

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7113298号
(P7113298)

(45)発行日 令和4年8月5日(2022.8.5)

(24)登録日 令和4年7月28日(2022.7.28)

(51)国際特許分類 F I
 C 0 3 C 27/06 (2006.01) C 0 3 C 27/06 1 0 1 E
 E 0 6 B 3/677(2006.01) C 0 3 C 27/06 1 0 1 Z
 E 0 6 B 3/677

請求項の数 4 (全19頁)

| | | | |
|-------------------|-----------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2020-509880(P2020-509880) | (73)特許権者 | 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 |
| (86)(22)出願日 | 平成31年3月13日(2019.3.13) | (74)代理人 | 110002527 特許業務法人北斗特許事務所 |
| (86)国際出願番号 | PCT/JP2019/010404 | (72)発明者 | 石橋 将 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 |
| (87)国際公開番号 | WO2019/188312 | (72)発明者 | 瓜生 英一 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 |
| (87)国際公開日 | 令和1年10月3日(2019.10.3) | (72)発明者 | 長谷川 和也 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 |
| 審査請求日 | 令和2年9月16日(2020.9.16) | | |
| (31)優先権主張番号 | 特願2018-69721(P2018-69721) | | |
| (32)優先日 | 平成30年3月30日(2018.3.30) | | |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP) | | |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガラスパネルユニットの製造方法及びガラス窓の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1パネル又は第2パネルの上に、熱接着剤を配置する接着剤配置工程と、
 前記第1パネルに対向させて前記第2パネルを配置し、前記第1パネルと前記第2パネルと前記熱接着剤とを含み、かつ、前記第1パネルと前記第2パネルと後にシールとなる前記熱接着剤の第1部分のうちの少なくともいずれかに形成される排気口と、前記第1部分と前記熱接着剤の第2部分とに挟まれて前記排気口に到る排気経路と、を有するガラス複合物を生成するガラス複合物生成工程と、

前記ガラス複合物を加熱して、前記熱接着剤を溶融させ、前記排気口を除いて前記第1パネルと前記第2パネルと前記熱接着剤の溶融物とで囲まれた内部空間を形成する内部空間形成工程と、

前記内部空間の気体を排出して前記内部空間を減圧する減圧工程と、
 減圧した状態を維持したまま、前記第1部分と前記第2部分の少なくともいずれかの一部を加熱するとともに治具で押して力を加えて変形させることで前記排気経路を閉塞して、前記内部空間を封止し、密閉された減圧空間を形成する減圧空間形成工程と、を備えるガラスパネルユニットの製造方法。

【請求項2】

前記ガラス複合物が、前記第1部分と前記熱接着剤の第3部分とに挟まれる一又は複数の通気経路を有し、

前記減圧空間形成工程において、前記第1部分と前記第3部分の少なくともいずれかの

一部を加熱するとともに力を加えて変形させることで前記通気経路を閉塞して、前記内部空間を複数の前記減圧空間に分割する

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】

第 3 パネルと、前記第 3 パネルと前記第 1 パネル又は前記第 2 パネルとの間に第 3 熱接着剤が配置された状態として、前記第 3 パネルと前記第 1 パネル又は前記第 2 パネルと前記第 3 熱接着剤とで囲まれる第 2 内部空間を形成する第 2 内部空間形成工程をさらに備える

請求項 1 又は 2 に記載のガラスパネルユニットの製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 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により製造されるガラスパネルユニットを、窓枠に嵌め込んでガラス窓を製造する工程を備える
ガラス窓の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラスパネルユニットの製造方法及びガラス窓の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、所定間隔を隔てて対向する一对の板ガラスを備える複層ガラス及びその製造方法を開示する。

20

【0003】

特許文献 1 に開示された複層ガラスの製造方法にあつては、第 1 溶融工程として、フリットシール及び隔壁に使用されているガラスフリットの軟化点温度以上の温度とする。これにより、一对の板ガラスの周囲部が封着されて密閉可能な空間が形成される。この空間の排気を行った後、第 2 溶融工程を行って一对の板ガラス及びガラスフリットの加熱を行い、排気孔を封着する。

【0004】

特許文献 1 に開示された複層ガラスの製造方法にあつては、第 2 溶融工程において一对の板ガラス及びガラスフリット全体の加熱を行うため、ガラスフリット全体から多くの不要なガスが放出され、空間の真空度が低下するおそれがあった。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】日本国公開特許公報 2015 - 147727号

【発明の概要】

【0006】

本発明の目的は、放出される不要なガスが少なくすむガラスパネルユニットの製造方法及びガラス窓の製造方法を提供する。

【0007】

本開示の一形態に係るガラスパネルユニットの製造方法は、接着剤配置工程と、ガラス複合物生成工程と、内部空間形成工程と、減圧工程と、減圧空間形成工程と、を備える。前記接着剤配置工程は、第 1 パネル又は第 2 パネルの上に、熱接着剤を配置する工程である。前記ガラス複合物生成工程は、前記第 1 パネルに対向させて前記第 2 パネルを配置し、前記第 1 パネルと前記第 2 パネルと前記熱接着剤とを含むガラス複合物を生成する工程である。前記ガラス複合物は、前記第 1 パネルと前記第 2 パネルと後にシールとなる前記熱接着剤の第 1 部分のうちの少なくともいずれかに形成される排気口と、前記第 1 部分と前記熱接着剤の第 2 部分とに挟まれて前記排気口に到る排気経路と、を有する。前記内部空間形成工程は、前記ガラス複合物を加熱して、前記熱接着剤を溶融させ、前記排気口を除いて前記第 1 パネルと前記第 2 パネルと前記熱接着剤の溶融物とで囲まれた内部空間を形成する工程である。前記減圧工程は、前記内部空間の気体を排出して前記内部空間を減

40

50

圧する工程である。前記減圧空間形成工程は、減圧した状態を維持したまま、前記第 1 部分と前記第 2 部分の少なくともいずれかの一部を加熱するとともに力を加えて変形させることで前記排気経路を閉塞して、前記内部空間を封止し、密閉された減圧空間を形成する工程である。

【 0 0 0 8 】

また、本開示の他の形態に係るガラス窓の製造方法は、一形態のガラスパネルユニットの製造方法により製造されるガラスパネルユニットを、窓枠に嵌め込んでガラス窓を製造する工程を備える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、第一実施形態のガラスパネルユニットの概略垂直断面図である。

【図 2】図 2 は、同上のガラスパネルユニットの一部破断した概略平面図である。

【図 3】図 3 は、同上のガラスパネルユニットの仮組立て品の概略垂直断面図である。

【図 4】図 4 は、同上の仮組立て品の一部破断した概略平面図である。

【図 5】図 5 は、同上のガラスパネルユニットの製造方法の説明図である。

【図 6】図 6 は、同上のガラスパネルユニットの製造方法の説明図である。

【図 7】図 7 は、同上のガラスパネルユニットの製造方法における温度変化を説明する図である。

【図 8】図 8 は、同上のガラスパネルユニットの製造方法の説明図である。

【図 9】図 9 A は、同上のガラスパネルユニットの製造方法における減圧空間形成工程を説明する、ガラスパネルユニットの要部の水平断面図である。図 9 B は、同上の減圧空間形成工程を説明する、同上の要部の垂直断面図である。

【図 1 0】図 1 0 A は、同上の減圧空間形成工程を説明する、同上の要部の水平断面図である。図 1 0 B は、同上の減圧空間形成工程を説明する、同上の要部の垂直断面図である。

【図 1 1】図 1 1 A は、同上の減圧空間形成工程を説明する、同上の要部の水平断面図である。図 1 1 B は、同上の減圧空間形成工程を説明する、同上の要部の垂直断面図である。

【図 1 2】図 1 2 は、第二実施形態のガラスパネルユニットの概略平面図である。

【図 1 3】図 1 3 A は、同上のガラスパネルユニットの製造方法における減圧空間形成工程を説明する、ガラスパネルユニットの要部の垂直断面図である。図 1 3 B は、同上の減圧空間形成工程を説明する、同上の要部の垂直断面図である。図 1 3 C は、同上の減圧空間形成工程の変形例を説明する、同上の要部の垂直断面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、本発明の第三実施形態のガラスパネルユニットの概略垂直断面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、同上のガラスパネルユニットの一部破断した概略平面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の第四実施形態のガラスパネルユニットを用いたガラス窓の概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下の第一実施形態～第四実施形態は、ガラスパネルユニットに関する（第四実施形態にあってはさらにガラス窓に関する）。特に、第 1 パネルと、第 1 パネルと所定の間隔をあけて対向するように配置される第 2 パネルと、第 1 パネルと第 2 パネルとの間に配置されて、第 1 パネルと第 2 パネルとを気密に接合するシールと、を備えるガラスパネルユニットに関する。

