(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/170380 A1

(51) 国際特許分類:
E06B 3/677 (2006.01) *C03C 27/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012354

(22) 国際出願日: 2017 年 3 月 27 日(27.03.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-072500 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016) JP

(71) 出願人: パナソニックＩＰマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 清水　丈司(SHIMIZU, Takeshi). 石橋　将(ISHIBASHI, Tasuku). 瓜生　英一(URIU, Eiichi). 長谷川　和也(HASEGAWA, Kazuya). 野中　正貴(NONAKA, Masataka). 阿部　裕之(ABE, Hiroyuki). 石川　治彦(ISHIKAWA, Haruhiko).

(74) 代理人: 特許業務法人北斗特許事務所(HOKUTO PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田１－１２－１７　梅田スクエアビル９Ｆ Osaka (JP).

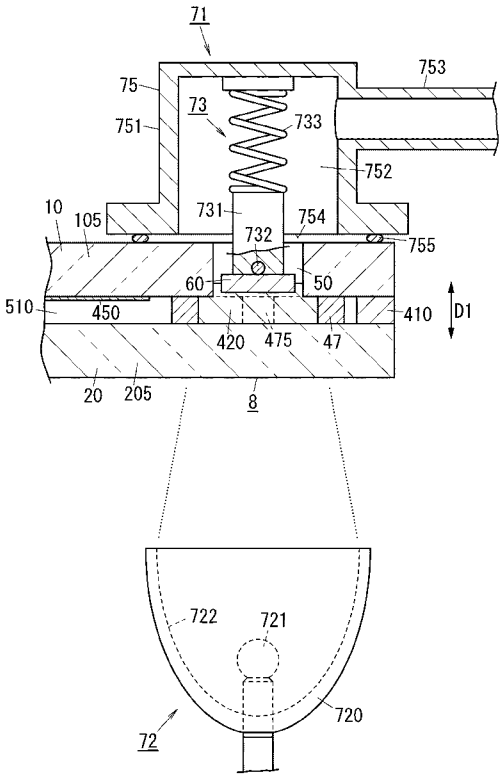
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: GLASS PANEL UNIT MANUFACTURING METHOD, FITTING MANUFACTURING METHOD, GLASS PANEL UNIT MANUFACTURING DEVICE, AND GLASS PANEL UNIT

(54) 発明の名称 : ガラスパネルユニットの製造方法、建具の製造方法、ガラスパネルユニットの製造装置、及びガラスパネルユニット



(57) **Abstract**: Provided, in a structure that does not bear the trace of an exhaust pipe, are a glass panel unit having a decompressed interior space, and a fitting equipped with the glass panel unit. This glass panel unit manufacturing method includes a joining step, a decompression step, and a sealing step. In the joining step, a first substrate (10) and a second substrate (20) are joined to one another via a first sealing member (410), and an interior space (510) is formed. In the decompression step, the interior space (510) is decompressed through an exhaust hole (50) formed in the first substrate (10). In the sealing step, a second sealing member (420) inserted into the exhaust hole (50) is melted by heating and broadened, and the exhaust hole (50) is sealed by the second sealing member (420), which is broadened until it abuts a dam section (47) disposed in the interior space (510).

(57) 要約: 減圧された内部空間を有するガラスパネルユニットとこれを備える建具を、排気管の跡が残存しない構造で提供する。このため、ガラスパネルユニットの製造方法は、接合工程と減圧工程と封止工程を備える。接合工程では、第一封止材（４１０）を介して第一基板（１０）と第二基板（２０）が接合され、内部空間（５１０）が形成される。減圧工程では、第一基板（１０）が有する排気孔（５０）を通じて、内部空間（５１０）が減圧される。封止工程では、排気孔（５０）に挿入された第二封止材（４２０）が、加熱により溶融して拡がり、内部空間（５１０）に配された堰部分（４７）に当たるまで拡がった第二封止材（４２０）によって、排気孔（５０）が封止される。

WO 2017/170380 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

ガラスパネルユニットの製造方法、建具の製造方法、ガラスパネルユニットの製造装置、及びガラスパネルユニット

技術分野

[0001] 本発明は、減圧された内部空間を有するガラスパネルユニットとこれを備える建具に関し、より具体的には、内部空間の減圧に用いた排気孔を封止してガラスパネルユニットを製造する技術に関する。

背景技術

[0002] 互いに対向して位置する一対の基板間の内部空間を減圧し、内部空間を減圧状態のまま封止することで、断熱性のガラスパネルユニットが得られる。

[0003] 特許文献１には、一対の基板のうち一方の基板が有する排気孔に、ガラス製の排気管を接続し、この排気管を通じて内部空間を減圧した後に、排気管を加熱して切断する技術が記載されている。

[0004] この技術で形成されたガラスパネルユニットには、切断された排気管の跡が、ガラスパネルユニットの外面から突出した状態で、残存する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特許出願公開番号２００１－３５４４５６

発明の概要

[0006] 本発明は、減圧された内部空間を有するガラスパネルユニット、及びこれを備える建具を、排気管の跡が残存しない構造で提供することを、目的とする。

[0007] 本発明の一様態に係るガラスパネルユニットの製造方法は、配置工程と、接合工程と、減圧工程と、封止工程を備える。

[0008] 前記配置工程では、ガラスパネルを含む第一基板と、ガラスパネルを含む第二基板が、枠状の第一封止材を挟んで重ねられる。

[0009] 前記接合工程では、前記第一封止材を介して前記第一基板と前記第二基板が互いに接合され、前記第一基板と前記第二基板の間に、前記第一封止材に囲まれた内部空間が形成される。

[0010] 前記減圧工程では、前記第一基板が有する排気孔を通じて、前記内部空間が減圧される。

[0011] 前記封止工程では、前記内部空間が減圧状態で維持されながら前記排気孔が封止される。

[0012] 前記配置工程では、前記第一基板と前記第二基板の間に、前記第一封止材に囲まれて位置するように堰部分が配置される。

[0013] 前記封止工程では、前記排気孔に挿入された第二封止材が加熱により溶融して拡がり、前記堰部分に当たるまで拡がった前記第二封止材によって、前記排気孔が封止される。

[0014] 本発明の一様態に係る建具の製造方法は、前記ガラスパネルユニットまたはこれを分割したものに、建具枠が嵌め込まれる組立工程を備える。

[0015] 本発明の一様態に係るガラスパネルユニットの製造装置は、内部空間とこれに連通する排気孔を有する仕掛品に対して、前記内部空間を減圧状態に維持しながら前記排気孔を封止することで、ガラスパネルユニットを製造するように構成された装置である。

[0016] 前記仕掛品は、ガラスパネルを含み且つ前記排気孔を有する第一基板と、ガラスパネルを含む第二基板とが、枠状の第一封止材を介して互いに接合され、前記第一基板と前記第二基板の間に、前記第一封止材に囲まれて前記内部空間が形成され、且つ、前記内部空間に堰部分が設けられた仕掛品である。

[0017] 前記装置は、前記排気孔を通じて前記内部空間を減圧状態に維持するように構成された減圧機構と、前記排気孔に挿入された第二封止材を加熱し、前記堰部分に当たるまで溶融した前記第二封止材によって前記排気孔を封止するように構成された加熱機構を備える。

[0018] 本発明の一様態に係るガラスパネルユニットは、第一パネルと、第二パネ

ルと、枠状の第一封止部と、排気孔と、第二封止部と、堰部分を備える。

[0019] 前記第一パネルは、ガラスパネルを含む。

[0020] 前記第二パネルは、ガラスパネルを含み、前記第一パネルに対向して位置する。

[0021] 前記第一封止部は、前記第一パネルと前記第二パネルの互いの周縁部を気密に接合する。

[0022] 前記排気孔は、前記第一パネルに設けられる。

[0023] 前記第二封止部は、前記排気孔を封止することで、前記第一パネルと前記第二パネルの間に、前記第一封止部に囲まれた減圧状態の内部空間を形成する。

[0024] 前記堰部分は、前記内部空間において、前記排気孔の開口を囲んで位置する。

[0025] 前記第二封止部は、前記内部空間において、前記第一パネルと前記第二パネルと前記堰部分にそれぞれ接合されている。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図１は、一実施形態のガラスパネルユニットの斜視図である。

[図2]図２は、同上のガラスパネルユニットの平面図である。

[図3]図３は、図２のＡ－Ａ線断面図である。

[図4]図４は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の配置工程での状態を示す斜視図である。

[図5]図５は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の配置工程及び接合工程での状態を示す平面図である。

[図6]図６は、図５のＢ－Ｂ線断面図である。

[図7]図７は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の減圧工程での状態を示す側面図である。

[図8]図８は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の減圧工程での状態を一部破断して示す側面図である。

[図9]図９は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の封止工程での状

態を一部破断して示す側面図である。

[図10]図１０は、変形例１のガラスパネルユニットを製造する途中の封止工程での状態を一部破断して示す側面図である。

[図11]図１１は、同上のガラスパネルユニットの断面図である。

[図12]図１２は、変形例２のガラスパネルユニットを製造する途中の封止工程での状態を一部破断して示す側面図である。

[図13]図１３は、同上のガラスパネルユニットの断面図である。

[図14]図１４は、変形例３のガラスパネルユニットの平面図である。

[図15]図１５は、図１４のＣ－Ｃ線断面図である。

[図16]図１６は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の配置工程での状態を示す斜視図である。

[図17]図１７は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の配置工程及び接合工程での状態を示す平面図である。

[図18]図１８は、図１７のＤ－Ｄ線断面図である。

[図19]図１９は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の減圧工程での状態を示す側面図である。

[図20]図２０は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の減圧工程での状態を一部破断して示す側面図である。

[図21]図２１は、同上のガラスパネルユニットを製造する途中の封止工程での状態を一部破断して示す側面図である。

[図22]図２２は、変形例４のガラスパネルユニットの平面図である。

[図23]図２３は、図２２のＥ－Ｅ線断面図である。

[図24]図２４は、一実施形態のガラスパネルユニットを備える建具の平面図である。

発明を実施するための形態

[0027] （ガラスパネルユニット）

一実施形態のガラスパネルユニットの構成について、添付図面に基づいて説明する。なお、添付図面においては、一実施形態のガラスパネルユニット

の各構成を、模式的に示している。図示された各構成の寸法形状は、実際の寸法形状とは相違する。

[0028] 図１～図３に示すように、一実施形態のガラスパネルユニットは、第一パネル１、第二パネル２、第一封止部４１、第二封止部４２、プレート６、複数（多数）のスペーサー４３、及び堰部分４７を備える。

[0029] 第一パネル１と第二パネル２は、僅かな距離をあけて互いに対向して位置する。第一パネル１と第二パネル２は互いに平行であり、第一パネル１と第二パネル２の間に、第一封止部４１、第二封止部４２、複数のスペーサー４３及び堰部分４７が位置する。

[0030] 第一パネル１は、ガラスパネル１５と、ガラスパネル１５に積層された低放射膜４５（図３参照）を含む。低放射膜４５は、銀等の低放射性を有する金属を含有する膜であり、放射による伝熱を抑制する機能を有する。第二パネル２は、ガラスパネル２５を含む。

[0031] 以下においては、ガラスパネル１５を第一ガラスパネル１５と称し、ガラスパネル２５を第二ガラスパネル２５と称する。第一ガラスパネル１５と第二ガラスパネル２５には、ソーダライムガラス、高歪点ガラス、化学強化ガラス、無アルカリガラス、石英ガラス、ネオセラム、物理強化ガラス等の材料で形成された各種パネルが、それぞれ用いられる。

[0032] 第一パネル１の第二パネル２に対向する対向面１２の大部分は、低放射膜４５の表面で構成されている。第二パネル２の第一パネル１に対向する対向面２２は、第二ガラスパネル２５の表面で構成されている。

[0033] 第一封止部４１は、たとえばガラスフリットを用いて、枠状に形成されている。第一封止部４１は、第一パネル１の周縁部と、第二パネル２の周縁部に、それぞれ気密に接合されている。第一パネル１と第二パネル２の互いの周縁部は、第一封止部４１を介して気密に接合されている。

[0034] 複数のスペーサー４３は、互いに距離をあけて分散配置されている。複数のスペーサー４３の各々は、第一パネル１と第二パネル２の互いの対向面１２，２２に当たって位置している（図３参照）。

[0035] 複数のスペーサー４３は、枠状の第一封止部４１に囲まれて位置し、第一パネル１と第二パネル２の間の距離を、所定距離に維持する機能を有する。複数のスペーサー４３は、それぞれが透明または半透明であることが好ましい。複数のスペーサー４３の材料、寸法形状、配置パターン等は、適宜に設定されてよい。

[0036] 一実施形態のガラスパネルユニットでは、第一パネル１と第二パネル２のうち、第一パネル１の側に排気孔５０が形成されている。排気孔５０は、一実施形態のガラスパネルユニットを製造する過程（後述の減圧工程）で、排気作業を行うために用いられる孔であり、第一パネル１を厚み方向Ｄ１に貫通している。厚み方向Ｄ１は、一実施形態のガラスパネルユニットの厚み方向であるとともに、第一パネル１の厚み方向であり、且つ、第二パネル２の厚み方向である。

[0037] 排気孔５０は、第二封止部４２よって気密に封止されている。第二封止部４２は、たとえばガラスフリットを用いて形成されている。

[0038] 第一パネル１と第二パネル２と第一封止部４１に囲まれる内部空間５１は、内部空間５１に連通する排気孔５０が封止されることによって、密閉されている。密閉された内部空間５１は、たとえば０．１Ｐａ以下の真空度に至るまで減圧された断熱空間である。

[0039] 排気孔５０内には、プレート６が配置されている。プレート６は、排気孔５０の径よりも一回り小さな外径を有する。プレート６は、たとえば金属を用いて形成されている。

[0040] プレート６は、第二封止部４２を挟んで第二パネル２とは反対側に位置している。プレート６は、一実施形態のガラスパネルユニットを製造する過程（後述の封止工程）で、第二封止材４２０に圧力を加えるために用いられる部材（押圧部材６０）である。

[0041] 排気孔５０には、さらにプレート６を覆うように樹脂が詰められることが好ましい。これにより、排気孔５０が保護されるとともに、ガラスパネルユニットの表面の凹みが解消される。

[0042] 第二封止部４２は、内部空間５１において、第一パネル１と第二パネル２の互いの対向面１２，２２に対して、高い接合強度で接合されている。

[0043] 第一ガラスパネル１５の厚み方向Ｄ１の一面（第二パネル２に対向する側の面）に積層された低放射膜４５は、内部空間５１に面して位置する。低放射膜４５は、第一ガラスパネル１５の一面の全部を覆うように積層されておらず、第一ガラスパネル１５の一面の一部には、低放射膜４５が積層されていない。低放射膜４５が積層されていない部分は、第一ガラスパネル１５の一面のうち、第一封止部４１が接合される部分と、第二封止部４２及び堰部分４７が接合される部分である。ガラスパネル１５の一面のうち、第二封止部４２及び堰部分４７が接合される部分は、排気孔５０の開口の周縁部分である。

[0044] つまり、第一封止部４１、第二封止部４２及び堰部分４７はいずれも、第一パネル１に含まれる第一ガラスパネル１５の表面と、第二パネル２に含まれる第二ガラスパネル２５の表面に対して、気密に接合されている。

[0045] 第一封止部４１は、第一ガラスパネル１５の一面の周縁部分と、第二ガラスパネル２５の一面の周縁部分に対して、気密に接合されている。第二封止部４２は、第一ガラスパネル１５の一面のうち排気孔５０の周縁部分と、第二ガラスパネル２５の一面のうち、排気孔５０及びこの周縁部分と対向する部分に対して、気密に接合されている。

[0046] 堰部分４７は、たとえばガラスフリットを用いて、一部が切り欠かれた環状の形態で形成されている。堰部分４７は、一例としてＣ字状の形態である。堰部分４７は、第一封止部４１と同一材料で形成されていることが好ましく、また、スペーサー４３と同一材料で形成されていることも好ましい。

[0047] 堰部分４７は、内部空間５１において、排気孔５０の開口を囲んで位置している。堰部分４７は、第一パネル１（第一ガラスパネル１５）に対して接合され、第二パネル２（第二ガラスパネル２５）に対して接合され、且つ、第二封止部４２に対して接合されている。なお、堰部分４７が、第一パネル１と第二パネル２の一方にだけ（たとえば第二パネル２にだけ）接合されて

いることも有り得る。また、堰部分４７が環状に形成されていないことも有り得る。

[0048] 上記の構成を備える一実施形態のガラスパネルユニットにおいては、第一封止部４１と第二封止部４２で封止された内部空間５１が、第一パネル１と第二パネル２の間に、減圧状態で介在することで、高い断熱性を有する。第二封止部４２は、内部空間５１において、第一パネル１（第一ガラスパネル１５）と第二パネル２（第二ガラスパネル２５）と堰部分４７にそれぞれ強固に接合されている。この第二封止部４２によって、排気孔５０は、高い確実性で封止されている。

