

(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
2019年10月3日(03.10.2019)



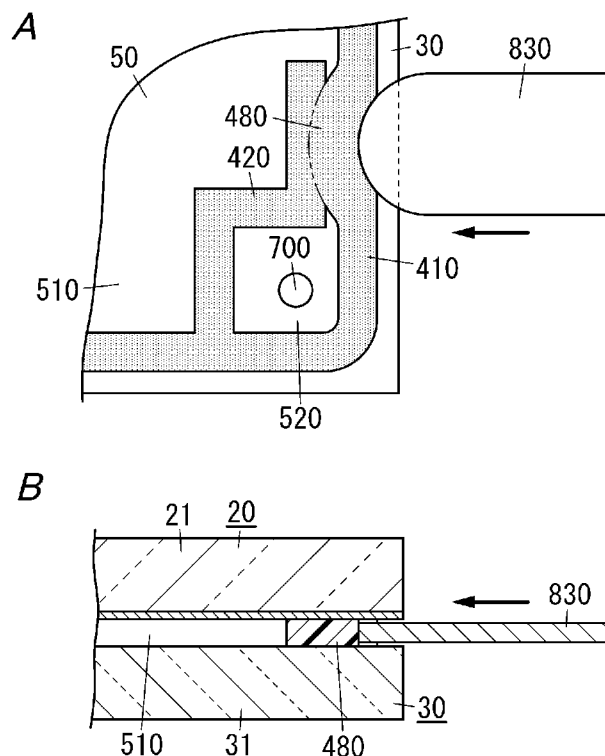
(10) 国際公開番号

WO 2019/188312 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 27/06 (2006.01) *E06B 3/677* (2006.01)
E06B 3/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/010404
- (22) 国際出願日: 2019年3月13日(13.03.2019)
- (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 2018-069721 2018年3月30日(30.03.2018) 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: 石橋 将 (ISHIBASHI, Tasuku). 瓜生 英一 (URIU, Eiichi). 長谷川 和也 (HASEGAWA, Kazuya). 阿部 裕之 (ABE, Hiroyuki). 野中正貴 (NONAKA, Masataka). 清水 丈司 (SHIMIZU, Takeshi). 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一丁目12-17 梅田スクエアビル 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,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING GLASS PANEL UNIT, AND METHOD FOR MANUFACTURING GLASS WINDOW

(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) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a method for manufacturing a glass panel unit and a method for manufacturing a glass window, in which there is minimal release of unwanted gas. This method for manufacturing a glass panel unit is provided with an adhesive arrangement step, a glass composite producing step, an internal space formation step, a pressure reduction step, and a reduced-pressure space formation step. In the adhesive arrangement step, a thermal adhesive is arranged on a second panel 30. In the glass composite producing step, a glass composite including



WO 2019/188312 A1

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

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

a first panel, the second panel 30, and the thermal adhesive is produced. In the internal-space formation step, the glass composite is heated to melt the thermal adhesive, and an internal space (first space 510 and second space 520) is formed. In the pressure reduction step, a gas in the internal space is discharged and the pressure of the internal space is reduced. In the reduced-pressure space formation step, a portion of a first portion 410 or a second portion 420 is heated and a force is applied thereto to deform the same, whereby an exhaust path 600 is blocked, and a sealed reduced-pressure space 50 is formed.

(57) 要約 : 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ことを目的とする。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。接着剤配置工程では、第2パネル30の上に、熱接着剤を配置する。ガラス複合物生成工程では、第1パネルと第2パネル30と熱接着剤とを含むガラス複合物を生成する。内部空間形成工程では、ガラス複合物を加熱して、熱接着剤を溶融させ、内部空間(第1空間510及び第2空間520)を形成する。減圧工程では、内部空間の気体を排出して減圧する。減圧空間形成工程では、第1部分410と第2部分420の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600を閉塞して、密閉された減圧空間50を形成する。

明 細 書

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

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。

[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。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：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。

[0008] 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

[0009] [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9A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9B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10]図10A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10B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11]図11A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11B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12]図12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13]図13A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13B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13C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14]図14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15]図15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16]図16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

[0010] 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。

[0011] 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）10を示す。第一実施形態のガラスパネルユニット10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。

[0012] 第一実施形態のガラスパネルユニット10は、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、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、ソーダ石灰ガラス、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] 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。

[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溶融温度） T_{m1} （図7参照）で第1部分410の第1熱接着剤を一旦溶融させることで、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。

[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。

[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。

[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、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空間510を排気することで形成される。換言すれば、減圧空間50は、真空度が所定値以下の第1空間510である。所定値は、例えば、0.1Paである。減圧空間50は、第1パネル20と第2パネル30とシール40とで完全に密閉されているから、第2空間520及び排気口700から分離されている。

[0042] シール40は、減圧空間50を完全に囲むとともに、第1パネル20と第2パネル30とを気密に接合する。シール40は、枠状であり、減圧空間50に対応する部分41と、隔壁42と、を有する。減圧空間50に対応する部分41は、換言すれば、減圧空間50に面している部分である。隔壁42は、第2部分420を変形することで得られる隔壁である。

[0043] 閉塞部材80は、排気口700より第2空間520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80は、第1パネル20又は第2パネル30の排気口700の表側に設けられるカバー81である。

[0044] このような閉塞部材80が排気口700に設けられることにより、排気口700より第2空間520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 700 内又は第 2 空間 520 内に侵入してガラスパネルユニット 10 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 80 は設けられなくてもよい。

[0045] 次に、第一実施形態のガラスパネルユニット 10 の製造方法について、図 5～図 8 を参照して説明する。

[0046] 第一実施形態のガラスパネルユニット 10 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。