【 0 0 1 1 】

図 1 及び図 2 は、第一実施形態のガラスパネルユニット（ガラスパネルユニットの完成品）1 0 を示す。第一実施形態のガラスパネルユニット 1 0 は、真空断熱ガラスユニットである。真空断熱ガラスユニットは、少なくとも一対のガラスパネルを備える複層ガラスパネルの一種であって、一対のガラスパネル間に減圧空間（又は真空空間）を有している。

【 0 0 1 2 】

第一実施形態のガラスパネルユニット 1 0 は、第 1 パネル 2 0 と、第 2 パネル 3 0 と、

10

20

30

40

50

シール 40 と、減圧空間 50 と、ガス吸着体 60 と、複数のピラー 70 と、閉塞部材 80 と、を備える。

【0013】

ガラスパネルユニット（完成品）10 は、図 3 及び図 4 に示される仮組立て品 100 に所定の処理を行うことによって得られる。

【0014】

仮組立て品 100 は、第 1 パネル 20 と、第 2 パネル 30 と、熱接着剤の第 1 部分 410 と、内部空間 500 と、熱接着剤の第 2 部分 420 と、排気経路 600 と、排気口 700 と、ガス吸着体 60 と、複数のピラー 70 と、を備える。

【0015】

第 1 パネル 20 は、第 1 パネル 20 の平面形状を定める第 1 ガラス板 21 と、コーティング 22 と、を備える。

【0016】

第 1 ガラス板 21 は、矩形形状の平板であり、厚み方向の両側に互いに平行な第 1 面（図 3 における下面）及び第 2 面（図 3 における上面）を有する。第 1 ガラス板 21 の第 1 面及び第 2 面はいずれも平面である。第 1 ガラス板 21 の材料は、例えば、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、物理強化ガラスである。

【0017】

コーティング 22 は、第 1 ガラス板 21 の第 1 面に形成される。コーティング 22 は、赤外線反射膜である。なお、コーティング 22 は、赤外線反射膜に限定されず、所望の物理特性を有する膜であってもよい。なお、第 1 パネル 20 は、第 1 ガラス板 21 のみにより構成されてもよい。要するに、第 1 パネル 20 は、第 1 ガラス板 21 を含む。

【0018】

第 2 パネル 30 は、第 2 パネル 30 の平面形状を定める第 2 ガラス板 31 を備える。第 2 ガラス板 31 は、矩形形状の平板であり、厚み方向の両側に互いに平行な第 1 面（図 3 における上面）及び第 2 面（図 3 における下面）を有する。第 2 ガラス板 31 の第 1 面及び第 2 面はいずれも平面である。

【0019】

第 2 ガラス板 31 の平面形状及び平面サイズは、第 1 ガラス板 21 と同じである（つまり、第 2 パネル 30 の平面形状は、第 1 パネル 20 と同じである）。また、第 2 ガラス板 31 の厚みは、例えば、第 1 ガラス板 21 と同じである。第 2 ガラス板 31 の材料は、例えば、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、物理強化ガラスである。

【0020】

第 2 パネル 30 は、第 2 ガラス板 31 のみで構成されている。つまり、第 2 ガラス板 31 が第 2 パネル 30 そのものである。なお、第 2 パネル 30 は、いずれかの表面にコーティングを備えていてもよい。コーティングは、赤外線反射膜等の所望の物理特性を有する膜である。この場合には、第 2 パネル 30 が第 2 ガラス板 31 及びコーティングにより構成される。要するに、第 2 パネル 30 は、第 2 ガラス板 31 を含む。

【0021】

第 2 パネル 30 は、第 1 パネル 20 に対向するように配置される。具体的には、第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 とは、第 1 ガラス板 21 の第 1 面と第 2 ガラス板 31 の第 1 面とが互いに平行かつ対向するように配置される。

【0022】

熱接着剤の第 1 部分 410 は、図 3 に示されるように、第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 との間に配置され、第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 とを気密に接合する。これによって、第 1 部分 410 と第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 とで囲まれた内部空間 500 が形成される。

【0023】

10

20

30

40

50

第1部分410は、熱接着剤（第1軟化点を有する第1熱接着剤）で形成されている。第1熱接着剤は、例えば、ガラスフリットである。ガラスフリットは、例えば、低融点ガラスフリットである。低融点ガラスフリットは、例えば、ビスマス系ガラスフリット、鉛系ガラスフリット、バナジウム系ガラスフリットである。

【0024】

第1部分410は、図4に示されるように、平面視において矩形の枠状に配置される。第1部分410の平面視におけるサイズは第1ガラス板21，第2ガラス板31より小さい。第1部分410は、第2パネル30の上面（第2ガラス板31の第1面）の外周に沿って形成されている。つまり、第1部分410は、第2パネル30上（第2ガラス板31の第1面）のほぼすべての領域を囲うように形成されている。

10

【0025】

第1パネル20と第2パネル30とは、第1軟化点以上の所定温度（第1熔融温度） T_{m1} （図7参照）で第1部分410の第1熱接着剤を一旦熔融させることで、第1部分410によって気密に接合される。

【0026】

熱接着剤の第2部分420は、内部空間500内に配置される。第2部分420は、内部空間500を、密閉空間、すなわちガラスパネルユニット10が完成したときに密閉されて減圧空間50となる第1空間510と、排気空間、すなわち排気口700と通じる第2空間520とに仕切る。第2部分420は、第1空間510が第2空間520よりも大きくなるように形成される。第2部分420は、第1部分410と所定距離（例えば1mm、5mm等）隔てて配置されて、第1部分410と第2部分420との間の部分が排気経路600となる。また、第2部分420の第1部分410との距離が所定距離を超える部分については、第1部分410との間に第2空間520が形成される。

20

【0027】

第2部分420は、熱接着剤（第2軟化点を有する第2熱接着剤）で形成されている。第2熱接着剤は、例えば、ガラスフリットである。ガラスフリットは、例えば、低融点ガラスフリットである。低融点ガラスフリットは、例えば、ビスマス系ガラスフリット、鉛系ガラスフリット、バナジウム系ガラスフリットである。第2熱接着剤は、第1熱接着剤と同じであり、第2軟化点と第1軟化点は等しい。

【0028】

排気口700は、第2空間520と外部空間とをつなぐ孔である。排気口700は、第2空間520及び排気経路600を介して第1空間510を排気するために用いられる。排気口700は、第2空間520と外部空間とをつなぐように第2パネル30に形成されている。具体的には、排気口700は、第2パネル30の角部分に位置している。なお、第一実施形態では排気口700は第2パネル30に設けられているが、排気口700は、第1パネル20又は第1部分410に設けられてもよい。

30

【0029】

ガス吸着体60は、第1空間510内に配置される。具体的には、ガス吸着体60は、長尺状であり、第2パネル30の長手方向の端部に、第2パネル30の短手方向に沿って形成されている。つまり、ガス吸着体60は、第1空間510（減圧空間50）の端に配置される。このようにすれば、ガス吸着体60を目立たなくすることができる。また、ガス吸着体60は、第2部分420及び排気経路600から離れた位置にある。そのため、第1空間510の排気時に、ガス吸着体60が排気を妨げるのを抑制することができる。

40

【0030】

ガス吸着体60は、不要なガス（残留ガス等）を吸着するために用いられる。不要なガスは、例えば、第1部分410及び第2部分420が第1熔融温度 T_{m1} まで加熱された際に、第1部分410及び第2部分420から放出されるガスである。

【0031】

ガス吸着体60は、ゲッタを有する。ゲッタは、所定の大きさより小さい分子を吸着する性質を有する材料である。ゲッタは、例えば、蒸発型ゲッタである。蒸発型ゲッタは、

50

所定温度（活性化温度）以上になると、吸着された分子を放出する性質を有している。そのため、蒸発型ゲッタの吸着能力が低下しても、蒸発型ゲッタを活性化温度以上に加熱することで、蒸発型ゲッタの吸着能力を回復させることができる。蒸発型ゲッタは、例えば、ゼオライト又はイオン交換されたゼオライト（例えば、銅イオン交換されたゼオライト）である。

