этом случае множество вторых отверстий 502 для вакуумирования подходящим образом сообщаются со взаимно различными круговыми частями первого отверстия 501 для вакуумирования.

[0106] (Восьмая вариация)

Фиг.18 представляет собой частично вырезанный вид сбоку, иллюстрирующий состояние, в котором твердый второй герметизирующий материал 420f и пластина б вставлены в отверстие 50 для вакуумирования на стадии вакуумирования в соответствии с восьмой вариацией.

[0107] Второй герметизирующий материал 420f имеет форму бездонного цилиндра со сквозным отверстием 4201. Первый конец сквозного отверстия 4201 обращен ко второй подложке 20, в то время как второй конец сквозного отверстия 4201 обращен к пластине б.

[0108] На стадии герметизации согласно восьмой вариации, когда инфракрасные лучи излучаются излучателем 720 на второй герметизирующий материал 420f, часть инфракрасного излучения напрямую поглощается вторым герметизирующим материалом 420f и тем самым локально нагревает его. В дополнение к этому, другая часть инфракрасного излучения проходит через сквозное отверстие 4201 второго герметизирующего материала 420f и поглощается пластиной б, и тем самым локально нагревает ее. Пластина б, температура которой увеличивается благодаря локальному нагреву, в свою очередь нагревает второй герметизирующий материал 420f.

[0109] То есть на стадии герметизации согласно восьмой вариации второй герметизирующий материал 420f со сквозным отверстием 4201 не только локально нагревается непосредственно инфракрасным облучением, но также и локально

нагревается опосредованно через пластину 6.

[0110] (Аспекты)

Как можно видеть из предшествующего описания примерного варианта осуществления и его вариаций 1–8, способ изготовления блока стеклянной панели согласно первому аспекту включает в себя стадию связывания, стадию вакуумирования и стадию герметизации. Стадия связывания включает в себя связывание вместе первой подложки (10) и второй подложки (20) с первым герметизирующим материалом (410) в форме рамки, вставленной между первой подложкой (10) и второй подложкой (20), для того, чтобы создать между первой подложкой (10) и второй подложкой (20) внутреннее пространство (510), окруженное первым герметизирующим материалом (410). Первая подложка (10) включает в себя стеклянный лист (105) и имеет отверстие (50) для вакуумирования. Вторая подложка (20) включает в себя другой стеклянный лист (205). Стадия вакуумирования включает в себя вакуумирование внутреннего пространства (510) через отверстие (50) для вакуумирования в первой подложке (10). Стадия герметизации включает в себя герметизацию отверстия (50) для вакуумирования при сохранении вакуума во внутреннем пространстве (510). Стадия герметизации включает в себя нагревание и плавление второго герметизирующего материала (420; 420a; 420b; 420c; 420d; 420e), вставленного в отверстие (50; 50a; 50b; 50c) для вакуумирования, при одновременном прижимании второго герметизирующего материала (420; 420a; 420b; 420c; 420d; 420e) ко второй подложке (20), запечатывая тем самым отверстие (50; 50a; 50b; 50c) для вакуумирования расплавленным вторым герметизирующим материалом (420; 420a; 420b; 420c; 420d; 420e). Отверстие для вакуумирования (50; 50a; 50b; 50c) и второй герметизирующий материал (420; 420a; 420b; 420c; 420d; 420e) имеют различающиеся формы, если смотреть вдоль центральной оси отверстия (50; 50a; 50b; 50c) для вакуумирования в том состоянии, когда второй герметизирующий материал (420; 420a; 420b; 420c; 420d; 420e) вставлен в отверстие (50; 50a; 50b; 50c) для вакуумирования, но еще не расплавился.

[0111] Блок стеклянной панели, произведенный с помощью способа изготовления блока стеклянной панели согласно первому аспекту, имеет вакуумированное внутреннее пространство (510), и поэтому демонстрирует превосходные теплоизоляционные свойства. Отверстие (50; 50a; 50b; 50c) для вакуумирования, используемое для вакуумирования внутреннего пространства (510), запечатывается вторым герметизирующим материалом (420; 420a; 420b; 420c; 420d; 420e), не оставляя следов таким образом следов трубки для вакуумирования в отличие от известной технологии. Стадия вакуумирования позволяет эффективно вакуумировать внутреннее пространство (510) через зазор между отверстием (50; 50a; 50b; 50c) для вакуумирования и вторым герметизирующим материалом (420; 420a; 420b; 420c; 420d; 420e). Стадия герметизации позволяет герметично запечатывать отверстие (50; 50a; 50b; 50c) для вакуумирования вторым герметизирующим материалом (420; 420a; 420b; 420c; 420d; 420e).

[0112] Как можно видеть из предшествующего описания примерного варианта

осуществления и его вариаций 1–4, способ изготовления блока стеклянной панели согласно второму аспекту реализуется в комбинации с первым аспектом. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно второму аспекту отверстие (50) для вакуумирования имеет круглую форму.

[0113] Как можно видеть из предшествующего описания примерного варианта осуществления и его первой и второй вариаций, способ изготовления блока стеклянной панели согласно третьему аспекту реализуется в комбинации со вторым аспектом. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно третьему аспекту второй герметизирующий материал (420; 420a; 420b) имеет многоугольную форму.

[0114] Как можно видеть из предшествующего описания третьей вариации, способ изготовления блока стеклянной панели согласно четвертому аспекту реализуется в комбинации со вторым аспектом. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно четвертому аспекту второй герметизирующий материал (420c) имеет эллиптическую форму.

[0115] Как можно видеть из предшествующего описания четвертой вариации, способ изготовления блока стеклянной панели согласно пятому аспекту реализуется в комбинации со вторым аспектом. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно пятому аспекту второй герметизирующий материал (420d) имеет форму усеченного круга.

[0116] Как можно видеть из предшествующего описания вариаций с пятой по седьмую, способ изготовления блока стеклянной панели согласно шестому аспекту реализуется в комбинации с первым аспектом. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно шестому аспекту второй герметизирующий материал (420e) имеет круглую форму.

[0117] Как можно видеть из предшествующего описания пятой вариации, способ изготовления блока стеклянной панели согласно седьмому аспекту реализуется в комбинации с шестым аспектом. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно седьмому аспекту отверстие (50a) для вакуумирования имеет многоугольную форму.

