

(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
2013 年 11 月 21 日(21.11.2013)

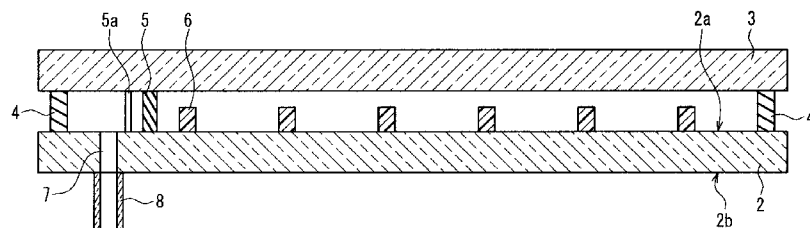


(10) 国際公開番号
WO 2013/172033 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 27/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003128
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 16 日(16.05.2013)
- (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 2012-114979 2012 年 5 月 18 日(18.05.2012) JP
- (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 〇 〇 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 阿部 裕之 (ABE, Hiroyuki). 野中 正貴 (NONAKA, Masataka). 瓜生 英一 (URIU, Eiichi). 長谷川 賢治 (HASEGAWA, Kenji).
- (74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ (IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋 1 丁目 8 番 3 〇 号 O A P タワー 2 6 階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

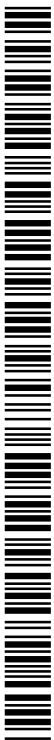
(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING MULTIPLE-PANE GLASS

(54) 発明の名称: 複層ガラスの製造方法



(57) Abstract: Provided is a manufacturing method that, despite being a simple process, makes it possible to manufacture multiple-pane glass that has no protrusions protruding from the outside surfaces of glass sheets. In this method for manufacturing multiple-pane glass, the periphery of a pair of glass sheets (2, 3) that are disposed opposite each other with a prescribed separation therebetween is sealed using a sealing material (4), forming between the glass sheets a space (A) that can be made airtight, and the pressure inside said space is reduced by evacuating the air therefrom via an evacuation port (7). After the pressure inside said space has been reduced, a region-forming material (5) disposed inside said space partitions said space into an evacuation-port region (B) that contains the evacuation port and a reduced-pressure region (C) other than the evacuation-port region.

(57) 要約: 簡易な工程でありながら、板ガラスの外表面からの突出物を有さない複層ガラスを製造することができる製造方法を提供する。所定間隔を隔てて対向配置された一対の板ガラス(2)、(3)の周辺部を封着材(4)で封着して板ガラスの間に密閉可能な空間(A)を形成し、排気口(7)から排気することによって空間内を減圧状態とする複層ガラスの製造方法であって、空間内を減圧状態とした後に、空間内に配置された領域形成材(5)によって空間を排気口が含まれる排気口領域(B)と排気口領域以外の減圧領域(C)とに分割する。



WO 2013/172033 A1

明 細 書

発明の名称： 複層ガラスの製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、一对の板ガラスが間に減圧された空間を介して積層された複層ガラスの製造方法に関し、特に、完成後に減圧時に利用された排気管などの突起物が残存しない複層ガラスの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 間に複数個のスペーサーを介在させて一对の板ガラスを対向して配置し、両板ガラスの外周部を封着材で密閉することで内部に空隙部による空間を生じさせ、空間内部の空気を排気することで減圧した複層ガラスが商品化されている。

[0003] このような内部の空間が減圧された複層ガラスは、単に板ガラスを2枚重ね合わせただけの複層ガラスと比較して、一对の板ガラスの間に大気圧よりも減圧された真空層を介することによる大きな断熱効果や結露防止効果、防音効果が期待できるため、省エネルギー対策の重要性が高まる昨今、エコガラスの一つとして大きな注目を集めている。

[0004] 内部の空間が減圧された複層ガラスは、金属またはセラミックスなどからなる複数のスペーサーによって所定の間隔を介した状態で、一对の板ガラスの外周部を低融点ガラスフリットなどの封着シール材を塗布加熱することで封着して空間を形成した後、ガラスもしくは金属により形成された排気管を介して空間内部の空気を排気することで製造される。このような製造工程を経ているために、内部の空間が減圧された複層ガラスには、完成品の段階で先端部が封止された排気管が残存する。透明な板ガラスからなる複層ガラスにおいて、排気管は見栄えを損ねるだけでなく、排気管が損傷すると空間内部の減圧状態が保てなくなってしまうという問題が生じる。このため、窓ガラスとして利用される複層ガラスでは、例えば排気管が室内側の右上部隅部に位置するようにして使用することを規定するなど、排気管が視覚的に、ま

た、物理的に邪魔にならないような使用上の制限が行われている。

- [0005] 従来の減圧された複層ガラスの製造方法として、排気管を一方の板ガラスの厚さ方向中間部分まで埋め込むとともに、排気管封止時の熱が板ガラスと排気管との固定部分に影響しないような遮蔽板を用いて排気管を封止し、完成品に残る排気管の長さを短くする技術が提案されている(特許文献1参照)。また、排気管と排気管が配置された部分の周囲の板ガラスの裏面とを、封止された排気管の先端部との間に間隙を設けて樹脂製のカバー部材で覆うことで、外部からの衝撃により排気管が破損することを防止する技術が提案されている(特許文献2参照)。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開平10-2161号公報
特許文献2：特開平11-311069号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 上記した従来の複層ガラスの製造方法では、完成品における排気管の長さを短くして取り扱いを容易にすることができ、また、排気管に直接外部からの力が作用しないようにすることで、排気管の破損により減圧状態が保てなくなることを防止する点で、一定の効果を有する。
- [0008] しかし、例えば特許文献1に記載された技術では、排気管を短くするために板ガラスに凹所を設け、その凹所内に排気管を固定する必要があることや、排気管の封止時に排気管と板ガラスとの固着部分が高温とならないように配置する遮蔽板が必要となるなど、複層ガラスの製造工程が複雑となる。また、特許文献2に記載された技術では、新たにカバー部材が必要となり部品点数の増加を招くとともに、カバー部材を裏面に付加するための工数の増大を招く。このように、製造工程が複雑化することや部品点数や工数が増加することは、複層ガラスの製造コストの上昇に繋がる。また、いずれの従来技

術により形成された複層ガラスにおいても、完成品の状態で排気管が残存するものである以上、複層ガラスの裏面からの突出部が存在するという見栄えの問題や、排気管が破損することによる一对の板ガラスにより形成される空間部分の減圧状態が保てなくなるもののリスクを完全に排除することはできない。

[0009] 本開示はこのような現状に鑑みてなされたもので、簡易な工程でありながら、完成品の状態で板ガラスの外表面からの突出物を有さない複層ガラスを製造することができる複層ガラスの製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示の複層ガラスの製造方法は、所定間隔を隔てて対向配置された一对の板ガラスの周辺部を封着材で封着して前記板ガラスの間に密閉可能な空間を形成し、排気口から排気することによって前記空間内を減圧状態とする複層ガラスの製造方法であって、前記空間内を減圧状態とした後に、前記空間内に配置された領域形成材によって前記空間を前記排気口が含まれる排気口領域と前記排気口領域以外の減圧領域とに分割することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本開示の複層ガラスの製造方法は、封着材で封着された一对の板ガラス間に形成された空間内を減圧状態とした後に、領域形成材によって空間を排気口領域と減圧領域とに分割する。このため、例えば排気のために利用した排気管を除去しても減圧領域を減圧された状態に保つことができ、完成品として板ガラスの外表面からの突出物を有さない複層ガラスを容易に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の複層ガラスの製造方法において製造された、内部の空間が減圧された複層ガラスの構成例を示す平面図。

[図2]本開示の複層ガラスの製造方法において製造された、内部の空間が減圧された複層ガラスの構成例を示す断面図。

[図3]第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、封着材と領域

形成材が溶融していない状態を示す平面図。

[図4]第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、封着材と領域形成材が溶融していない状態を示す断面図。

[図5]第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法における、溶融工程と排気工程の設定条件の一例を示す図。

[図6]第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、領域形成材により一對の板ガラス間の空間が分割された状態を示す断面図。

[図7]第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法における、溶融工程と排気工程の別の設定条件例を示す図。

[図8]第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、領域形成材の第1の変形例を示す要部拡大平面図。

[図9]第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、領域形成材の第2の変形例を示す要部拡大平面図。

[図10]第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、領域形成材の変形例を用いた場合の完成品における状態を示す要部拡大平面図。

[図11]第2の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、封着材と領域形成材が溶融していない状態を示す平面図。

[図12]第2の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、封着材と領域形成材が溶融していない状態を示す断面図。

[図13]領域形成材の、塗布された部分と溶融して広がった部分との外観上の差異を説明する図。

[図14]本開示の複層ガラスの製造方法において、封着材形成部分に高さ規制部材が配置された場合の、領域形成材が溶融して内部の空間が分割された状態を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0013] 本開示の複層ガラスの製造方法は、所定間隔を隔てて対向配置された一對の板ガラスの周辺部を封着材で封着して前記板ガラスの間に密閉可能な空間を形成し、排気口から排気することによって前記空間内を減圧状態とする複

層ガラスの製造方法であって、前記空間を減圧状態とした後に、前記空間内に配置された領域形成材によって前記空間を前記排気口が含まれる排気口領域と前記排気口領域以外の減圧領域とに分割する。

[0014] 本開示の複層ガラスの製造方法は、周辺部を封着材で封着された一对の板ガラス間の空間内を減圧状態とした後に、領域形成材によって、空間を排気口領域と減圧領域とに分割するものである。このような本開示の製造方法によれば、領域形成材によって、減圧状態とされた一对の板ガラス間の空間が排気口領域と減圧領域とに分割されているため、その後に例えば排気時に利用した排気管を除去しても、減圧領域内を減圧状態に保つことができる。このため、断熱特性や、結露防止特性、さらには遮音特性といった各特性を確保しつつ、板ガラスの外表面から突出する突出物を有さない複層ガラスを製造することができる。

[0015] なお、本明細書において、一对の板ガラス間の空間を減圧するとは、一对の板ガラスの間に形成される空間を、外部の大気圧よりも低い圧力の状態とすることを意味するものとする。また、本明細書における減圧状態とは、空間の内部が外部の大気圧よりも低い状態となっていることを意味し、空間内部の空気を排気して気圧を減じたいわゆる真空状態を含み、かつ、その真空度には左右されない。また、空間内部の空気を排気した後に不活性ガスなどの各種の気体を充填した場合でも、空間内部の最終的な気体の圧力が大気圧よりも低くなっている状態であれば、本明細書における減圧状態に含まれる。

[0016] 上記本開示の複層ガラスの製造方法において、前記領域形成材は、前記空間が形成された状態で前記排気口領域と前記減圧領域とを接続する通気部を有し、前記空間内を減圧状態とした後に前記通気部が閉塞されて前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割することが好ましい。このようにすることで、一对の板ガラスの間の空間を減圧状態とした後に、容易に排気口領域と減圧領域とに分割することができる。

[0017] この場合において、前記通気部が、断続的に形成された前記領域形成材の

不連続部分であり、前記空間内を減圧状態とした後に前記領域形成材を溶融させて前記不連続部分を連続させることができる。

[0018] また、上記本開示の複層ガラスの製造方法において、溶融前の前記領域形成材の形成高さを、溶融前の前記封着材の形成高さよりも低く形成し、前記封着材が溶融して前記一对の板ガラスが封着された状態で前記空間内を減圧状態とし、その後前記一对の板ガラスの間隔を狭くして前記領域形成材によって前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割することが好ましい。このようにすることで、一对の板ガラスの間隔を調整することで容易に減圧状態の空間を排気口領域と減圧領域とに分割することができる。

[0019] さらに、前記領域形成材の溶融温度が前記封着材の溶融温度よりも高く、前記封着材が溶融する温度で前記一对の板ガラスを封着して前記空間を形成し、前記空間内を減圧状態とした後に、前記領域形成材が溶融する温度で前記領域形成材を溶融させて前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割することが好ましい。このようにすることで、封着材と領域形成材との溶融温度を調整することで容易に減圧状態の空間を排気口領域と減圧領域とに分割することができる。

[0020] また、溶融炉内において前記封着材を溶融させて前記空間を形成した後、前記溶融炉から取り出して前記空間を減圧状態とした後、再び溶融炉内において前記領域形成材を溶融させて前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割することが好ましい。このようにすることで、板ガラス間に形成された空間を排気する工程を、封着材と領域形成材とを溶融させる工程とは別に低い温度条件下で行うことができるので、低コストの簡易な設備で空間内を減圧状態に排気することができる。

[0021] なお、前記排気口が、前記一对の板ガラスの少なくともいずれか一方に形成されていることが好ましく、また、前記排気口に接続された排気管を介して前記空間内を減圧状態とし、前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割した後に前記排気管を除去することが好ましい。このようにすることで、排気口に接続された排気管を介して空間内部を減圧する製造装置を用い

て、複層ガラスを製造することができる。

[0022] さらに、前記封着材および前記領域形成材がガラスフリットであることが好ましい。加熱されることで熔融して密閉空間を形成するシール材として、一般的に用いられるガラスフリットを使用して低コストで複層ガラスを製造することができる。