【0032】

ガス吸着体60は、このゲッタの粉体を備えている。具体的には、ガス吸着体60は、ゲッタの粉体が分散された溶液を塗布することにより形成される。この場合、ガス吸着体60を小さくできる。したがって、減圧空間50が狭くてもガス吸着体60を配置できる。

【0033】

複数のピラー70は、第1パネル20と第2パネル30との間隔を所定間隔に維持するために用いられる。つまり、複数のピラー70は、第1パネル20と第2パネル30との距離を所望の値に維持するためのスペーサとして機能する。

【0034】

複数のピラー70は、第1空間510内に配置されている。具体的には、複数のピラー70は、矩形（正方形又は長方形）の格子の交差点に配置されている。例えば、複数のピラー70の間隔は、2cmである。ただし、ピラー70の大きさ、ピラー70の数、ピラー70の間隔、ピラー70の配置パターンは、適宜選択することができる。

【0035】

ピラー70は、透明な材料を用いて形成される。ただし、各ピラー70は、十分に小さければ、不透明な材料を用いて形成されていてもよい。ピラー70の材料は、後述する内部空間形成工程において、ピラー70が変形しないように選択される。例えば、ピラー70の材料は、第1熱接着剤の第1軟化点及び第2熱接着剤の第2軟化点よりも高い軟化点（軟化温度）を有するように選択される。

【0036】

このような仮組立て品100は、ガラスパネルユニット（完成品）10を得るために、上記所定の処理に供される。

【0037】

上記所定の処理では、所定温度（排気温度） T_e （図8参照）で、排気経路600、第2空間520、及び排気口700からなる外部空間に排気可能な経路を介して第1空間510を排気して、第1空間510を減圧空間50とする。排気温度 T_e は、ガス吸着体60のゲッタの活性化温度より高くしている。これによって、第1空間510の排気とゲッタの吸着能力の回復とが同時に行える。

【0038】

また、上記所定の処理では、図2に示されるように、第2部分420（図4参照）を変形させて、排気経路600を塞ぐ隔壁42を形成することで、減圧空間50を囲むシール40を形成する。第2部分420は、第2熱接着剤を含んでいるから、局所加熱を行って第2熱接着剤を一旦熔融させることで、第2部分420を変形させて隔壁42を形成することができる。

【0039】

第2部分420は、図2に示されるように、排気経路600を塞ぐように、変形される。このようにして第2部分420を変形することで得られた隔壁42は、減圧空間50を第2空間520から空間的に分離する。減圧空間50を囲むシール40は、減圧空間50に対応する部分41と、隔壁42と、により構成される。

【0040】

このようにして得られるガラスパネルユニット（完成品）10は、図2に示されるように、第1パネル20と、第2パネル30と、シール40と、減圧空間50と、第2空間520と、ガス吸着体60と、複数のピラー70と、閉塞部材80と、を備える。

【0041】

減圧空間50は、上述したように、第2空間520、及び排気口700を介して第1空

10

20

30

40

50

間 5 1 0 を排気することで形成される。換言すれば、減圧空間 5 0 は、真空度が所定値以下の第 1 空間 5 1 0 である。所定値は、例えば、 0.1 Pa である。減圧空間 5 0 は、第 1 パネル 2 0 と第 2 パネル 3 0 とシール 4 0 とで完全に密閉されているから、第 2 空間 5 2 0 及び排気口 7 0 0 から分離されている。

【 0 0 4 2 】

シール 4 0 は、減圧空間 5 0 を完全に囲むとともに、第 1 パネル 2 0 と第 2 パネル 3 0 とを気密に接合する。シール 4 0 は、棒状であり、減圧空間 5 0 に対応する部分 4 1 と、隔壁 4 2 と、を有する。減圧空間 5 0 に対応する部分 4 1 は、換言すれば、減圧空間 5 0 に面している部分である。隔壁 4 2 は、第 2 部分 4 2 0 を変形することで得られる隔壁である。

10

【 0 0 4 3 】

閉塞部材 8 0 は、排気口 7 0 0 より第 2 空間 5 2 0 内に、ごみ等の物体が侵入しにくくするものである。第一実施形態では、閉塞部材 8 0 は、第 1 パネル 2 0 又は第 2 パネル 3 0 の排気口 7 0 0 の表側に設けられるカバー 8 1 である。

【 0 0 4 4 】

このような閉塞部材 8 0 が排気口 7 0 0 に設けられることにより、排気口 7 0 0 より第 2 空間 5 2 0 内に、ごみ等の物体が侵入しにくくなる。これにより、ごみ等の物体が排気口 7 0 0 内又は第 2 空間 5 2 0 内に侵入してガラスパネルユニット 1 0 の見栄えが悪くなるのが抑制される。なお、このような閉塞部材 8 0 は設けられなくてもよい。

【 0 0 4 5 】

次に、第一実施形態のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法について、図 5 ~ 図 8 を参照して説明する。

20

【 0 0 4 6 】

第一実施形態のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法は、少なくとも接着剤配置工程と、ガラス複合物生成工程と、内部空間形成工程と、減圧工程と、減圧空間形成工程と、を備える。なお、更に他の更に備えてもよいが、任意である。以下に順に説明する。

【 0 0 4 7 】

第一実施形態においては、まず、図示しないが、基板形成工程が実行される。基板形成工程は、第 1 パネル 2 0 及び第 2 パネル 3 0 を形成する工程である。具体的には、基板形成工程では、例えば、第 1 パネル 2 0 及び第 2 パネル 3 0 を作製する。また、基板形成工程では、必要に応じて、第 1 パネル 2 0 及び第 2 パネル 3 0 を洗浄する。

30

【 0 0 4 8 】

次に、排気口 7 0 0 を形成する工程が実行される。この工程では、第 2 パネル 3 0 に、排気口 7 0 0 を形成する。なお、排気口 7 0 0 は、第 1 パネル 2 0 に形成されてもよいし、熱接着剤の第 1 部分 4 1 0 に形成されてもよい。すなわち、排気口 7 0 0 は、第 1 パネル 2 0 と第 2 パネル 3 0 と第 1 部分 4 1 0 のうちの少なくともいずれかに形成される。

【 0 0 4 9 】

次に、図 5 に示されるように、接着剤配置工程が実行される。接着剤配置工程は、第 1 パネル 2 0 の又は第 2 パネル 3 0 上に、熱接着剤（第 1 部分 4 1 0 及び第 2 部分 4 2 0）を配置する工程である。具体的には、接着剤配置工程では、第 2 パネル 3 0 上に、第 1 部分 4 1 0 及び第 2 部分 4 2 0 を形成する。接着剤配置工程では、ディスペンサなどを利用して、第 1 部分 4 1 0 の材料（第 1 熱接着剤）及び第 2 部分 4 2 0 の材料（第 2 熱接着剤）を第 2 パネル 3 0（第 2 ガラス板 3 1 の第 1 面）上に塗布する。

40

【 0 0 5 0 】

なお、接着剤配置工程において、第 1 部分 4 1 0 の材料及び第 2 部分 4 2 0 の材料を乾燥させるとともに、仮焼成してもよい。例えば、第 1 部分 4 1 0 の材料及び第 2 部分 4 2 0 の材料が塗布された第 2 パネル 3 0 を加熱する。また、第 1 パネル 2 0 を第 2 パネル 3 0 と一緒に加熱してもよい。つまり、第 1 パネル 2 0 を第 2 パネル 3 0 と同じ条件で加熱してもよい。これにより、第 1 パネル 2 0 と第 2 パネル 3 0 との反りの差を低減できる。

【 0 0 5 1 】

50

次に、ピラー形成工程が実行される。具体的には、ピラー形成工程では、複数のピラー 70 を予め形成しておき、チップマウンタなどを利用して、複数のピラー 70 を、第 2 パネル 30 の所定位置に配置する。なお、複数のピラー 70 は、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を利用して形成されていてもよい。この場合、複数のピラー 70 は、光硬化性材料などを用いて形成される。あるいは、複数のピラー 70 は、周知の薄膜形成技術を利用して形成されていてもよい。