[0118] Как можно видеть из предшествующего описания шестой вариации, способ изготовления блока стеклянной панели согласно восьмому аспекту реализуется в комбинации с шестым аспектом. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно восьмому аспекту отверстие (50b) для вакуумирования имеет эллиптическую форму.

[0119] Как можно видеть из предшествующего описания седьмой вариации, способ изготовления блока стеклянной панели согласно девятому аспекту реализуется в комбинации с первым аспектом. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно девятому аспекту отверстие (50c) для вакуумирования включает в себя: первое отверстие (501) для вакуумирования, имеющее больший размер, чем второй герметизирующий материал (420e); и второе отверстие (502) для вакуумирования,

сообщающееся с круговой частью первого отверстия (501) для вакуумирования.

[0120] Как можно видеть из предшествующего описания примерного варианта осуществления и его вариаций 1–8, способ изготовления блока стеклянной панели согласно десятому аспекту реализуется в комбинации с любым из аспектов 1–9. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно десятому аспекту стадия герметизации включает в себя нагревание и плавление второго герметизирующего материала (420; 420а; 420b; 420с; 420d; 420е), вставленного в отверстие (50; 50а; 50b; 50с) для вакуумирования, при одновременном прижимании второго герметизирующего материала (420; 420а; 420b; 420с; 420d; 420е) ко второй подложке (20) посредством пластины (6; 6а; 6b; 6с; 6d; 6е), запечатывая тем самым отверстие (50; 50а; 50b; 50с) для вакуумирования расплавленным вторым герметизирующим материалом (420; 420а; 420b; 420с; 420d; 420е). Отверстие (50; 50а; 50b; 50с) для вакуумирования и пластина (6; 6а; 6b; 6с; 6d; 6е) имеют различающиеся формы, если смотреть вдоль центральной оси отверстия (50; 50а; 50b; 50с) для вакуумирования.

[0121] Как можно видеть из предшествующего описания примерного варианта осуществления и его вариаций 1–8, способ изготовления блока стеклянной панели согласно одиннадцатому аспекту реализуется в комбинации с любым из аспектов 1–10. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно одиннадцатому аспекту стадия вакуумирования включает в себя вакуумирование внутреннего пространства (510) с помощью вакуумирующей головки (7), прижатой к первой подложке (10). Стадия герметизации включает в себя нагревание и плавление второго герметизирующего материала (420; 420а; 420b; 420с; 420d; 420е) при одновременном прижимании второго герметизирующего материала (420; 420а; 420b; 420с; 420d; 420е) ко второй подложке (20) с помощью прижимного механизма (73), установленного в вакуумирующей головке (7).

[0122] Как можно видеть из предшествующего описания примерного варианта осуществления и его вариаций 1–8, способ изготовления блока стеклянной панели согласно двенадцатому аспекту реализуется в комбинации с любым из аспектов 1–11. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно двенадцатому аспекту стадия герметизации включает в себя локальное нагревание второго герметизирующего материала (420; 420а; 420b; 420с; 420d; 420е) путем облучения второго герметизирующего материала (420; 420а; 420b; 420с; 420d; 420е) инфракрасными лучами через вторую подложку (20).

[0123] Как можно видеть из предшествующего описания примерного варианта осуществления и его вариаций 1–8, способ изготовления блока стеклянной панели согласно тринадцатому аспекту реализуется в комбинации с любым из аспектов 1–12. В способе изготовления блока стеклянной панели согласно тринадцатому аспекту стадия герметизации включает в себя сжатие и расширение во внутреннем пространстве (510) расплавленного второго герметизирующего материала (420; 420а; 420b; 420с; 420d; 420е) для связывания второго герметизирующего материала (420; 420а; 420b; 420с; 420d; 420е) с обеими из первой подложки (10) и второй подложки (20).

СПИСОК ССЫЛОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

[0124] 10 – Первая подложка

105 – Стекланный лист

20 – Вторая подложка

205 – Стекланный лист

50; 50a; 50b; 50c – Отверстие для вакуумирования

501 – Первое отверстие для вакуумирования

502 – Второе отверстие для вакуумирования

6; 6a, 6b; 6c; 6d; 6e – Пластина

410 – Первый герметизирующий материал

420; 420a; 420b; 420c; 420d; 420e – Второй герметизирующий материал

510 – Внутреннее пространство

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления блока стеклянной панели, содержащий:

стадию связывания вместе первой подложки и второй подложки с первым герметизирующим материалом в форме рамки, вставленной между первой и второй подложками для образования между ними внутреннего пространства, окруженного первым герметизирующим материалом, причем первая подложка включает в себя стеклянный лист и имеет отверстие для вакуумирования, а вторая подложка включает в себя другой стеклянный лист;

стадию вакуумирования внутреннего пространства через отверстие для вакуумирования в первой подложке; и

стадию герметизации отверстия для вакуумирования при сохранении вакуума во внутреннем пространстве,

причем стадия герметизации включает в себя нагревание и плавление второго герметизирующего материала, вставленного в отверстие для вакуумирования, при одновременном прижатии второго герметизирующего материала ко второй подложке, запечатывая тем самым отверстие для вакуумирования расплавленным вторым герметизирующим материалом,

причем отверстие для вакуумирования и второй герметизирующий материал имеют взаимно различающиеся формы, если смотреть вдоль центральной оси отверстия для вакуумирования в том состоянии, когда второй герметизирующий материал вставлен в отверстие для вакуумирования, но еще не расплавился.

2. Способ изготовления блока стеклянной панели по п.1, в котором отверстие для вакуумирования имеет круглую форму.

3. Способ изготовления блока стеклянной панели по п.2, в котором второй герметизирующий материал имеет многоугольную форму.

4. Способ изготовления блока стеклянной панели по п.2, в котором второй герметизирующий материал имеет эллиптическую форму.

5. Способ изготовления блока стеклянной панели по п.2, в котором второй герметизирующий материал имеет форму усеченного круга.

6. Способ изготовления блока стеклянной панели по п.1, в котором второй герметизирующий материал имеет круглую форму.

7. Способ изготовления блока стеклянной панели по п.6, в котором отверстие для вакуумирования имеет многоугольную форму.

8. Способ изготовления блока стеклянной панели по п.6, в котором отверстие для вакуумирования имеет эллиптическую форму.