[0049] なお、上記した各構成は、一実施形態のガラスパネルユニットが備える各構成の一例に過ぎない。一実施形態のガラスパネルユニットは、他の構成を備えることも可能である。

[0050] たとえば、低放射膜４５が、第一パネル１に含まれるのではなく第二パネル２に含まれることも可能である。この場合、図１１に示す変形例１のように、低放射膜４５は、第二ガラスパネル２５の厚み方向Ｄ１の一面（第一パネル１に対向する側の面）に積層され、内部空間５１に面して位置する。低放射膜４５は、第二ガラスパネル２５の一面の全部を覆うように積層されるのでなく、第一封止部４１が接合される部分と、第二封止部４２及び堰部分４７が接合される部分（第二ガラスパネル２５のうち排気孔５０及びこの周縁部分と対向する部分）においては、低放射膜４５の一部が除去されていること（低放射膜４５が存在しないこと）が好ましい。

[0051] また、第一ガラスパネル１５と第二ガラスパネル２５の少なくとも一方が、網入りのガラスパネルで構成されることも可能である。この場合、図１３に示す変形例２のように、第一ガラスパネル１５が網入りの（網状の針金１７が内蔵された）ガラスパネルで構成され、第二ガラスパネル２５が網入りでないガラスパネルで構成されていることが好ましい。これは、後述の封止工程において、第二封止部４２を加熱するためのエネルギーの伝達（赤外線の放射）が、網状の針金１７によって阻害されることを抑えるためである。

[0052] 次に、一実施形態のガラスパネルユニットを製造することのできる製造方法（赤外線放射を用いた方法）について、説明する。

[0053] 一実施形態のガラスパネルユニットの製造方法は、配置工程、接合工程、減圧工程及び封止工程を含む。

[0054] 配置工程では、図４～図６に示すように、第一基板１０、第二基板２０、第一封止材４１０、複数のスペーサー４３、及び堰部分４７がそれぞれ所定箇所に配置される。具体的には、第二基板２０の一面（上面）に、第一封止材４１０と複数のスペーサー４３と堰部分４７が配置され、第二基板２０の上方に第一基板１０が対向配置される。

[0055] 第一基板１０は、各工程を経て最終的に得られるガラスパネルユニットの第一パネル１を構成する。同様に、第二基板２０は、ガラスパネルユニットの第二パネル２を構成し、第一封止材４１０は、ガラスパネルユニットの第一封止部４１を構成する。

[0056] 第一基板１０は、ガラスパネル１０５と、ガラスパネル１０５に積層された低放射膜４５０を含む。第二基板２０は、ガラスパネル２０５を含む。以下においては、ガラスパネル１０５を第一ガラスパネル１０５と称し、ガラスパネル２０５を第二ガラスパネル２０５と称する。

[0057] 第一ガラスパネル１０５は、各工程を経て最終的に得られるガラスパネルユニットの第一ガラスパネル１５を構成する。同様に、低放射膜４５０は、ガラスパネルユニットの低放射膜４５を構成し、第二ガラスパネル２０５は、ガラスパネルユニットのガラスパネル２５を構成する。

[0058] 図６に示すように、第一基板１０の第二基板２０に対向する面の大部分は、低放射膜４５０の表面で構成されている。第二基板２０の第一基板１０に対向する面は、第二ガラスパネル２０５の表面で構成されている。

[0059] 第一基板１０（第一ガラスパネル１０５）には、厚み方向Ｄ１に貫通した排気孔５０が形成されている。低放射膜４５０は、第一ガラスパネル１０５の一面（下面）の全てを覆うように積層されておらず、第一ガラスパネル１０５の一面全体の周縁部分と、第一ガラスパネル１０５の一面のうち排気孔

５０の周縁部分では、低放射膜４５０の一部が除去されている。

[0060] 低放射膜４５０の除去作業は、配置工程の前段階で、適宜の膜除去装置を用いて実行することができる。たとえば、一面の全体を覆うように低放射膜４５０が積層された第一基板１０を用意し、第一基板１０の低放射膜４５０の一部を除去する作業を行った後に、配置工程において第一基板１０と第二基板２０を互いに対向するように配置することができる。

[0061] 第一封止材４１０は、ディスペンサー等の塗布装置を用いて、第二基板２０（第二ガラスパネル２０５）の一面（上面）の外周縁に沿って枠状に塗布され、その後に乾燥及び仮焼成される。堰部分４７は、同じくディスペンサー等の塗布装置を用いて、第二基板２０（第二ガラスパネル２０５）の一面（上面）の所定箇所に、切欠き４７５を有する環状の形態で塗布され、その後に乾燥及び仮焼成される。第一封止材４１０の材料と、堰部分４７の材料は、同一の材料（ガラスフリット等）であることが好ましい。堰部分４７は、たとえば、切欠き４７５を有するＣ字状の形態で設けられているが、堰部分４７はこの形態に限定されない。

[0062] 複数のスペーサー４３は、第二基板２０の一面のうちの第一封止材４１０に囲まれる領域に、規則的に配置される。第一基板１０の排気孔５０は、第二基板２０に設けられた堰部分４７の内周面と対向して位置する。

[0063] 接合工程では、配置工程で所定箇所に配置された第一基板１０と第二基板２０が、第一封止材４１０を介して気密に接合される。具体的には、第一封止材４１０と複数のスペーサー４３と堰部分４７を挟み込んだ状態にセットされた第一基板１０と第二基板２０が、熱風循環炉等の接合炉内で加熱され、溶融した第一封止材４１０と堰部分４７が、第一基板１０と第二基板２０に接合される。第一封止材４１０と堰部分４７は、第一基板１０のうち低放射膜４５０が存在しない部分に対して、それぞれ接合される。なお、接合工程において堰部分４７が第一基板１０に接合されることは必須ではなく、堰部分４７が第一基板１０に接合されないことも有り得る。

[0064] これにより、図６等に示すように、第一基板１０と第二基板２０の間に内

部空間５１０が形成される。内部空間５１０は、第一基板１０と第二基板２０と第一封止材４１０で囲まれた空間であり、排気孔５０のみを通じて外部空間に連通する。なお、堰部分４７の周方向の一部には切欠き４７５が設けられているので、内部空間５１０と外部空間は、この段階で堰部分４７によって封止されない。

[0065] 上記の配置工程と接合工程を経ることで、仕掛品８が形成される。仕掛品８は、一実施形態のガラスパネルユニットを製造する途中の物品である。

[0066] 仕掛品８においては、ガラスパネル１０５を含み且つ排気孔５０を有する第一基板１０と、ガラスパネル２０５を含む第二基板２０とが、枠状の第一封止材４１０を介して互いに接合されている。第一基板１０と第二基板２０の間には、内部空間５１０が第一封止材４１０に囲まれて形成されている。内部空間５１０には、切欠き４７５を有する堰部分４７が、排気孔５０の開口を囲むように環状に配置されている。堰部分４７は、その周方向の一部（切欠き４７５）を除いて、第一基板１０と第二基板２０に気密に接合されている。

[0067] 堰部分４７の切欠き４７５は、一箇所にだけ形成されているが、堰部分４７の周方向に距離をあけた複数個所に形成されてもよく、切欠き４７５の形態は特に限定されない。この実施形態では、堰部分４７を分断するように切欠き４７５が形成されているが、堰部分４７を分断しないように切欠き４７５が形成されてもよい。たとえば、堰部分４７の周方向の一部を他の部分よりも一段低く形成し、この一部（他の部分よりも凹んだ一つまたは複数の部分）を切欠き４７５とすることも可能である。

[0068] この仕掛品８に対して、内部空間５１０を減圧状態に維持しながら排気孔５０を封止する作業を行うことで、一実施形態のガラスパネルユニットが得られる。つまり、仕掛品８に対して減圧工程と封止工程が実行されることで、一実施形態のガラスパネルユニットが製造される。

[0069] 減圧工程と封止工程は、図７～図９に示す装置を用いて、順に実行される。この装置は、仕掛品８に押し当てられる排気ヘッド７５を用いて構成され

た減圧機構７１と、仕掛品８を挟んで排気ヘッド７５とは反対側に配置される加熱機構７２（図９参照）と、排気ヘッド７５に設置された押圧機構７３を備える。

[0070] 排気ヘッド７５は、仕掛品８に形成された内部空間５１０を、排気孔５０を通じて減圧し、且つ、減圧状態で維持するように構成されている。

[0071] 排気ヘッド７５は、有底筒型のヘッド本体７５１と、ヘッド本体７５１から延長されるパイプ状の接続部７５３を備える。ヘッド本体７５１は、その内部に形成された空間７５２と、空間７５２を外部に開放する開口部７５４を有する。ヘッド本体７５１のうち開口部７５４を囲む箇所には、弾性を有するＯリング７５５が配置されている。接続部７５３は、ヘッド本体７５１の空間７５２を、吸気装置に連通接続させるように構成されている。

[0072] 押圧機構７３は、ブロック状の保持部７３１と、保持部７３１をヘッド本体７５１の内底面に連結させるバネ７３３を備える。バネ７３３は、空間７５２内に位置する。押圧機構７３は、減圧機構７１によって内部空間５１０が減圧された状態で、排気孔５０に挿入された第二封止材４２０を第二基板２０に向けて押し込むように構成されている。なお、押圧機構７３は、第二封止材４２０を第二基板２０に向けて押し込むことができる機構であればよく、上記の構成に限定されない。

[0073] 減圧工程において、排気ヘッド７５は以下のように用いられる。

[0074] まず、図７に示すように、排気孔５０が上方に開口するように（つまり第一基板１０が第二基板２０の上方に位置するように）仕掛品８がセットされる。排気ヘッド７は、開口部７５４を下方に向けた姿勢で、排気孔５０の上方にセットされる。排気孔５０の上方には、保持部７３１が位置する。

[0075] このとき、仕掛品８の排気孔５０には、第二封止材４２０と押圧部材６０が挿入されている。第二封止材４２０は、たとえばガラスフリットを用いて形成された固形の封止材である。押圧部材６０は、たとえば金属を用いて形成される。

[0076] 第二封止材４２０と押圧部材６０は共に、排気孔５０の径よりも小さな外

径を有する。押圧部材６０は、第二封止材４２０よりも大きな外径を有する。排気孔５０に配された押圧部材６０は、第二封止材４２０を挟んで第二基板２０とは反対側に位置する。

[0077] 次いで、図８に示すように、排気ヘッド７５を下降させて、保持部７３１の下面を押圧部材６０の上面に押し当てる。排気ヘッド７５のＯリング７５５は、第一基板１０の上面のうち、排気孔５０を全周に亘って囲む部分に、気密に押し当たる。

[0078] 第一基板１０とヘッド本体７５１の間に、ヘッド本体７５１が押し当たる力で弾性変形したＯリング７５５が介在することで、ヘッド本体７５１の空間７５２と排気孔５０は、気密に連通する。

[0079] このとき、第二封止材４２０とこれに載せられた押圧部材６０は、第二基板２０と保持部７３１の間で、バネ７３３の付勢力（復元力）によって上下に挟み込まれる。減圧工程において、押圧機構７３は、第二封止材４２０を排気孔５０に挿し込まれた状態で弾性的に保持する保持機構として、機能する。

[0080] この状態で、ヘッド本体７５１の空間７５２内の空気を、接続部７５３を通じて吸引する（図８中の白抜き矢印参照）。排気孔５０には、第二封止材４２０と押圧部材６０が挿入されているが、排気孔５０の内周面と第二封止材４２０の間には隙間が存在し、排気孔５０と押圧部材６０の間には隙間が存在し、両隙間は連通している。したがって、第一基板１０が有する排気孔５０と、内部空間５１０に配された堰部分４７の切欠き４７５を通じて、内部空間５１０の空気が吸引（真空引き）される。

[0081] 封止工程では、図９に示す加熱機構７２を用いて、内部空間５１０が減圧状態のままで封止される。

[0082] 加熱機構７２は、減圧機構７１によって内部空間５１０が減圧された状態のままで、排気孔５０に挿入された第二封止材４２０を、非接触で且つ局所的に加熱するように構成されている。

[0083] 加熱機構７２は、赤外線を照射することのできる照射器７２０を含む。照

射器７２０は、第二基板２０に直接当たるように排気孔５０に挿入された第二封止材４２０に対して、第二基板２０（第二ガラスパネル２０５）を通じて外部から赤外線を照射し、第二封止材４２０を局所的に加熱するように構成されている。

[0084] 照射器７２０は、赤外線を放射する熱源７２１と、熱源７２１から放射された赤外線を狙いの箇所に集光させる集光部材７２２を備える。熱源７２１は、近赤外線を放射するハロゲンランプを使用することが好ましい。熱源７２１から照射する赤外線が、波長の短い近赤外線であることにより、照射した赤外線（近赤外線）がガラスパネル（第二ガラスパネル２０５等）に吸収されにくいという利点が得られる。照射器７２０から近赤外線を照射する場合、第二封止材４２０の近赤外線の吸収率が３０％以上となるように、近赤外線の吸収率が高い黒色材料を用いることが好ましい。

[0085] 局所的に加熱された第二封止材４２０は、所定の温度に到達すると溶融し、軟化する。軟化した第二封止材４２０は、押圧機構７３のバネ７３３が押圧部材６０を介して及ぼす付勢力（バネ力）によって、第二基板２０に向けて押し込まれて変形する。第二封止材４２０は、厚み方向Ｄ１と直交する方向に向けて押し拡げられ、内部空間５１０において、堰部分４７の内周面に当たるまで変形する。第二封止材４２０は、堰部分４７に当たることで、それ以上の拡がりが抑制される。堰部分４７の切欠き４７５は、堰部分４７に当たるまで押し拡げられた第二封止材４２０によって、封止される。

[0086] この段階で、排気孔５０は第二封止材４２０によって封止され、内部空間５１０は、減圧状態のまま気密に封止される。図９に示すように、第二封止材４２０は、内部空間５１０において第一基板１０と第二基板２０の両方に接合され、且つ、押圧部材６０に接合される。

[0087] なお、加熱により上昇する第二封止材４２０の温度は、保持部７３１に備えられた熱電対７３２を用いて、計測することができる。熱電対７３２は、押圧部材６０の温度を計測することができる。第二封止材４２０の温度は、押圧部材６０の温度に基づいて、間接的に計測される。第二封止材４２０の

温度を計測することで、たとえば第二封止材４２０が溶融するタイミングを判断することができ、この判断に基づいて減圧機構７１と加熱機構７２を制御（フィードバック制御）することができる。

[0088] 以上の各工程を経て製造された一実施形態のガラスパネルユニットは、減圧された内部空間５１０を備えることで高い断熱性を有し、且つ、減圧に用いられた排気孔５０は、溶融及び変形した第二封止材４２０で気密に封止される。一実施形態のガラスパネルユニットには、従来技術のように排気管の跡が残存しない。そのため、排気管の跡がガラスパネルユニットの破損の原因になることがない。

[0089] 封止工程において溶融及び変形した第二封止材４２０は、一実施形態のガラスパネルユニットの第二封止部４２を構成する。同様に、封止工程において用いられた押圧部材６０は、一実施形態のガラスパネルユニットにおいて、第二封止部４２を覆うように排気孔５０内に位置するプレート６を構成する。

[0090] 一実施形態のガラスパネルユニットでは、排気孔５０が第一基板１０の一箇所に設けられているが、排気孔５０が第一基板１０の複数個所に設けられてもよい。この場合も、各排気孔５０において上述した減圧機構７１、加熱機構７２及び押圧機構７３を用い、加熱により溶融及び変形した第二封止材４２０によって、各排気孔５０を封止することが可能である。

[0091] また、上記の製造方法では、減圧工程の段階（仕掛品８が形成された後の段階）で排気ヘッド７５を排気孔５０と連通するように接続させているが、接合工程の段階（仕掛品８を形成する途中の段階）から、接合炉内で排気ヘッド７５を排気孔５０と連通するように接続させてもよい。この場合、接合工程と減圧工程（更には封止工程）を、接合炉内で連続的に実施することが可能となる。但し、第二封止材４２０が接合工程で溶融することを避けるため、第二封止材４２０の材料には、第一封止材４１０よりも融点の高い材料を用いることが好ましい。

[0092] 第二封止材４２０の融点は、第一封止材４１０の融点よりも３０～２００

℃だけ高いことが好ましい。第二封止材４２０の融点が、第一封止材４１０の融点よりも２００℃を越す温度だけ高い場合には、第一基板１０と第二基板２０の少なくとも一方に割れが発生する確率が高くなる。

[0093] また、一実施形態のガラスパネルユニットでは、排気孔５０内に押圧部材６０（プレート６）を残存させているが、排気孔５０を封止した後に押圧部材６０（プレート６）を除去することも可能である。