【0052】

次に、ガス吸着体形成工程が実行される。具体的には、ガス吸着体形成工程では、ゲッタの粉体が分散された溶液を第 2 パネル 30 の所定位置に塗布し、乾燥させることで、ガス吸着体 60 を形成する。なお、接着剤配置工程、ピラー形成工程及びガス吸着体形成工程の順序は任意である。

10

【0053】

次に、ガラス複合物生成工程が実行される。図 6 に示されるように、ガラス複合物生成工程は、第 1 パネル 20 に対向させて第 2 パネル 30 を配置し、ガラス複合物を生成する工程である。ガラス複合物は、第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 と熱接着剤（第 1 部分 410 及び第 2 部分 420）とを含む。

【0054】

第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 とは、第 1 ガラス板 21 の第 1 面と第 2 ガラス板 31 の第 1 面とが互いに平行かつ対向するように配置して、重ね合わせられる。熱接着剤が第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 とに接触して、ガラス複合物が形成される。

20

【0055】

ガラス複合物は、排気口 700 と、第 1 部分 410 と第 2 部分 420 とに挟まれて排気口 700 に到る排気経路 600 と、を有する。排気経路 600 は、排気口 700 を介して外部空間と内部空間 500 とを通じさせる。排気経路 600 及び排気口 700 を介して、外部空間と内部空間 500 との間で通気が可能である。

【0056】

次に、内部空間形成工程が実行される。内部空間形成工程は、ガラス複合物を加熱して、熱接着剤を溶融させ、排気口 700 を除いて第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 と熱接着剤の溶融物とで囲まれた内部空間 500 を形成する工程である。具体的には、内部空間形成工程では、第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 とを接合することで、仮組立て品 100 を用意する。つまり、内部空間形成工程は、第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 とを第 1 部分 410 及び第 2 部分 420 により気密に接合する工程である。

30

【0057】

内部空間形成工程では、第 1 軟化点以上の所定温度（第 1 溶融温度） T_{m1} で第 1 熱接着剤を一旦溶融させることで、第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 とを気密に接合する。具体的には、ガラス複合物は、溶融炉内に配置され、図 7 に示されるように、第 1 溶融温度 T_{m1} で所定時間（第 1 溶融時間） t_{m1} 加熱される。

【0058】

第 1 溶融温度 T_{m1} 及び第 1 溶融時間 t_{m1} は、第 1 部分 410 及び第 2 部分 420 によって第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 とが気密に接合されるが、第 2 部分 420 によって排気経路 600 が塞がれることがないように、設定される。つまり、第 1 溶融温度 T_{m1} の下限は、第 1 軟化点であるが、第 1 溶融温度 T_{m1} の上限は、第 2 部分 420 によって排気経路 600 が塞がれることがないように設定される。例えば、第 1 軟化点及び第 2 軟化点が 290 である場合、第 1 溶融温度 T_{m1} は、300 に設定される。また、第 1 溶融時間 t_{m1} は、例えば、10 分である。なお、内部空間形成工程では、第 1 部分 410 及び第 2 部分 420 からガスが放出されるが、このガスはガス吸着体 60 によって吸着される。

40

【0059】

内部空間形成工程では、図 9 A 及び図 9 B に示される、軟化する前の第 1 部分 410 及び第 2 部分 420 が軟化して図 10 A 及び図 10 B に示される状態となる。この軟化した

50

第 1 部分 4 1 0 及び第 2 部分 4 2 0 が第 1 パネル 2 0 と第 2 パネル 3 0 とを接合する。これにより、図 8 に示される仮組立て品 1 0 0 が得られる。

【 0 0 6 0 】

次に、減圧工程が実行される。減圧工程は、内部空間 5 0 0 の気体を排出して内部空間 5 0 0 を減圧する工程である。具体的には、減圧工程は、所定温度（排気温度） T_e で、第 1 空間 5 1 0 を、排気経路 6 0 0 と第 2 空間 5 2 0 と排気口 7 0 0 とを介して排気して減圧する工程である。

【 0 0 6 1 】

排気は、図 8 に示されるように、例えば、真空ポンプを用いて行われる。真空ポンプは、排気管 8 1 0 と、シールヘッド 8 2 0 と、により仮組立て品 1 0 0 に接続される。排気管 8 1 0 は、例えば、排気管 8 1 0 の内部と排気口 7 0 0 とが連通するように第 2 パネル 3 0 に接合される。そして、排気管 8 1 0 にシールヘッド 8 2 0 が取り付けられ、これによって、真空ポンプの吸気口が排気口 7 0 0 に接続される。排気管 8 1 0 は、少なくとも内部空間形成工程の前に、第 2 パネル 3 0 に接合される。

10

【 0 0 6 2 】

内部空間形成工程では、図 7 に示されるように、排気温度 T_e で所定時間（排気時間） t_e だけ、排気経路 6 0 0 と第 2 空間 5 2 0 と排気口 7 0 0 とを介して第 1 空間 5 1 0 を排気する。

【 0 0 6 3 】

排気温度 T_e は、ガス吸着体 6 0 のゲッタの活性化温度（例えば、 240 ）より高く、かつ、第 1 軟化点及び第 2 軟化点（例えば、 290 ）より低く設定される。例えば、排気温度 T_e は、 250 である。

20

【 0 0 6 4 】

このようにすれば、第 1 部分 4 1 0 及び第 2 部分 4 2 0 は変形しない。また、ガス吸着体 6 0 のゲッタが活性化し、ゲッタが吸着していた分子（ガス）がゲッタから放出される。そして、ゲッタから放出された分子（つまりガス）は、第 1 空間 5 1 0、排気経路 6 0 0、第 2 空間 5 2 0、及び排気口 7 0 0 を通じて排出される。したがって、内部空間形成工程では、ガス吸着体 6 0 の吸着能力が回復する。

【 0 0 6 5 】

排気時間 t_e は、所望の真空度（例えば、 0.1 Pa 以下の真空度）の減圧空間 5 0 が得られるように設定される。例えば、排気時間 t_e は、 120 分に設定される。

30

【 0 0 6 6 】

次に、減圧空間形成工程が実行される。減圧空間形成工程は、内部空間 5 0 0 を封止し、密閉された減圧空間 5 0 を形成する工程である。

【 0 0 6 7 】

減圧空間形成工程では、減圧した状態を維持したまま、第 1 部分 4 1 0 と第 2 部分 4 2 0 の少なくともいずれかの一部を加熱するとともに力を加えて変形させることで、排気経路 6 0 0 を閉塞する。

【 0 0 6 8 】

具体的には、第一実施形態では、減圧空間形成工程は、第 1 部分 4 1 0 を変形させて、排気経路 6 0 0 を塞いで、減圧空間 5 0 を囲む隔壁 4 2（図 2 参照）を形成する工程である。減圧空間形成工程では、第 2 軟化点以上の所定温度（第 2 熔融温度）となるように、第 1 部分 4 1 0 を局所加熱する。局所加熱には、例えば、レーザを出射するように構成された照射器が用いられる。照射器は、第 1 部分 4 1 0 に対して、第 2 パネル 3 0 を通じて外部よりレーザを照射することができる。なお、局所加熱には、照射器以外のものが用いられてもよく、局所加熱の方法は限定されない。

40

【 0 0 6 9 】

第一実施形態では、減圧空間形成工程においても、減圧工程で行われるのと同様の真空ポンプによる排気が継続される。なお、減圧空間形成工程において、減圧工程で行われるのと同様の真空ポンプによる排気が継続されなくてもよく、真空度が維持されればよい。

50

【 0 0 7 0 】

図 1 0 A 及び図 1 0 B に示される状態から、第 1 部分 4 1 0 が第 1 軟化点以上の温度にまで加熱されると、第 1 部分 4 1 0 が軟化して変形しやすくなる。この状態で、図 1 1 A 及び図 1 1 B に示されるように、第 1 パネル 2 0 と第 2 パネル 3 0 との間に治具 8 3 0 が挿入される。治具 8 3 0 が第 1 部分 4 1 0 を第 2 部分 4 2 0 の方に押すと、第 1 部分 4 1 0 と第 2 部分 4 2 0 とが接触して、排気経路 6 0 0 を閉塞する閉塞部 4 8 0 が形成される。これにより、内部空間 5 0 0 が封止され、密閉された減圧空間 5 0 が形成される。