[0047] 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 20 及び第 2 パネル 30 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 20 及び第 2 パネル 30 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 20 及び第 2 パネル 30 を洗浄する。

[0048] 次に、排気口 700 を形成する工程が実行される。この工程では、第 2 パネル 30 に、排気口 700 を形成する。なお、排気口 700 は、第 1 パネル 20 に形成されてもよいし、熱接着剤の第 1 部分 410 に形成されてもよい。すなわち、排気口 700 は、第 1 パネル 20 と第 2 パネル 30 と第 1 部分 410 のうちの少なくともいずれかに形成される。

[0049] 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 20 の又は第 2 パネル 30 上に、熱接着剤（第 1 部分 410 及び第 2 部分 420）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 30 上に、第 1 部分 410 及び第 2 部分 420 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 410 の材料（第 1 熱接着剤）及び第 2 部分 420 の材料（第 2 熱接着剤）を第 2 パネル 30（第 2 ガラス板 31 の第 1 面）上に塗布する。

[0050] なお、接着剤配置工程において、第 1 部分 410 の材料及び第 2 部分 420 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 41

0の材料及び第2部分420の材料が塗布された第2パネル30を加熱する。また、第1パネル20を第2パネル30と一緒に加熱してもよい。つまり、第1パネル20を第2パネル30と同じ条件で加熱してもよい。これにより、第1パネル20と第2パネル30との反りの差を低減できる。

[0051] 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。

[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。

[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。

[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°C である場合、第1溶融温度 T_{m1} は、 300°C 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。

[0059] 内部空間形成工程では、図9A及び図9B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10A及び図10Bに示される状態となる。この軟化した第1部分410及び第2部分420が第1パネル20と第2パネル30とを接合する。これにより、図8に示される仮組立て品100が得られる。

- [0060] 次に、減圧工程が実行される。減圧工程は、内部空間500の気体を排出して内部空間500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510を、排気経路600と第2空間520と排気口700とを介して排気して減圧する工程である。
- [0061] 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810と、シールヘッド820と、により仮組立て品100に接続される。排気管810は、例えば、排気管810の内部と排気口700とが連通するように第2パネル30に接合される。そして、排気管810にシールヘッド820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700に接続される。排気管810は、少なくとも内部空間形成工程の前に、第2パネル30に接合される。
- [0062] 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600と第2空間520と排気口700とを介して第1空間510を排気する。
- [0063] 排気温度 T_e は、ガス吸着体60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。
- [0064] このようにすれば、第1部分410及び第2部分420は変形しない。また、ガス吸着体60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510、排気経路600、第2空間520、及び排気口700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60の吸着能力が回復する。
- [0065] 排気時間 t_e は、所望の真空度（例えば、0.1Pa以下の真空度）の減圧空間50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。
- [0066] 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500を封止し、密閉された減圧空間50を形成する工程である。

- [0067] 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410と第2部分420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600を閉塞する。
- [0068] 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410を変形させて、排気経路600を塞いで、減圧空間50を囲む隔壁42（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溶融温度）となるように、第1部分410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410に対して、第2パネル30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、照射器以外のものも用いられてもよく、局所加熱の方法は限定されない。
- [0069] 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、真空度が維持できればよい。
- [0070] 図10A及び図10Bに示される状態から、第1部分410が第1軟化点以上の温度にまで加熱されると、第1部分410が軟化して変形しやすくなる。この状態で、図11A及び図11Bに示されるように、第1パネル20と第2パネル30との間に治具830が挿入される。治具830が第1部分410を第2部分420の方に押すと、第1部分410と第2部分420とが接触して、排気経路600を閉塞する閉塞部480が形成される。これにより、内部空間500が封止され、密閉された減圧空間50が形成される。
- [0071] 第一実施形態では、内部空間500を封止して密閉された減圧空間50を形成するにあたり、第1部分410と第2部分420の一部を局所加熱する。これにより、第1部分410及び第2部分420の全体が加熱されて第1部分410及び第2部分420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てすむ。この結果、減圧空間50の真空度を向上させやすくなる（すなわち、減圧空間50の圧力を下げやすくなる）。

- [0072] なお、第一実施形態では、減圧空間形成工程において、治具 830 が第 1 部分 410 の一部に力を加えて第 1 部分 410 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 830 を用いず、第 1 部分 410 と第 2 部分 420 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 600 を閉塞するようにしてもよい。この場合、治具 830 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。
- [0073] 次に、第二実施形態のガラスパネルユニット 10 の製造方法について、図 12、図 13A、図 13B 及び図 13C 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 10 の製造方法は、第一実施形態のガラスパネルユニット 10 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。
- [0074] 第二実施形態のガラスパネルユニット 10 の製造方法では、図 13A に示されるように、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、図 13B に示されるように、通気経路 610 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 500 を複数の減圧空間 50 に分割する。
- [0075] 具体的には、接着剤配置工程において、図 12 に示されるように、熱接着剤の第 1 部分 410、第 2 部分 420 及び第 3 部分 430 が配置される。減圧空間形成工程においては、第 1 部分 410 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 13B に示されるように、第 1 部分 410 の一部が変形して閉塞部 490 を構成し、排気経路 600 を閉塞する。この場合、内部空間 500 を複数の減圧空間 50 に分割することができ、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。
- [0076] なお、このとき、第 1 部分 410 の一部を局所加熱する代わりに、第 3 部

分430を局所加熱してもよい。この場合、図13Cに示されるように、第3部分430の一部が変形して閉塞部490を構成し、排気経路600を閉塞する。

[0077] 次に、第三実施形態のガラスパネルユニット10について図14、図15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10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。