[0094] また、上記の製造方法で形成されたガラスパネルユニットを、内部空間５１０の気密性を保ちながら更に分割することで、一つまたは複数のガラスパネルユニットを形成することも可能である。この場合、製造工程で用いられる第一基板１０の分割された一部分が、最終的に得られるガラスパネルユニットの第一パネル１を構成し、第一基板１０に含まれる第一ガラスパネル１０５の分割された一部分が、ガラスパネルユニットの第一ガラスパネル１５を構成し、低放射膜４５０の分割された一部が、ガラスパネルユニットの低放射膜４５を構成することが有り得る。同様に、第二基板２０の分割された一部分が、ガラスパネルユニットの第二パネル２を構成し、第二基板２０に含まれる第二ガラスパネル２０５の分割された一部分が、ガラスパネルユニットの第二ガラスパネル２５を構成し、第一封止材４１０の分割された一部分が、ガラスパネルユニットの第一封止部４１を構成することが有り得る。

[0095] 次に、一実施形態のガラスパネルユニットの各種の変形例（変形例１～変形例４）について、順に説明する。なお、以下の各種の変形例の説明において、上述した構成と同様の構成については、同一符号を付して詳しい説明を省略する。

[0096] （変形例１）

図１０、図１１に示す変形例１のガラスパネルユニットでは、仕掛品８の第二基板２０に低放射膜４５０が含まれている。

[0097] 図１０に示すように、低放射膜４５０は、第二ガラスパネル２０５の厚み方向Ｄ１の一面（第一基板１０に対向する側の面）に積層され、内部空間５１０に面して位置する。低放射膜４５０は、第二ガラスパネル２０５の一面

（上面）の全部を覆うように積層されるのでなく、第一封止材４１０が接合される部分と、第二封止材４２０及び堰部分４７が接合される部分（第二ガラスパネル２０５のうち排気孔５０及びこの周縁部分と対向する部分）においては、低放射膜４５０が存在しないことが好ましい。

[0098] これによれば、封止工程において、第二基板２０のうち低放射膜４５０が存在しない領域（排気孔５０及びこの周縁部分と対向する領域）を通じて、第二基板２０に直接置かれた第二封止材４２０に対して赤外線を照射することができる（図１０参照）。

[0099] （変形例２）

図１２、図１３に示す変形例２のガラスパネルユニットでは、仕掛品８の第一ガラスパネル１０５が、網入りの(網状の針金１０７が内蔵された)ガラスパネルで構成され、第二ガラスパネル２０５が、網入りでない（網状の針金が内蔵されていない）ガラスパネルで構成されている。変形例２のガラスパネルユニットの製造方法では、仕掛品８のうち網状の針金１０７が存在しない領域（第二ガラスパネル２０５）を通じて、第二封止材４２０に対して赤外線を照射することができ、赤外線の照射が網状の針金１０７により阻害されることが抑えられる。第一ガラスパネル１０５に内蔵される網状の針金１０７は、変形例２のガラスパネルユニットの第一ガラスパネル１５に内蔵される網状の針金１７（図１３参照）を構成する。

[0100] （変形例３）

図１４、図１５に示す変形例３のガラスパネルユニットは、誘導加熱を用いた製造方法で製造される。

[0101] 変形例３のガラスパネルユニットの製造方法は、配置工程、接合工程、減圧工程及び封止工程を含み、配置工程（図１６参照）と接合工程を経ることで、図１７、図１８に示す仕掛品８が形成される。

[0102] この製造方法の配置工程では、排気孔５０を有する第一基板１０の上面に、複数のスペーサー４３と第一封止材４１０が配置される。第一基板１０と第二基板２０の間に、堰部分４７は配置されない。変形例３のガラスパネル

ユニットの製造方法では、第一基板１０と第二基板２０に低放射膜４５０が含まれていないが、第一基板１０と第二基板２０の少なくとも一方が低放射膜４５０を含んでもよい。

[0103] 減圧工程と封止工程は、図１９～図２１に示す装置を用いて実行される。この装置は、排気ヘッド７５を用いて構成された減圧機構７１と、加熱機構７２（図２１参照）と、押圧機構７３を備える。

[0104] 押圧機構７３が備える保持部７３１には、押圧部材６０、第二封止材４２０及びゲッター４４がこの順に積層される。つまり、保持部７３１の上面に押圧部材６０が載せられ、押圧部材６０の上面に第二封止材４２０が載せられ、第二封止材４２０の上面にゲッター４４が載せられる。保持部７３１に接続されたバネ７３３は、保持部７３１に対して、ヘッド本体７５１の内底面から離れる方向（上方）の付勢力を与える。

[0105] 減圧工程において、排気ヘッド７５は以下のように用いられる。

[0106] まず、図１９に示すように、第一基板１０が第二基板２０の下方に位置し、排気孔５０が下方に開口する姿勢で、仕掛品８がセットされる。排気ヘッド７５は、ヘッド本体７５１の開口部７５４を上方に向けた姿勢で、排気孔５０の下方にセットされる。開口部７５４の上方には、保持部７３１に保持された押圧部材６０、第二封止材４２０及びゲッター４４が位置する。

[0107] 上下に積層された押圧部材６０、第二封止材４２０及びゲッター４４は、いずれも排気孔５０の径よりも小さな外径を有する。押圧部材６０とゲッター４４は、第二封止材４２０よりも小さな外径を有する。

[0108] 次いで、図２０に示すように、排気ヘッド７５を上昇させて第一基板１０の外面（第一ガラスパネル１０５の下面）に押し当て、Ｏリング７５５を介して、ヘッド本体７５１の空間７５２と排気孔５０を、気密に連通させる。このとき排気孔５０には、押圧部材６０、第二封止材４２０及びゲッター４４が挿し込まれ、第二基板２０と保持部７３１との間で、バネ７３３が与える付勢力によって上下に挟み込まれる。

[0109] より詳細には、ゲッター４４が第二基板２０に押し当てられ、ゲッター４

４と押圧部材６０との間で、第二封止材４２０が、バネ７３３が与える付勢力によって上下方向（厚み方向Ｄ１）に挟み込まれる。ゲッター４４は、少なくとも大部分が内部空間５１０に位置し、第二封止材４２０と押圧部材６０は、少なくとも大部分が排気孔５０に位置する。

[0110] この状態で、ヘッド本体７５１の空間７５２内の空気を、接続部７５３を通じて吸引する（図２０中の白抜き矢印参照）。これにより、内部空間５１０の空気が、吸引（真空引き）される。

[0111] 封止工程では、図２１に示すように、磁界発生器７２４を含む加熱機構７２を用いて、内部空間５１０が減圧状態のままで封止される。

[0112] 具体的には、排気ヘッド７５を第一基板１０に押し当て、内部空間５１０を減圧状態で維持したままで、コイル状の磁界発生器７２４をセットしてこれに交流電力を供給することで、導電体を含む（導電性を有する）ゲッター４４と押圧部材６０に、過電流を生じさせる。ゲッター４４と押圧部材６０は、誘導加熱によって所定温度まで加熱される。この所定温度は、磁界発生器７２４への電力供給によって適宜に制御される。

[0113] これにより、内部空間５１０を減圧状態に保持しながら、排気孔５０に位置する第二封止材４２０に対して、ゲッター４４と押圧部材６０の両側から熱が加えられ、且つ、押圧部材６０を介してバネ７３３の付勢力が与えられる。

[0114] 第二封止材４２０は、厚み方向Ｄ１の両側からの加熱で溶融し、潰されるように変形することで、排気孔５０の内周面に対して強固に接合される。排気孔５０は、溶融及び変形した第二封止材４２０によって、気密に封止される（図２１参照）。加えて、ゲッター４４が加熱されることで、ゲッター４４が活性化するという利点がある。

[0115] 上記した方法では、押圧部材６０とゲッター４４が共に誘導加熱されるが、押圧部材６０とゲッター４４の一方だけが誘導加熱されてもよい。

[0116] また、ゲッター４４を備えないことも可能である。この場合、第二基板２０に直接当たるように排気孔５０に挿入された第二封止材４２０が、誘導加

熱により発熱した押圧部材６０により局所的に加熱される。

[0117] 上記した方法では、排気孔５０が第一基板１０の一箇所に設けられているが、第一基板１０の複数個所に設けられることも有り得る。この場合も、各排気孔５０において、上述した減圧機構７１、加熱機構７２（磁界発生器７２４）及び押圧機構７３を用い、加熱により溶融及び変形した第二封止材４２０によって、各排気孔５０を封止することが可能である。

[0118] 図１４、図１５に示すように、上記の方法で製造された変形例３のガラスパネルユニットには、排気孔５０内に押圧部材６０（プレート６）が残存する。押圧部材６０を、排気孔５０を封止した後に除去することも可能である。

[0119] （変形例４）

図２２、図２３には、変形例４のガラスパネルユニットを示している。このガラスパネルユニットは、第一パネル１と第二パネル２に加えて、第三パネル３を備えている。

[0120] 変形例４のガラスパネルユニットでは、第一パネル１に対して第三パネル３が重なり、第一パネル１と第三パネル３の間に第二の内部空間５２が形成されているが、これに限定されず、第二パネル２に対して第三パネル３が重なり、第二パネル２と第三パネル３の間に第二の内部空間５２が形成されることも有り得る。

[0121] 第三パネル３は、少なくともガラスパネル３５を含む。以下においては、ガラスパネル３５を第三ガラスパネル３５と称する。第三ガラスパネル３５には、適宜のコーティングが施されてもよい。

[0122] 第三パネル３と第一パネル１の互いの周縁部の間には、中空部分を有する枠状のスペーサー３４と、スペーサー３４の外側を覆うように枠状に形成された第三封止材３８とが介在している。スペーサー３４の中空部分には、乾燥剤３６が充填されている。第二の内部空間５２は、第三封止材３８に全周を囲まれた空間であり、第二の内部空間５２にスペーサー３４が位置する。

[0123] スペーサー３４はアルミニウム等の金属で形成され、通気孔３４１を内周

側に有する。スペーサー３４の中空部分は、通気孔３４１を介して第二の内部空間５２に連通する。乾燥剤３６は、たとえばシリカゲルである。第三封止材３８は、たとえばシリコン樹脂、ブチルゴム等の高気密性の樹脂で形成される。

[0124] 第一パネル１と第三パネル３と第三封止材３８に囲まれる第二の内部空間５２は、外部から密閉された空間である。第二の内部空間５２には、乾燥ガス（アルゴン等の乾燥した希ガス、乾燥空気等）が充填されている。

[0125] 変形例４のガラスパネルユニットを製造する製造方法は、上記した配置工程、接合工程、減圧工程及び封止工程に加えて、第二接合工程を含む。第二接合工程は、第一パネル１と第三パネル３（または第二パネル２と第三パネル３）を、スペーサー３４を挟み込んだ状態で、第三封止材３８を介して気密に接合させる工程である。

[0126] 変形例４のガラスパネルユニットでは、配置工程、接合工程、減圧工程及び封止工程を経て形成されたガラスパネルユニットに対して、第三パネル３が重ねられているが、これらの工程を経て形成されたガラスパネルユニットを分割したものに対して、第三パネル３が重ねられることも有り得る。また、変形例１～変形例４のいずれか一つのガラスパネルユニットまたはこれを分割したものに対して、第三パネル３が重ねられることも有り得る。

[0127] （建具）

次に、一実施形態のガラスパネルユニットを備える建具について、説明する。

[0128] 図２４には、一実施形態のガラスパネルユニットを備える建具が、示されている。この建具は、一実施形態のガラスパネルユニットに、建具枠９が嵌め込まれたものであり、高い断熱性を有する。

[0129] 一例として建具枠９は窓枠であり、図２４に示す建具は、一実施形態のガラスパネルユニットを備える窓建具である。一実施形態のガラスパネルユニットを備える建具は窓建具に限定されず、玄関ドア、室内ドア等の、他の建具でもよい。

[0130] 一実施形態のガラスパネルユニットを備える建具の製造方法は、一実施形態のガラスパネルユニットの製造方法の各工程に加えて、組立工程が含まれている。

[0131] 組立工程は、上記した配置工程、接合工程、減圧工程及び封止工程を経て製造されたガラスパネルユニットの周縁部に、矩形状の建具枠９が嵌め込まれる工程である。これらの工程を経て製造される建具（窓建具）は、減圧状態の内部空間５１０が形成されたガラスパネルユニットを備えるので、高い断熱性を有する。

[0132] 図２４に示す建具では、配置工程、接合工程、減圧工程及び封止工程を経て形成されたガラスパネルユニットに対して、建具枠９が嵌め込まれているが、これらの工程を経て形成されたガラスパネルユニットを分割したものに対して、建具枠９が嵌め込まれることも有り得る。勿論、変形例１～変形例４のいずれか一つのガラスパネルユニットまたはこれを分割したものに対して、建具枠９が嵌め込まれることも有り得る。

[0133] 以上、ガラスパネルユニット及びこれを備える建具について説明したが、ガラスパネルユニット及びこれを備える建具は、添付図面に示す実施形態や変形例に限定されず、適宜の設計変更を行うことや、各変形例の構成を適宜組み合わせることが可能である。

[0134] たとえば、一実施形態及びこれの変形例１，２のガラスパネルユニットの製造方法において、加熱機構７２として照射器７２０を用いる代わりに、変形例３のような磁界発生器７２４を用いて押圧部材６０を誘導加熱し、誘導加熱された押圧部材６０により、第二封止材４２０を局所的に加熱することも可能である。

[0135] また、一実施形態及びこれの変形例１，２のガラスパネルユニットの製造方法において、加熱機構７２として照射器７２０を用いる代わりに、変形例３のようなゲッター４４と磁界発生器７２４を用い、誘導加熱されたゲッター４４により、第二封止材４２０を局所的に加熱することも可能である。また、一実施形態及びこれの変形例１，２のガラスパネルユニットの製造方法

において、加熱機構７２として照射器７２０を用いる代わりに、変形例３のような磁界発生器７２４を用い、誘導加熱された押圧部材６０により、第二封止材４２０を局所的に加熱することも可能である。

[0136] （効果）

上述した実施形態及びこれの各変形例から理解されるように、第１の形態のガラスパネルユニットの製造方法は、配置工程と、接合工程と、減圧工程と、封止工程を備える。

[0137] 配置工程では、ガラスパネル（１０５）を含む第一基板（１０）と、ガラスパネル（２０５）を含む第二基板（２０）が、枠状の第一封止材（４１０）を挟んで重ねられる。接合工程では、第一封止材（４１０）を介して第一基板（１０）と第二基板（２０）が互いに接合され、第一基板（１０）と第二基板（２０）の間に、第一封止材（４１０）に囲まれた内部空間（５１０）が形成される。

[0138] 減圧工程では、第一基板（１０）が有する排気孔（５０）を通じて、内部空間（５１０）が減圧される。封止工程では、内部空間（５１０）が減圧状態で維持されながら排気孔（５０）が封止される。

[0139] 配置工程では、第一基板（１０）と第二基板（２０）の間に、第一封止材（４１０）に囲まれて位置するように堰部分（４７）が配置される。封止工程では、排気孔（５０）に挿入された第二封止材（４２０）が加熱により溶融して拡がり、堰部分（４７）に当たるまで拡がった第二封止材（４２０）によって、排気孔（５０）が封止される。

[0140] したがって、第１の形態のガラスパネルユニットの製造方法によれば、製造されたガラスパネルユニットは、減圧された内部空間（５１０）を有するために高い断熱性を有する。しかも、内部空間（５１０）の減圧に用いられた排気孔（５０）は、堰部分（４７）に当たるまで拡がった第二封止材（４２０）で封止されるので、従来のように排気管の跡が残存せず、封止の跡がガラスパネルユニットの破損の原因になることが抑えられる。

[0141] 第２の形態のガラスパネルユニットの製造方法では、第１の形態のガラス

パネルユニットの製造方法において、配置工程では、堰部分（４７）が、排気孔（５０）の開口を囲むように環状に配置される。

[0142] したがって、第２の形態のガラスパネルユニットの製造方法によれば、溶融した第二封止材（４２０）は、堰部分（４７）に当たることで、それ以上の拡がりが抑制され、第二封止材（４２１）の形が整えられる。

[0143] 第３の形態のガラスパネルユニットの製造方法では、第２の形態のガラスパネルユニットの製造方法において、配置工程では、堰部分（４７）が、その周方向の一部に切欠き（４７５）が位置するように形成される。減圧工程では、切欠き（４７５）を通じて、内部空間（５１０）が減圧される。封止工程では、第二封止材（４２０）によって切欠き（４７５）が封止される。

[0144] したがって、第３の形態のガラスパネルユニットの製造方法によれば、減圧工程において内部空間（５１０）の減圧が円滑に行われ、且つ、封止工程において内部空間（５１０）の封止が円滑に行われる。

[0145] 第４の形態のガラスパネルユニットの製造方法では、第１～第３のいずれか一つの形態のガラスパネルユニットの製造方法において、堰部分（４７）は、第一封止材（４１０）と同一材料で形成される。

[0146] したがって、第４の形態のガラスパネルユニットの製造方法によれば、堰部分（４７）が効率的に形成される。

[0147] 第５の形態のガラスパネルユニットの製造方法では、第１～第４のいずれか一つの形態のガラスパネルユニットの製造方法において、配置工程では、第一基板（１０）と第二基板（２０）の間に、第一封止材（４１０）に囲まれて位置するように複数のスペーサー（４３）が配置される。堰部分（４７）は、複数のスペーサー（４３）と同一材料で形成される。