【 0 0 7 1 】

第一実施形態では、内部空間 5 0 0 を封止して密閉された減圧空間 5 0 を形成するにあたり、第 1 部分 4 1 0 と第 2 部分 4 2 0 の一部を局所加熱する。これにより、第 1 部分 4 1 0 及び第 2 部分 4 2 0 の全体が加熱されて第 1 部分 4 1 0 及び第 2 部分 4 2 0 全体から不要なガスが放出される場合と比べて、放出されるガスが少なくすむ。この結果、減圧空間 5 0 の真空度を向上させやすくなる（すなわち、減圧空間 5 0 の圧力を下げやすくなる）。

10

【 0 0 7 2 】

なお、第一実施形態では、減圧空間形成工程において、治具 8 3 0 が第 1 部分 4 1 0 の一部に力を加えて第 1 部分 4 1 0 を変形させていた。これに対して、減圧空間形成工程において、治具 8 3 0 を用いず、第 1 部分 4 1 0 と第 2 部分 4 2 0 のいずれかの一部に大気圧による力を加えて変形させて排気経路 6 0 0 を閉塞するようにしてもよい。この場合、治具 8 3 0 が不要となり、簡単な構成で減圧空間形成工程を実行することができる。

20

【 0 0 7 3 】

次に、第二実施形態のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法について、図 1 2、図 1 3 A、図 1 3 B 及び図 1 3 C に基づいて説明する。なお、第二実施形態のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法は、第一実施形態のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法と大部分において同じである。このため、第一実施形態と重複する説明については説明を省略し、主に異なる部分について説明する。

【 0 0 7 4 】

第二実施形態のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法では、図 1 3 A に示されるように、ガラス複合物が、第 1 部分 4 1 0 と熱接着剤の第 3 部分 4 3 0 とに挟まれる一又は複数の通気経路 6 1 0 を有する。減圧空間形成工程において、第 1 部分 4 1 0 と第 3 部分 4 3 0 の少なくともいずれかの一部を加熱するとともに力を加えて変形させることで、図 1 3 B に示されるように、通気経路 6 1 0 を閉塞する。これにより、減圧空間形成工程において、内部空間 5 0 0 を複数の減圧空間 5 0 に分割する。

30

【 0 0 7 5 】

具体的には、接着剤配置工程において、図 1 2 に示されるように、熱接着剤の第 1 部分 4 1 0、第 2 部分 4 2 0 及び第 3 部分 4 3 0 が配置される。減圧空間形成工程においては、第 1 部分 4 1 0 の一部を局所加熱し、この部分に大気圧による力を加えさせる。これにより、図 1 3 B に示されるように、第 1 部分 4 1 0 の一部が変形して閉塞部 4 9 0 を構成し、排気経路 6 0 0 を閉塞する。この場合、内部空間 5 0 0 を複数の減圧空間 5 0 に分割することができ、一枚のガラスパネルユニット 1 0 から、それぞれ減圧空間 5 0 を有する複数のガラスパネルユニット 1 0 を得ることができる。

40

【 0 0 7 6 】

なお、このとき、第 1 部分 4 1 0 の一部を局所加熱する代わりに、第 3 部分 4 3 0 を局所加熱してもよい。この場合、図 1 3 C に示されるように、第 3 部分 4 3 0 の一部が変形して閉塞部 4 9 0 を構成し、排気経路 6 0 0 を閉塞する。

【 0 0 7 7 】

次に、第三実施形態のガラスパネルユニット 1 0 について図 1 4、図 1 5 に基いて説明する。なお、第三実施形態に係るガラスパネルユニット 1 0 は、第一実施形態又は第二実施形態において追加の構成を有するものである。

【 0 0 7 8 】

50

第三実施形態におけるガラスパネルユニット10の製造方法は、第2内部空間形成工程を更に備える。第2内部空間形成工程では、まず、第3ガラス板91を含む第3パネル90と、第3パネル90と第1パネル20又は第2パネル30との間に第3熱接着剤が配置された状態とする。その後、第2内部空間形成工程では、第3パネル90と第1パネル20又は第2パネル30と第3熱接着剤とで囲まれる第2内部空間540を形成する。

【0079】

第三実施形態におけるガラスパネルユニット10は、第2パネル30と対向するように配置される第3パネル90を備える。なお、第三実施形態においては、第3パネル90は、便宜上、第2パネル30と対向しているが、第1パネル20と対向してもよい。

【0080】

第3パネル90は、第3ガラス板91を備える。第3パネル90が備える第3ガラス板91は、平坦な表面を有し、所定の厚みを有する。第三実施形態では、第3ガラス板91により第3パネル90が構成される。

【0081】

なお、第3パネル90は、いずれかの表面にコーティングを備えていてもよい。コーティングは、赤外線反射膜等の所望の物理特性を有する膜である。この場合には、第3パネル90が第3ガラス板91及びコーティングにより構成される。要するに、第3パネル90は、第3ガラス板91を含む。

【0082】

さらに、ガラスパネルユニット10は、第2パネル30と第3パネル90との間に配置されて第2パネル30と第3パネル90とを気密に接合する第2シール43を備える。なお、この場合、シール40が第1シールとなる。第2シール43は、第2パネル30の周縁部と第3パネル90の周縁部との間に環状に配置されている。第2シール43は、シール40と同様の材質からなるものであってもよいし、異なる材質からなるものであってもよい。

【0083】

ガラスパネルユニット10は、第2パネル30と第3パネル90と第2シール43とで囲まれて密閉され、乾燥ガスが封入された第2内部空間540を備える。なお、この場合、内部空間500が第1内部空間となる。乾燥ガスとしては、アルゴン等の乾燥した希ガス、乾燥空気等が用いられるが、特に限定されない。

【0084】

また、第2パネル30の周縁部と第3パネル90の周縁部との間の第2シール43の内側には、中空の枠部材92が環状に配置されている。枠部材92には、第2内部空間540に通じる貫通孔921が形成されており、内部に例えばシリカゲル等の乾燥剤93が収容されている。

【0085】

また、第2パネル30と第3パネル90との接合は、第1パネル20と第2パネル30との接合同様の要領で行うことが可能である。第2内部空間形成工程の一例について以下に説明する。

【0086】

まず、後に第3パネル90と、第1パネル20及び第2パネル30を有する組立品（第一実施形態又は第二実施形態におけるガラスパネルユニット10）とを準備する。

【0087】

次に、第3パネル90と第1パネル20又は第2パネル30との間に、後に第2シール43となる第3熱接着剤が配置された状態とする。具体的には、第3熱接着剤が、第3パネル90又は第2パネル30の表面の周縁部に枠状に配置される（第2熱接着剤配置工程）。熱接着剤は、第1部分410となる熱接着剤（第1熱接着剤）と同様の材質からなるものであってもよいし、異なる材質からなるものであってもよい。さらにこの工程では、熱接着剤に、第2内部空間540と外部空間とを通じさせる貫通孔からなる排気経路（第2排気経路）が形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

次に、第 3 パネル 9 0 と、第 2 パネル 3 0 とを対向配置させる（第 3 パネル対向配置工程）。

【 0 0 8 9 】

次に、第 2 シール 4 3 となる熱接着剤が溶融する温度まで温度を上昇させて熱接着剤を一旦溶融させることで、第 2 パネル 3 0 と第 3 パネル 9 0 とが第 2 シール 4 3 によって気密に接合される（接合工程）。なお、このとき、第 2 排気経路は完全に塞がれないようにする。

【 0 0 9 0 】

次に、第 2 排気経路を介して第 2 内部空間 5 4 0 に乾燥ガスを流入させる（乾燥ガス流入工程）。この工程では、第 2 内部空間 5 4 0 内を乾燥ガスのみで満たしてもよいし、空気が残ってもよい。なお、この乾燥ガス流入工程はなくてもよい。

10

【 0 0 9 1 】

次に、第 2 シール 4 3 を加熱して第 2 排気経路を塞いで第 2 内部空間 5 4 0 を封止する（第 2 空間封止工程）。これにより、第 2 内部空間形成工程が終了する。