[0078] 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。

[0088] 次に、第3パネル90と、第2パネル30とを対向配置させる（第3パネル対向配置工程）。

[0089] 次に、第2シール43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30と第3パネル90とが

第2シール43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。

[0090] 次に、第2排気経路を介して第2内部空間540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540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。

[0091] 次に、第2シール43を加熱して第2排気経路を塞いで第2内部空間540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。

[0092] 以上のようにして、ガラスパネルユニット10が形成される。第三実施形態のガラスパネルユニット10によれば、より一層の断熱性が得られる。

[0093] 次に、第四実施形態について図16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10を用いてガラス窓95を構成したものである。

[0094] 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のと同様のガラスパネルユニット10が用いられる。第四実施形態におけるガラス窓95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10を、窓枠96に嵌め込んでガラス窓95を製造する工程を更に備える。

[0095] 具体的には、このガラスパネルユニット10の周縁部が断面U字状をした窓枠96に嵌め込まれてガラス窓95が構成される。

[0096] 第四実施形態のガラス窓95によれば、より一層の断熱性が得られる。

[0097] 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10は矩形状であるが、ガラスパネルユニット10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20、第2パネル30、及びシール40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20、第2パネル30、減圧空間50に対応する部分41、及び隔壁42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10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10の形状や大きさは、ガラスパネルユニット10の用途に応じて決定される。

[0098] また、第1パネル20の第1ガラス板21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30の第2ガラス板31の第1面及び第2面はいずれも平面に限定されない。

[0099] また、第1パネル20の第1ガラス板21と第2パネル30の第2ガラス板31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21と第2ガラス板31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21と第2ガラス板31とは同じ材料で形成されていなくてもよい。

[0100] また、第1パネル20は、さらに、所望の物理特性を有して第1ガラス板21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20は、コーティング22を備えていなくてもよい。つまり、第1パネル20は、第1ガラス板21のみで構成されていてもよい。

[0101] また、第2パネル30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31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。

[0102] 上記実施形態では、内部空間500は、一つの第1空間510と一つの第2空間520とに仕切られている。ただし、内部空間500は、1以上の第1空間510と1以上の第2空間520とに仕切られていてもよい。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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10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20又は第2パネル30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20に対向させて第2パネル30を配置し、第1パネル20と第2パネル30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20と第2パネル30と後にシール40となる熱接着剤の第1部分410のうちの少なくともいずれかに形成される排気口700と、第1部分410と熱接着剤の第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。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。減圧工程は、内部空間500の気体を排出して内部空間500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410と第2部分420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600を閉塞して、内部空間500を封止し、密閉された減圧空間50を形成する工程である。

[0106] 第1の態様のガラスパネルユニット10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410及び第2部分420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410及び第2部分420）から、放出されるガスが少なくすむ。

[0107] 本開示に係る第2の態様のガラスパネルユニット10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10の製造方法では、減圧空間形成工程において、第1部分410と第2部分420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600を閉塞する。

- [0108] 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
 - 96 窓枠

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] 前記減圧空間形成工程において、前記第1部分と前記第2部分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前記排気経路を閉塞する

請求項1記載のガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項3] 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 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]

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

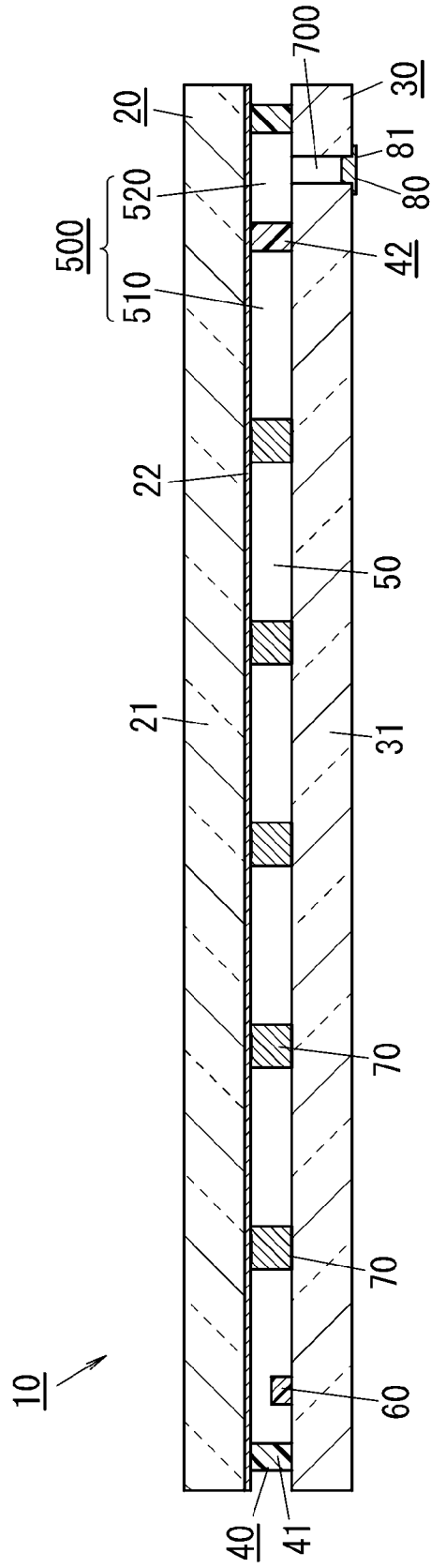
請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載のガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項5]