9. Способ изготовления блока стеклянной панели по п.1, в котором отверстие для вакуумирования включает в себя: первое отверстие для вакуумирования, имеющее больший размер, чем второй герметизирующий материал; и второе отверстие для вакуумирования, сообщающееся с круговой частью первого отверстия для вакуумирования.

10. Способ изготовления блока стеклянной панели по любому из пп.1–9, в котором стадия герметизации включает в себя нагревание и плавление второго изолирующего материала, вставленного в отверстие для вакуумирования, при одновременном прижимании второго изолирующего материала ко второй подложке посредством пластины, запечатывая тем самым отверстие для вакуумирования расплавленным вторым изолирующим материалом, и в котором

отверстие для вакуумирования и пластина имеют взаимно различающиеся формы, если смотреть вдоль центральной оси отверстия для вакуумирования.

11. Способ изготовления блока стеклянной панели по любому из пп.1–10, в котором

стадия вакуумирования включает в себя вакуумирование внутреннего пространства с помощью вакуумирующей головки, прижатой к первой подложке, и

стадия герметизации включает в себя нагревание и плавление второго герметизирующего материала при одновременном прижимании второго герметизирующего материала ко второй подложке с помощью прижимного механизма, установленного в вакуумирующей головке.

12. Способ изготовления блока стеклянной панели по любому из пп.1–11, в котором

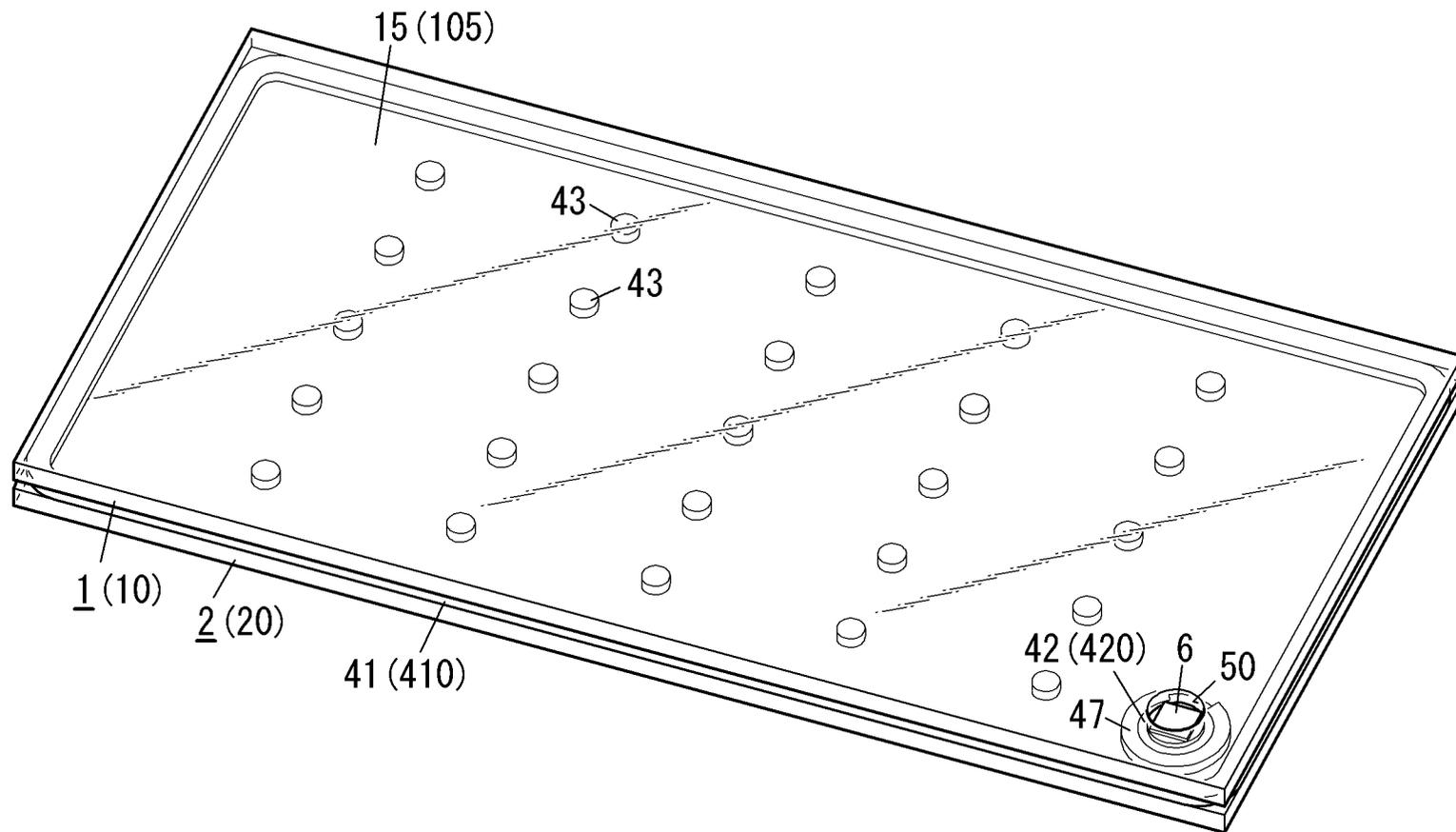
стадия герметизации включает в себя локальное нагревание второго герметизирующего материала путем его облучения инфракрасными лучами через вторую подложку.