[0023] また、前記一对の板ガラスのいずれか一方の表面に、前記一对の板ガラスの間隙を規定するスペーサーが配置されていることが好ましい。このようにすることで、一对の板ガラスの間隔を正確に規定することができるとともに、外部からの衝撃にも強い複層ガラスを得ることができる。

[0024] さらに、前記封着材形成部分に、前記一对の板ガラスの間隙を規定する高さ規制部材が配置されていることが好ましい。このようにすることで、封着材が形成された周辺部でも一对の板ガラスの間隙を所定のものに規制することができる。

[0025] また、前記スペーサーまたは前記高さ規制部材の少なくともいずれか一方が、写真露光法により形成されたものであることが好ましい。写真露光法を用いることで、所定の位置に所定形状のスペーサーや高さ規制部材を正確に配置することができる。

[0026] 以下、本開示の複層ガラスの製造方法について、図面を参照して説明する。

[0027] なお、以下で参照する各図は、説明の便宜上、本開示にかかる複層ガラスの製造方法および本開示にかかる製造方法により得られる複層ガラスについて、その内容を説明するために必要な部分を中心として簡略化して示したものである。したがって、各図を用いて説明する複層ガラスは、参照する各図に示されていない任意の構成を備えることができる。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法および各部材の寸法比率を必ずしも忠実に表したのではない。

[0028] (第1の実施形態)

最初に、図1および図2を用いて、本実施形態の複層ガラスの製造方法に

よって製造された複層ガラスの構成を説明する。

[0029] 図1は、本開示の複層ガラスの製造方法によって製造された、完成品としての複層ガラスの概略構成を示す平面図である。また、図2は、本開示の複層ガラスの製造方法によって製造された、完成品としての複層ガラスの概略構成を示す断面図である。なお、図2は、図1中に示したX-X' 矢視線部分の断面構造を示す図である。

[0030] 図1および図2に示すように、本開示の製造方法で製造された複層ガラス1は、対向して配置された一对の板ガラスである背面側の板ガラス2と前面側の板ガラス3とが、周辺部を封着材であるフリットシール4で封着されることで、板ガラス2および板ガラス3の間に密閉可能な空間Aが形成されている。

[0031] なお、板ガラス2と板ガラス3との間隔を所定のものとするために、背面側の板ガラス2においてフリットシール4が塗布されている領域の内側には、スペーサー6が配置されている。

[0032] 本実施形態の複層ガラスの製造方法では、背面側の板ガラス2の排気口7から空間Aの空気を排気して空間Aを減圧状態とした後に、領域形成材である隔壁5によって空間Aを排気口7が含まれる排気口領域Bと排気口領域以外の領域である減圧領域Cとに分割する。このため、図1および図2として示される完成品状態の複層ガラス1において、減圧領域Cの減圧状態を保つことができる。また、隔壁5によって空間Aが排気口領域Bと減圧領域Cとに分割された後に、排気口7に接続されていた排気管が除去されているため、排気口領域Bは外部と空間的に繋がっていて、排気口領域B内には空気が進入した状態となっている。

[0033] このように、本実施形態にかかる製造方法によって製造された複層ガラス1は、一对の板ガラス2および3の間に形成された空間Aの大部分を占める、減圧領域Cの減圧状態が保たれているため、断熱効果や結露防止効果、遮音効果といった内部の空間が減圧された複層ガラスが有する各特性を発揮することができる。一方、空間Aの排気に使用された排気管が除去されている

ため、図2に示すように、複層ガラス1の板ガラス2の背面側には外部に向かって突出する突出部が存在せず、複層ガラス1の使用時や運搬時などの取り扱いにおいて、突出した排気管が存在することによる不便さが解消される。また、排気管が除去されているため、排気管が破損した場合に、複層ガラス1の板ガラス2、3間の空間全体が減圧された状態ではなくなってしまうという問題が生じることを回避できる。

[0034] 以下、本実施形態にかかる複層ガラスの製造方法として、上記図1および図2を用いて説明した完成品としての複層ガラス1を製造する、製造方法の第1の例を説明する。

[0035] 図3および図4は、図1および図2を用いて説明した完成品である複層ガラス1の製造方法の第1の例を説明するための図である。図3は、背面側の板ガラス2と前面側の板ガラス3とをフリットシール4で封着する前の状態を示す平面図、図4は、同じく背面側の板ガラス2と前面側の板ガラス3とをフリットシール4で封着する前の状態を示す断面図である。図4は、図3に示すY-Y'矢視線部分の断面構成を示している。

[0036] 図3および図4に示すように、本実施形態に示す複層ガラスの製造方法では、背面側の板ガラス2の前面2a、すなわち、前面側の板ガラス3と対向する側の面上の周辺部に、封着材であるフリットシール4が枠状に塗布されている。また、背面側の板ガラス2の隅部近傍には、板ガラス2を貫通する排気口7が形成されている。さらに、板ガラス2の背面2bにおいて、排気口7に接続されて排気管8が設けられている。なお、本実施形態で説明する複層ガラスでは、一例としてガラス製の排気管8が用いられ、排気管8の内径と排気口7の径とが同じ大きさとされている。排気管8は、ガラス溶着や溶着部材である熔融金属などを用いる周知の方法によって、排気口7に接続されている。なお、排気管8としては、上記例示したガラス管以外に金属製の管などを用いることができる。

[0037] 本実施形態で製造方法を説明する複層ガラスに用いられる板ガラスとしては、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、物理強化ガラスなどの各種板ガラスを用いることができる。なお、本実施形態では、板ガラス2および板ガラス3は、いずれも同じ外形、厚みを有したものを例示しているが、一方の板ガラスの大きさまたは厚さが、他方の板ガラスの大きさや厚さと異なることを妨げるものではない。また、板ガラスの大きさは、使用用途に応じて一辺が数cm程度のものから、窓ガラス用としての一辺が最大2～3m程度のものまで、さまざまな大きさのものを使用することができる。板ガラスの厚さも、用途に応じて、2～3mm程度のものから20mm程度のものまで、各種の板ガラスを用いることができる。

[0038] 板ガラス2の前面2aには、フリットシール4とともに排気口7の周囲を取り囲むように、領域形成材である隔壁5がフリットシール4に端部が接続されて形成されている。本実施形態において、一对の板ガラス2、3を封着するフリットシール4と、隔壁5とは、いずれも同じ低融点ガラスフリットが用いられている。

[0039] より具体的には、一例として Bi_2O_3 が70%以上、 B_2O_3 および ZnO がそれぞれ5～15%、その他の成分が10%以下である主成分が酸化ビスマスであるガラス成分を60～75%含み、さらに、亜鉛シリカ酸化物が20～30%、エチルセルロース、テルピネオール、ポリイソブチルメタアクリレートなどの有機系物質の混合物が5～15%含まれた、ビスマス系シールフリットペーストを用いることができる。このガラスフリットの軟化点は、434℃である。

[0040] なお、フリットシール4および隔壁5として用いられるガラスフリットとしては、上記例示のビスマス系フリットの他に、鉛系フリット、バナジウム系フリットなどを用いることができる。また、ガラスフリットの他に、低融点金属や樹脂などによるシール材を、封着材および領域形成材として用いることができる。

[0041] フリットシール4および隔壁5が溶融していない状態では、隔壁5に通気部であるスリット5aが形成されていて、このスリットが形成されている部

分で隔壁5が不連続となっている。すなわち、隔壁5に形成されたスリット5aによって、一对の板ガラス2および3とフリットシール4とで形成された空間Aの、隔壁5の両側に位置する部分同士が空間的に接続された状態となっている。

[0042] 隔壁5に対して、排気口7が形成されている側とは反対側に位置する板ガラス2の前面2a上には、複数のスペーサー6が縦、横方向にマトリクス状に整列配置されている。本実施形態で示す複層ガラスに配置されているスペーサー6は、一例として直径が1mm、高さが100 μ の円柱状であり、配置間隔は、縦方向横方向にいずれも2cm間隔となっている。スペーサーとしては、例示した円柱状のものに限らず、角柱状や球状などの各種形状のものを使用することができる。また、スペーサーの大きさ、配置個数、配置間隔、配置パターンは、上記例示したものに限らず、使用される板ガラスの大きさや厚さなどに応じて適宜選択することができる。

[0043] また、本実施形態の製造方法において、スペーサー6は光硬化性樹脂により形成されていて、板ガラス2の前面2aにフリットシール4を塗布する前の段階で、前面2aの全体に所定厚さの光硬化性樹脂を塗布した後、マスクを用いて露光してスペーサー6となる部分を硬化させた後、余分な部分を洗浄除去する写真露光法（フォトリソグラフィ法）により形成されたものである。このように写真露光法を用いることで、所定の大きさと断面形状とを備えたスペーサーを所定位置に正確に配置することができる。なお、スペーサー6を透明な光硬化性樹脂で形成することで、複層ガラス1の使用時にスペーサー6を目立ちにくくすることができる。

[0044] スペーサー6の材料は上記例示した光硬化性樹脂に限らず、後述する加熱工程で溶融しない各種材料を用いることができる。また、写真露光法を用いずに、従来の複層ガラスに用いられているような、金属などの材料により形成されたスペーサーを背面側の板ガラス2の前面2aにおける所定位置に散布して配置、もしくは、接着することもできる。なお、スペーサーの形成、配置に写真露光法を用いない場合には、スペーサーとして、球状もしくは立

方体形状のものをを用いることで、板ガラスの面上に配置する際にスペーサーの向きが異なった場合でも、一对の板ガラスの間隔を正確に規定することができる。

[0045] なお、本開示の製造方法によって製造される複層ガラスにおいて、スペーサーは必ずしも必要ではなく、スペーサーを用いない構成を採用することも可能である。また、スペーサーを前面側の板ガラスの内面に形成することもできる。

[0046] 図4に示すように、フリットシール4および隔壁5が溶融されていない状態では、フリットシール4と隔壁5の高さは、スペーサー6の高さよりも高く形成されている。このため、前面側の板ガラス3は、フリットシール4および隔壁5の頂部に載置された状態となっていて、板ガラス3とスペーサー6の頂部との間には間隙が形成されている。

[0047] 図5は、本実施形態の複層ガラスの製造方法における、フリットシール4および隔壁5を溶融させる溶融工程と、一对の板ガラス2および3の間の空間の空気を排気する排気工程の設定条件の例を示す図である。

[0048] 図5に示すように、第1溶融工程として、まず溶融炉の到達温度を、フリットシール4および隔壁5に使用されているガラスフリットの軟化点温度434℃よりも高い温度、一例として450℃とする。このとき、フリットシール4が溶け始めて、一对の板ガラス2および3の周囲部が封着され一对の板ガラス2および3の間に密閉可能な空間Aが形成される。また、隔壁5も同様に溶け始めて、隔壁5と板ガラス2および板ガラス3との接触部分が溶着するが、第1溶融工程における炉温がガラスフリットの軟化点温度を少し上回った温度である450℃に設定されているため、隔壁5は大きく変形することなく、隔壁5に形成されたスリット5aは塞がれていない状態となる。第1溶融工程では、隔壁5に形成されたスリット5aが塞がれないことが重要であるため、第1溶融工程での最高温度である450℃を維持するとともに、その維持時間（リクワイヤ時間）は、隔壁5のスリット5aが塞がれない範囲で設定することになる。本実施形態の場合、この第1溶融工程での

維持時間（ T_1 ）は、一例として10分間としている。

[0049] この後、図5に示すように、一旦溶融炉の温度をガラスフリットの軟化点温度である434℃以下の温度、例えば380℃まで下げた状態で、空間A内部の空気を真空ポンプにより排気する排気工程が開始される。溶融炉の温度が軟化点温度よりも低く設定されるため、排気工程の期間中には、フリットシール4と隔壁5の溶融変形は起こらない。

[0050] 空間Aの真空度は、複層ガラスとしての特性としての断熱性を確保する観点から、0.1Pa以下とすることが好ましい。なお、真空度が高いほど複層ガラスとしての断熱特性は高くなるが、より高い真空度を得るためには真空ポンプの性能を向上させたり排気時間を長くしたりする必要がある製造コストの上昇要因となる。このため、複層ガラスとして必要な特性を確保できる真空度にとどめて必要以上に高い真空度としないことが、製造コストの観点から好ましい。

[0051] なお、排気工程での設定温度を低くした場合には、後述する第2溶融工程にかけての温度上昇に時間がかかる。このため、溶融工程と排気工程全体での所要時間を短縮する観点から、排気工程の開始時の設定温度をガラスフリットの軟化点温度からわずかに下がった温度とすることが有効である。例えば、排気工程の設定温度を420℃、維持時間（ T_2 ）を120分とすることで、複層ガラスの内部の空間を良好に排気することができる。