【 0 0 9 2 】

以上のようにして、ガラスパネルユニット 1 0 が形成される。第三実施形態のガラスパネルユニット 1 0 によれば、より一層の断熱性が得られる。

【 0 0 9 3 】

次に、第四実施形態について図 1 6 に基いて説明する。なお、第四実施形態は、第一実施形態～第三実施形態のガラスパネルユニット 1 0 を用いてガラス窓 9 5 を構成したものである。

20

【 0 0 9 4 】

第四実施形態では、第一実施形態～第三実施形態のいずれかにおけると同様のガラスパネルユニット 1 0 が用いられる。第四実施形態におけるガラス窓 9 5 の製造方法は、第一実施形態～第三実施形態のいずれかにおいて製造されたガラスパネルユニット 1 0 を、窓枠 9 6 に嵌め込んでガラス窓 9 5 を製造する工程を更に備える。

【 0 0 9 5 】

具体的には、このガラスパネルユニット 1 0 の周縁部が断面 U 字状をした窓枠 9 6 に嵌め込まれてガラス窓 9 5 が構成される。

30

【 0 0 9 6 】

第四実施形態のガラス窓 9 5 によれば、より一層の断熱性が得られる。

【 0 0 9 7 】

上記実施形態（すなわち第一実施形態～第四実施形態で、以下同じ）、ガラスパネルユニット 1 0 は矩形状であるが、ガラスパネルユニット 1 0 は、円形状や多角形状など所望の形状であってもよい。つまり、第 1 パネル 2 0、第 2 パネル 3 0、及びシール 4 0 は、矩形状ではなく、円形状や多角形状など所望の形状であってもよい。なお、第 1 パネル 2 0、第 2 パネル 3 0、減圧空間 5 0 に対応する部分 4 1、及び隔壁 4 2 のそれぞれの形状は、上記実施形態の形状に限定されず、所望の形状のガラスパネルユニット 1 0 が得られるような形状であればよい。なお、ガラスパネルユニット 1 0 の形状や大きさは、ガラスパネルユニット 1 0 の用途に応じて決定される。

40

【 0 0 9 8 】

また、第 1 パネル 2 0 の第 1 ガラス板 2 1 の第 1 面及び第 2 面はいずれも平面に限定されない。同様に、第 2 パネル 3 0 の第 2 ガラス板 3 1 の第 1 面及び第 2 面はいずれも平面に限定されない。

【 0 0 9 9 】

また、第 1 パネル 2 0 の第 1 ガラス板 2 1 と第 2 パネル 3 0 の第 2 ガラス板 3 1 とは同じ平面形状及び平面サイズを有していなくてもよい。また、第 1 ガラス板 2 1 と第 2 ガラス板 3 1 とは同じ厚みを有していなくてもよい。また、第 1 ガラス板 2 1 と第 2 ガラス板 3 1 とは同じ材料で形成されていなくてもよい。

50

【 0 1 0 0 】

また、第 1 パネル 2 0 は、さらに、所望の物理特性を有して第 1 ガラス板 2 1 の第 2 面に形成されるコーティングを備えていてもよい。あるいは、第 1 パネル 2 0 は、コーティング 2 2 を備えていなくてもよい。つまり、第 1 パネル 2 0 は、第 1 ガラス板 2 1 のみで構成されていてもよい。

【 0 1 0 1 】

また、第 2 パネル 3 0 は、さらに、所望の物理特性を有するコーティングを備えていてもよい。コーティングは、例えば、第 2 ガラス板 3 1 の第 1 面及び第 2 面にそれぞれ形成される薄膜の少なくとも一方を備えていればよい。コーティングは、例えば、特定波長の光を反射する赤外線反射膜、紫外線反射膜などである。

10

【 0 1 0 2 】

上記実施形態では、内部空間 5 0 0 は、一つの第 1 空間 5 1 0 と一つの第 2 空間 5 2 0 とに仕切られている。ただし、内部空間 5 0 0 は、1 以上の第 1 空間 5 1 0 と 1 以上の第 2 空間 5 2 0 とに仕切られていてもよい。

【 0 1 0 3 】

上記実施形態では、第 2 熱接着剤は、第 1 熱接着剤と同じであり、第 2 軟化点と第 1 軟化点は等しい。ただし、第 2 熱接着剤は、第 1 熱接着剤と異なる材料であってもよい。例えば、第 2 熱接着剤は、第 1 熱接着剤の第 1 軟化点と異なる第 2 軟化点を有していてもよい。

【 0 1 0 4 】

また、第 1 接着剤及び第 2 熱接着剤は、ガラスフリットに限定されず、例えば、低融点金属や、ホットメルト接着材などであってもよい。

20

【 0 1 0 5 】

以上述べた第一実施形態～第四実施形態から明らかなように、本開示に係る第 1 の態様のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法は、接着剤配置工程と、ガラス複合物生成工程と、内部空間形成工程と、減圧工程と、減圧空間形成工程と、を備える。接着剤配置工程は、第 1 パネル 2 0 又は第 2 パネル 3 0 の上に、熱接着剤を配置する工程である。ガラス複合物生成工程は、第 1 パネル 2 0 に対向させて第 2 パネル 3 0 を配置し、第 1 パネル 2 0 と第 2 パネル 3 0 と熱接着剤とを含むガラス複合物を生成する工程である。ガラス複合物は、第 1 パネル 2 0 と第 2 パネル 3 0 と後にシール 4 0 となる熱接着剤の第 1 部分 4 1 0 のうちの少なくともいずれかに形成される排気口 7 0 0 と、第 1 部分 4 1 0 と熱接着剤の第 2 部分 4 2 0 とに挟まれて排気口 7 0 0 に到る排気経路 6 0 0 と、を有する。内部空間形成工程は、ガラス複合物を加熱して、熱接着剤を溶融させ、排気口 7 0 0 を除いて第 1 パネル 2 0 と第 2 パネル 3 0 と熱接着剤の溶融物とで囲まれた内部空間 5 0 0 を形成する工程である。減圧工程は、内部空間 5 0 0 の気体を排出して内部空間 5 0 0 を減圧する工程である。減圧空間形成工程は、減圧した状態を維持したまま、第 1 部分 4 1 0 と第 2 部分 4 2 0 の少なくともいずれかの一部を加熱するとともに力を加えて変形させることで排気経路 6 0 0 を閉塞して、内部空間 5 0 0 を封止し、密閉された減圧空間 5 0 を形成する工程である。

30

【 0 1 0 6 】

第 1 の態様のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法によれば、減圧空間形成工程において、第 1 部分 4 1 0 及び第 2 部分 4 2 0 の全体が加熱されてこれらの全体から不要なガスが放出される場合と比べて、熱接着剤（第 1 部分 4 1 0 及び第 2 部分 4 2 0 ）から、放出されるガスが少なくてすむ。

40

【 0 1 0 7 】

本開示に係る第 2 の態様のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法は、第 1 の態様との組み合わせにより実現される。第 2 の態様のガラスパネルユニット 1 0 の製造方法では、減圧空間形成工程において、第 1 部分 4 1 0 と第 2 部分 4 2 0 のいずれかの一部に大気圧による力を加えて変形させて排気経路 6 0 0 を閉塞する。

【 0 1 0 8 】

50

第2の態様のガラスパネルユニット10の製造方法によれば、治具830が不要であり、簡単な構成で減圧空間形成工程を実行することができる。

【0109】

本開示に係る第3の態様のガラスパネルユニット10の製造方法は、第1又は2の態様との組み合わせにより実現される。第3の態様のガラスパネルユニット10の製造方法では、ガラス複合物が、第1部分410と熱接着剤の第3部分430とに挟まれる一又は複数の通気経路610を有する。減圧空間形成工程において、第1部分410と第3部分430の少なくともいずれかの一部を加熱するとともに力を加えて変形させることで通気経路610を閉塞して、内部空間500を複数の減圧空間50に分割する。

【0110】

第3の態様のガラスパネルユニット10の製造方法によれば、一枚のガラスパネルユニット10から、それぞれ減圧空間50を有する複数のガラスパネルユニット10を得ることができる。

【0111】

本開示に係る第4の態様のガラスパネルユニット10の製造方法は、第1～3のいずれかの態様との組み合わせにより実現される。第4の態様のガラスパネルユニット10の製造方法では、第2内部空間形成工程をさらに備える。第2内部空間形成工程は、第3パネル90と、第3パネル90と第1パネル20又は第2パネル30との間に第3熱接着剤が配置された状態とする。その後、第2内部空間形成工程では、第3パネル90と第1パネル20又は第2パネル30と第3熱接着剤とで囲まれる第2内部空間540を形成する。