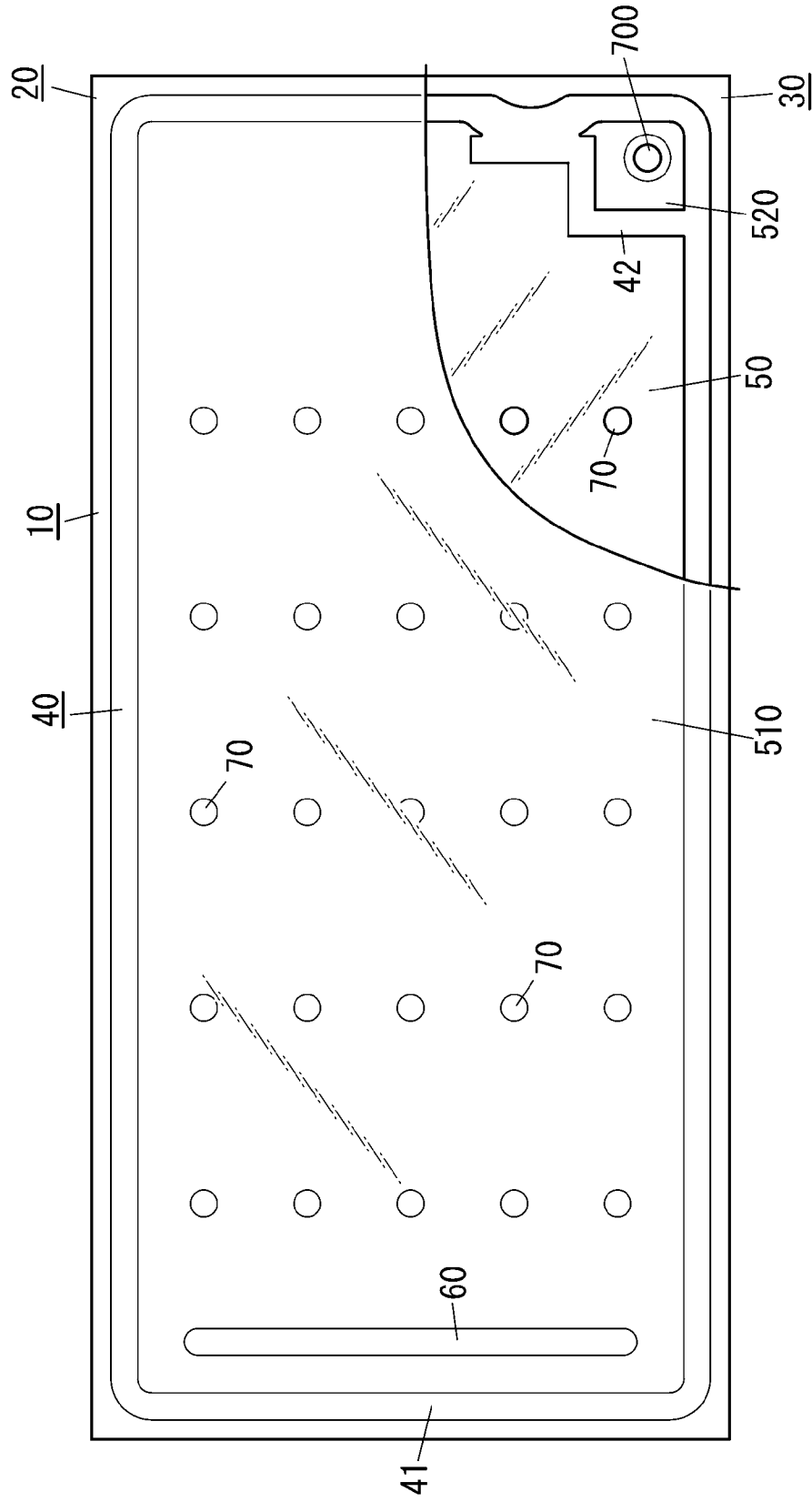
請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載されたガラスパネルユニットの製造方法により製造されるガラスパネルユニットを、窓枠に嵌め込んでガラス窓を製造する工程を備える

ガラス窓の製造方法。

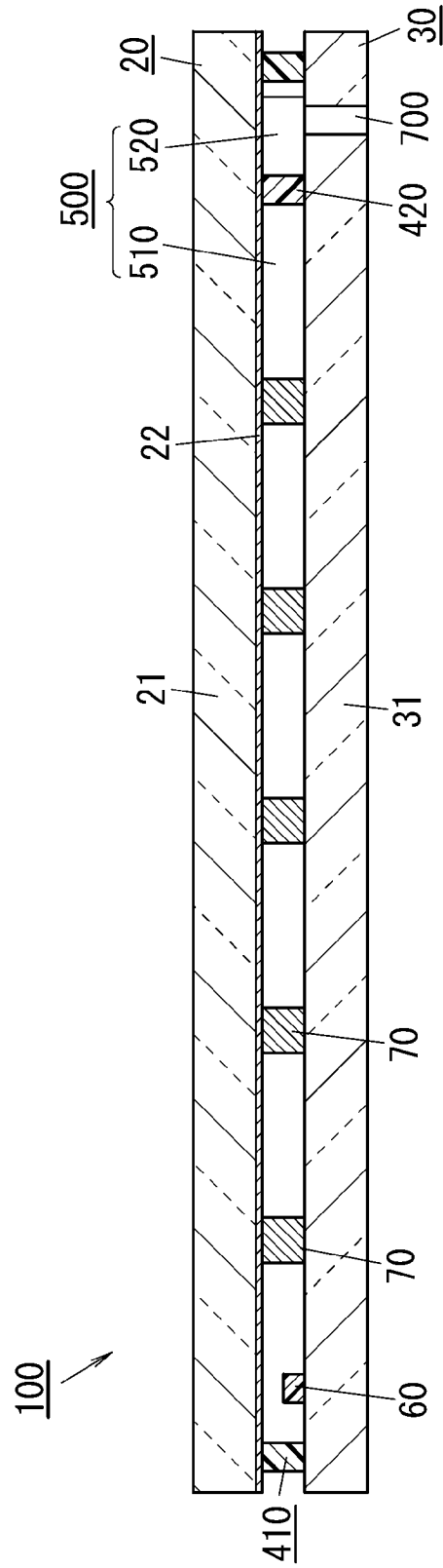
[図1]