13. Способ изготовления блока стеклянной панели по любому из пп.1–12, в котором

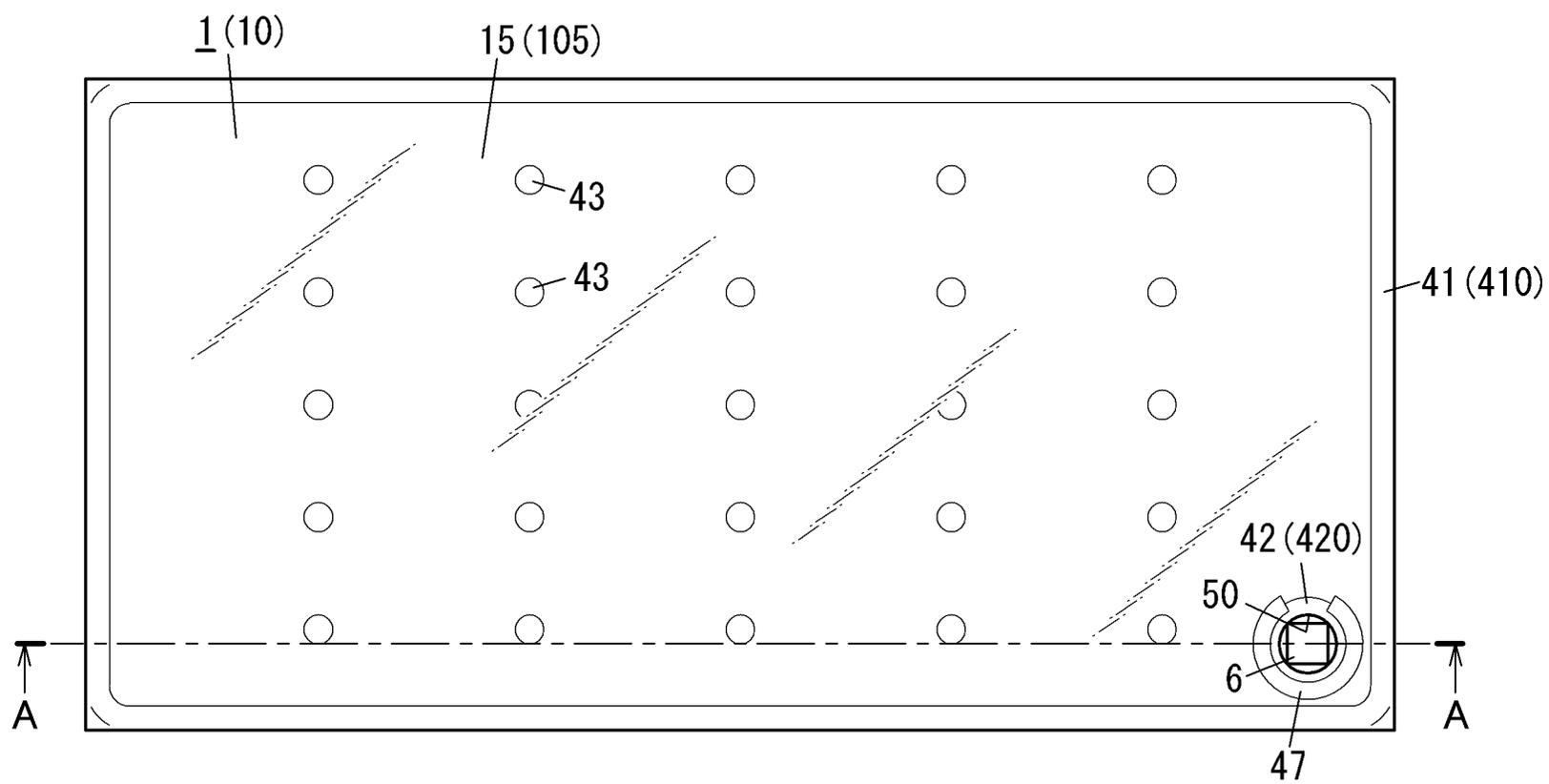
стадия герметизации включает в себя прессование и расширение во внутреннем пространстве расплавленного второго герметизирующего материала для связывания второго герметизирующего материала с обеими из первой и второй подложек.