【0112】

第4の態様のガラスパネルユニット10の製造方法によれば、より一層の断熱性を有するガラスパネルユニット10を製造することができる。

【0113】

本開示に係る第5の態様のガラス窓95の製造方法は、第1の態様～第4の態様のいずれかに記載された製造方法により製造されるガラスパネルユニット10を、窓枠96に嵌め込んでガラス窓95を製造する工程を備える。

【0114】

第5の態様のガラス窓95の製造方法によれば、より一層の断熱性を有するガラス窓95を製造することができる。

【符号の説明】

【0115】

- 10 ガラスパネルユニット
- 20 第1パネル
- 21 第1ガラス板
- 30 第2パネル
- 31 第2ガラス板
- 40 シール
- 410 第1部分
- 420 第2部分
- 430 第3部分
- 50 減圧空間
- 500 内部空間
- 540 第2内部空間
- 600 排気経路
- 610 通気経路
- 700 排気口
- 90 第3パネル
- 91 第3ガラス板
- 95 ガラス窓

10

20

30

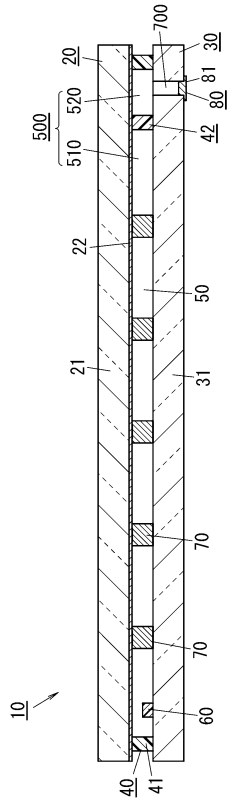
40

50

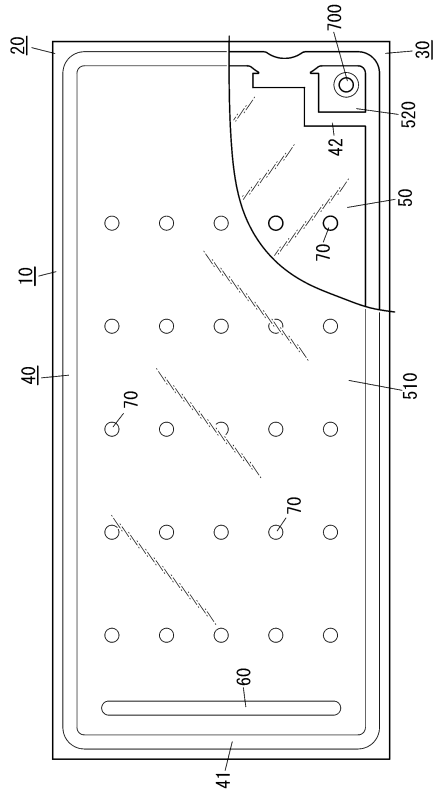
9 6 窓枠

【図面】

【図 1】



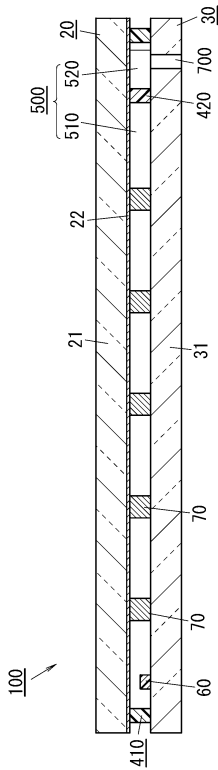
【図 2】



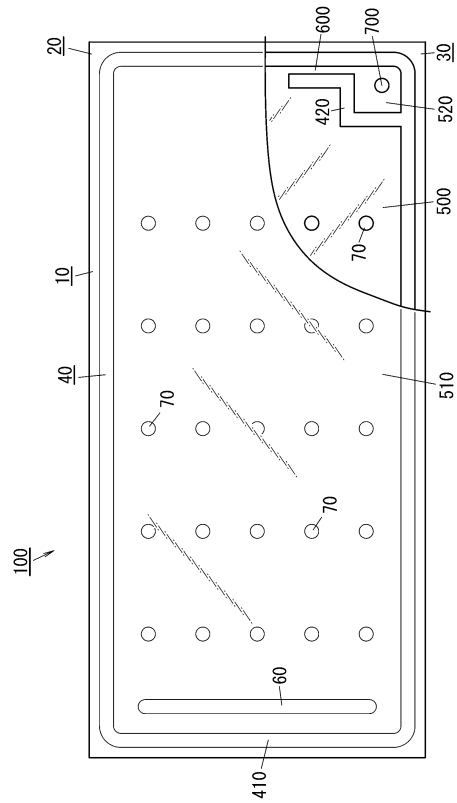
10

20

【図 3】



【図 4】

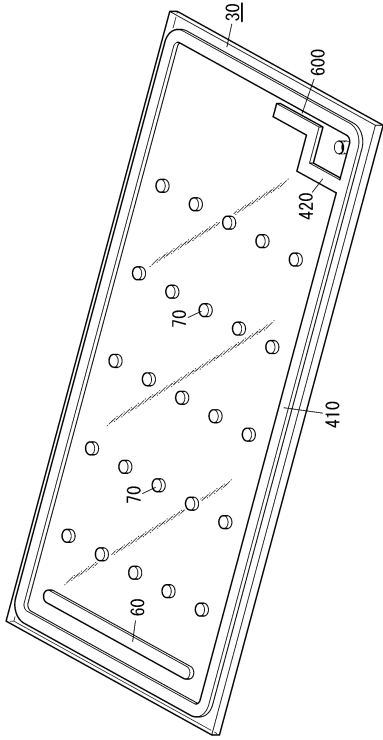


30

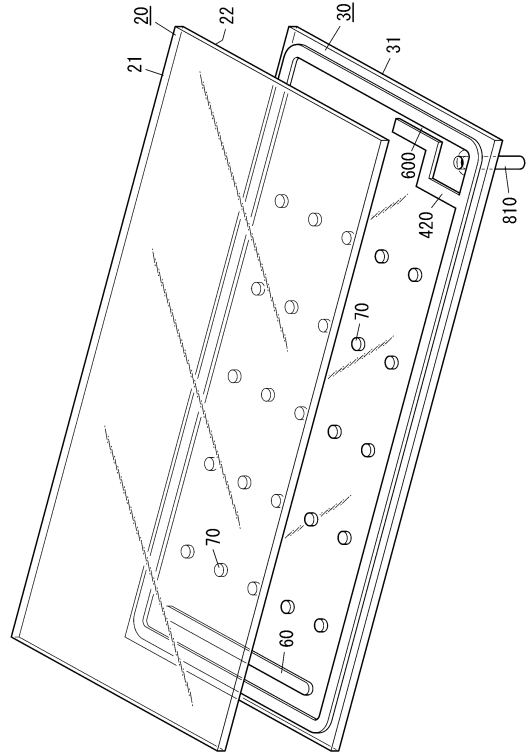
40

50

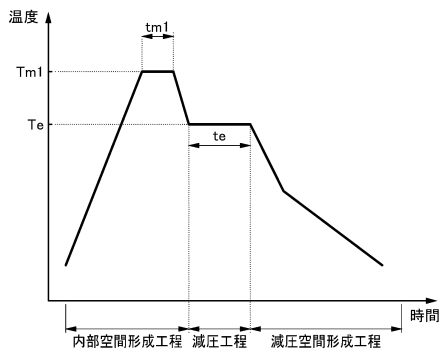
【図5】



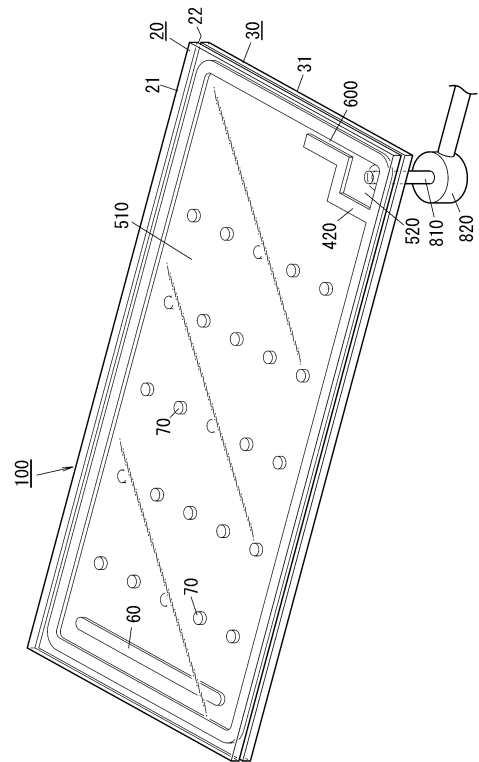
【図6】



【図7】



【図8】



10

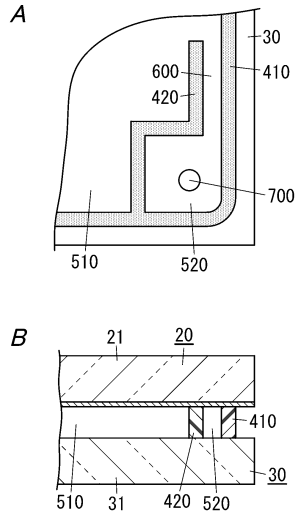
20

30