[0052] 次に、図5に示すように、空間A内を排気している状態のまま、第2溶融工程として、溶融炉の温度を465℃まで上昇させる。空間Aの内部を排気し続けることで、大気圧が一对の板ガラス2および3の間隔を狭くする方向の外力として働くため、板ガラス2および板ガラス3はその間隔を狭める方向に押しつけられる。本実施形態で製造される複層ガラスでは、一例としての高さ100 μm のスペーサー6が配置されているため、板ガラス2および3の間隔はスペーサーの高さである100 μm に規定される。板ガラス2および3の間隔が狭められる方向の力が働くことで、溶融したフリットシール4および隔壁5は、上下から押しつぶされて平面視したときの幅が広がる。

このため、フリットシール4によって、一对の板ガラス2および3がより強固に、かつ、確実に封着されるとともに、隔壁5に形成されていた通気部であるスリット5aがつぶれて閉塞される。隔壁5のスリット5aが塞がれることで、空間Aが、排気口7を含む側の排気口領域Bと排気口領域以外の領域である減圧領域Cとに分割される。なお、第2溶融工程において、必要に応じて少なくともいずれか一方の板ガラスに対して、板ガラスの間隔を狭める方向に機械的な押圧力を加えることもできる。

[0053] 第2溶融工程では、上記のように隔壁5が十分に溶融して、通気部であるスリット5aが確実に塞がれることが重要である。一例として、第2溶融工程における設定温度465℃での維持時間(T3)を30分間とすることで、隔壁5により、空間Aを排気口領域Bと減圧領域Cとに確実に分割することができる。

[0054] 図6に断面の状態を示すように、板ガラス2および板ガラス3の間隔が、スペーサー6により規定される所定の間隔となり、隔壁5のスリット5aが完全に塞がれて、空間Aが排気口領域Bと減圧領域Cとに完全に分離された後、溶融炉の温度を下げて複層ガラスを取り出す。

[0055] 上記のように、板ガラス2の排気口7から空間Aの空気が排気されて空間Aが減圧状態とされた後に、隔壁5によって空間Aが排気口領域Bと減圧領域Cとに分割されたため、図6に示す状態では、減圧領域Cは減圧状態に保たれている。この図6に示した状態で、排気管8を除去することにより、図1および図2を用いて説明した、完成品の複層ガラス1を得ることができる。なお、真空ポンプから排気管8を外した段階で、排気口領域Bの内部は外部と同じ大気圧となっているため、排気管8の除去を容易に行うことができる。

[0056] 図7は、本実施形態の複層ガラスの製造方法における、フリットシール4および隔壁5を溶融させる溶融工程と、一对の板ガラス2および3の間の空間A内の空気を排気する排気工程との、別の設定条件例を示すものである。図7に示す別の設定条件は、図5に示した設定条件とは異なり、第1溶融工

程の後に複層ガラスを室温まで下げることが特徴となる。

[0057] まず、フリットシール4を溶融させることにより一对の板ガラス2および3を封着させて空間Aを形成する、第1溶融工程を行う。第1溶融工程の設定条件は、図5に示したものと同じく、最高到達温度がフリットシール4および隔壁5に使用されているガラスフリットの軟化点温度434℃よりも高い温度である450℃、維持時間(T4)を一例として10分間とすることができる。その後、複層ガラスを溶融炉から取り出す等することでその温度を室温まで下げる。

[0058] そして、室温の状態で、真空ポンプにより排気管8を介して、空間A内部を排気して、所定の真空度とする排気工程を行う。排気工程の設定時間(T5)は、例えば300分間である。

[0059] 図7に示す別の設定条件例では、排気工程の終了時に、空間Aの真空度が所定の値、一例として0.1Pa以下の真空度になった状態で、排気管8の先端部分を封着して空間Aを密閉するいわゆるチップオフを行う。このようにすることで、一对の板ガラスにより形成された内部の空間Aが所定の真空度に減圧された状態の複層ガラスを真空ポンプから取り外しても、空間Aを減圧状態に保つことができる。

[0060] 排気工程の後、排気管8がチップオフされた状態の複層ガラスを再び溶融炉内に入れて、一例として最高温度が465℃、維持時間(T6)が30分間の第2溶融工程を行う。図7に示す別の設定条件では、溶融炉の温度条件は図5に示した温度条件と同じとすることができるが、第2溶融工程において空間Aの排気を行わない点が異なる。このように、図7に示す設定条件例の場合には、第2溶融工程での排気は行われませんが、室温状態の排気工程により空間Aの内部が外気圧よりも低い減圧状態となっているため、一对の板ガラス2および3の間隔を狭めようとする外力が加わる。この結果、図5に示した設定条件の場合と同様に、第2溶融工程においてフリットシール4が十分に溶融されて、板ガラス2および3が強固に封着されるとともに、隔壁5のスリット5aが塞がれて、空間Aが排気口領域Bと減圧領域Cとに分割

される。

[0061] なお、図 7 に示す別の設定条件での溶融工程と排気工程とを行った場合には、排気管 8 の先端がチップオフされているため、第 2 溶融工程が終了した後の排気口領域 B と減圧領域 C とは、いずれも減圧状態のまま保たれている。その後、排気管 8 を除去することにより、排気口領域 B は大気圧と同じ状態となり、一方、減圧領域 C は減圧状態に保たれることで、図 1 および図 2 に示した完成品としての複層ガラス 1 を得ることができる。

[0062] このように、図 7 に示した別の設定条件を用いた製造方法では、第 1 溶融工程と第 2 溶融工程の間に、複層ガラスを室温状態に戻して排気工程を行う。このため、溶融工程と排気工程とをそれぞれ別個に設けることができ、溶融工程に用いられる溶融炉と排気工程に用いられる真空ポンプとを別個の製造設備とすることができる。この結果、溶融炉の構成を簡易かつ小型のものとすることができ、炉の密閉度も向上させることができるため、必要とされる消費電力の低減や昇温時間の短縮などを図ることができる。また、真空ポンプにおいても、高温状態となる溶融炉と離れた位置に配置できるため、真空ポンプの真空弁や排気管をチャッキングする装置などが高温とならないように、遮蔽部材を配置するなどの対策を施す必要がなくなり、製造装置を簡素化することができる。

[0063] 一方で、第 2 溶融工程において、空間 A が排気されている状態ではないため、一对の板ガラスの間隔を狭める方向に働く外力が、図 5 に示した設定条件の場合と比較して弱くなる。このため、フリットシール 4 や隔壁 5 における、ガラスフリットの塗布状態や粘度の管理を十分に行い、第 2 溶融工程後に、一对の板ガラス 2、3 の間隔が所定のものとなり、かつ、隔壁 5 のスリット 5 a が塞がれて、空間 A が排気口領域 B と減圧領域 C とに確実に分割されるようにする必要がある。また必要に応じて、少なくともいずれか一方の板ガラスに対して、機械的な押圧力を加えることで、板ガラスの間隔を所定のものに規制することも考えられる。さらに、図 7 に示した設定条件により複層ガラスを製造する場合には、排気管 8 を除去する工程において、排気管

8と空間的に接続されている排気口領域Bが減圧状態となっているため、排気管8を正確にかつ安全に除去するための配慮が必要となる。

[0064] 以上説明したように、本実施形態の複層ガラスの製造方法では、隔壁5に通気部としてのスリット5aを設け、第2溶融工程でスリット5aを塞ぐことで、一对の板ガラスの間に形成された空間Aを排気口領域Bと減圧領域Cとに分割することができる。本実施形態では、スリット5aが隔壁5の略中間部分に一つ形成された例を示したが、隔壁5に通気部であるスリット5aを形成する場合には、スリットの位置、個数等は、適宜定めることができる。

[0065] また、隔壁5に形成される通気部はスリットに限らない。

[0066] 図8は、スリットとは異なる通気部が設けられた隔壁の構成例としての、第1の変形例の隔壁を示す複層ガラスの要部拡大平面図である。

[0067] 図8に示す第1の変形例の隔壁5は、フリットシール4に一端が連続して形成された2つの部分5b、5cからなっていて、フリットシール4に連続する側とは異なる他端側の先端が、それぞれ異なる方向に湾曲している。このようにすることで、湾曲する部分同士の間隙部分5dが空間Aにおける排気口側の排気口領域と減圧領域との通気部となっている。

[0068] 隔壁5は、低融点のフリットガラスなどのシール材で形成するが、板ガラス2の内面2aの所定位置にシール材を塗布するための制御は、ペースト状のシール部材を塗布ノズルの先端から吐出させる塗布ノズルの位置を制御することで行われる。このため、図3に平面構成を示すような連続して形成される隔壁5の一部に不連続部分である所定の幅のスリット5aを形成する場合には、ノズルからのシール材の吐出を一旦停止して、ノズルを所定量移動した後に再びノズルからシール材を吐出させることになる。しかし、ペーストの粘度や、隔壁の塗布幅の大きさなどの制限によって、所定幅のスリットを隔てて不連続な隔壁を正確に形成することが困難となる場合がある。これに対して、図8に示す変形例の隔壁5のように、フリットシール4との連結部分との反対側の端部をそれぞれ異なる方向に湾曲させて所定の間隔を設け

、その間隔部分 5 d を通気部とする構成を用いることにより、ノズルによる隔壁 5 の塗布位置の制御を容易に行うことができ、所望の形状の隔壁 5 を正確に形成することができるという利点がある。

[0069] なお、塗布されたガラスフリットの湾曲部同士の間隔部分 5 d の幅や、2 方向からの塗布領域が重なり合う部分の長さやその部分での隔壁 5 b、5 c の形成幅は、ガラスフリットの粘度や塗布高さ、隔壁を溶融させて通気部を塞ぐ第 2 溶融工程で押しつぶされた状態での隔壁 5 の幅などを考慮して、適宜定めることができる。また、隔壁 5 におけるフリットシール 4 との連結部分の反対側端部の形状としては、例えば、隔壁 5 の反対側端部を互いに異なる方向へ向かう直線部として形成し、この直線部の少なくとも一部分が互いに略平行に所定の間隔を介して配置された構成とするなど、連続して形成される隔壁が所定間隔で配置される部分を有し、この所定間隔部分が第 2 溶融工程で押しつぶされて塞がれる通気部となる各種の構成を採用することができる。

[0070] 図 9 は、通気部が設けられた隔壁のさらに別の構成例である、第 2 の変形例の隔壁を示す複層ガラスの要部拡大平面図である。

[0071] 図 9 に示す、第 2 の変形例の隔壁 5 は、一端がフリットシール 4 に接続された 2 つの部分隔壁 5 e と、この 2 つの部分隔壁 5 e のフリットシール 4 に連続する側とは異なる他端側が間隙部分である不連続部分 5 f を形成するとともに、この不連続部分 5 f のいずれか一方の側面部分に、不連続部分 5 f の長さよりも長いシール部分 5 g を形成したものである。

[0072] 図 9 に示す、第 2 の変形例の隔壁 5 では、中間部分に図 3 に示した隔壁 5 のスリット 5 a 幅よりも長い一定の長さ、一例として、その長さが部分隔壁 5 e の塗布幅よりも長い不連続部分 5 f を形成するものである。

[0073] 図 9 に示した隔壁 5 では、中間部分に形成される不連続部分 5 f の長さを、図 3 に示したスリット 5 a の幅よりも長いものとして形成できるとともに、不連続部分 5 f を塞ぐシール部分 5 g が不連続部分 5 f の近傍に配置されているため、不連続部分 5 f の長さに要求される精度があまり高

くならない。このため、隔壁5の塗布形成工程を、図3に示したスリット5aを形成する方法よりも簡易なものとしても、確実に空間Aを排気口領域Bと減圧領域Cとに分割することができる通気部を備えた隔壁5を形成することができる。

[0074] なお、図9に示す第2の変形例の隔壁5において、不連続部分5fの長さとシール部分5gの長さ、部分隔壁5eとシール部分5gとの間隔は、隔壁5を形成するシール部材の材料や塗布形成方法、塗布高さ、第2溶融工程における温度条件や部分隔壁5eの幅などを考慮して、適宜定めることができる。

[0075] 図8に示した第1の変形例の隔壁や、図9に示した第2の変形例の隔壁を用いた場合には、隔壁に形成された通気部が塞がって空間Aを排気口領域Bと減圧領域Cとに分割された状態の隔壁5は、図10に示すように、通気部が塞がった部分5hの幅が広がることになる。隔壁5の幅があまり広くなりすぎると、完成品の複層ガラス1となった場合に隔壁5が視認されやすくなる。また、溶融して広がった隔壁5が排気口7から外部に漏れ出るといった問題が生じるおそれがある。このため、隔壁5を塗布形成する条件を調整して、通気部が塞がった状態における隔壁5の部分5hの幅を十分に制御することが好ましい。

[0076] 以上、本開示の第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法として、封着材であるフリットシールと領域形成材である隔壁とを、同じ材料の低融点ガラスフリットを用いて形成することを例示して説明した。

[0077] しかし、本実施形態の複層ガラスの製造方法において、フリットシールと隔壁は、同じガラスフリットを用いるものに限られない。例えば、封着材であるフリットシールの溶融温度よりも高い溶融温度のガラスフリットを、領域形成材である隔壁として用いることができる。このように、フリットシールとして用いるガラスフリットと隔壁として用いるガラスフリットの溶融温度を異ならせ、さらに、フリットシールを溶融させて一対の板ガラスを封着する第1溶融工程の溶融温度をフリットシールの溶融温度以上隔壁の溶融温