[0148] したがって、第５の形態のガラスパネルユニットの製造方法によれば、堰部分（４７）が効率的に形成される。

[0149] 第６の形態のガラスパネルユニットの製造方法では、第１～第５のいずれか一つの形態のガラスパネルユニットの製造方法で製造されたガラスパネルユニットまたはこれを分割したものに、枠状の第三封止材（３８）を介して

、ガラスパネル（３５）を含む第三パネル（３）が接合される第二接合工程を備える。

[0150] したがって、第６の形態のガラスパネルユニットの製造方法によれば、さらに断熱性の高いガラスパネルユニットが得られる。

[0151] 第１の形態の建具の製造方法は、第１～第６のいずれか一つの形態のガラスパネルユニットの製造方法で製造されたガラスパネルユニットまたはこれを分割したものに、建具枠（９）が嵌め込まれる組立工程を備える。

[0152] したがって、第１の形態の建具の製造方法によれば、排気管の跡が残存しない断熱性のガラスパネルユニットを備えた建具が、効率的に製造される。

[0153] 第１の形態のガラスパネルユニットの製造装置は、内部空間（５１０）とこれに連通する排気孔（５０）を有する仕掛品（８）に対して、内部空間（５１０）を減圧状態に維持しながら排気孔（５０）を封止することで、ガラスパネルユニットを製造するように構成された装置である。

[0154] 仕掛品（８）は、ガラスパネル（１０５）を含み且つ排気孔（５０）を有する第一基板（１０）と、ガラスパネル（２０５）を含む第二基板（２０）とが、枠状の第一封止材（４１０）を介して互いに接合され、第一基板（１０）と第二基板（２０）の間に、第一封止材（４１０）に囲まれて内部空間（５１０）が形成され、且つ、内部空間（５１０）に堰部分（４７）が設けられた仕掛品である。

[0155] 前記装置は、排気孔（５０）を通じて内部空間（５１０）を減圧状態に維持するように構成された減圧機構（７１）と、排気孔（５０）に挿入された第二封止材（４２０）を加熱し、堰部分（７３）に当たるまで溶融した第二封止材（４２０）によって排気孔（５０）を封止するように構成された加熱機構（７２）を備える。

[0156] したがって、第１の形態のガラスパネルユニットの製造装置によれば、これを用いて製造されたガラスパネルユニットは、減圧された内部空間（５１０）を有するために高い断熱性を有する。しかも、内部空間（５１０）の減圧に用いられた排気孔（５０）は、堰部分（４７）に当たるまで拡がった第

二封止材（４２０）で封止されるので、従来のように排気管の跡が残存せず、封止の跡がガラスパネルユニットの破損の原因になることが抑えられる。

[0157] 第２の形態のガラスパネルユニットの製造装置では、第１の形態のガラスパネルユニットの製造装置において、仕掛品（８）の堰部分（４７）は、排気孔（５０）の開口を囲むように環状に配置されている。

[0158] したがって、第２の形態のガラスパネルユニットの製造装置によれば、溶融した第二封止材（４２０）は、堰部分（４７）に当たることで、それ以上の拡がりが抑制され、第二封止材（４２０）の形が整えられる。

[0159] 第３の形態のガラスパネルユニットの製造装置では、第２の形態のガラスパネルユニットの製造装置において、前記装置の減圧機構（７１）は、堰部分（４７）の周方向の一部を通じて、内部空間（５１０）を減圧するように構成され、加熱機構（７２）は、溶融した第二封止材（４２０）によって前記一部が封止されるまで、第二封止材（４２０）を加熱するように構成されている。

[0160] したがって、第３の形態のガラスパネルユニットの製造装置によれば、内部空間（５１０）の減圧が円滑に行われ、且つ、内部空間（５１０）の封止が円滑に行われる。

[0161] 第４の形態のガラスパネルユニットの製造装置では、第１～第３のいずれか一つの形態のガラスパネルユニットの製造装置において、堰部分（４７）は、第一封止材（４１０）と同一材料で形成されている。

[0162] したがって、第４の形態のガラスパネルユニットの製造装置によれば、堰部分（４７）が効率的に形成される。

[0163] 第１の形態のガラスパネルユニットは、第一パネル（１）と、第二パネル（２）と、枠状の第一封止部（４１）と、排気孔（５０）と、第二封止部（４２）と、堰部（４７）を備える。

[0164] 第一パネル（１）は、ガラスパネル（１５）を含む。第二パネル（２）は、ガラスパネル（２５）を含み、第一パネル（１）に対向して位置する。枠状の第一封止部（４１）は、第一パネル（１）と第二パネル（２）の互いの

周縁部を気密に接合する。排気孔（５０）は、第一パネル（１）に設けられている。第二封止部（４２）は、排気孔（５０）を封止することで、第一パネル（１）と第二パネル（２）の間に、第一封止部（４１）に囲まれた減圧状態の内部空間（５１）を形成する。堰部分（４７）は、内部空間（５１）において、排気孔（５０）の開口を囲んで位置する。第二封止部（４２）は、内部空間（５１）において、第一パネル（１）と第二パネル（２）と堰部分（４７）にそれぞれ接合されている。

[0165] したがって、第１の形態のガラスパネルユニットでは、内部空間（５１）を減圧するために用いられた排気孔（５０）が、第二封止部（４２）で封止されており、従来のように排気管の跡が残存していない。そのため、第１の形態のガラスパネルユニットでは、封止の跡が見栄えを悪くすることが抑えられ、また、封止の跡がガラスパネルユニットの破損の原因になることが抑えられている。

[0166] 第２の形態のガラスパネルユニットは、第１の形態のガラスパネルユニットにおいて、堰部分（４７）は、第一封止部（４１）と同一材料で形成されている。

[0167] したがって、第２の形態のガラスパネルユニットでは、堰部分（４７）が効率的に形成されている。

符号の説明

[0168] １　第一パネル

１０　第一基板

１５　（第一）ガラスパネル

１０５　（第一）ガラスパネル

２　第二パネル

２０　第二基板

２５　（第二）ガラスパネル

２０５　（第二）ガラスパネル

３　第三パネル

３５　（第三）ガラスパネル

３８　第三封止材

４１　第一封止部

４１０　第一封止材

４２　第二封止部

４２０　第二封止材

４７　堰部分

４７５　切欠き

５０　排気孔

５１　内部空間

５１０　内部空間

７１　減圧機構

７２　加熱機構

８　仕掛品

９　建具枠

請求の範囲

[請求項1] ガラスパネルを含む第一基板と、ガラスパネルを含む第二基板が、枠状の第一封止材を挟んで重ねられる配置工程と、

前記第一封止材を介して前記第一基板と前記第二基板が互いに接合され、前記第一基板と前記第二基板の間に、前記第一封止材に囲まれた内部空間が形成される接合工程と、

前記第一基板が有する排気孔を通じて、前記内部空間が減圧される減圧工程と、

前記内部空間が減圧状態で維持されながら前記排気孔が封止される封止工程と、を備え、

前記配置工程では、

前記第一基板と前記第二基板の間に、前記第一封止材に囲まれて位置するように堰部分が配置され、

前記封止工程では、

前記排気孔に挿入された第二封止材が加熱により溶融して拡がり、前記堰部分に当たるまで拡がった前記第二封止材によって、前記排気孔が封止される

ことを特徴とするガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項2] 前記配置工程では、

前記堰部分が、前記排気孔の開口を囲むように環状に配置される

ことを特徴とする請求項１に記載のガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項3] 前記配置工程では、

前記堰部分が、その周方向の一部に切欠きが位置するように形成され、

前記減圧工程では、

前記切欠きを通じて、前記内部空間が減圧され、

前記封止工程では、前記第二封止材によって前記切欠きが封止され

る

ことを特徴とする請求項２に記載のガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項4] 前記堰部分は、前記第一封止材と同一材料で形成される

ことを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載のガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項5] 前記配置工程では、

前記第一基板と前記第二基板の間に、前記第一封止材に囲まれて位置するように複数のスペーサーが配置され、

前記堰部分は、前記複数のスペーサーと同一材料で形成される

ことを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載のガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項6] 請求項１～５のいずれか一項に記載されたガラスパネルユニットの製造方法で製造されたガラスパネルユニットまたはこれを分割したものに、枠状の第三封止材を介して第三パネルが接合される第二接合工程を備える

ことを特徴とするガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項7] 請求項１～６のいずれか一項に記載のガラスパネルユニットの製造方法で製造されたガラスパネルユニットまたはこれを分割したものに、建具枠が嵌め込まれる組立工程を備える

ことを特徴とする建具の製造方法。

[請求項8] 内部空間とこれに連通する排気孔を有する仕掛品に対して、前記内部空間を減圧状態に維持しながら前記排気孔を封止することで、ガラスパネルユニットを製造するように構成された装置であって、

前記仕掛品は、

ガラスパネルを含み且つ前記排気孔を有する第一基板と、ガラスパネルを含む第二基板とが、枠状の第一封止材を介して互いに接合され、前記第一基板と前記第二基板の間に、前記第一封止材に囲まれて前

記内部空間が形成され、且つ、前記内部空間に堰部分が設けられた仕掛品であり、

前記装置は、

前記排気孔を通じて前記内部空間を減圧状態に維持するように構成された減圧機構と、

前記排気孔に挿入された第二封止材を加熱し、前記堰部分に当たるまで溶融した前記第二封止材によって前記排気孔を封止するように構成された加熱機構と、を備える

ことを特徴とするガラスパネルユニットの製造装置。

[請求項9] 前記仕掛品において、

前記堰部分は、前記排気孔の開口を囲むように環状に配置されている

ことを特徴とする請求項８に記載のガラスパネルユニットの製造装置。

[請求項10] 前記装置において、

前記減圧機構は、前記堰部分の周方向の一部を通じて、前記内部空間を減圧するように構成され、

前記加熱機構は、溶融した前記第二封止材によって前記一部が封止されるまで、前記第二封止材を加熱するように構成されている

ことを特徴とする請求項９に記載のガラスパネルユニットの製造装置。

[請求項11] 前記堰部分は、前記第一封止材と同一材料で形成されている

ことを特徴とする請求項８～１０のいずれか一項に記載のガラスパネルユニットの製造装置。

[請求項12] ガラスパネルを含む第一パネルと、

ガラスパネルを含み、前記第一パネルに対向して位置する第二パネルと、

前記第一パネルと前記第二パネルの互いの周縁部を気密に接合する

枠状の第一封止部と、

前記第一パネルに設けられた排気孔と、

前記排気孔を封止することで、前記第一パネルと前記第二パネルの間に、前記第一封止部に囲まれた減圧状態の内部空間を形成する第二封止部と、

前記内部空間において、前記排気孔の開口を囲んで位置する堰部分と、を備え、

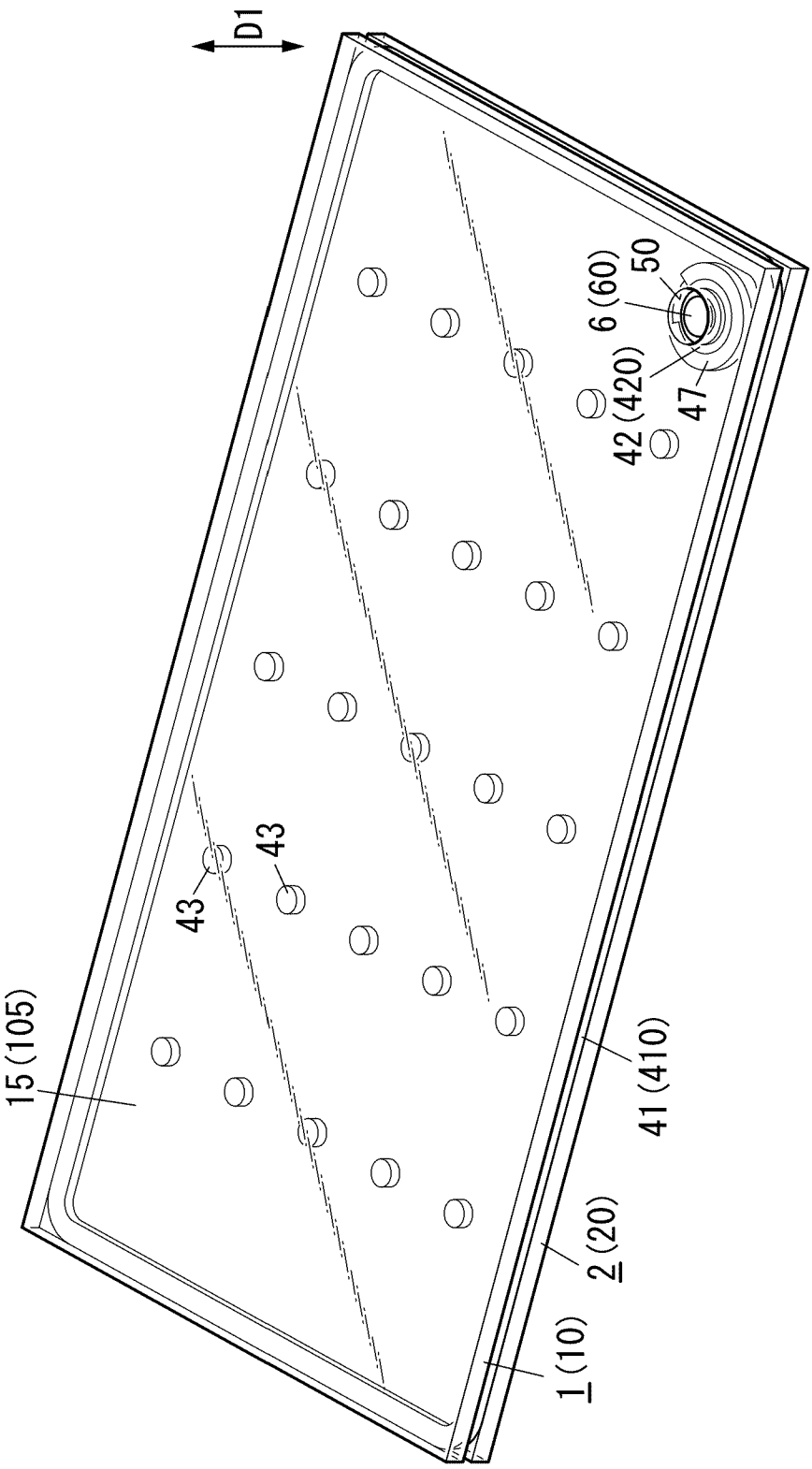
前記第二封止部は、前記内部空間において、前記第一パネルと前記第二パネルと前記堰部分にそれぞれ接合されている