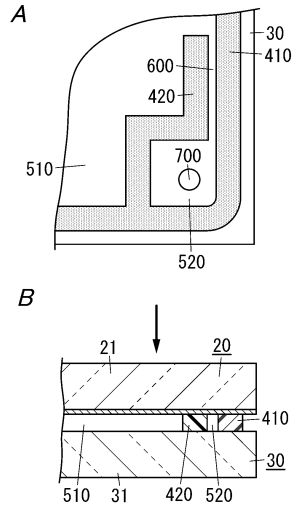
40

50

【 図 9 】

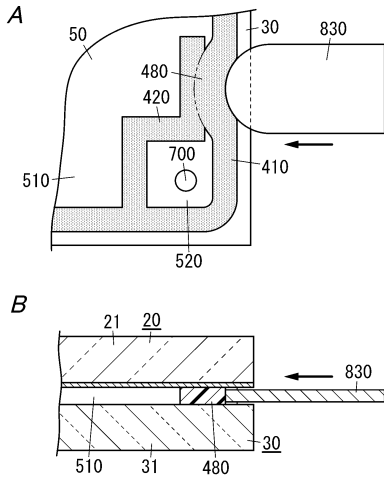


【 図 10 】

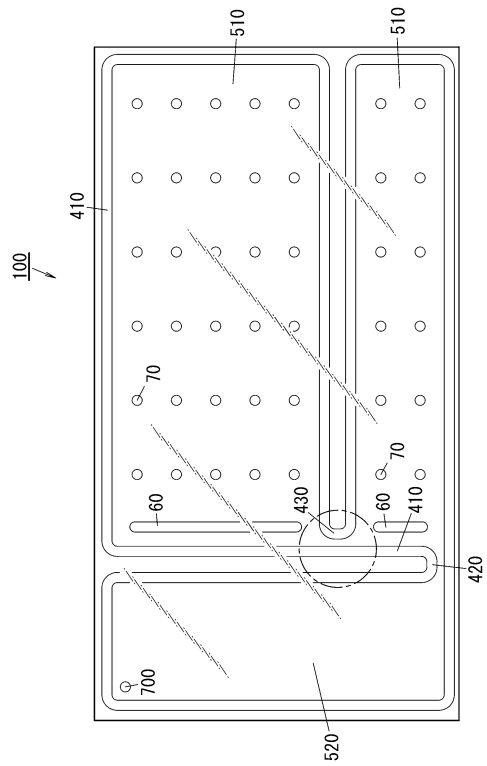


10

【 図 11 】



【 図 12 】



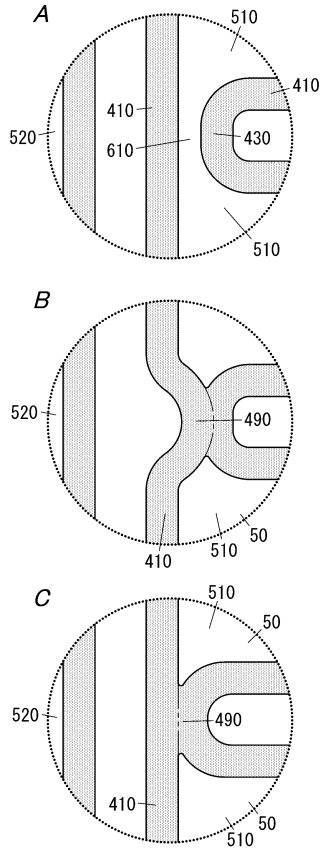
20

30

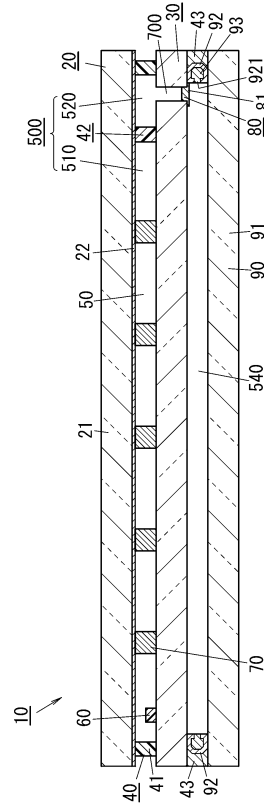
40

50

【図 13】



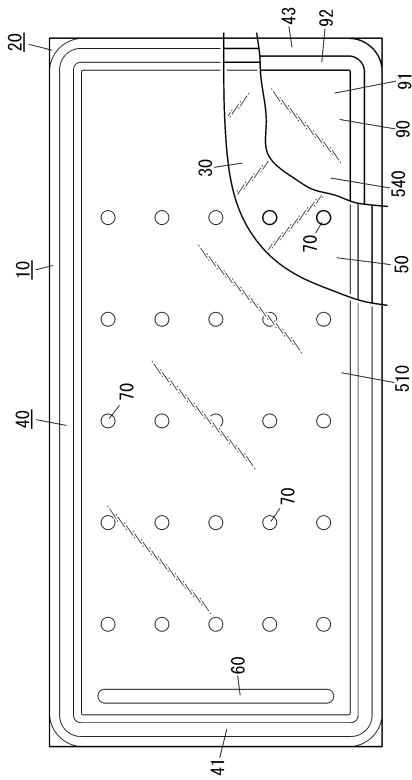
【図 14】



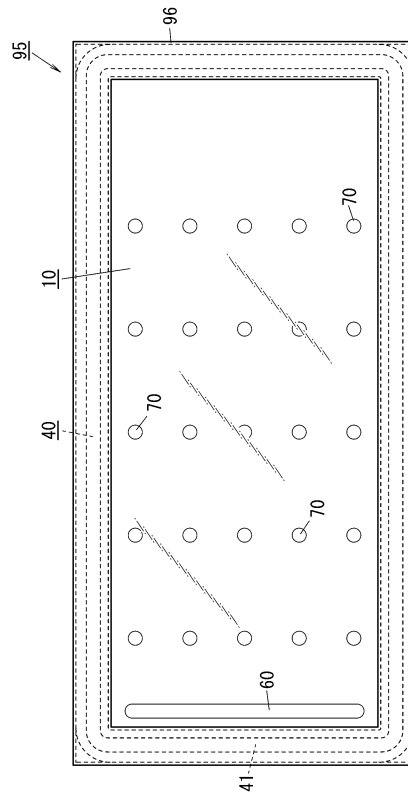
10

20

【図 15】



【図 16】



30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 阿部 裕之
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 野中 正貴
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 清水 丈司
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 石川 治彦
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- 審査官 有田 恭子
- (56)参考文献 国際公開第2013/172033(WO, A1)
国際公開第2017/056419(WO, A1)
国際公開第2016/143328(WO, A1)
国際公開第2017/056421(WO, A1)
国際公開第2017/169253(WO, A1)
国際公開第2013/172034(WO, A1)
国際公開第2016/051762(WO, A1)
国際公開第2016/051787(WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
C03C 27/00 - 29/00
E06B 3/54 - 3/88