По доверенности

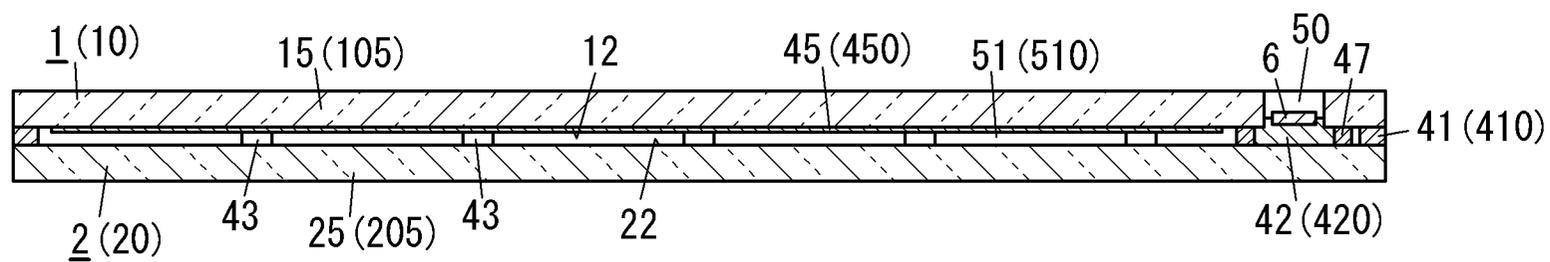
ФИГ. 1



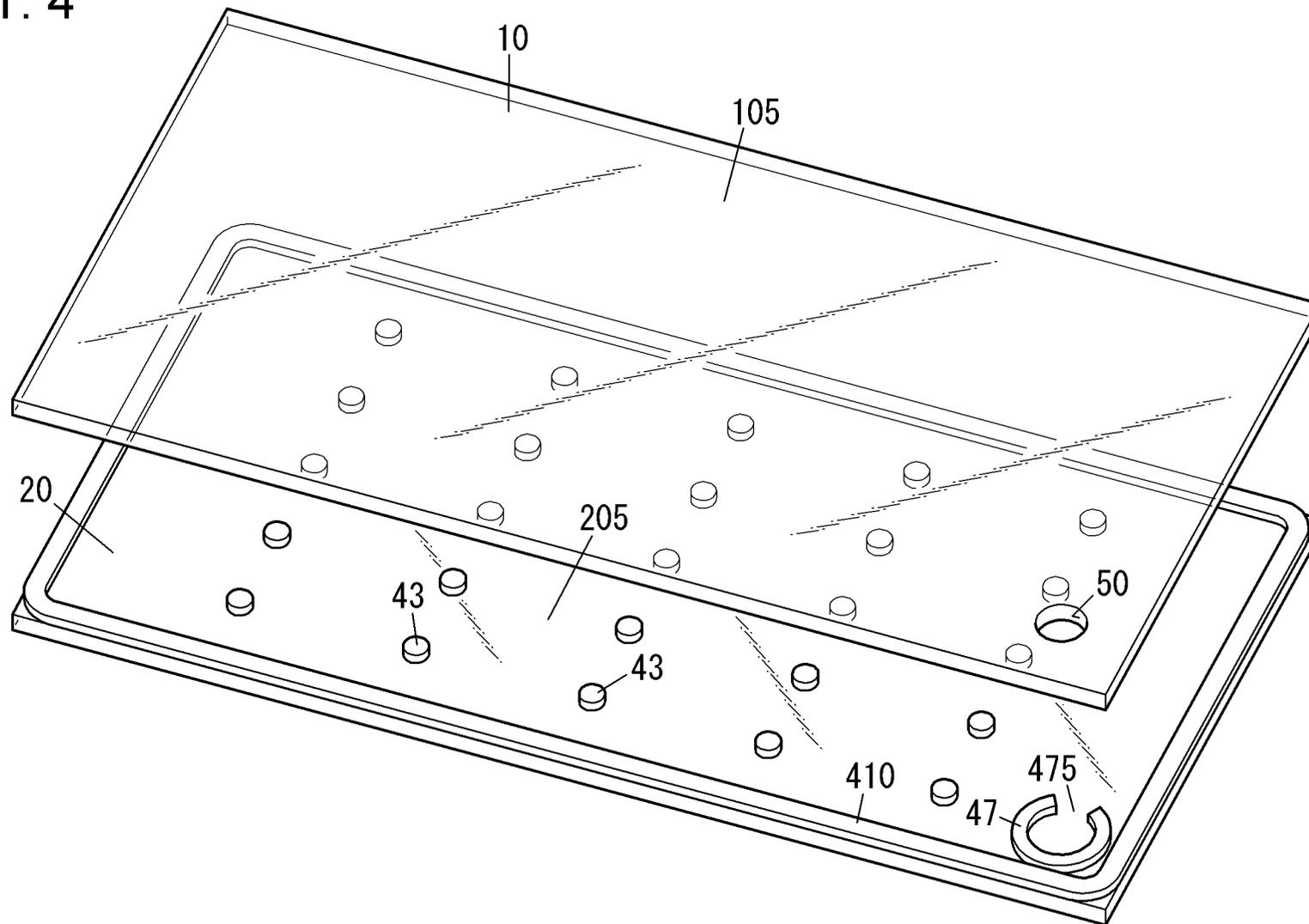
ФИГ. 2



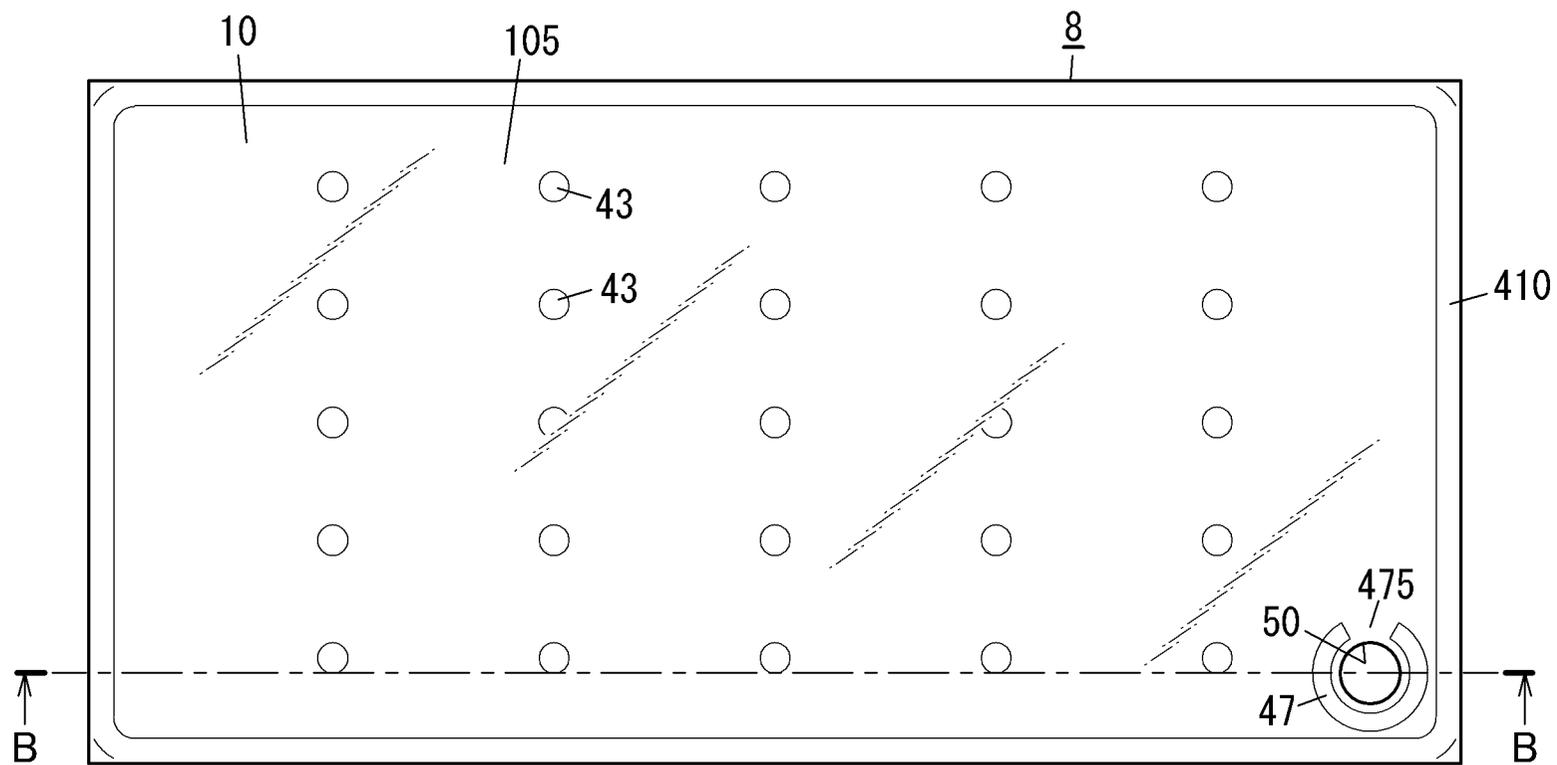