ことを特徴とするガラスパネルユニット。

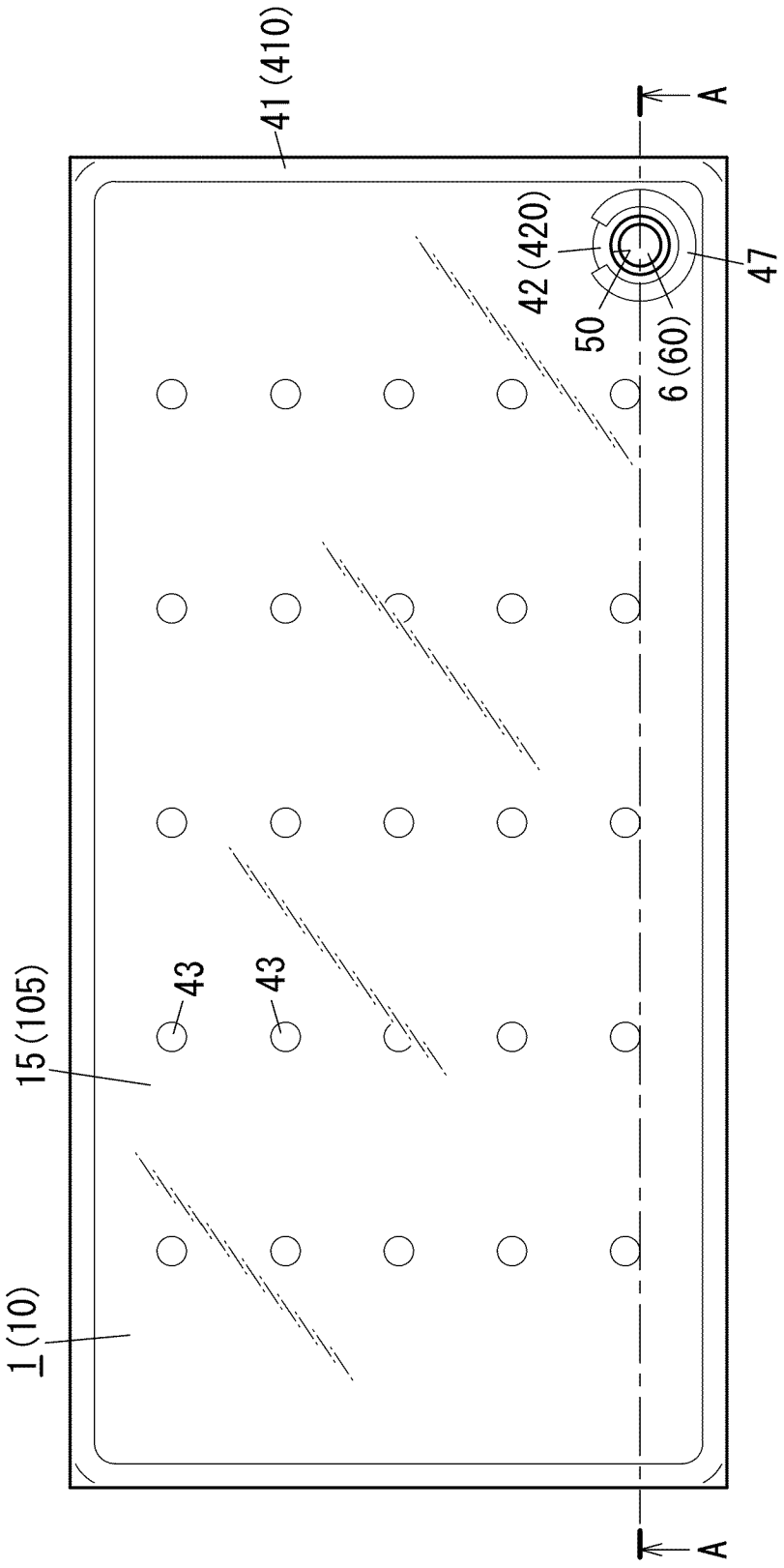
[請求項13] 前記堰部分は、前記第一封止部と同一材料で形成されている

ことを特徴とする請求項１２に記載のガラスパネルユニット。

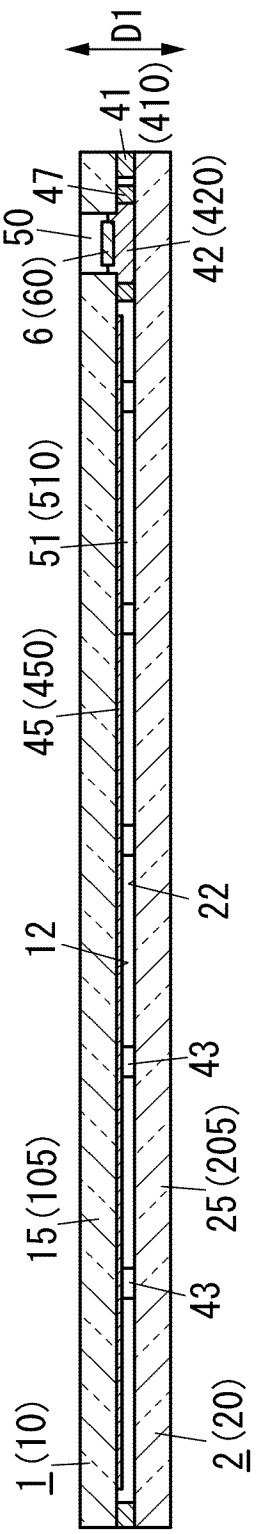
[図1]



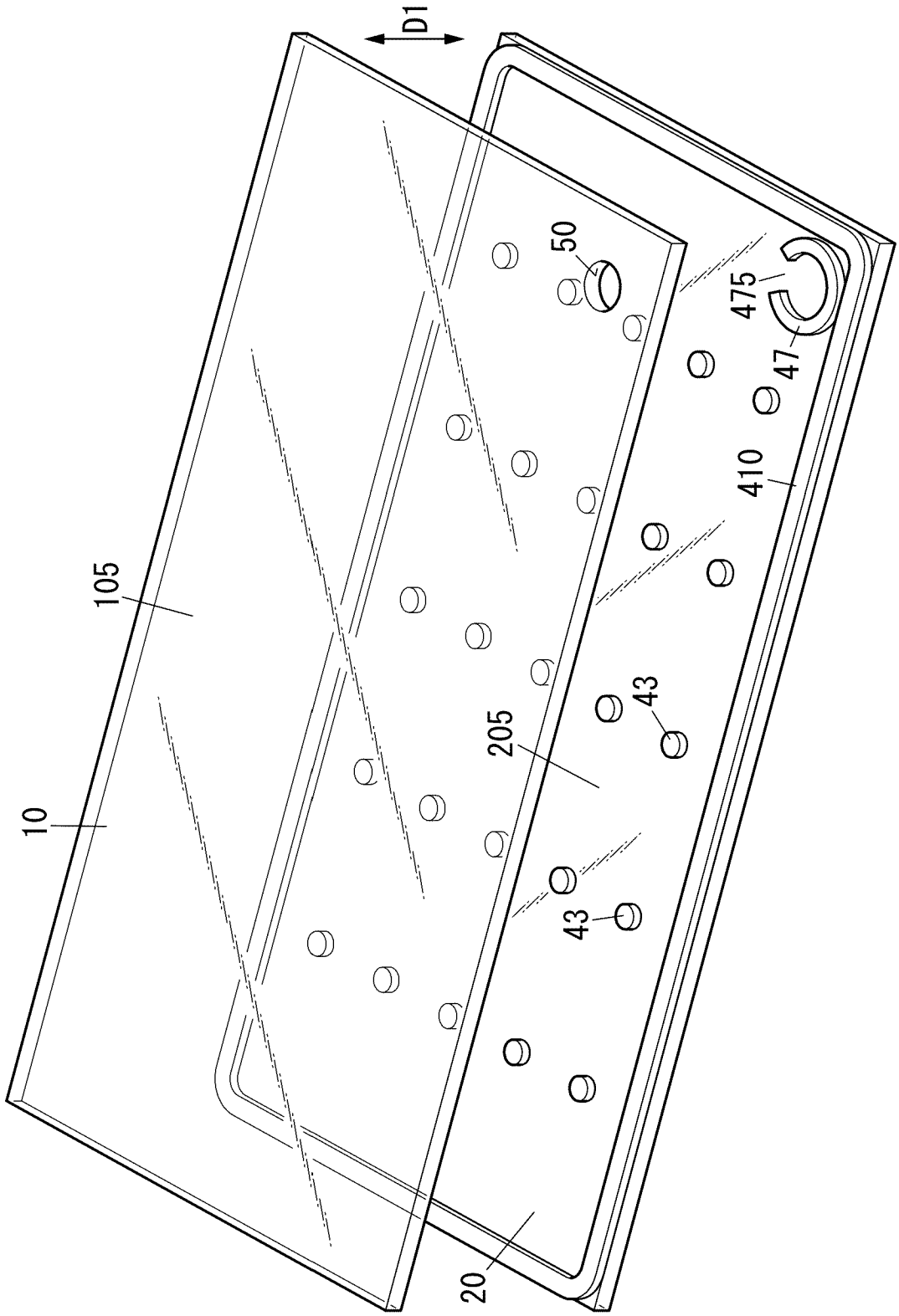
[図2]



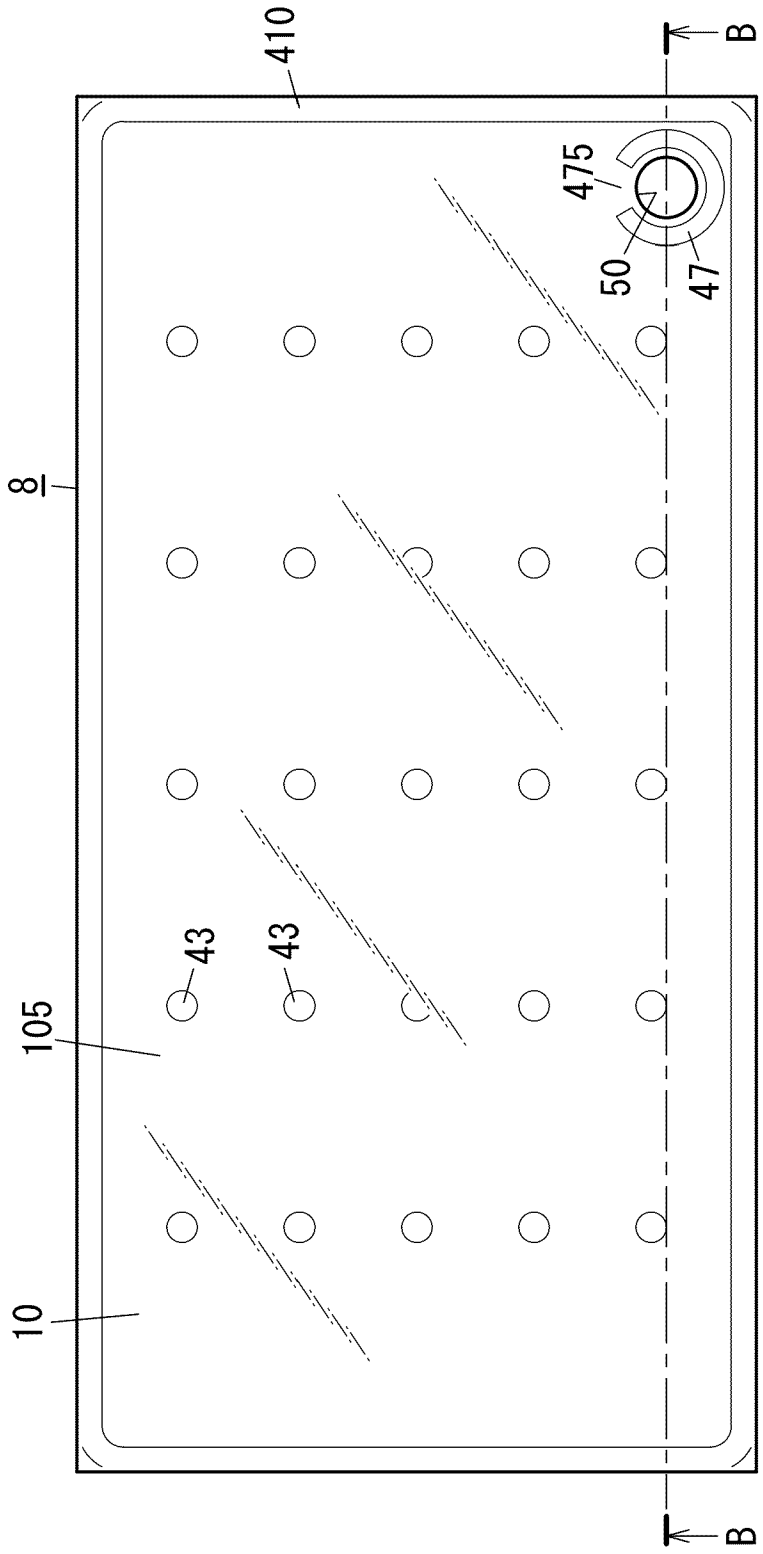
[図3]


D1
41
(410)
47
50
6 (60)
42 (420)
51 (510)
45 (450)
22
12
43
15 (105)
25 (205)
43
1 (10)
2 (20)

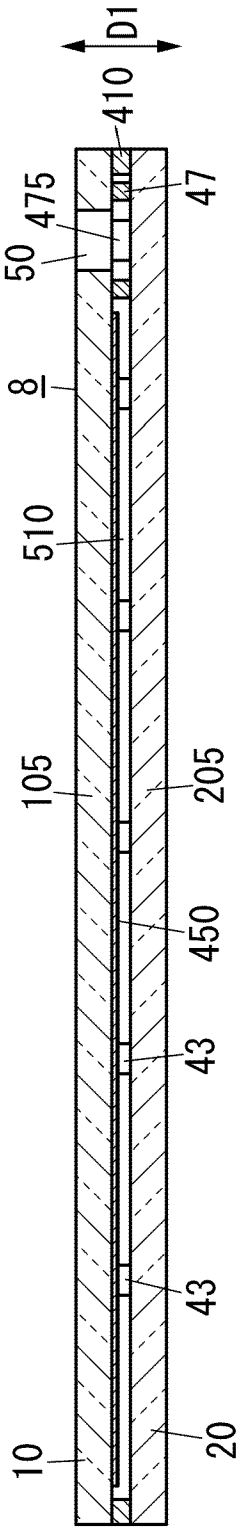
[図4]



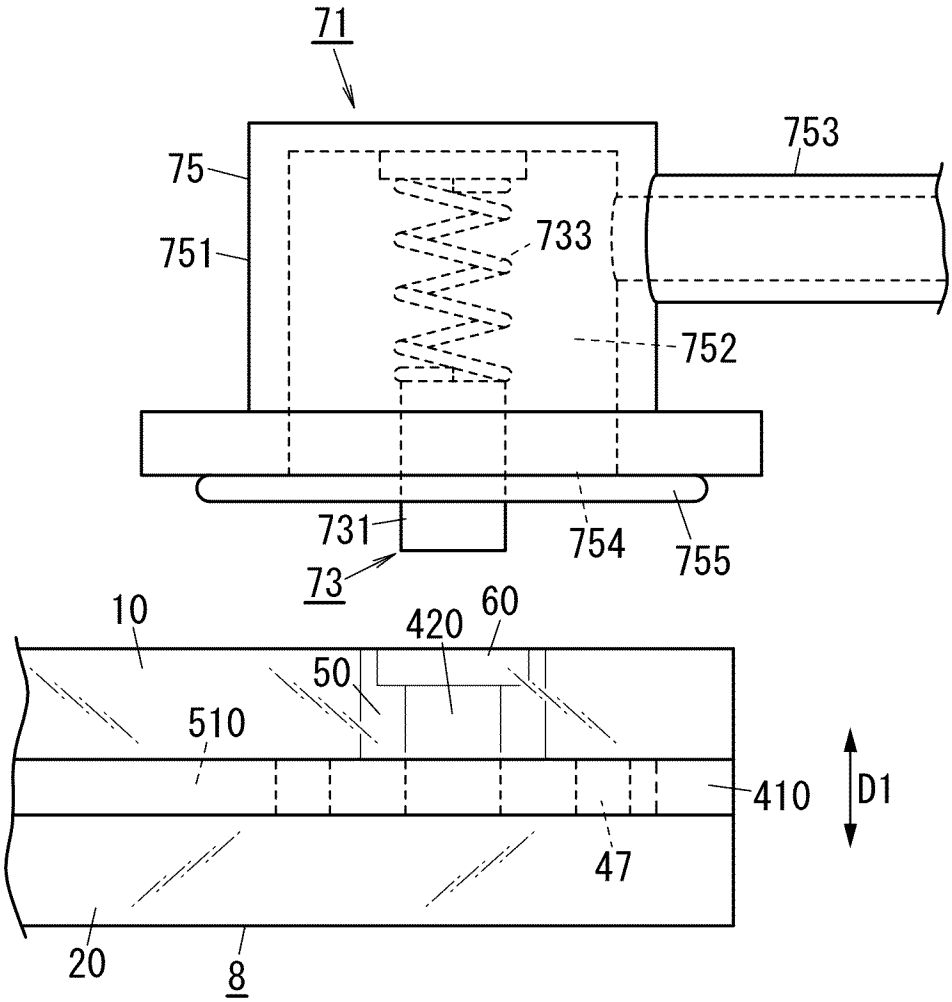
[図5]



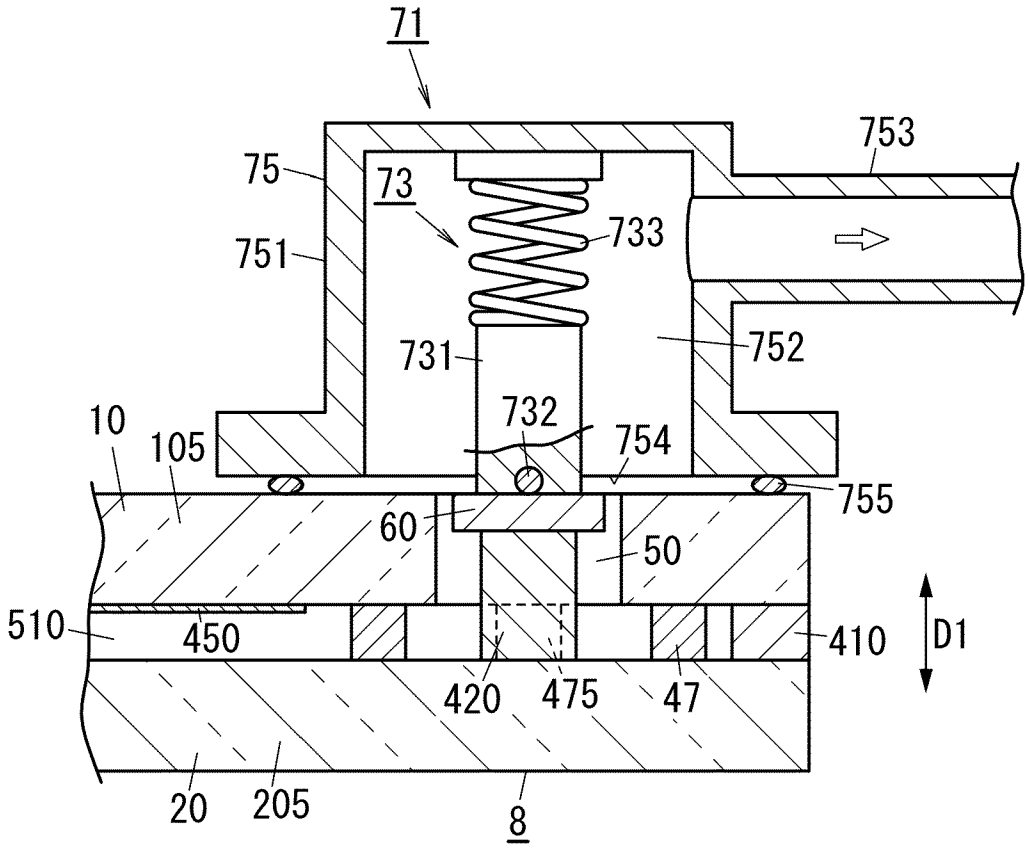
[図6]