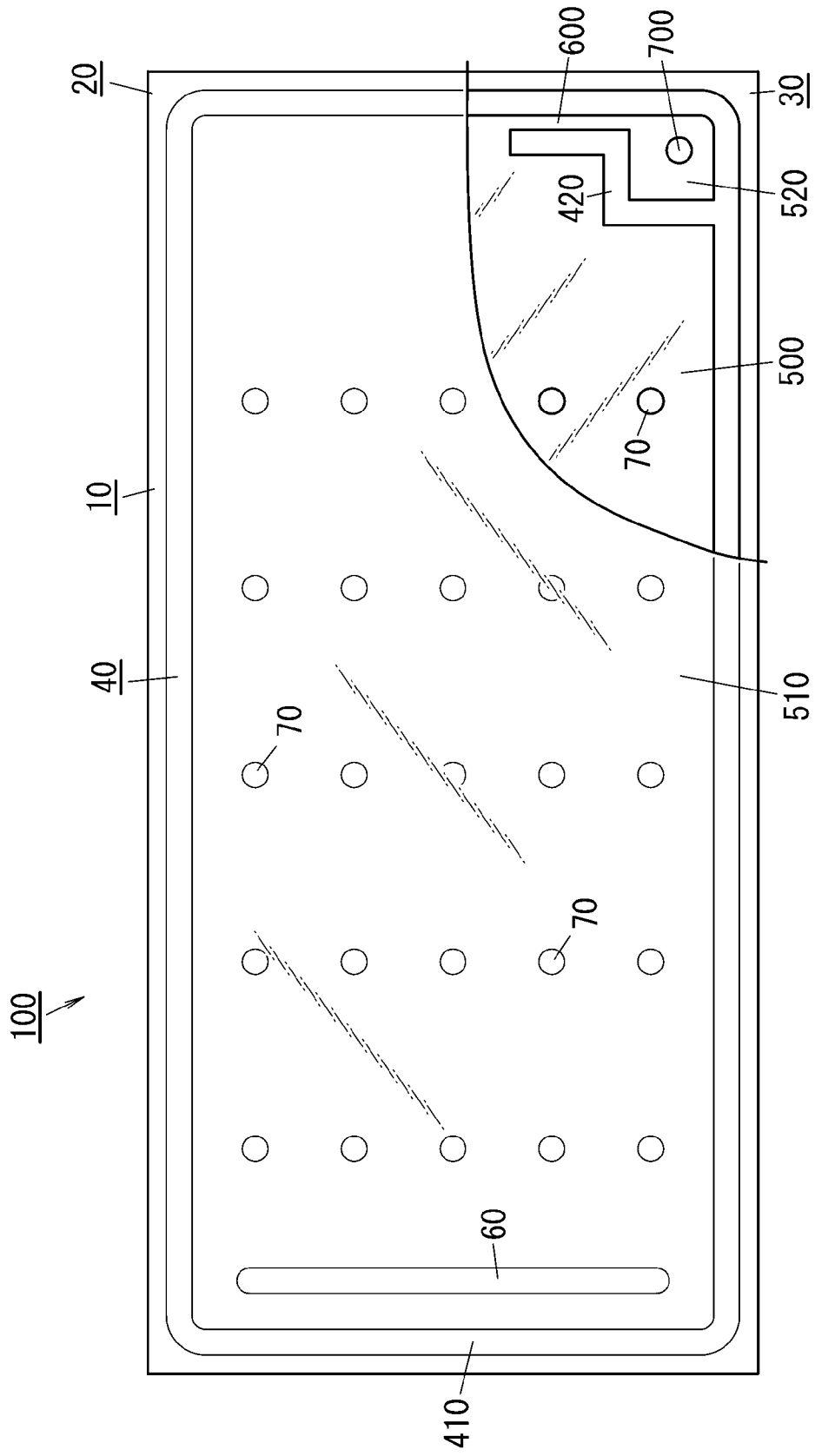
[図2]