度以下の温度とし、隔壁を溶融させて空間Aを排気口領域と減圧領域とに分割する第2溶融工程での溶融温度を隔壁の溶融温度よりもさらに高い温度に設定することで、フリットシールを溶融させて一对の板ガラスの間に所定の空間を形成する第1溶融工程と、隔壁を溶融させて通気部を塞ぎ、一对の板ガラス間の空間を排気口領域と減圧領域とに分割する第2溶融工程とを、温度条件面から明確に分離することができる。

[0078] また、封着材と領域形成材とを、ガラスフリット以外のシール部材で、かつ、それぞれの溶融条件が異なるもので構成することもできる。このように、封着材と領域形成材とを異なる条件で溶融するシール部材で形成し、第1の溶融工程で封着材のみを溶融させるとともに、第2の溶融工程で領域形成材を溶融させることで、第1の溶融工程で不所望に領域形成材が溶融してしまい、通気部の大きさが狭くなって空間内部の排気効率が低下したり、最悪の場合として、第1の溶融工程において通気部が塞がれてしまい、減圧領域を十分減圧された状態にすることができなくなってしまうたりする不測の事態を回避することができる。

[0079] なお、封着材としてのフリットシールと領域形成材としての隔壁とを、いずれも低融点ガラスフリットで形成する場合には、ガラスフリットに用いられるガラス粉や混入される金属粉の、成分、大きさ、含有量などを調整することで、また、溶媒として用いられる樹脂成分の濃度や含有量を調整することで、ガラスフリットの溶融温度を調整することができる。

[0080] (第2の実施の形態)

本開示の第2の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法について、図面を参照して説明する。

[0081] 第2の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法は、背面側に位置する板ガラス2の内面2a上に形成する封着材であるフリットシール4の形成高さよりも、領域形成材である隔壁5の形成高さを低くする点が、上記した第1の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法と異なる。なお、以下本実施形態では、上記第1の実施形態と共通する部材に対して同じ符号を付すとともに、

その詳細な説明を適宜省略する場合がある。

[0082] 図 1 1 および図 1 2 は、第 2 の実施形態としての複層ガラスの製造方法を説明するための図である。図 1 1 は、背面側の板ガラス 2 と前面側の板ガラス 3 とをフリットシール 4 で封着する前の状態を示す平面図を示す。図 1 2 は、同じく背面側の板ガラス 2 と前面側の板ガラス 3 とをフリットシール 4 で封着する前の状態を示す断面図である。図 1 2 は、図 1 1 に示す Z-Z' 矢視線部分の断面構成を示している。図 1 1 は、第 1 の実施形態における図 3 に対応する図面であり、図 1 2 は、第 1 の実施形態における図 4 に対応する図面である。

[0083] 図 1 1 および図 1 2 に示すように、本実施形態の複層ガラス 1 の製造方法では、背面側の板ガラス 2 の前面 2 a、すなわち、前面側の板ガラス 3 と対向する側の面上の周辺部に封着材であるフリットシール 4 が枠状に塗布されている。また、背面側の板ガラス 2 の隅部には、板ガラス 2 を貫通する排気口 7 が形成されている。さらに、板ガラス 2 の背面 2 b では、排気口 7 に接続された排気管 8 が設けられている。

[0084] 板ガラス 2 の前面 2 a には、フリットシール 4 とともに排気口 7 を囲むように、領域形成材である隔壁 5 が形成されている。本実施形態において、一对の板ガラス 2、3 を封着するフリットシール 4 と、隔壁 5 とは、いずれも同じ低融点ガラスフリットが用いられているが、フリットシール 4 の塗布高さが一例として 1 mm であるのに対し、隔壁 5 の塗布高さは、一例として 0.5 mm と、フリットシール 4 の塗布高さよりも低くなっている。

[0085] なお、フリットシール 4 の塗布高さと隔壁 5 の塗布高さとは、後述する隔壁 5 による板ガラス 2、3 間の空間を分割する工程において、フリットシール 4 と隔壁 5 との溶融を制御できる範囲で適宜定めることができる。しかし、隔壁 5 の塗布高さは、板ガラス 2 の内面 2 a に所定間隔で配置されたスペーサー 6 の高さ（一例として $100\ \mu\text{m} = 0.1\ \text{mm}$ ）よりも高くなるように形成されることが必要である。例えば、フリットシール 4 および隔壁 5 に溶融時の流動性が比較的高い材料を用いる場合には、スペーサー 6 の高さ 0

、1 mmに対して、フリットシール4の塗布高さを0.5 mm、塗布幅を5 mm、隔壁5の塗布高さを0.2 mm、塗布幅を3 mmとすることができる。フリットシール4、および、隔壁5の形成に用いられるペーストとしては、上記実施の形態1で例示した、 Bi_2O_3 が70%以上、 B_2O_3 および ZnO がそれぞれ5～15%、その他の成分が10%以下である主成分が酸化ビスマスであるガラス成分を60～75%含み、さらに、亜鉛シリカ酸化物が20～30%、エチルセルロース、テルピネオール、ポリイソブチルメタクリレートなどの有機系物質の混合物が5～15%含まれた、軟化点が434℃のビスマス系シールフリットペーストを用いることができる。

[0086] 図12に示す状態は、フリットシール4と隔壁5とが溶融する前の状態であるため、前面側の板ガラス3は、塗布高さがより高いフリットシール4の上部に載置された状態となっている。

[0087] この状態で、溶融炉において、例えば第1の実施形態において例示した図5に示す設定条件での第1溶融工程が行われる。第1溶融工程を経ることで、フリットシール4が溶融して板ガラス2と板ガラス3とが封着される。また、第1溶融工程を経たことでフリットシール4が溶融して、フリットシール4の高さが低くなるとともに幅が広がる。このため、前面側の板ガラス3と背面側の板ガラス2との間隔が少し狭まるが、第1の実施形態において説明したように、第1溶融工程での最高到達温度は450℃と、フリットシール4と隔壁5を形成する低融点ガラスフリットの溶融温度434℃を少し上回る程度の温度であるため、フリットシール4と隔壁5の溶融による変形は小さい。このため、第1溶融工程後の状態では、フリットシール4と隔壁5との塗布厚さの差により生じる隔壁5の上端部と板ガラス3との間隙が引き続き維持され、一对の板ガラス間に形成される空間は、一つの連続した空間のままとなっている。

[0088] 次に、図5に示したような排気工程を経ることで、空間内を0.1 Pa以下の真空度の減圧状態とするが、上記のように、板ガラス3と隔壁5の上端部との間には間隙が残っているため、内部空間Aの全体が所定の真空度とな

る。

[0089] その後、図5に示したように、到達温度が465℃と第1溶融工程よりも高い第2溶融工程を行う。この第2溶融工程によってフリットシール4はさらに溶融する。内部空間Aが排気されている状態であるため、板ガラス3と板ガラス2との間隔が縮まる方向の外力が強く働き、板ガラス2および3の間隔は、スペーサー6の高さにより規制されるまで狭くなる。この第2溶融工程の結果、隔壁5が板ガラス2と板ガラス3との両方に接することになり、隔壁5により、空間Aが排気口側の排気口領域Bと、排気口領域以外の減圧領域Cとに分割される。なお本実施形態においても、第2溶融工程において、必要に応じて少なくともいずれか一方の板ガラスに対して、板ガラスの間隔を狭める方向に機械的な押圧力を加えることができる。

[0090] 以降の工程は、第1の実施形態の場合と同様であり、真空ポンプから取り外して排気孔領域Bが外気と同じ1気圧となった状態で、排気管8を除去する。このとき、減圧領域Cは、減圧状態が維持されるため、第1の実施形態の製造方法と同様に、図1および図2に示した完成品状態の複層ガラス1を得ることができる。

[0091] 以上説明したように、第2の実施形態の複層ガラスの製造方法では、領域形成材である隔壁5の塗布高さを封着材であるフリットシール4の塗布高さよりも低くすることで、封着された一对の板ガラス2、3間に形成される内部の空間全体を所定の減圧状態とした後に、排気口領域と減圧領域とに分割することができる。

[0092] なお、上記本実施形態の説明において、フリットシール4と隔壁5とを同じ低融点ガラスフリットを用いて構成することを例示したが、本実施形態においてもフリットシール4として、その溶融温度が隔壁5を形成する低融点ガラスフリットの溶融温度よりも低い温度のものをを用いることができる。

[0093] また、本実施形態で説明した製造方法において、板ガラス3と隔壁5の上端部分との間の間隙をより確実に確保するために、フリットシール4塗布部分の外側に板ガラス3と板ガラス2との間隔が所定の値以下とならないよう

に規制するストッパを設け、第1溶融工程においてこのストッパを作用させて所定の間隔を保つとともに、第2溶融工程ではこのストッパを取り外して、板ガラス3と板ガラス2との間隔をスペーサー6により規定される所定の間隔とするという方法を採用することもできる。

[0094] また、本実施形態における溶融工程と排気工程の設定条件として、第1の実施形態と同様に、第1溶融工程の後に封着ガラスの温度を室温まで下げ、溶融炉外で排気工程を行った後に第2溶融工程を行う、第1の実施形態において図7として示した別の設定条件を採用することができる。

[0095] 以上説明したように、本開示にかかる複層ガラスの製造方法では、一对の板ガラス間に形成される空間内を減圧状態にした後に、領域形成材によって、排気口が含まれる排気口領域とそれ以外の減圧領域とに分割することができる。このため、減圧領域により、内部の空間が減圧された複層ガラスとしての特性を確保しつつ、ガラス板からの突出部である排気管を有しない複層ガラスを簡易な工程で製造することができる。特に、可能な限り排気口領域を狭く減圧領域を広く形成することによって、上記本開示にかかる製造方法における効果が良好に発揮される複層ガラスが得られることは言うまでもない。

[0096] なお、上記説明において、封着材および領域形成材として、ガラスフリットなどの温度が上昇することで溶融変形する部材を用いたものを例示説明したが、封着材および領域形成材としては、例えば紫外線などの光線やその他の刺激によって、所定形状に変形固化する各種部材を用いることができる。この場合には、上記実施形態で説明した第1溶融工程と第2溶融工程とを含む高温プロセスが不要となり、複層ガラスの製造設備を大幅に簡素化することができる。

[0097] また、上記第1の実施形態において、領域形成材に形成される通気部として、スリットや領域形成材の形成間隔部分など、平面的な構成としての通気部のみを例示したが、領域形成材の材料やその変形固化方法によっては、領域形成材を貫通する貫通孔を設けてこれを通気部とすることも可能である。

[0098] また、上記第1の実施形態および第2の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、溶融工程と排気工程の設定条件の例として、図5および図7を用いて第1溶融工程の後に封着された状態の板ガラスの温度を一旦下げ、排気工程を行う例を説明した。しかし、本開示の複層ガラスの製造方法においては、第1溶融工程の後に封着された一对の板ガラスの温度を下げずに、そのままの温度を維持しながら、もしくはさらに温度を上昇させながら排気工程を行い、第1溶融工程よりも温度の高い第2溶融工程へと移行する設定条件を採用することもできる。このようにすることで、溶融工程と排気工程のリードタイムを減らすことができる。なお、封着された状態の板ガラスの温度を下げずに排気工程を行う場合には、領域形成材に形成された通気部が塞がれるタイミングを正確にコントロールして、一对の板ガラスの間の空間を分割して形成された減圧領域が十分に減圧された状態となるように制御することが極めて重要となる。

[0099] また、上記第1の実施形態および第2の実施形態にかかる複層ガラスの製造方法において、領域形成材としての隔壁を、封着材であるフリットシールと軟化点の異なる材料で形成する場合や、フリットシールと異なる塗布高さで塗布する場合において、一对の板ガラスの周囲に配置された封着材以外の部分を全て同じ状態の領域形成材で構成する例について説明した。しかし、本開示にかかる複層ガラスの製造方法において、第1溶融工程終了後に内部空間Aを一つの連続した空間として維持する方法としては、領域形成材の一部のみを封着材と軟化点の異なる材料で形成してその異なる材料部分に通気部を形成するとともに、他の部分は封着材と同じ材料で形成することができる。また、同様に、領域形成材の一部のみの塗布高さを封着材よりも低い塗布高さとして、他の部分の塗布高さを封着材と同じ塗布高さとすることができる。また、領域形成材の材料と塗布高さとの両方を封着材と異ならせることもできる。