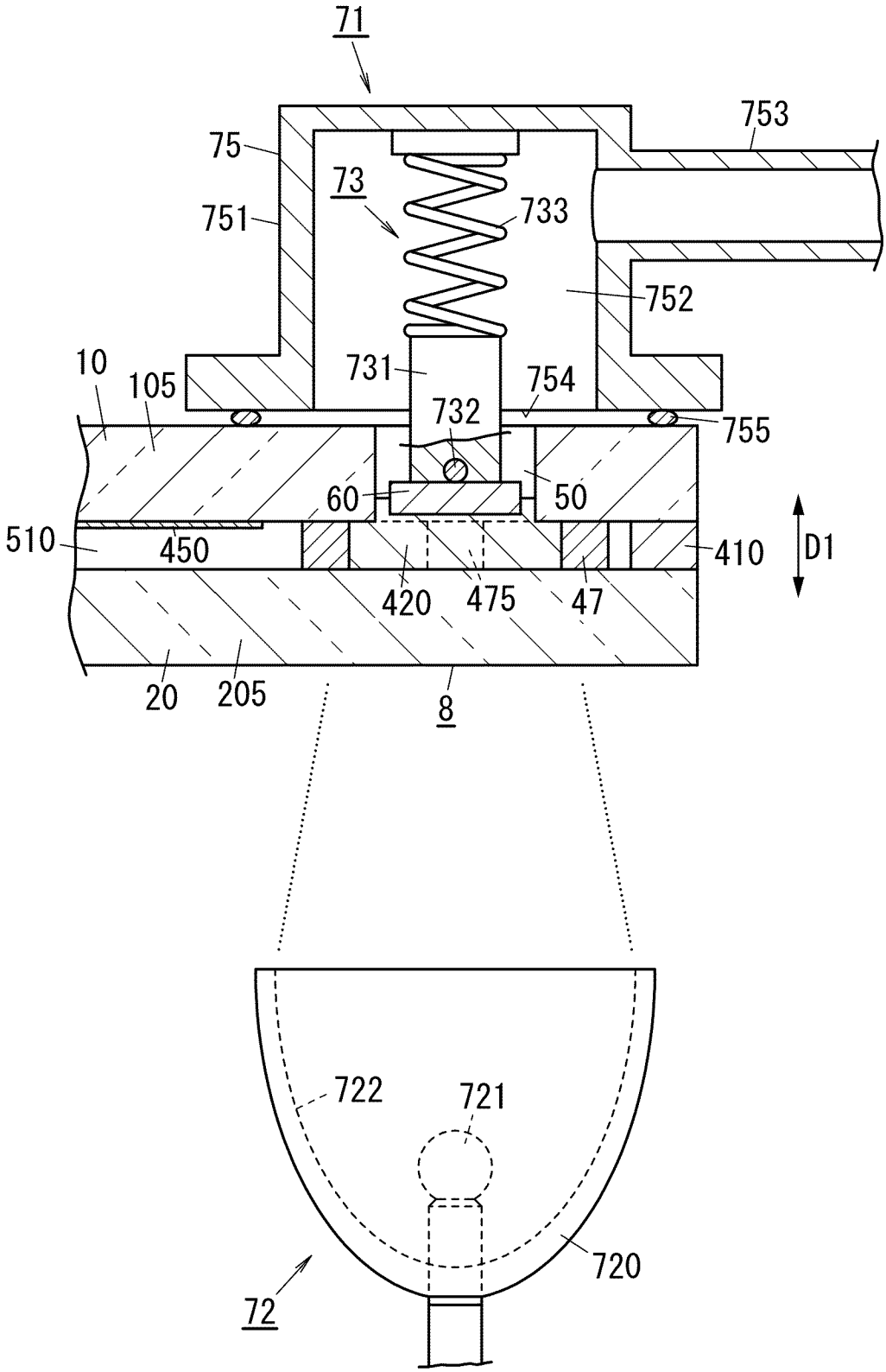
[図7]



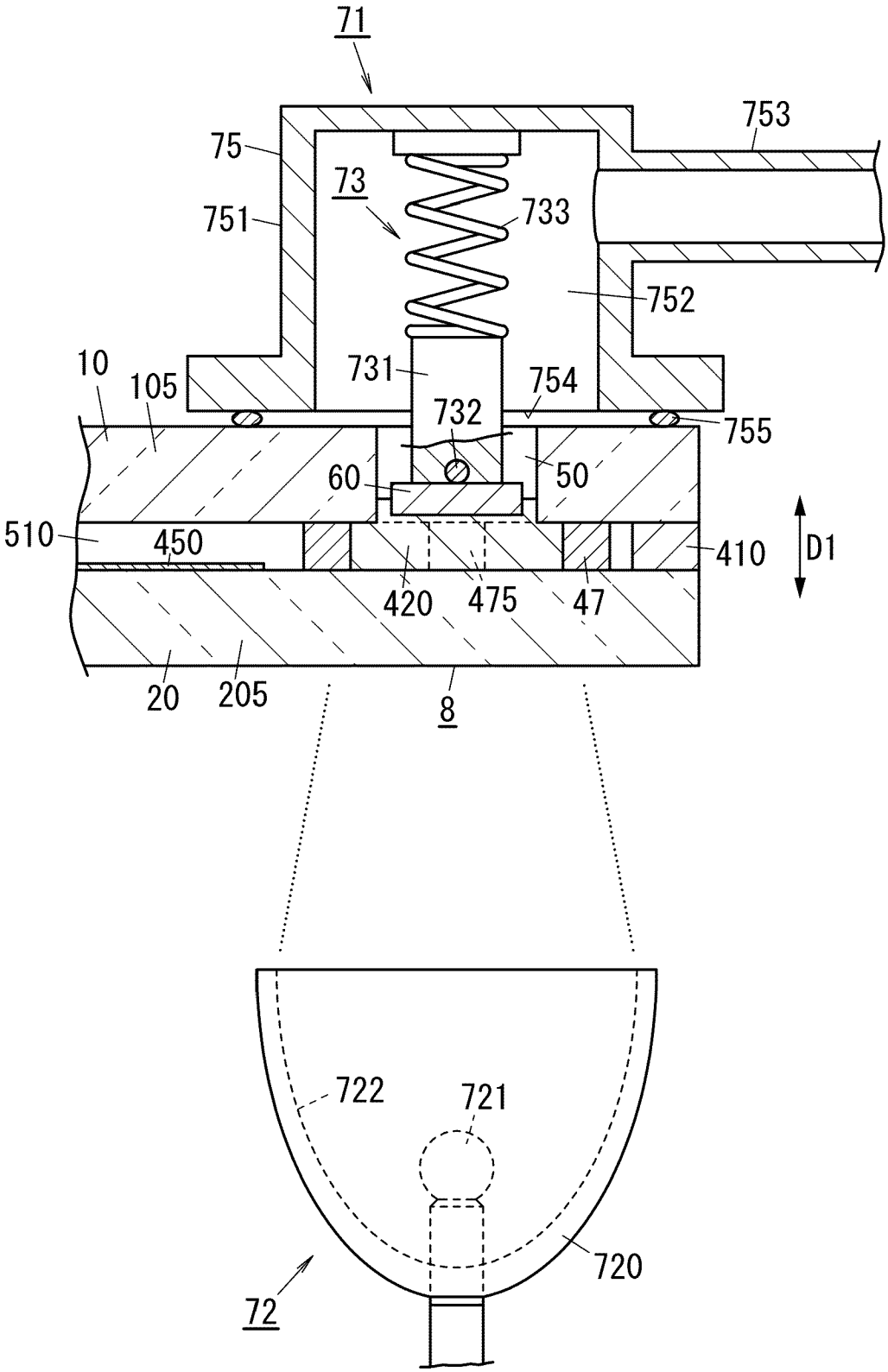
[図8]


71
753
75
73
733
751
731
752
732
754
10
105
755
60
50
510
450
410
D1
420
475
47
20
205
8

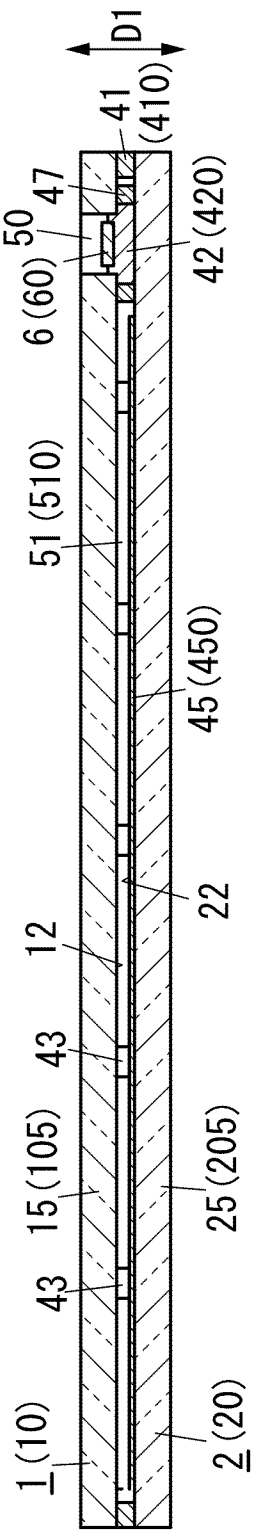
[図9]


71
753
75
73
751
733
752
10
105
731
754
732
755
60
50
510
450
410
D1
420
475
47
20
205
8
722
721
720
72

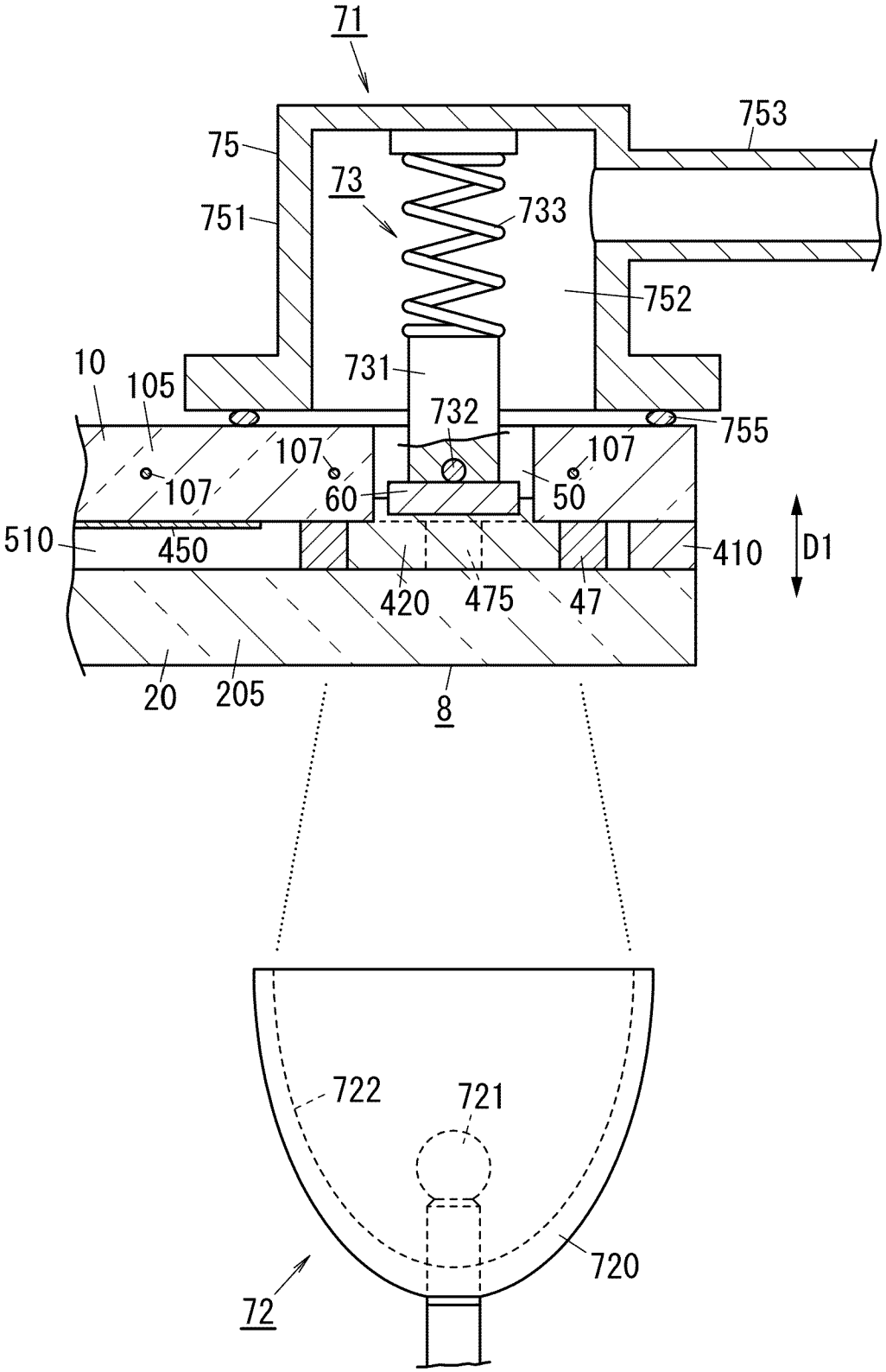
[図10]


71
753
75
73
751
733
752
10
105
731
754
732
755
60
50
510
450
410
D1
420
475
47
20
205
8
722
721
720
72

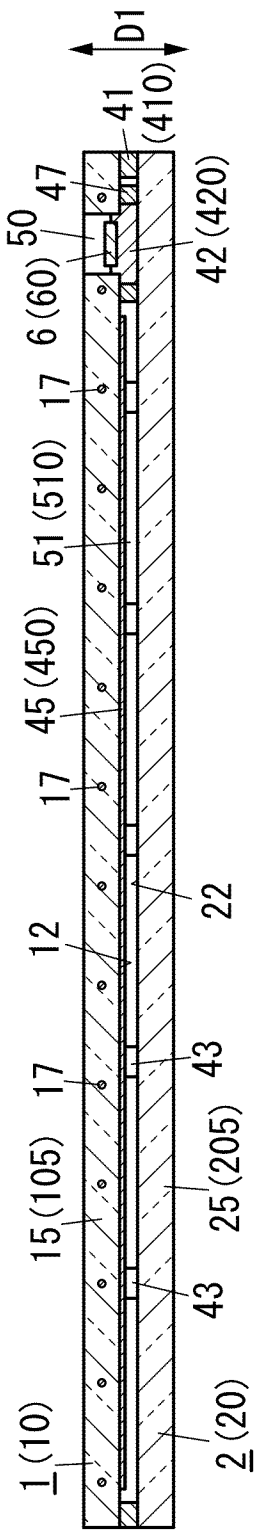
[図11]


D1
41
(410)
47
50
6 (60)
42 (420)
51 (510)
45 (450)
22
12
43
15 (105)
25 (205)
43
1 (10)
2 (20)