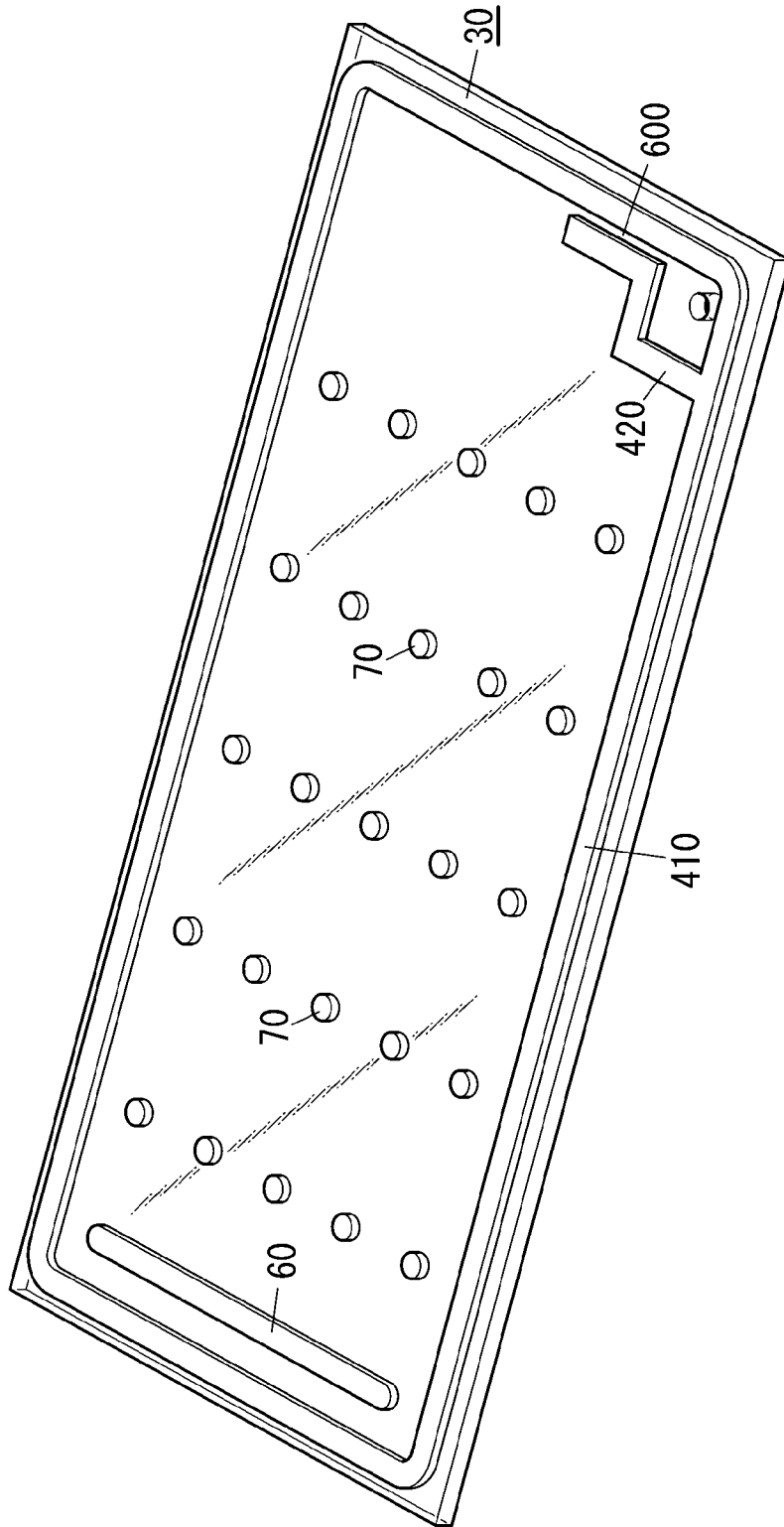
[図3]



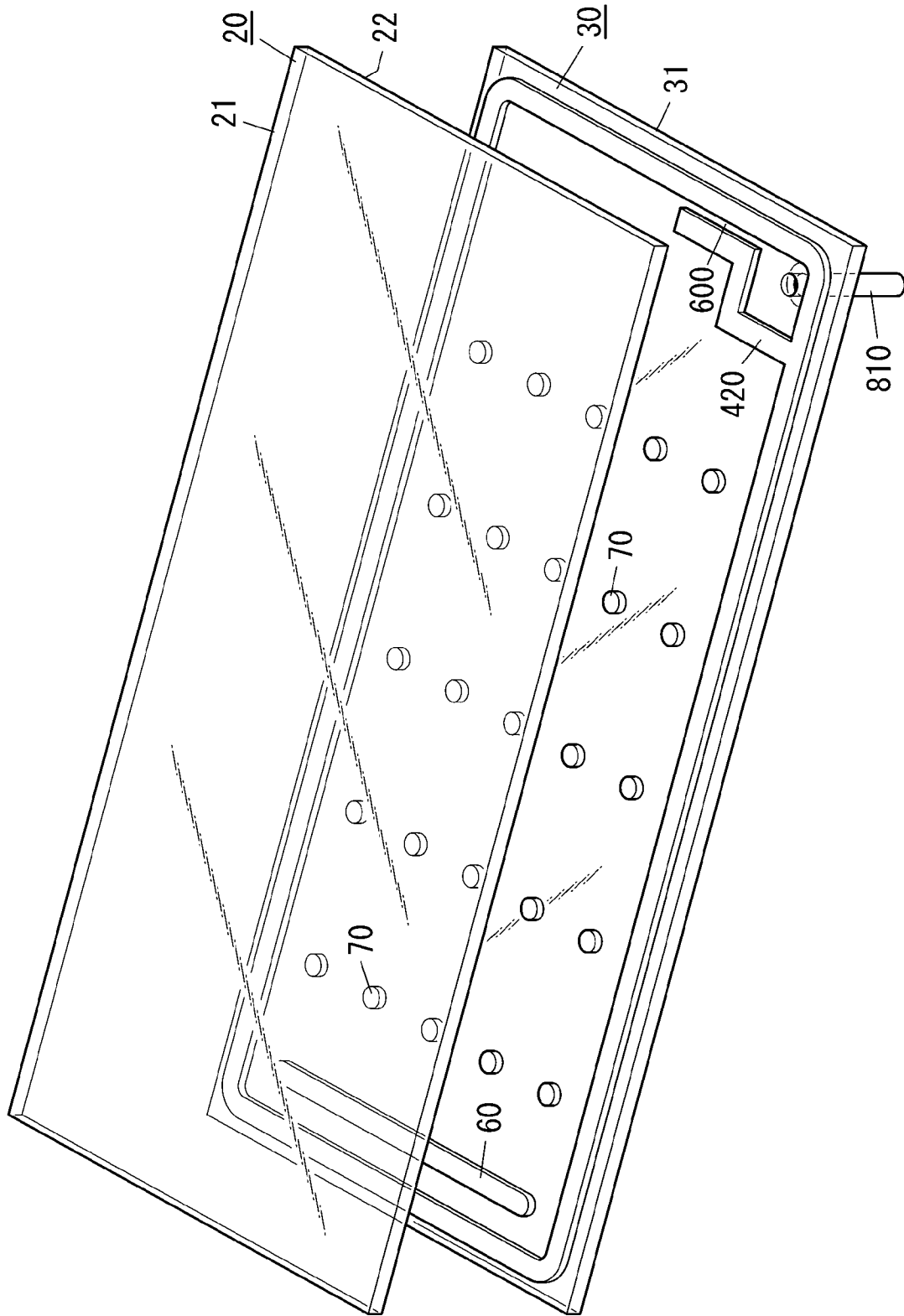
[図4]