[0100] 図13は、本開示にかかる製造方法により製造された複層ガラスの、完成品の状態における領域形成材の状態を説明する図である。

[0101] 図13は、所定間隔のスリット22を介して塗布された低融点ガラスフリット21が、溶融工程によって溶融し、溶融部分23がスリットを塞いだ状態となった試料を撮影したものである。具体的には、低融点ガラスフリットとして、実施の形態1および2で例示したペーストを用い、塗布幅5mm、スリット幅2mm、塗布高さ0.5mmのものを、溶融炉に入れ、465℃で30分の溶融工程を経て形成したものである。なお、板ガラスとしては、厚さ3mmのソーダライムガラス2枚を用い、溶融時には一對の板ガラスの間隔を狭めるような外力は加えていない。また、図13に示した試料で、写真撮影が容易となるようにスリット22を介したガラスフリット21を板ガラスの周辺部領域に形成している。

[0102] 図13に示すように、溶融後のガラスフリットは、比較的淡色のあらかじめ塗布形成されていた部分21と、比較的濃色の溶融した後固化した部分23とが判別できる状態となっている。発明者らが顕微鏡で拡大して確認したところ、あらかじめ塗布されていた部分の低融点ガラスは、微細な粒状の模様が認められたのに対し、一旦溶融して流動した部分の低融点ガラスは、細い線状の模様が確認できた。この模様は、低融点ガラスフリットペーストに含まれるガラス微粒子や気泡などが観察できたものと考えられ、もともとの塗布位置からの移動量の大小が模様の違いとなったと考えることができる。このような、表面状態の違いが、肉眼で観察できる色彩の差異として現れたものと考えられる。

[0103] このように、低融点ガラスフリットは、あらかじめ塗布形成された部分と一旦溶融して流動的となった後、再び固化した部分とでその表面状態が異なり、完成品の複層ガラスとなった状態でも特に強い光を照射することによってその色彩の違いとなって現れる。また、低融点ガラスフリットの塗布高さを変えた場合には、完成品の状態での断面形状、特に、断面の幅や板ガラスと接触している部分の広がり度合いの差異となって現れる。このように、本開示にかかる複層ガラスの製造方法を用いて製造された複層ガラスは、外気圧となっている排気口領域と減圧状態が維持された減圧領域とを備えている

とともに、2つの領域の間の領域形成材の状態を観察することで他の方法により製造された複層ガラスと判別することができる。

[0104] また、封着材や領域形成材を溶融させる方法として、上記各実施形態に例示した溶融炉内に板ガラス全体を導入する方法以外にも、例えば、所定部分の封着材や領域形成材をレーザーによって加熱溶着させるレーザーシール法を採用することもできる。レーザーシール法やその他の方法で外部から所定の熱を加えて特定場所の封着材や領域形成材を溶着する方法によれば、所定の領域の封着材や領域形成材を選択的に溶着させることが容易になる。この結果、封着材のみを先に溶着させて、その後領域形成材を溶融させるという製造工程での溶融制御をより確実に行うことが期待できる。さらに、封着材を溶融炉で溶融封着させた後、内部空間を排気して領域形成材をレーザーシール法により溶融させて内部空間を排気口領域と減圧領域とに分割することで、より簡易な装置を用いて低コストで複層ガラスを製造することが可能となる。

[0105] また、上記の実施形態においては、封着材が形成された内側の領域にスペーサーを配置して、一对の板ガラスの間隙を規制する方法を例示したが、スペーサーに相当する高さ規制部材を封着材の形成部分に配置することもできる。

[0106] 図14は、封着材であるフリットシールの形成領域に、スペーサーと同じ高さの高さ規制部材であるガラスビーズが配置された場合における、領域形成材が溶融して内部の空間が分割された状態を示す断面図である。図14は、第1の実施形態の説明に用いた図6と同じく、フリットシールと隔壁とが完全に溶融した状態の複層ガラスを示している。

[0107] 図14に示すように、フリットシール4の形成部分に、スペーサー6の高さと同じ径を有する球状のガラスビーズ9を配置することで、スペーサー6が配置されている部分と、ガラスフリット4が形成されている周辺部分とにおける一对の板ガラス2、3間の間隙の高低差を無くすることができる。このようにすることで、完成品の状態において板ガラス2、3が湾曲することを

より確実に防止できるため、板ガラス 2、3 に残留する応力を減少させて複層ガラスの強度を向上させることができる。また、フリットシール 4 が塗布されている部分で、板ガラス 2、3 の間隔が所定の間隔よりも狭まってしまうことによって、フリットシール 4 が押しつぶされてその幅が広がり、ユーザに視認されやすくなるなどの問題を回避することができる。

[0108] なお、封着材の形成部分に高さ規制部材を配置する方法としては、フリットシール 4 を塗布する際のペースト中にガラスビーズ 9 を混入して、フリットシール 4 の塗布と同時にガラスビーズ 9 を配置する方法を採用することができる。また、スペーサー 6 の配置方法と同様の散布法、もしくは、写真露光法によって、スペーサーと同時に予めフリットシール 4 の形成場所に高さ規制部材を配置しておいて、これに重ねてフリットシール 4 を塗布形成することもできる。

[0109] 図 14 で説明した高さ規制部材は、封着材が形成される部分に配置されるものであるため、スペーサーのように、ユーザに視認されることによって複層ガラスの外観を損なってしまうという問題はあまり生じない。このため、高さ規制部材として、比較的大面積を有する柱状部材や、隔壁様の板ガラスの周方向に所定の長さを有する連続した部材などを用いることもできる。このような平面視したときの面積が大きな高さ規制部材を配置・形成する方法としては、上記説明した写真露光法が優れている。また、複層ガラスの大きさや使用される板ガラスの厚さなどによっては、高さ規制部材のみが配置され、スペーサーが配置されない複層ガラスを製造することも可能である。

[0110] さらに、上記各実施形態では、板ガラスに形成される排気口として一方の板ガラスの隅部近傍に 1 つの排気口のみが設けられた例を示したが、排気口の数には 1 つに限られず、特に面積の広い複層ガラスの場合には、排気効率を考えて 2 つ以上の排気口を形成することも可能である。この場合には、それぞれの排気口を取り囲むように領域形成材を配置して、内部の空間を複数の排気口領域と一つまたは場合によっては複数個の減圧領域とに分割することになる。また、複数の排気口を形成する場合には、両方の板ガラスに排気口

を形成することもできる。

[0111] また、排気口を板ガラスに形成するのではなく、板ガラスの周辺部に形成される封着材に所定の間隙を設けて、この間隙を排気口として用いることで空間内部の気体を排気することができる。特に、本開示の複層ガラスの製造方法においては、一对の板ガラスの間の空間を領域形成材で分割するため、完成品の状態で排気口領域を減圧状態に保つ必要がなく排気口を閉塞する必要がない。このため、例えば、領域形成材における通気部として示したような不連続部分を封着材に形成する方法や、上記した高さ規制部材として球状のガラスビーズではなく筒状の部材を封着材を貫通するように封着材の中に配置して、この筒状部材の内部空間を排気口として利用することなどもできる。なお、封着材に形成された排気口を複数個配置することが可能であり、また、板ガラスと封着材との両方に排気口を形成することもできる。

[0112] また、上記各実施形態においては、排気口に排気管を接続して、排気管を介して内部の空間を減圧する方法について説明した。排気管を用いることで、真空ポンプとの接続が容易になり、従来確立された排気方法により一对の板ガラスの間の空間を減圧することができるが、一对の板ガラス内部の空間を排気するに際して排気管は必須のものではない。例えば、排気口が形成された部分の周囲の板ガラスの表面に密着することができる所定の柔軟性を有するリング状部材を用いて、封着された状態の板ガラスと真空ポンプとを気密に接続することにより、排気管を用いずに内部の空間を減圧状態とすることができる。

[0113] さらに、本開示の複層ガラスの製造方法により製造される複層ガラスとして、板ガラスに反射防止や紫外線の吸収などの各種光学的作用、もしくは、断熱特性などの機能をもたらすために、有機もしくは無機の機能性膜を形成するという、既に確立されている複層ガラスに関する技術を付加・応用することができる。例えば、複層ガラスを構成する少なくともいずれか一方の板ガラスの内表面または外表面に、酸化スズ (SnO_2)、酸化インジウムスズ (ITO)、酸化亜鉛などの酸化物からなる薄膜をCVD (chemical vapor

deposition) 法などの既知の方法により形成することや、スパッタリング装置によって銀と酸化膜とを交互に積層することなどにより、赤外線領域の光線を強く反射する赤外線反射膜を設けることができ、積層ガラスとしての断熱特性を向上させることができる。また、この場合には、中空構造を備えたスペーサーや、熱伝導性の低い部材より形成されたスペーサーを備えることで、より一層断熱特性に優れた積層ガラスを得ることができる。

[0114] また、積層ガラスの内部空間Aに、真空度を向上させることができるゲッター材を配置することができる。さらに、複層ガラスを構成する板ガラスとして、一方向若しくは複数の方向に湾曲した湾曲ガラスを用いて、全体として湾曲形状を備えた複層ガラスを実現することができる。

[0115] さらにまた、一对の板ガラスの少なくとも一方の板ガラス自体を複層ガラスとして、全体として3枚以上の板ガラスがそれぞれ所定の空間を隔てて積層された複層ガラスを構成することができる。この場合において、積層する複層ガラスを構成する少なくとも厚さ方向における一部分の複層ガラスが、本開示の製造方法により製造されたものであればよい。このため、本開示の製造方法により製造された複層ガラスとして、例えば、本開示の製造方法により製造された複層ガラスに、板ガラス間に不活性ガスが封入された複層ガラスが積層されている構成、別の方法または本開示の製造方法により製造された複層ガラスがさらに積層されている構成、さらには、所定間隔で板ガラスが積層されているのみで間の空間が大気圧のままである複層ガラスが積層されている構成といった、さまざまな形態を採ることができる。

[0116] 以上説明してきた本開示の複層ガラスの製造方法によって製造された複層ガラスは、断熱効果が高く、かつ、取り扱いが容易なエコガラスとして、窓ガラスなどに良好に使用できる。また、例えば、冷蔵庫や冷凍庫の扉部分に、本開示の複層ガラスの製造方法によって製造された複層ガラスを配置することで、高い断熱効果を活かして冷蔵庫や冷凍庫の機能を妨げることなく内部の状態を確認することができるようになるなど、家庭用もしくは業務用の用途が期待できる。

[0117] なお、本開示における排気された空間を減圧状態を保ったまま板ガラスを分割する技術は、複層ガラス以外の、例えばプラズマディスプレイパネルや蛍光表示装置など、所定の空間内を排気する表示デバイスに用いることができ、本開示と同様に完成品の状態で排気管などの突起物を有しない表示デバイスを製造することができる。