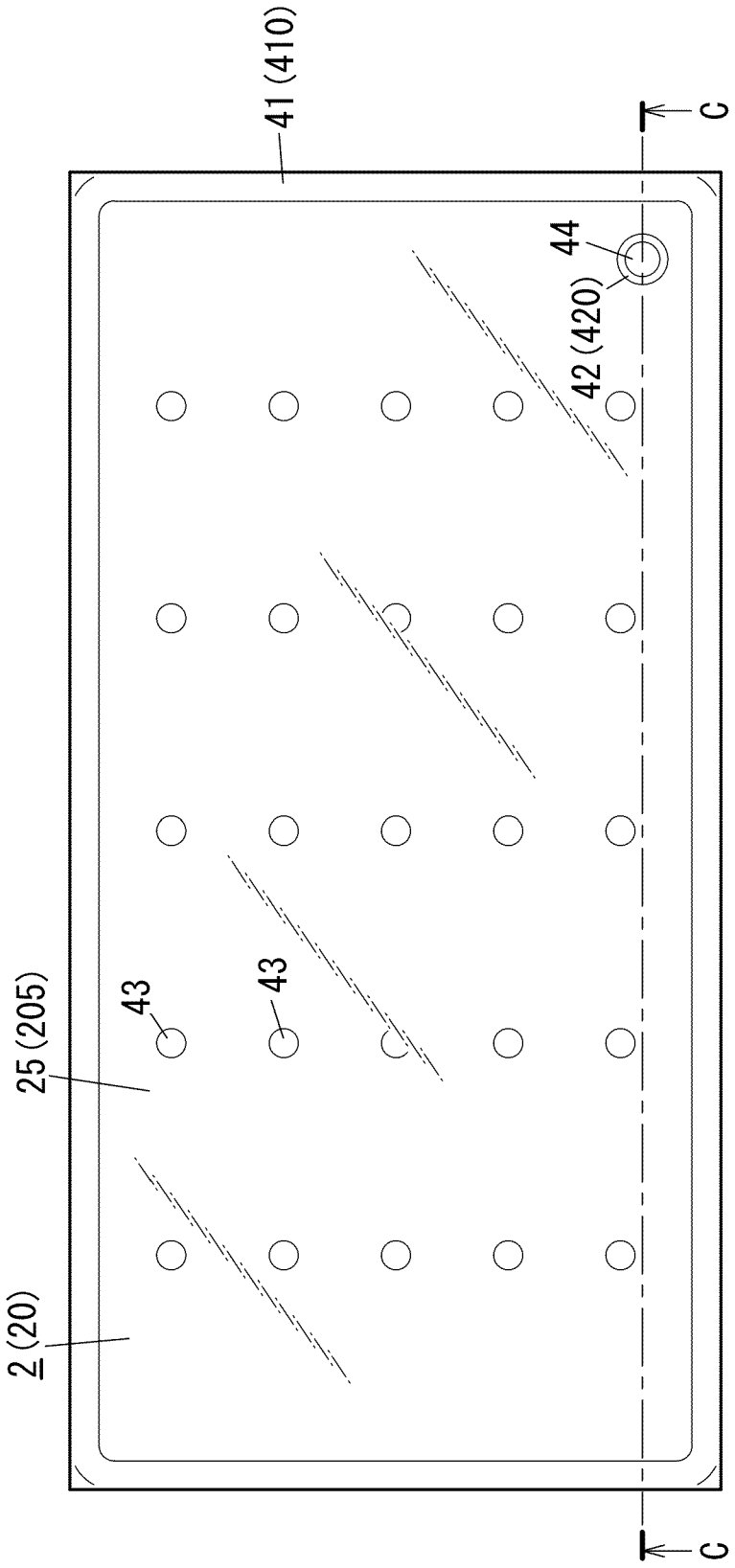
[図12]


71
753
75
73
751
733
752
10
105
731
732
755
107
107
107
60
50
510
450
410
D1
420
475
47
20
205
8
722
721
720
72

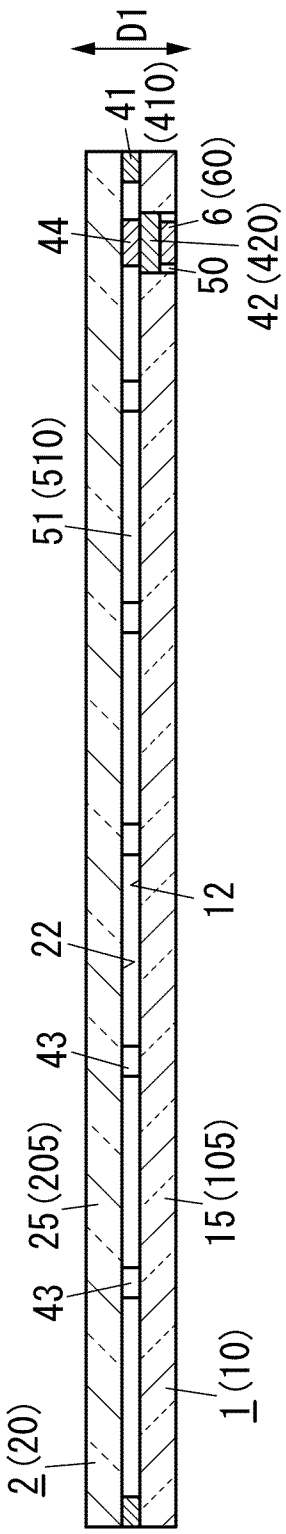
[図13]


D1
41
(410)
47
50
42 (420)
6 (60)
17
51 (510)
45 (450)
17
22
12
43
17
15 (105)
25 (205)
43
1 (10)
2 (20)

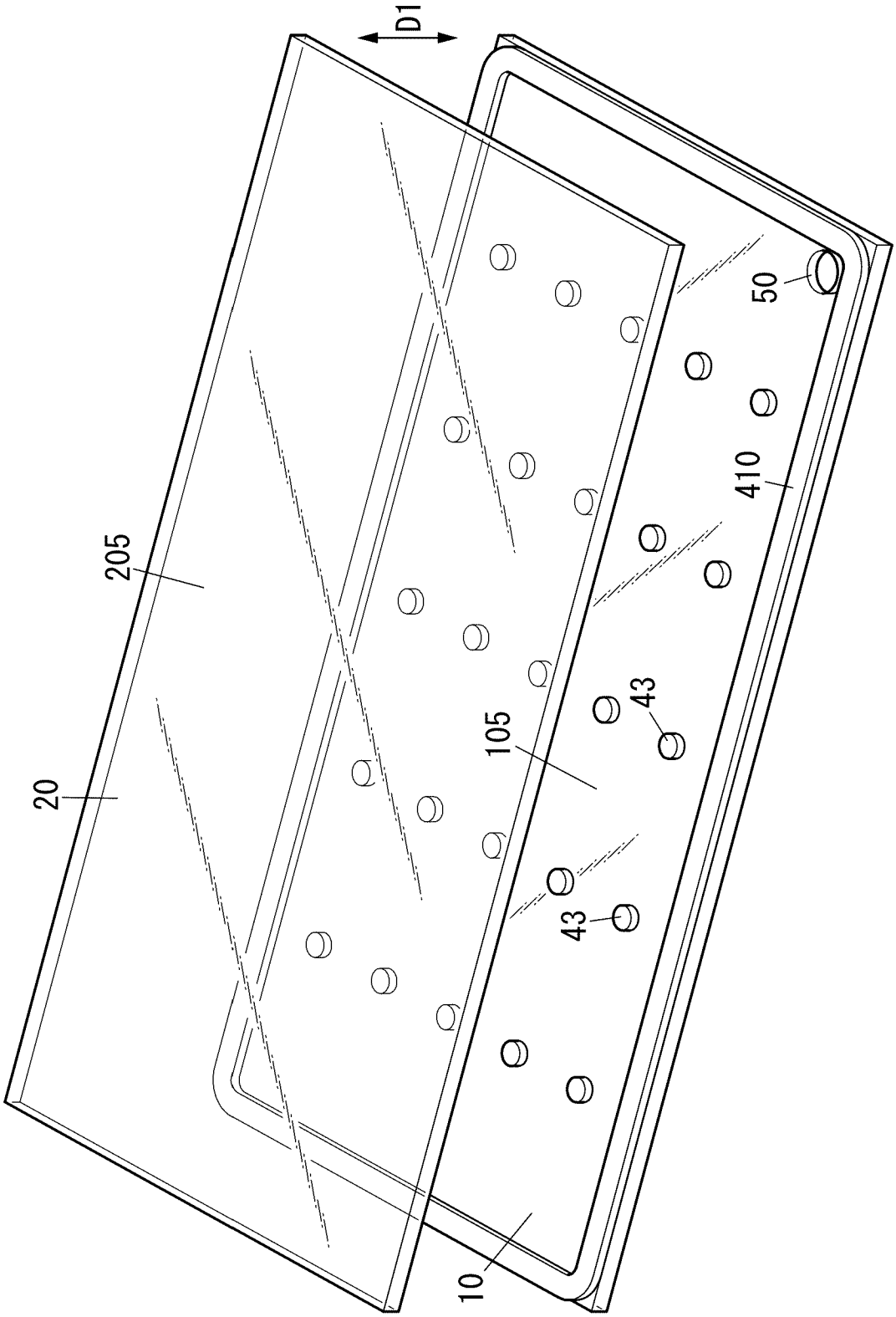
[図14]



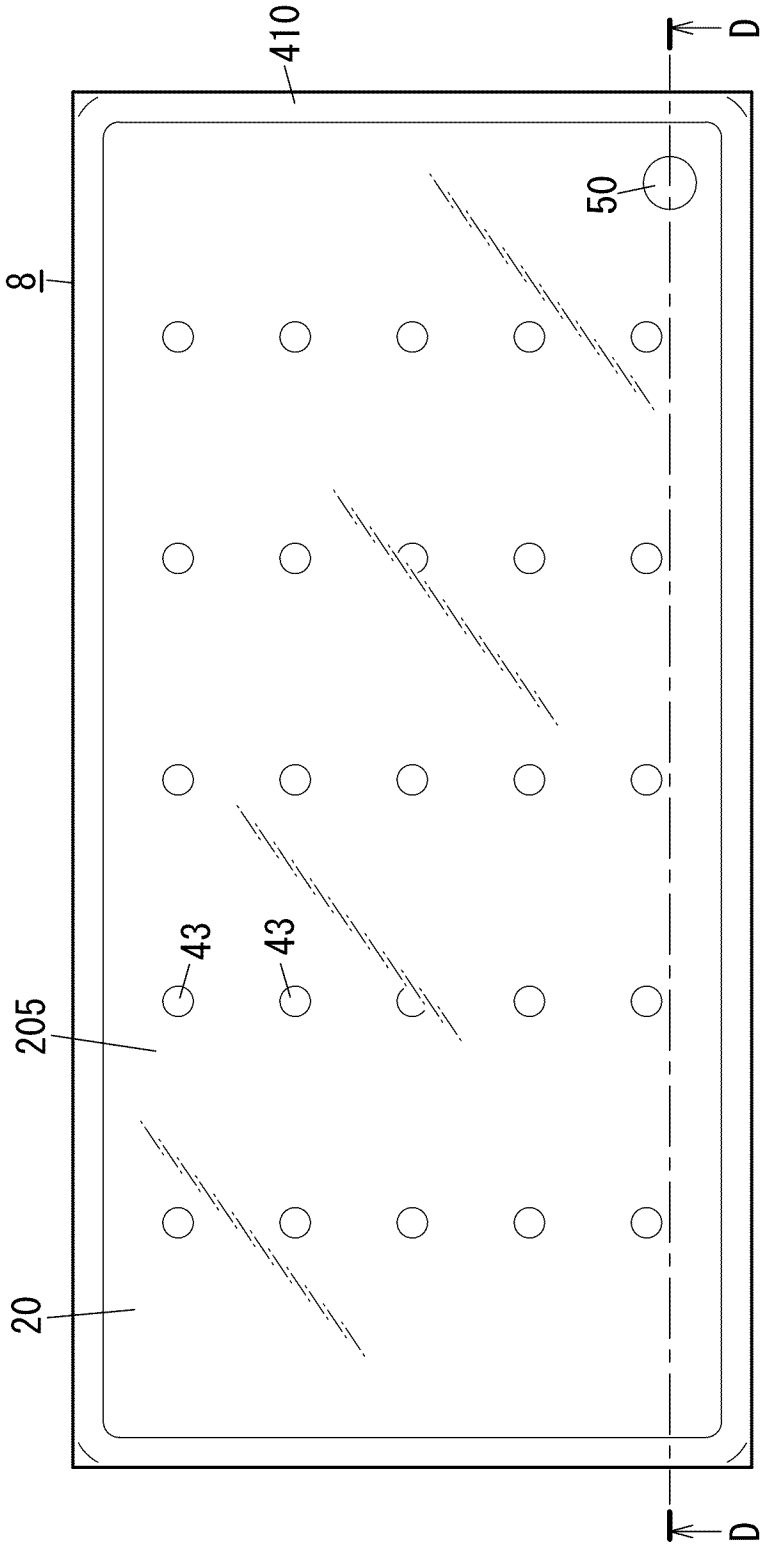
[図15]



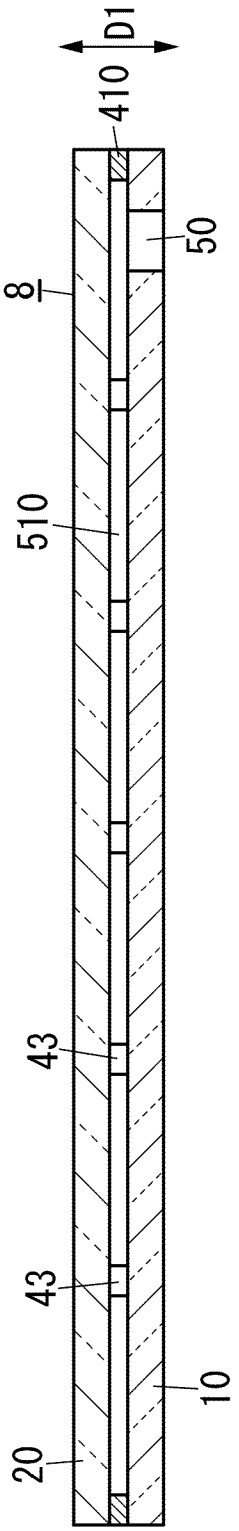
[図16]



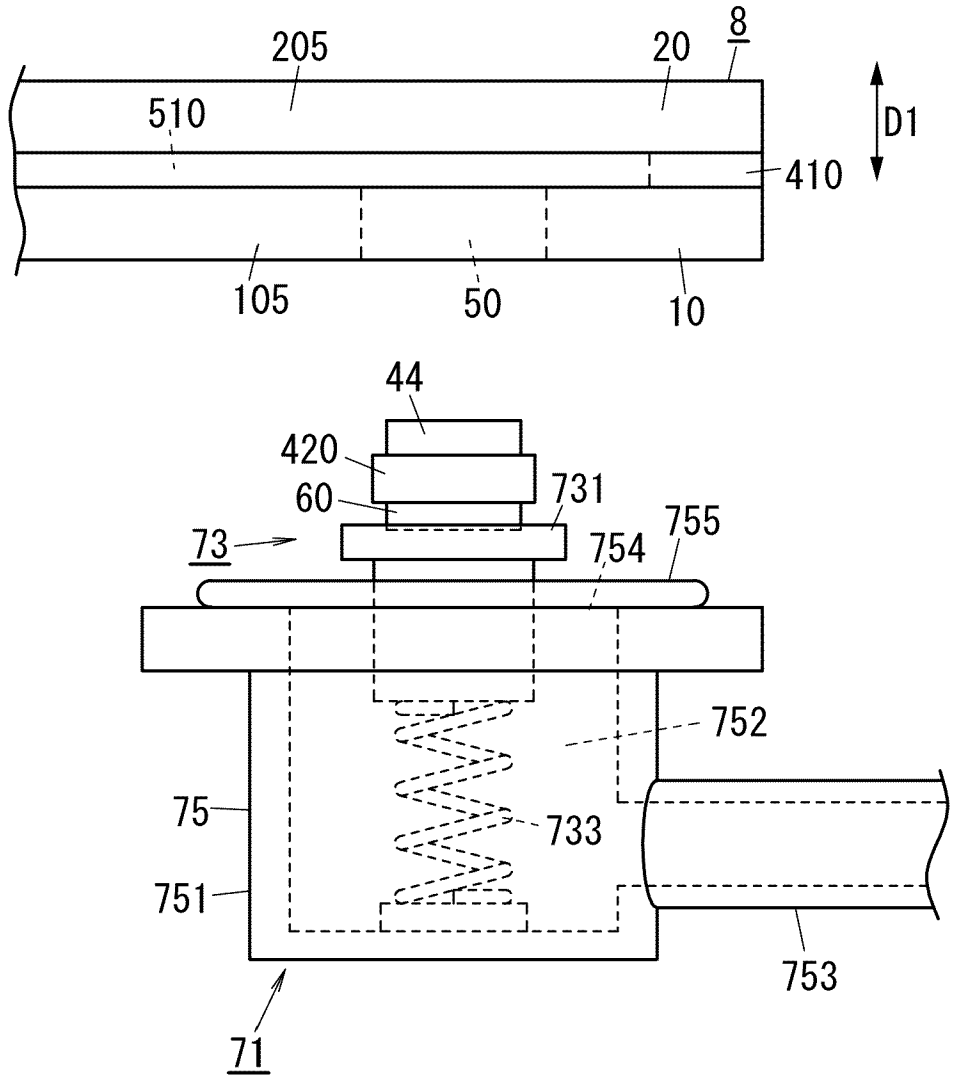
[図17]