ФИГ. 3



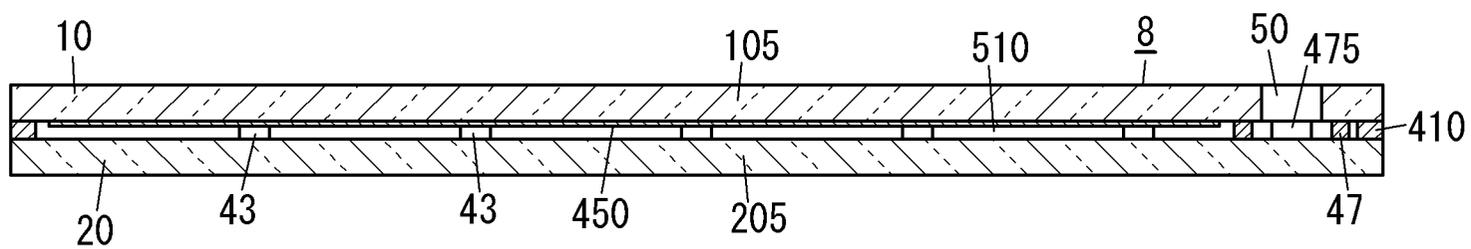
ФИГ. 4



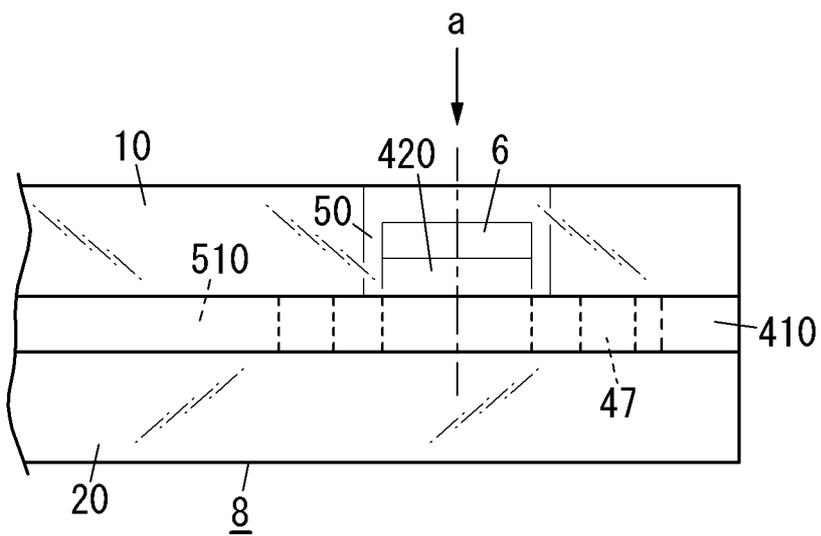
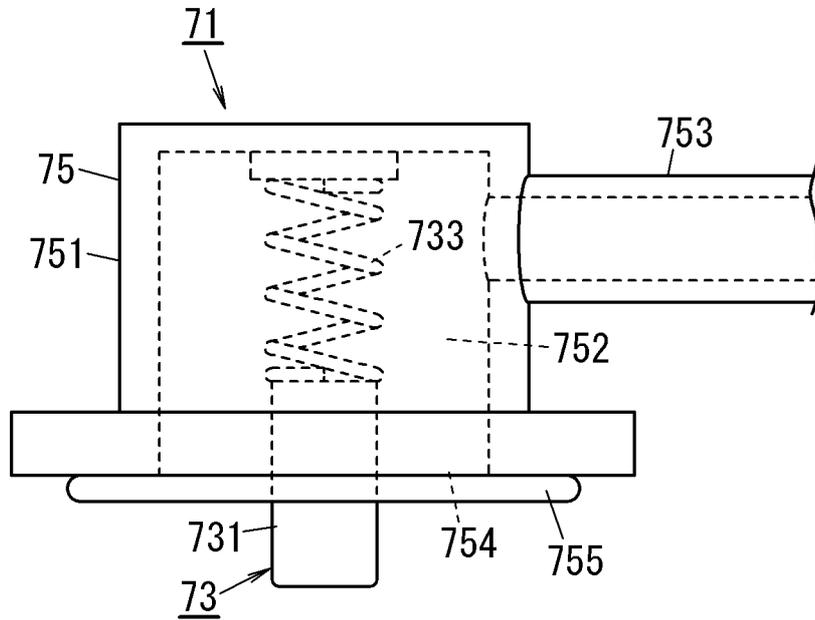
ФИГ. 5