産業上の利用可能性

[0118] 以上説明したように、本開示の複層ガラスの製造方法は、簡易な方法で取り扱いの容易な複層ガラス製造することができる方法として、有用である。

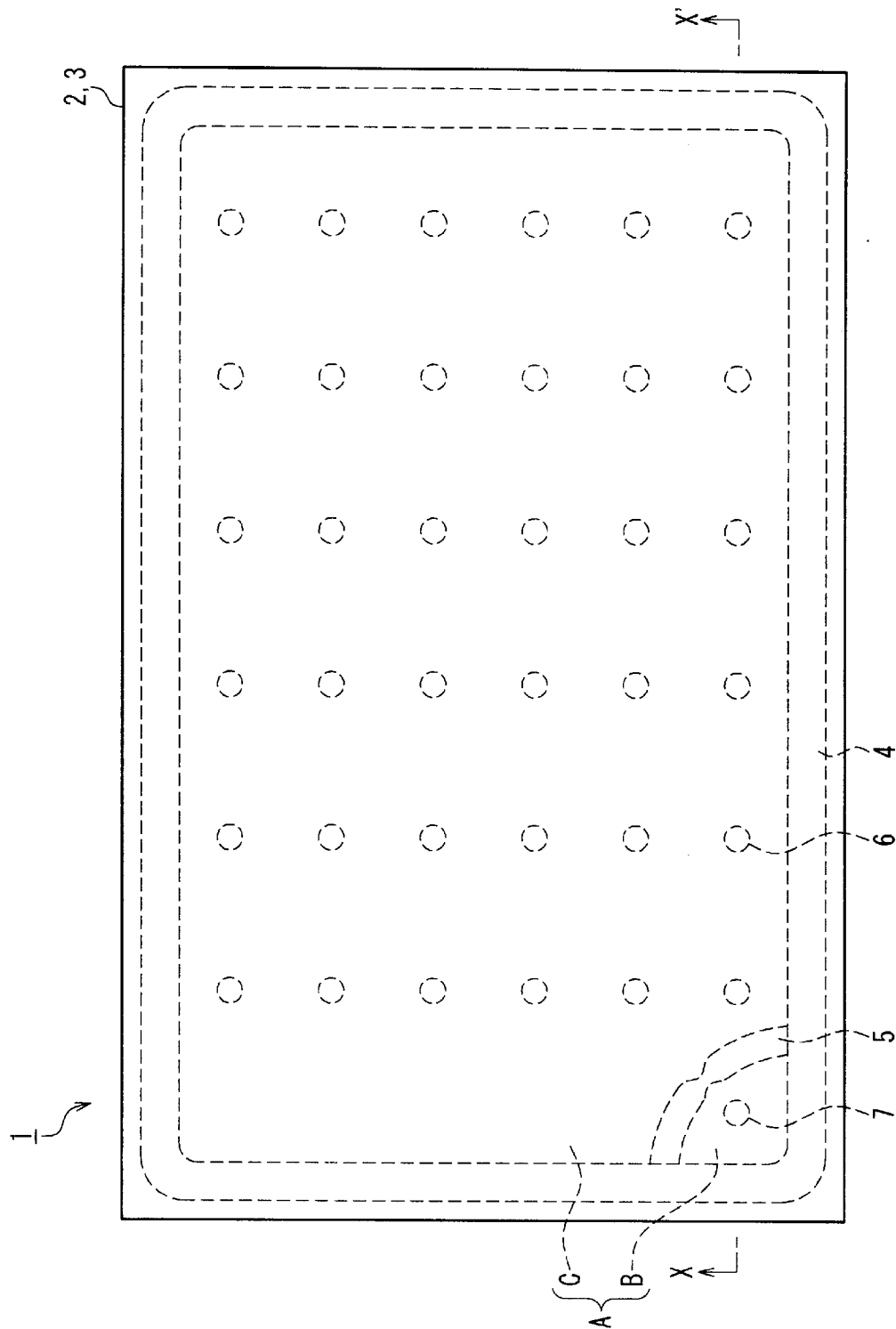
請求の範囲

- [請求項1] 所定間隔を隔てて対向配置された一対の板ガラスの周辺部を封着材で封着して前記板ガラスの間に密閉可能な空間を形成し、排気口から排気することによって前記空間内を減圧状態とする複層ガラスの製造方法であって、
- 前記空間内を減圧状態とした後に、前記空間内に配置された領域形成材によって前記空間を前記排気口が含まれる排気口領域と前記排気口領域以外の減圧領域とに分割することを特徴とする複層ガラスの製造方法。
- [請求項2] 前記領域形成材は、前記空間が形成された状態で前記排気口領域と前記減圧領域とを接続する通気部を有し、前記空間内を減圧状態とした後に前記通気部が閉塞されて前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割する請求項1に記載の複層ガラスの製造方法。
- [請求項3] 前記通気部が、断続的に形成された前記領域形成材の不連続部分であり、前記空間内を減圧状態とした後に前記領域形成材を溶融させて前記不連続部分を連続させる請求項2に記載の複層ガラスの製造方法。
- [請求項4] 溶融前の前記領域形成材の形成高さを、溶融前の前記封着材の形成高さよりも低く形成し、
- 前記封着材が溶融して前記一対の板ガラスが封着された状態で前記空間内を減圧状態とし、その後前記一対の板ガラスの間隔を狭くして前記領域形成材によって前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割する請求項1に記載の複層ガラスの製造方法。
- [請求項5] 前記領域形成材の溶融温度が前記封着材の溶融温度よりも高く、前記封着材が溶融する温度で前記一対の板ガラスを封着して前記空間を形成し、前記空間内を減圧状態とした後に、前記領域形成材が溶融する温度で前記領域形成材を溶融させて前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割する請求項1～4のいずれかに記載の複層ガラス

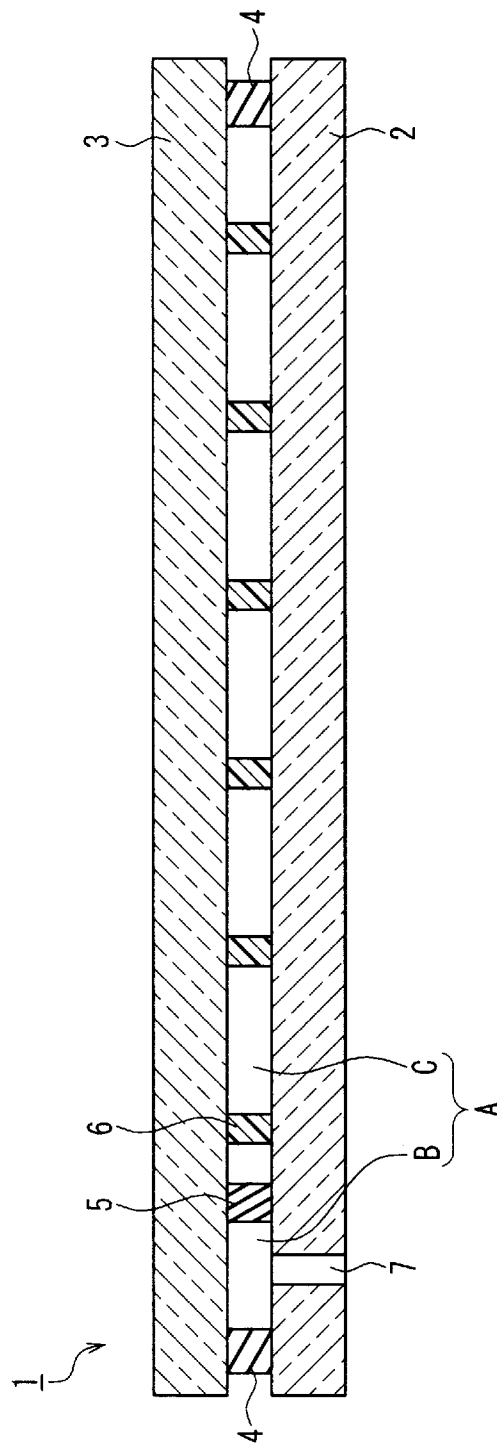
の製造方法。

- [請求項6] 溶融炉内において前記封着材を溶融させて前記空間を形成した後、前記溶融炉から取り出して前記空間を減圧状態とした後、再び溶融炉内において前記領域形成材を溶融させて前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割する請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の複層ガラスの製造方法。
- [請求項7] 前記排気口が、前記一对の板ガラスの少なくともいずれか一方に形成されている請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の複層ガラスの製造方法。
- [請求項8] 前記排気口に接続された排気管を介して前記空間内を減圧状態とし、前記空間を前記排気口領域と前記減圧領域とに分割した後に前記排気管を除去する請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の複層ガラスの製造方法。
- [請求項9] 前記封着材および前記領域形成材がガラスフリットである請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の複層ガラスの製造方法。
- [請求項10] 前記一对の板ガラスのいずれか一方の表面に、前記一对の板ガラスの間隙を規定するスペーサーが配置されている請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の複層ガラスの製造方法。
- [請求項11] 前記封着材形成部分に、前記一对の板ガラスの間隙を規定する高さ規制部材が配置されている請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の複層ガラスの製造方法。
- [請求項12] 前記スペーサーまたは前記高さ規制部材の少なくともいずれか一方が、写真露光法により形成されたものである請求項 10 または 11 に記載の複層ガラスの製造方法。

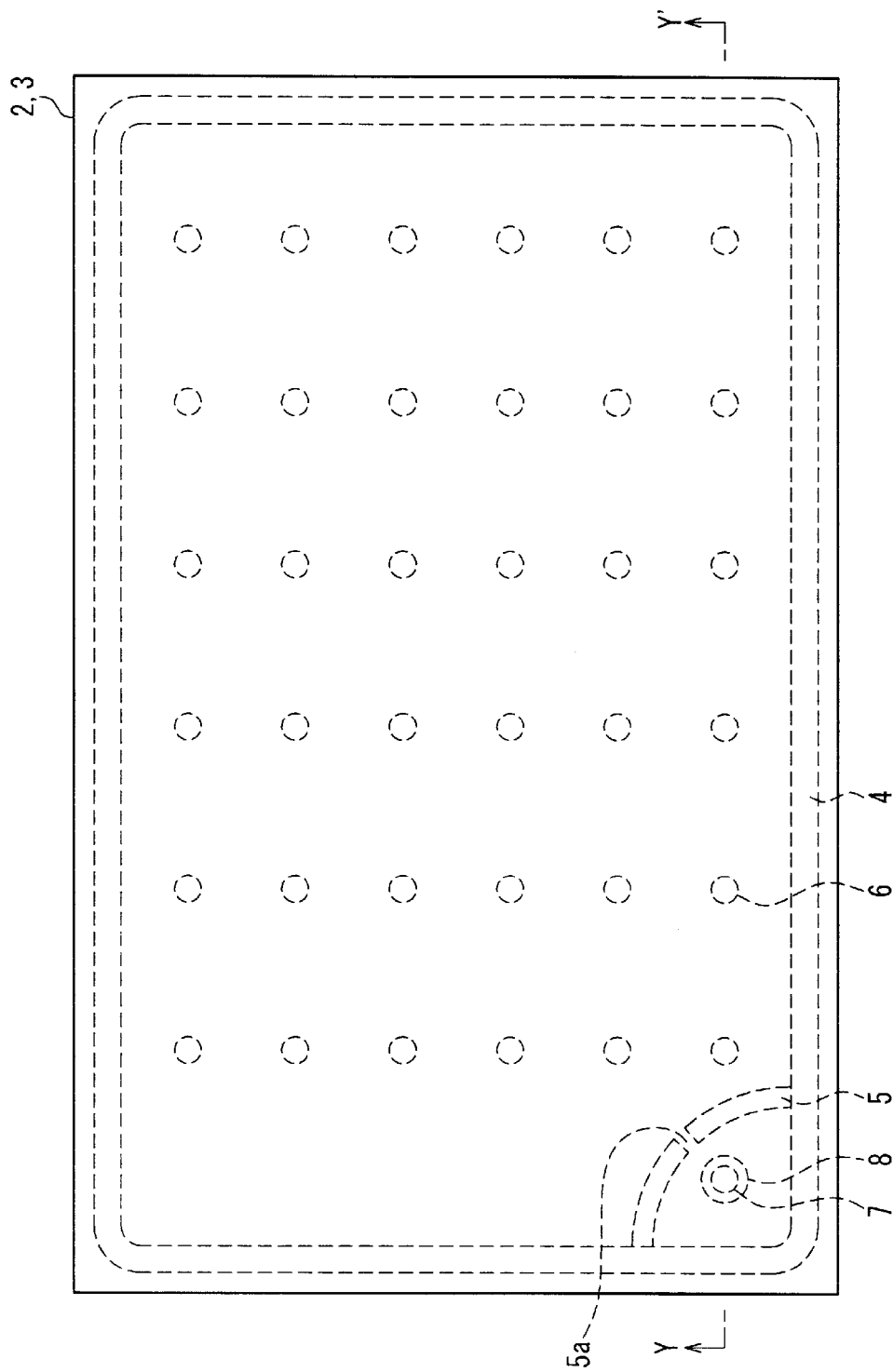
[図1]



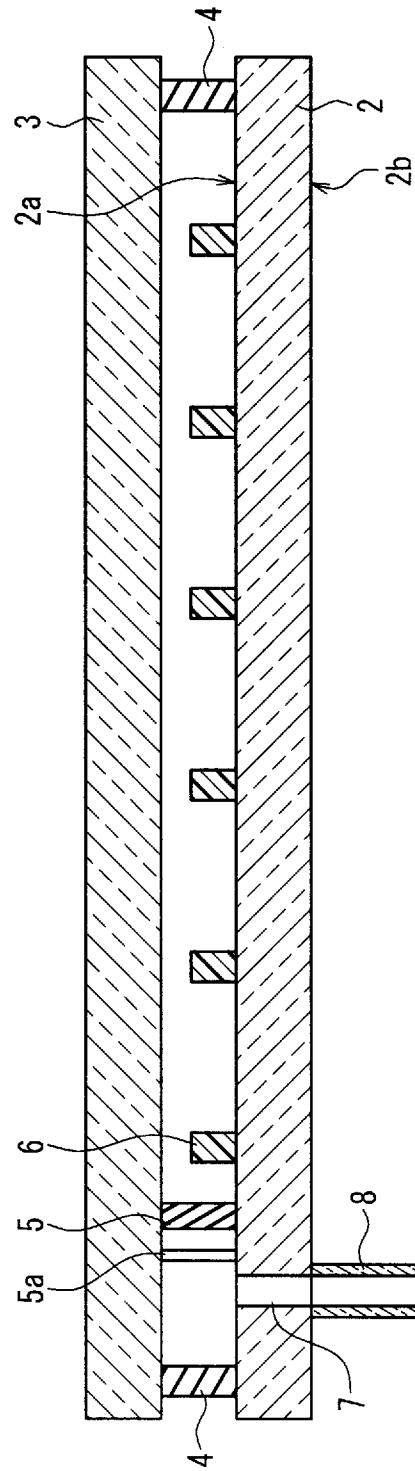
[図2]