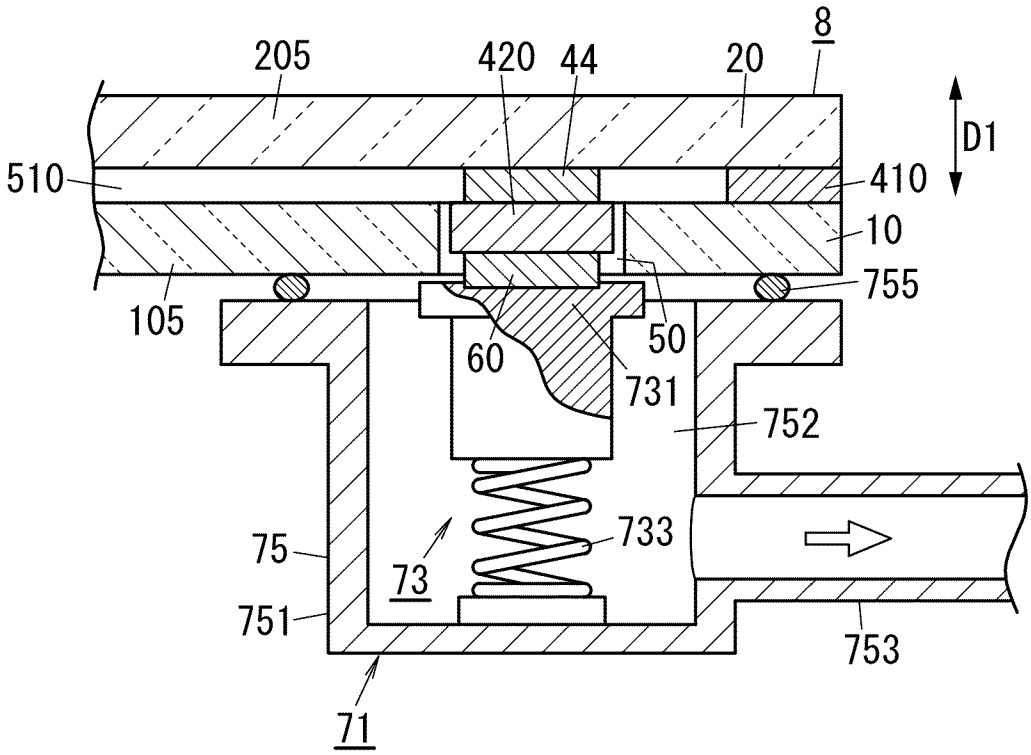
[図18]



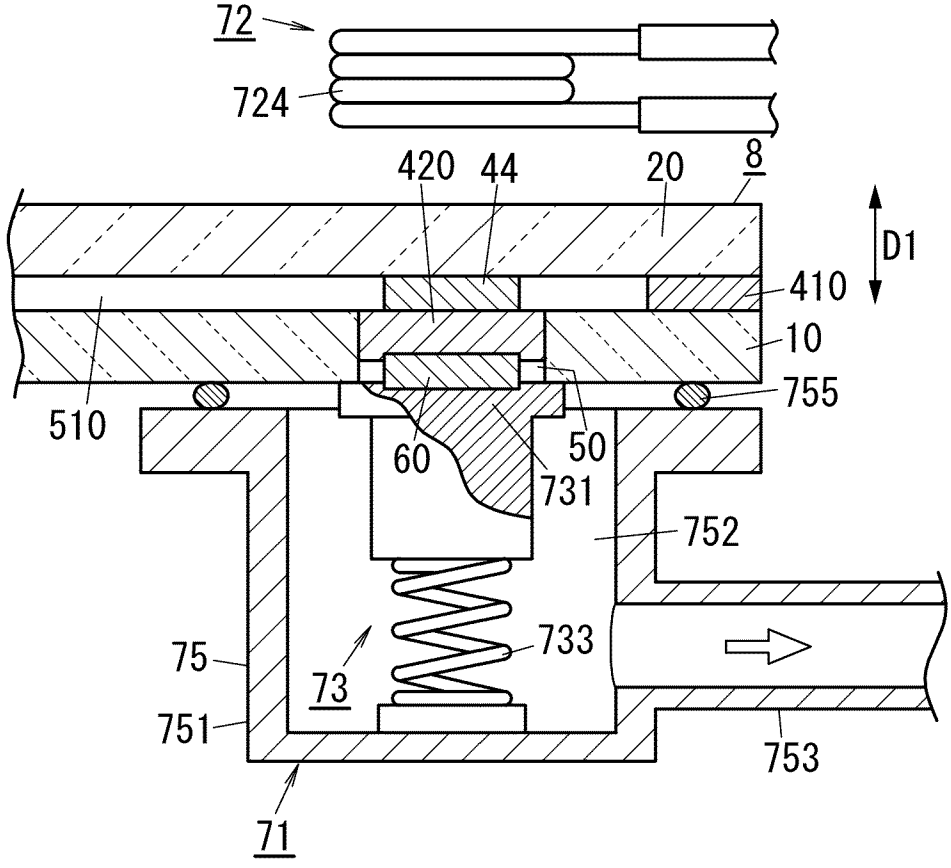
[図19]


205
20
8
510
D1
410
105
50
10
44
420
60
731
73
754
755
752
75
733
751
753
71

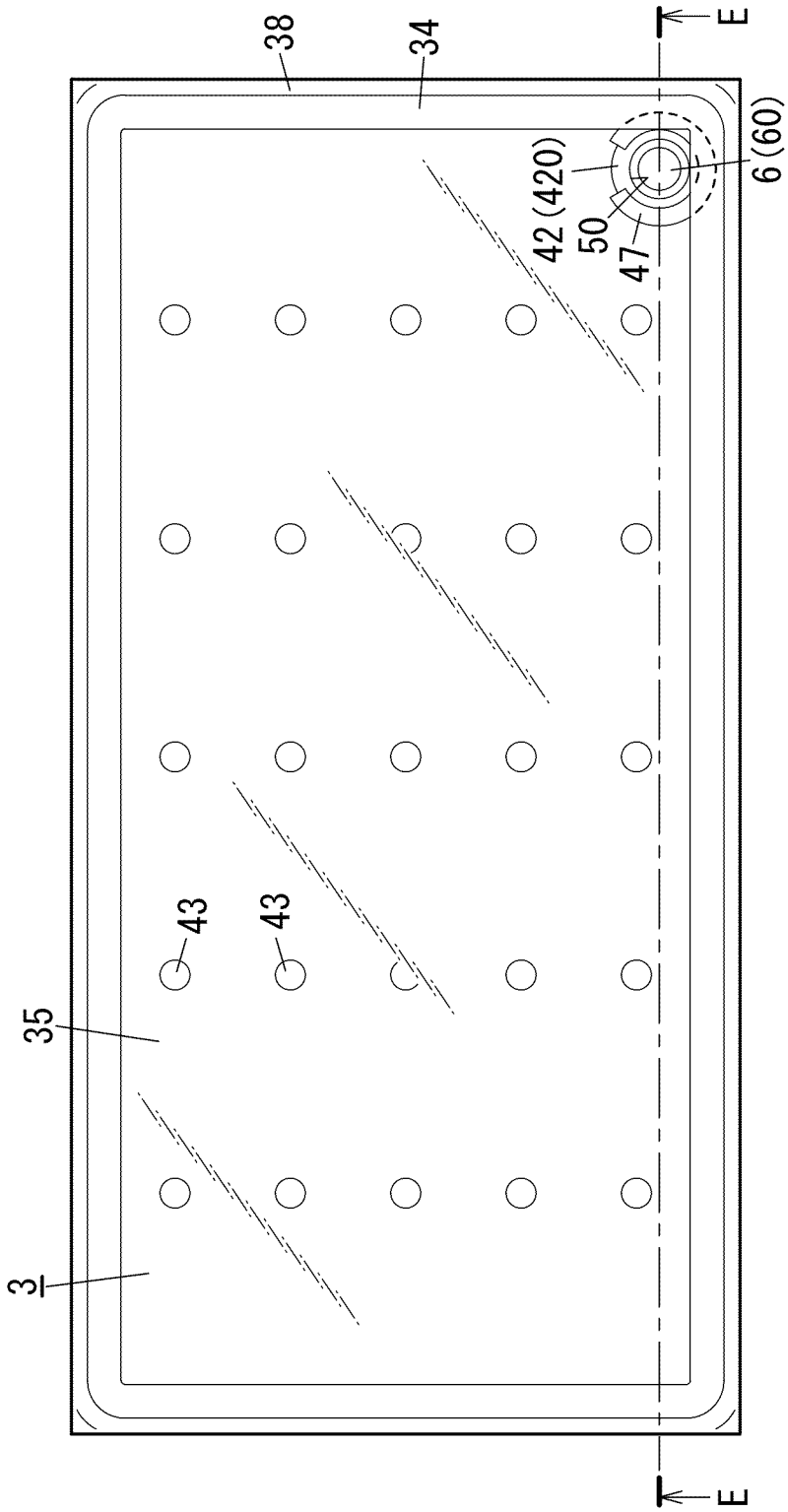
[図20]


205
420
44
20
8
D1
510
410
10
755
105
60
50
731
752
733
75
73
751
753
71

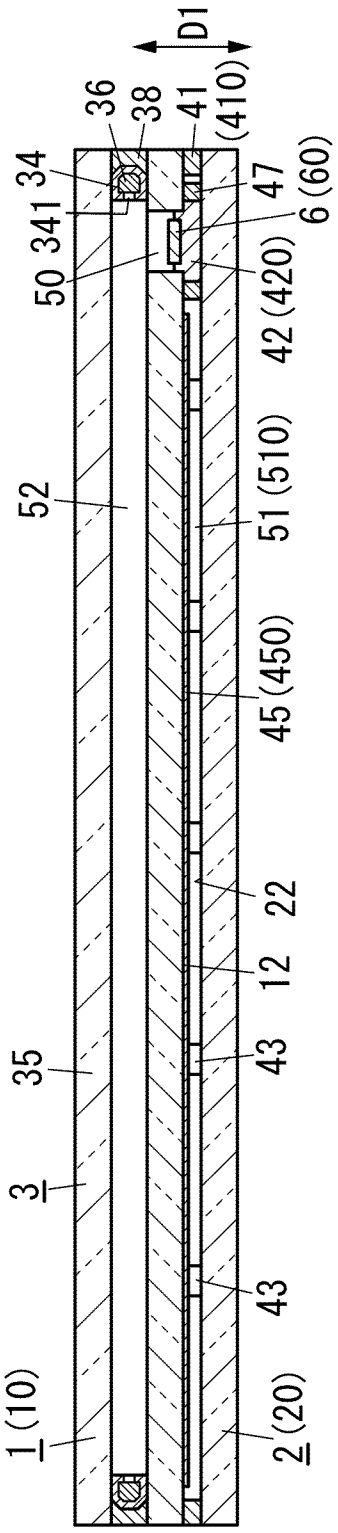
[図21]


72
724
420
44
20
8
D1
410
10
755
510
60
50
731
752
733
75
73
751
753
71

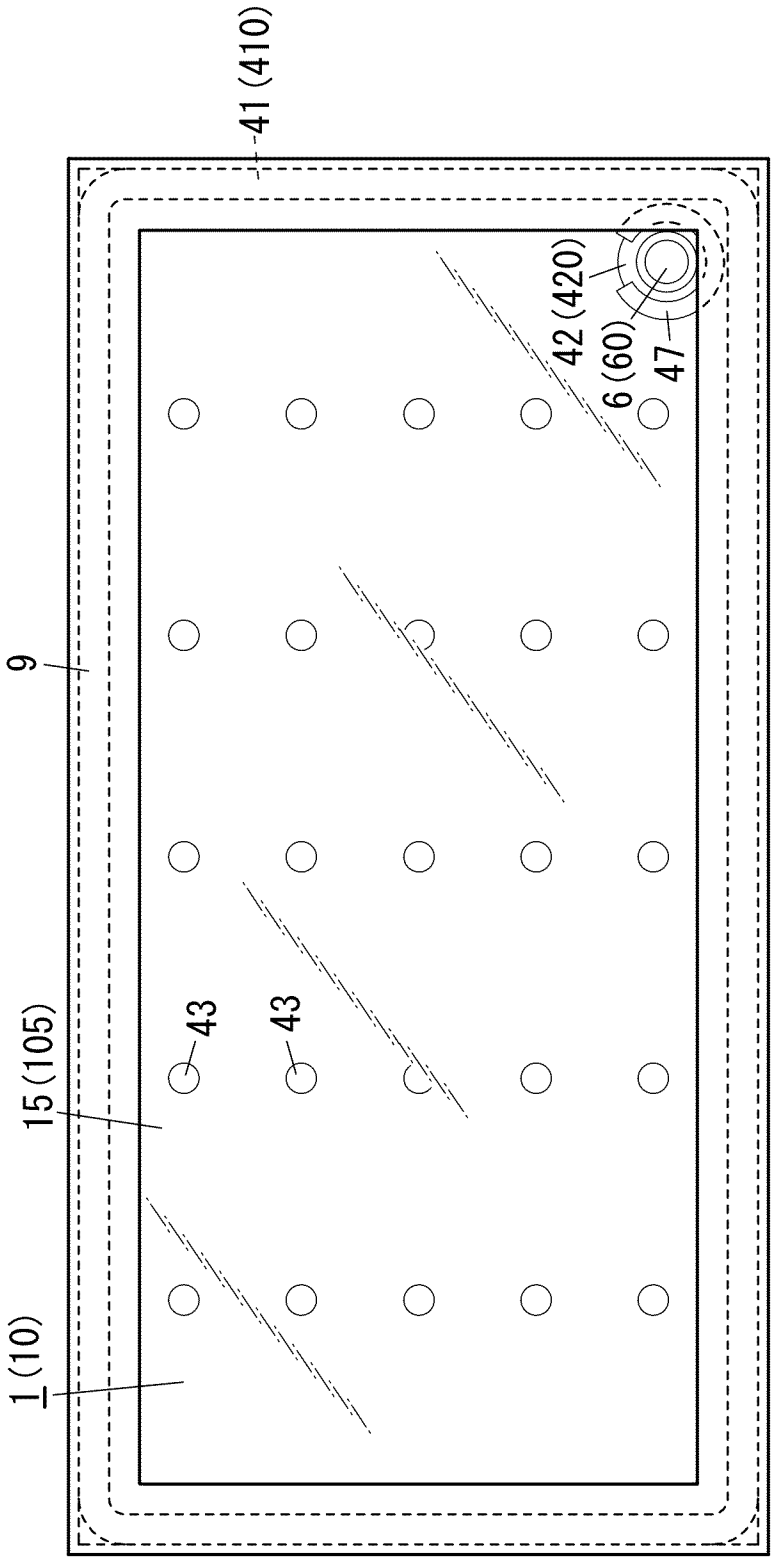
[図22]



[図23]


D1
36
38
41
(410)
34
47
6 (60)
341
50
42 (420)
52
51 (510)
45 (450)
22
12
35
43
3
43
1 (10)
2 (20)

[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/012354

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
E06B3/677(2006.01)i, *C03C27/06*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E06B3/677, C03C27/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-137940 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 14 May 2002 (14.05.2002), paragraphs [0020] to [0025], [0040] to [0043]; fig. 1 to 6 & EP 1160217 A1 paragraphs [0078] to [0086]; fig. 13 to 17 & US 2002/0121111 A1 & WO 2001/047827 A1	12,13 1,2,4-9,11 3,10
Y	WO 2013/172033 A1 (Panasonic Corp.), 21 November 2013 (21.11.2013), paragraphs [0035] to [0055]; fig. 4, 6 & US 2015/0068666 A1 paragraphs [0045] to [0069]; fig. 4, 6 & EP 2851351 A1 & KR 10-2015-0012298 A	1,2,4-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 May 2017 (10.05.17)	30 May 2017 (30.05.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/012354

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-247538 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 14 September 1999 (14.09.1999), paragraphs [0045] to [0060]; fig. 7 (Family: none)	1,2,4-9,11
Y	JP 2000-87656 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 28 March 2000 (28.03.2000), paragraphs [0013], [0014], [0020]; fig. 1, 3 & WO 2000/015938 A1 & EP 1030023 A1 paragraphs [0025] to [0029], [0045]; fig. 1, 3 & US 6830791 B1	6,7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１２３５４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　E06B3/677(2006.01)i, C03C27/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　E06B3/677, C03C27/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2002-137940 A（日本板硝子株式会社）2002.05.14, 段落［００２０］－［００２５］, ［００４０］－［００４３］及び［図１］－［図６］ & EP 1160217 A1,[0078]-[0086],Figs. 13-17 & US 2002/0121111 A1 & WO 2001/047827 A1	12,13 1,2,4-9,11 3,10
Y	WO 2013/172033 A1（パナソニック株式会社）2013.11.21, 段落［００３５］－［００５５］及び［図４］, ［図６］ & US 2015/0068666 A1,[0045]-[0069],FIG.4,6 & EP 2851351 A1 & KR 10-2015-0012298 A	1,2,4-7

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１０．０５．２０１７	３０．０５．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｒ　４０１３
藤脇　昌也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２８５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	JP 11-247538 A（旭硝子株式会社）1999.09.14，段落［００４５］－［００６０］及び［図７］（ファミリーなし）	1,2,4-9,11
Ｙ	JP 2000-87656 A（日本板硝子株式会社）2000.03.28，段落［００１３］,［００１４］,［００２０］及び［図１］,［図３］ & WO 2000/015938 A1 & EP 1030023 A1,[0025]-[0029],[0045],FIGs1,3 & US 6830791 B1	6,7