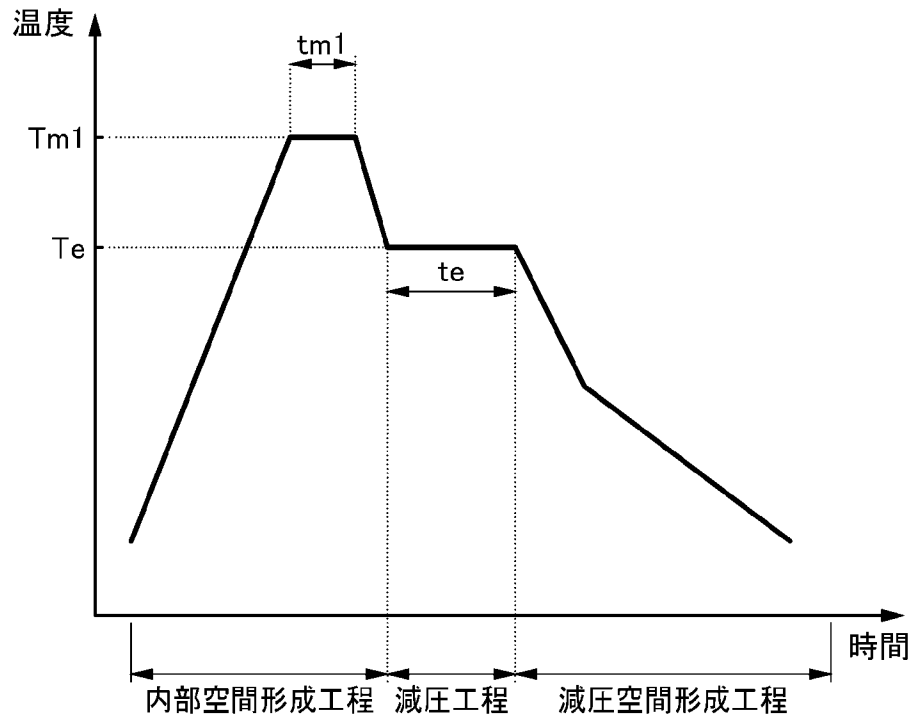
[図5]



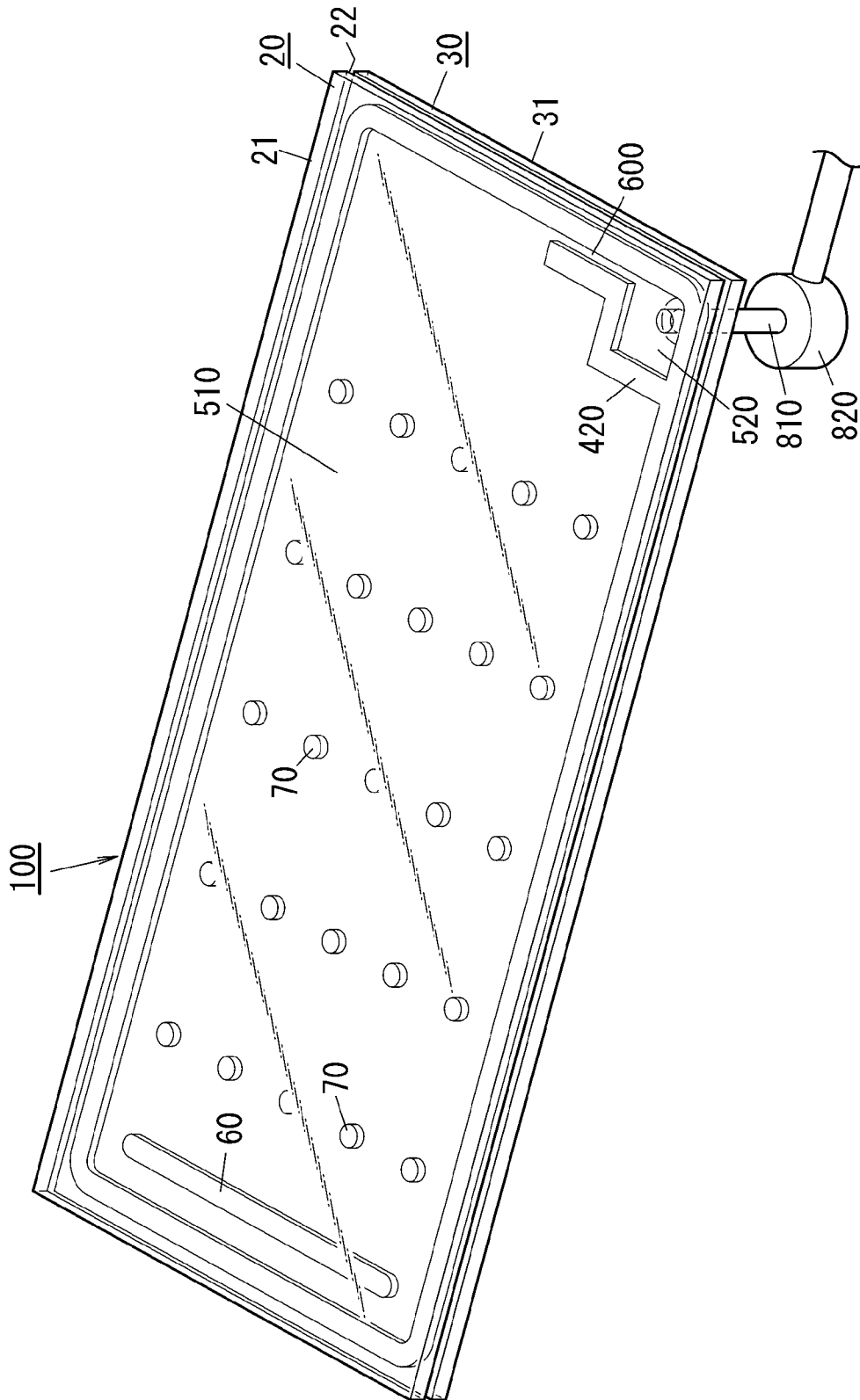
[図6]