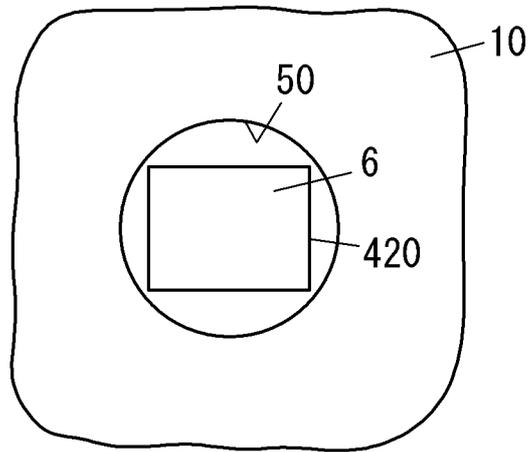
ФИГ. 6



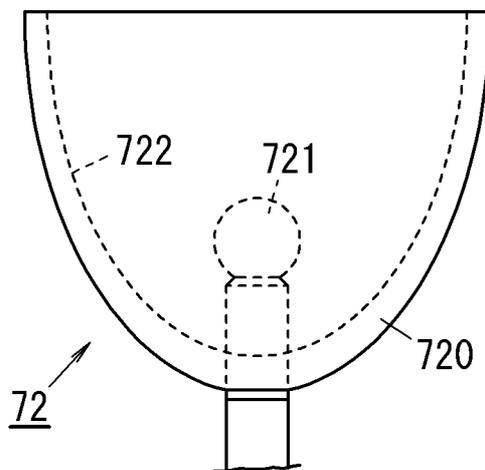
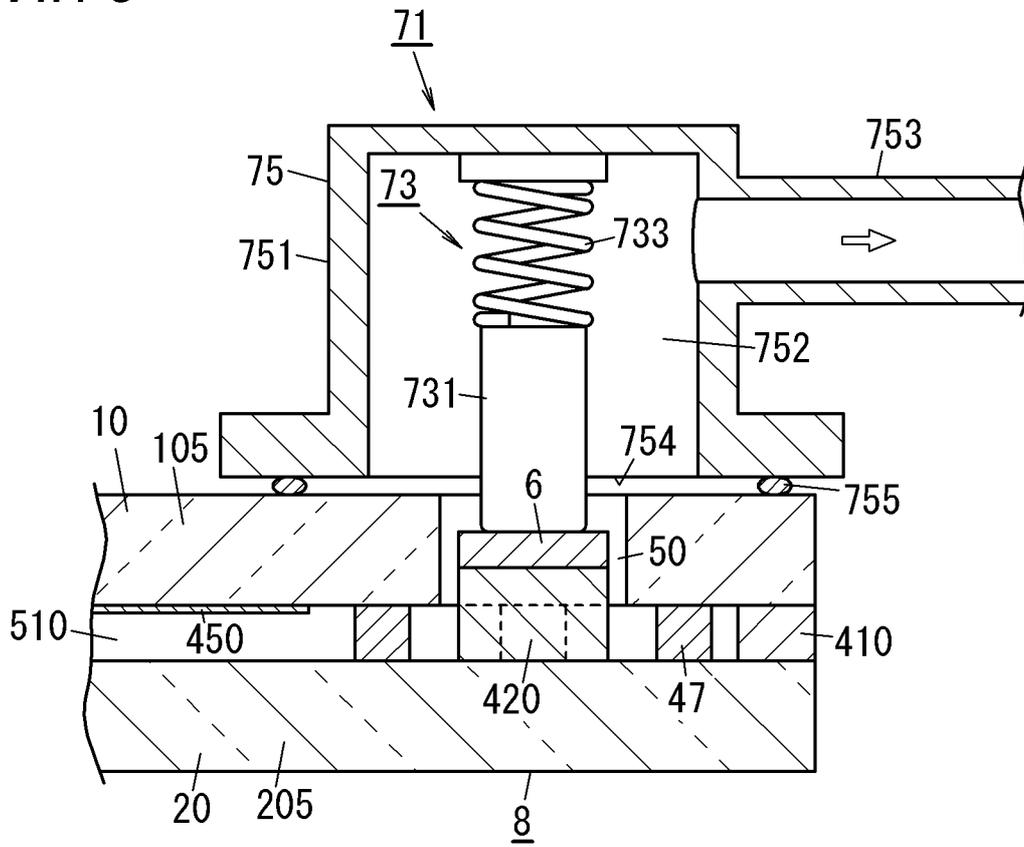
ФИГ. 7