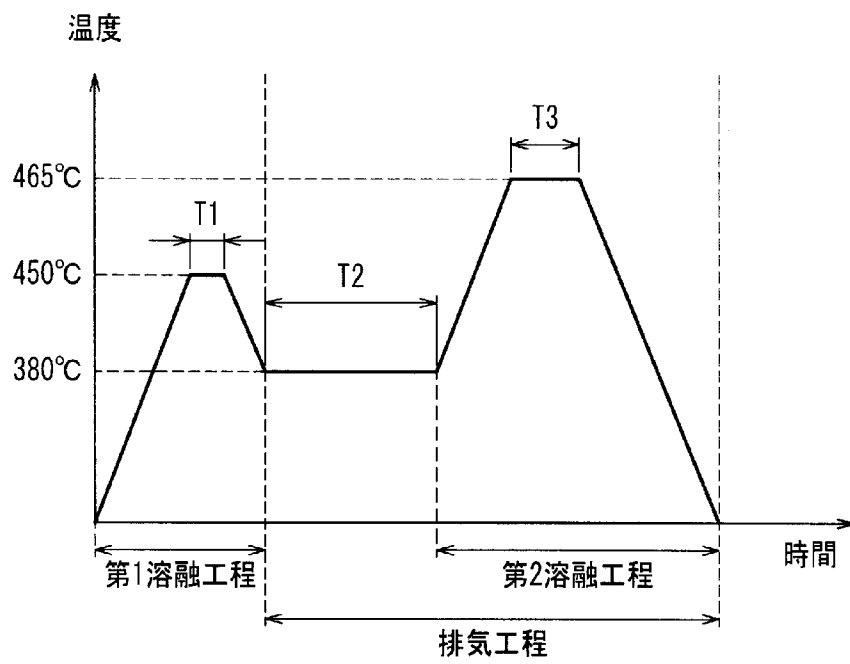
[図3]



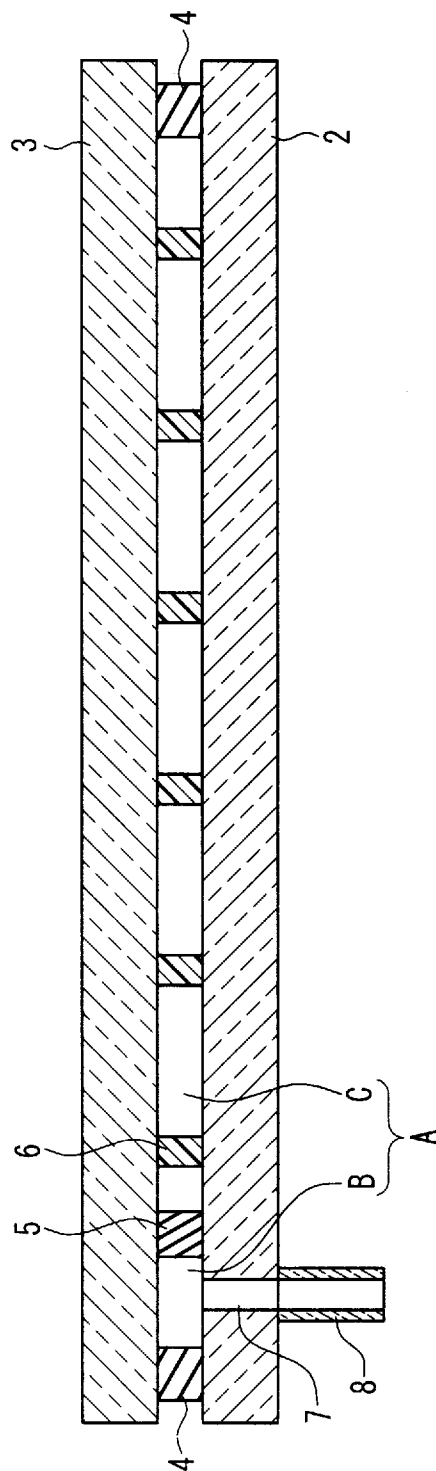
[図4]



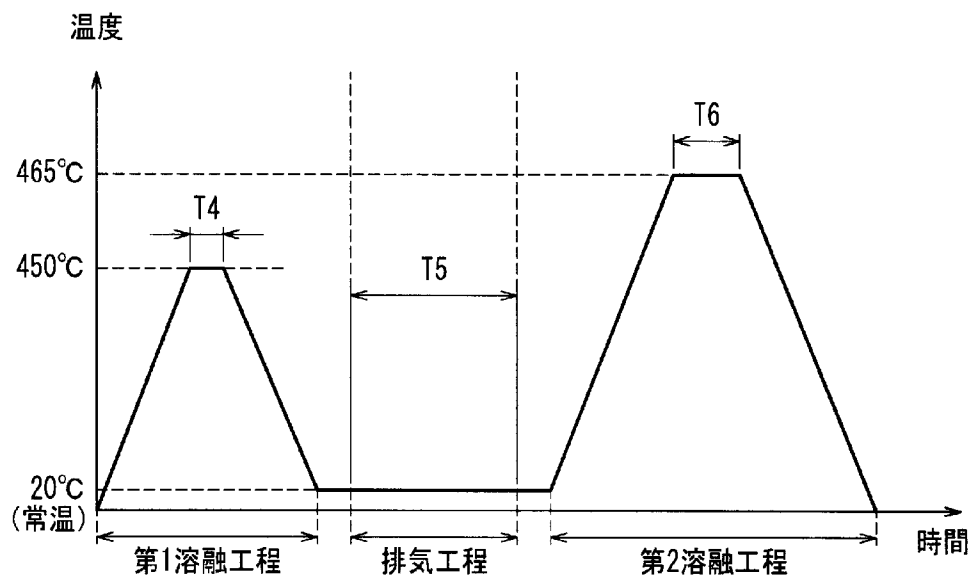
[図5]



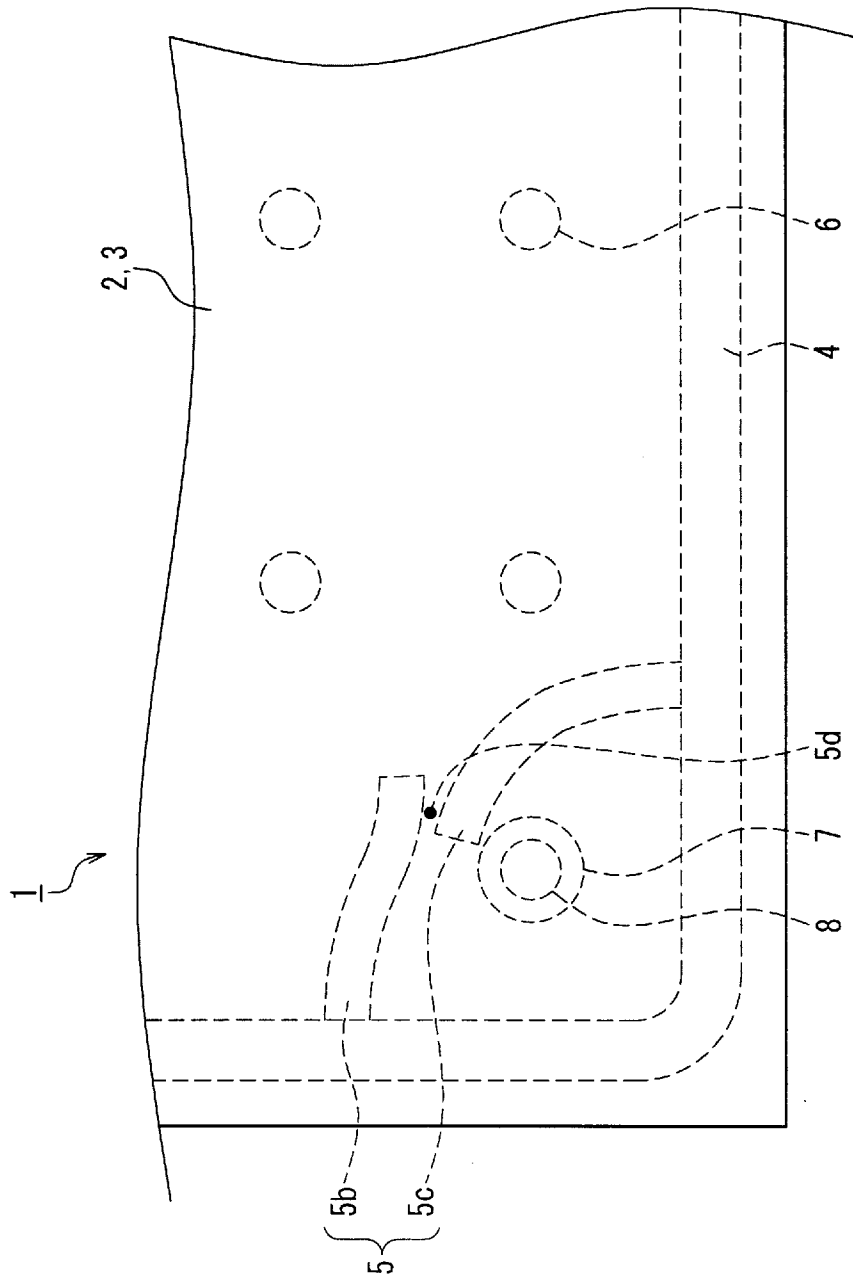
[図6]



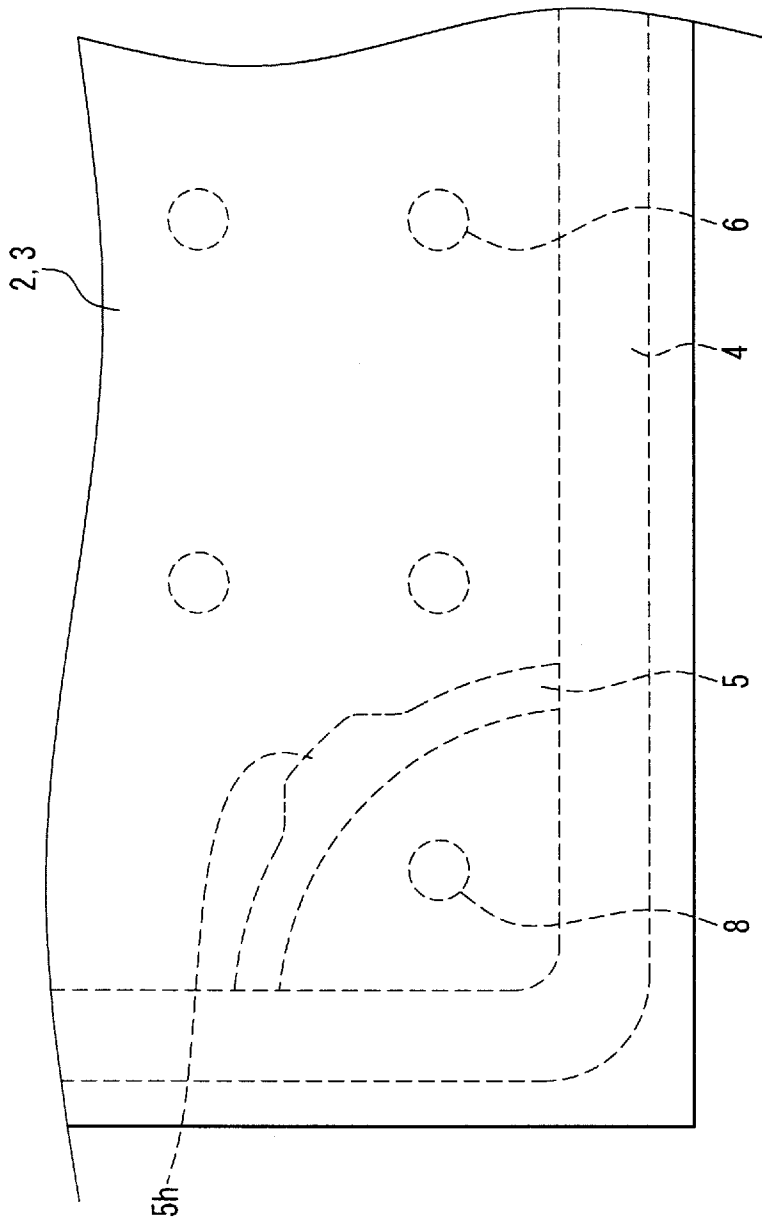
[図7]