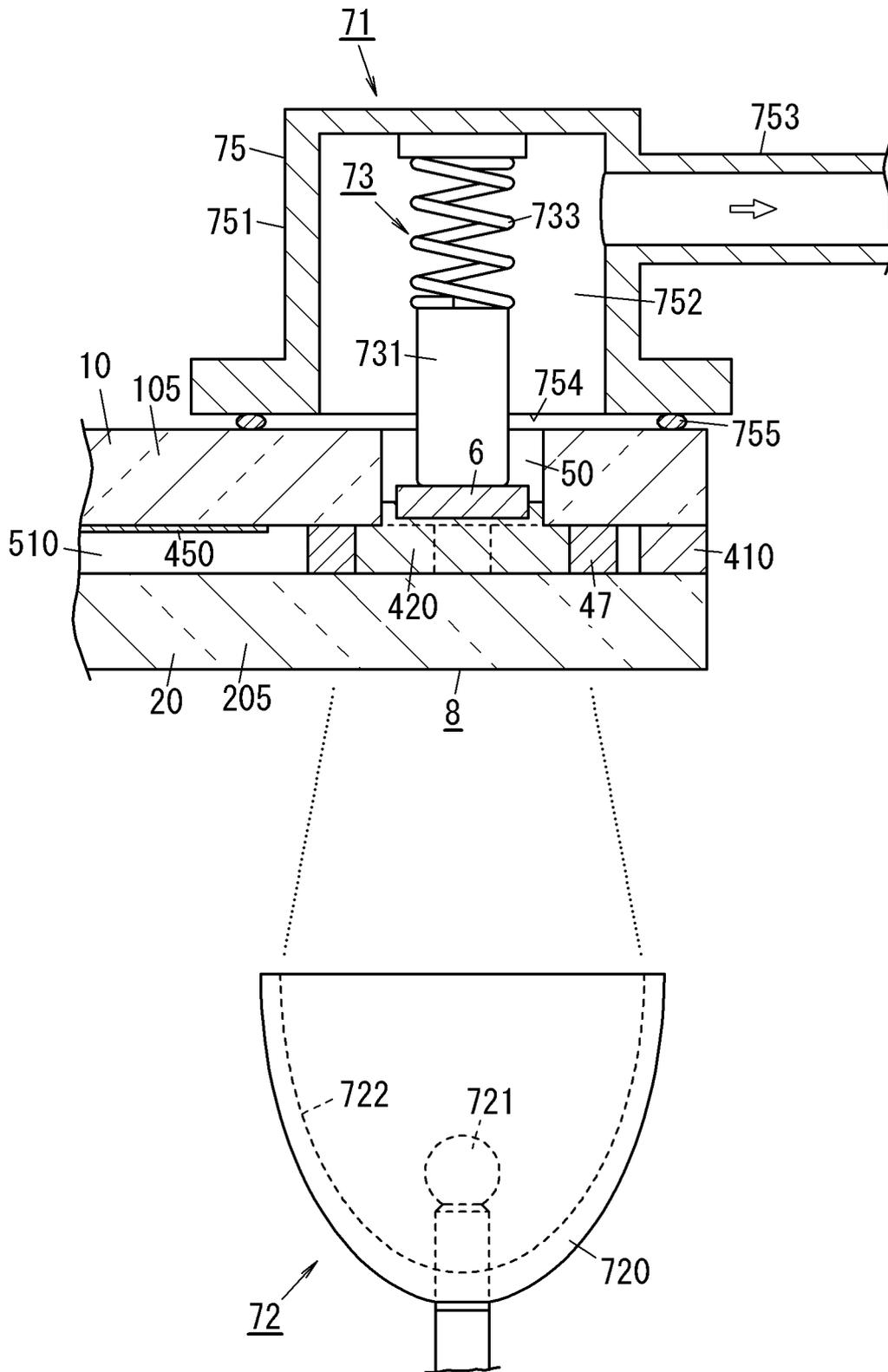
ФИГ. 8



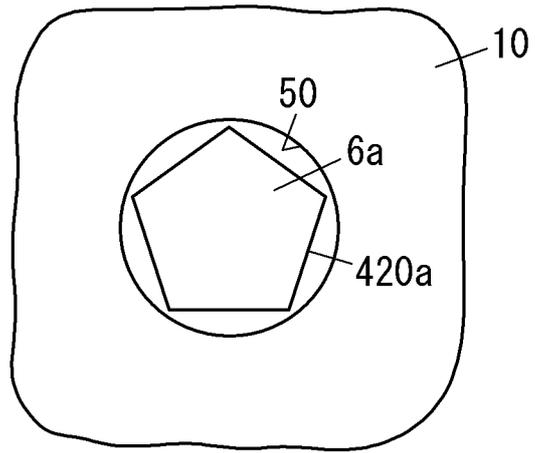
ФИГ. 9



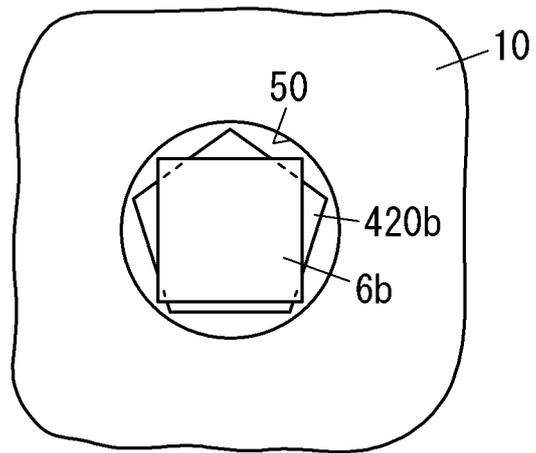
ФИГ. 10



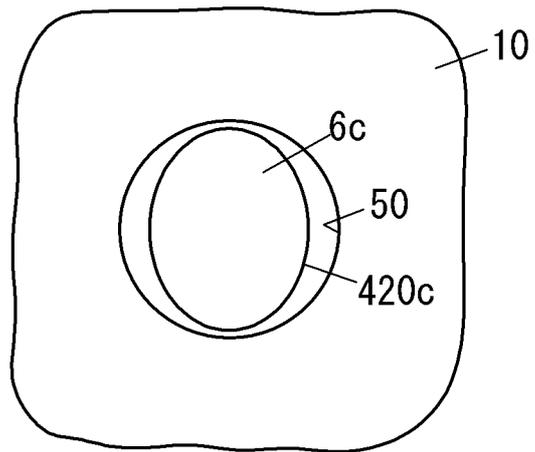
ФИГ. 11



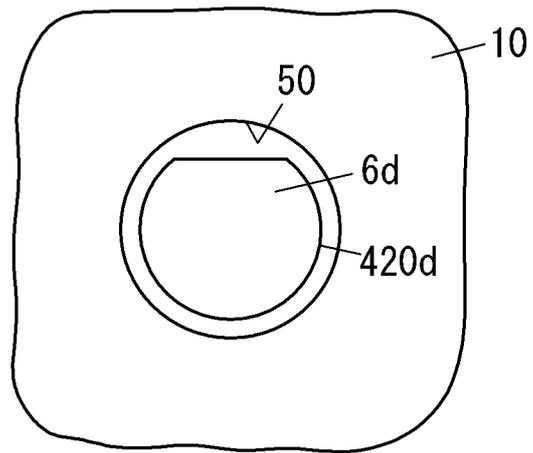
ФИГ. 12



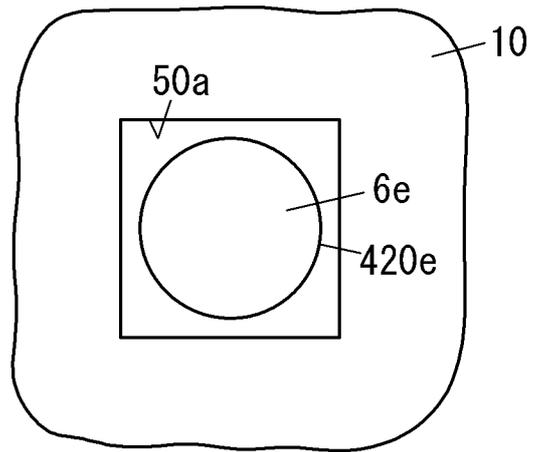
ФИГ. 13



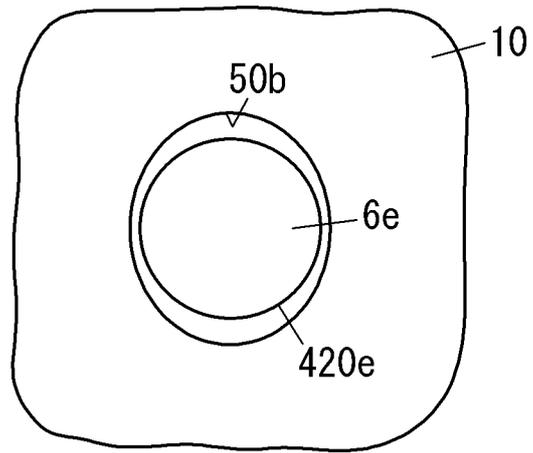
ФИГ. 14



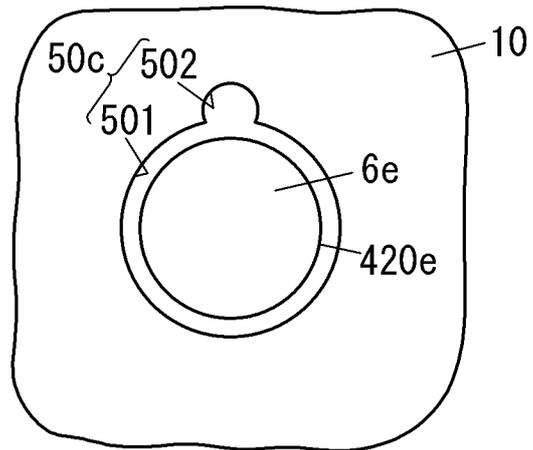
ФИГ. 15



ФИГ. 16



ФИГ. 17



ФИГ. 18