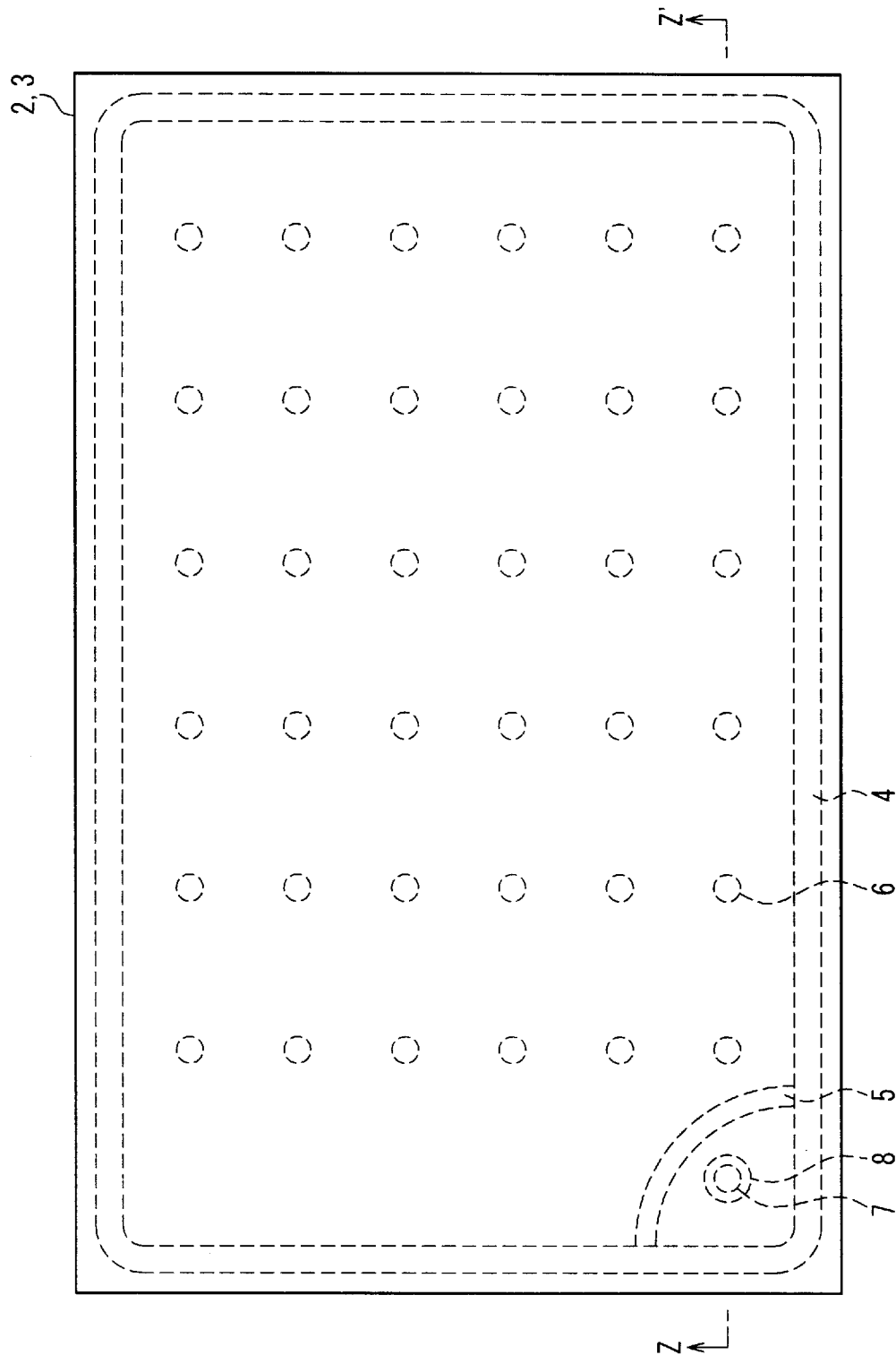
[図8]



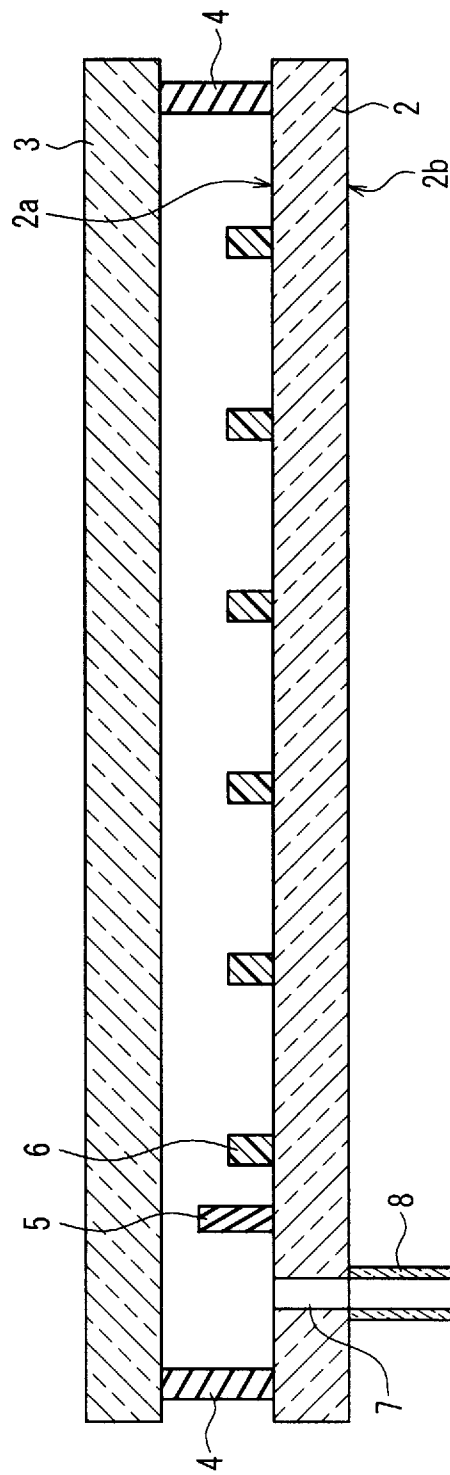
[図10]



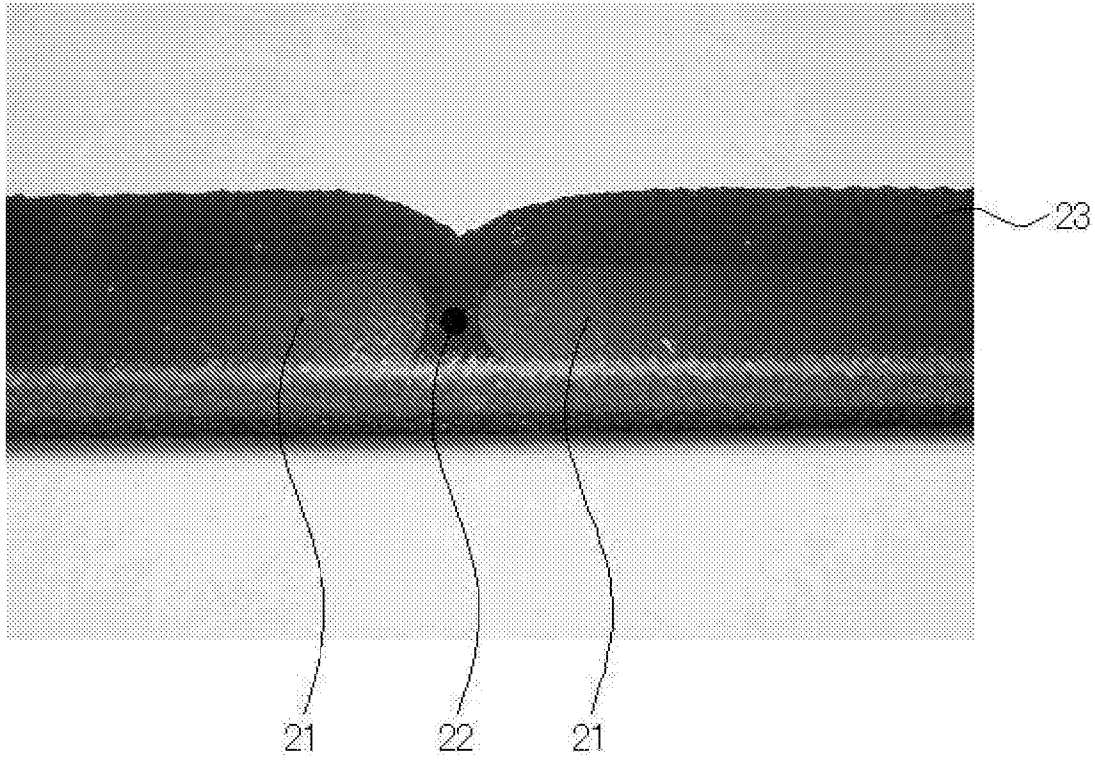
[図11]



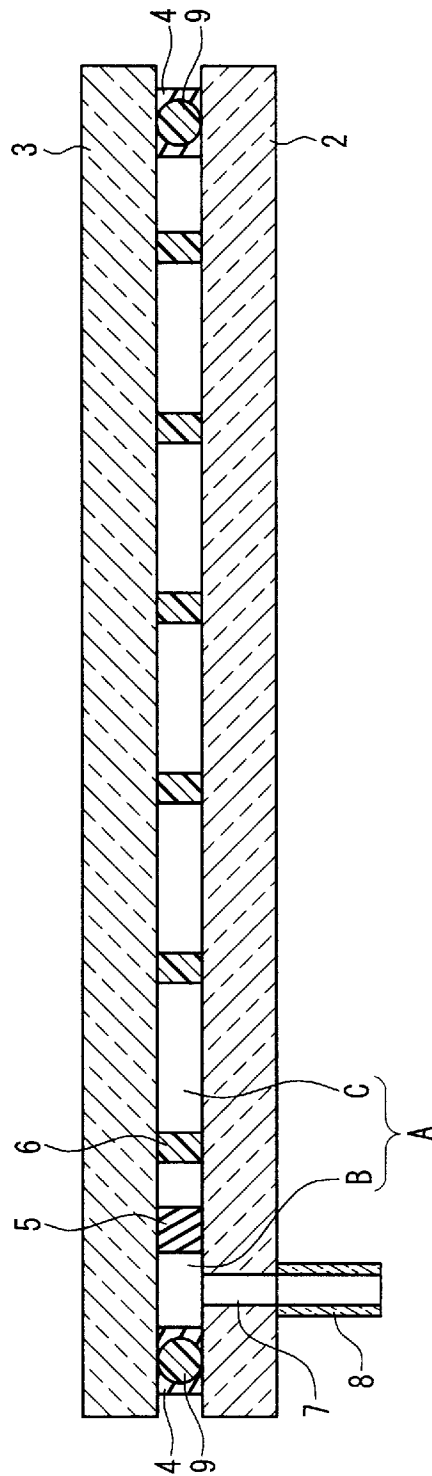
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

C03C27/00-29/00, H01J9/24-9/50, E06B3/04-3/46, E06B3/50-3/52

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
A	JP 07-508967 A (The University of Sydney), 05 October 1995 (05.10.1995), claims; page 6, left column, line 12 to right column, line 26; fig. 17 to 19 & US 5664395 A & EP 625239 A & EP 955438 A2 & WO 1993/015296 A1 & DE 69328923 T & DE 69328923 D & DE 69332844 D & DE 69332844 T & AT 194205 T & AU 659532 B & SG 44580 A & AU 3444493 A & HK 1014201 A & CA 2127265 A & KR 10-0253882 B	1-12

☒ 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
12 August, 2013 (12.08.13)

Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003128

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-063157 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 29 February 2000 (29.02.2000), claims; paragraphs [0016] to [0043]; drawings & US 6479112 B1 & EP 999330 A1 & EP 1428969 A2 & WO 1999/057406 A1 & CA 2292523 A & CN 1268990 A & CN 1590336 A	1-12
A	JP 2009-167041 A (Panasonic Corp.), 30 July 2009 (30.07.2009), claims; examples; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-12
A	JP 2000-510281 A (Candescent Technologies Corp.), 08 August 2000 (08.08.2000), page 16, line 22 to page 18, line 14; fig. 1 & US 5820435 A & US 6109994 A & US 6416375 B1 & EP 944912 A & EP 1826800 A2 & WO 1998/026440 A1 & DE 944912 T & DE 69739707 D & KR 10-2000-0057499 A	1-12
A	JP 2002-008569 A (Canon Inc.), 11 January 2002 (11.01.2002), claims; examples; fig. 5 to 8 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. 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 (I P C))

Int.Cl. C03C27/00-29/00, H01J9/24-9/50, E06B3/04-3/46, E06B3/50-3/52

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 07-508967 A (ザ ユニバーシテイ オブ シドニー) 1995. 10. 05, 特許請求の範囲、第 6 頁左欄第 1 2 行一同頁右欄第 2 6 行、図 1 7 - 1 9 & US 5664395 A & EP 625239 A & EP 955438 A2 & WO 1993/015296 A1 & DE 69328923 T & DE 69328923 D & DE 69332844 D & DE 69332844 T & AT 194205 T & AU 659532 B & SG 44580 A & AU 3444493 A & HK 1014201 A & CA 2127265 A & KR 10-0253882 B	1-12

☒ 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

1 2 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

大工原 大二

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

4 T

9 3 4 3

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
A	JP 2000-063157 A (日本板硝子株式会社) 2000.02.29, 特許請求の範囲、【0016】－【0043】、図面 & US 6479112 B1 & EP 999330 A1 & EP 1428969 A2 & WO 1999/057406 A1 & CA 2292523 A & CN 1268990 A & CN 1590336 A	1-12
A	JP 2009-167041 A (パナソニック株式会社) 2009.07.30, 特許請求の範囲、実施例、図1－3 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2000-510281 A (キャンデセント・テクノロジーズ・コーポレイ ション) 2000.08.08, 第16頁第22行－第18頁第14行、図1 & US 5820435 A & US 6109994 A & US 6416375 B1 & EP 944912 A & EP 1826800 A2 & WO 1998/026440 A1 & DE 944912 T & DE 69739707 D & KR 10-2000-0057499 A	1-12
A	JP 2002-008569 A (キヤノン株式会社) 2002.01.11, 特許請求の範囲、実施例、図5－8 (ファミリーなし)	1-12