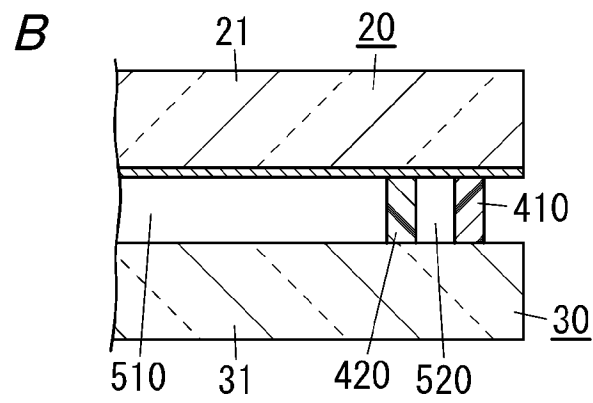
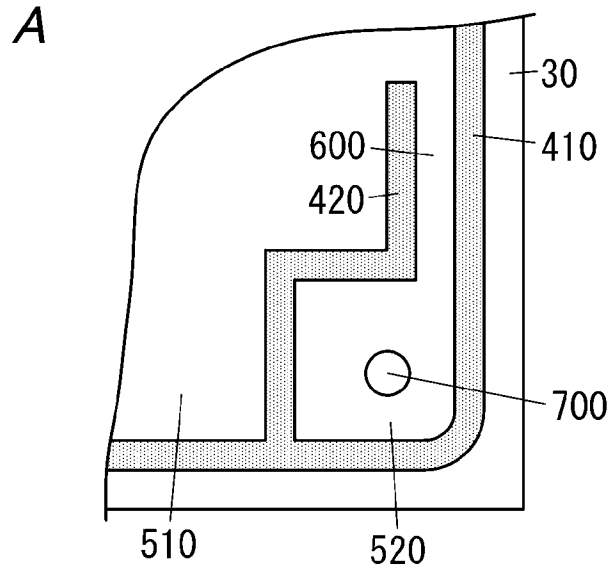
[図7]



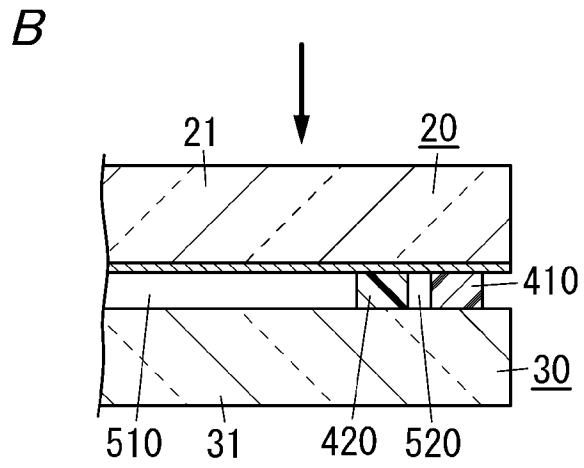
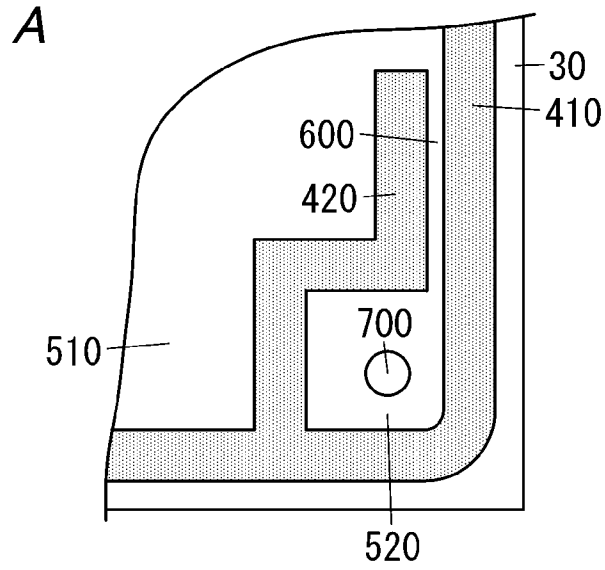
[図8]



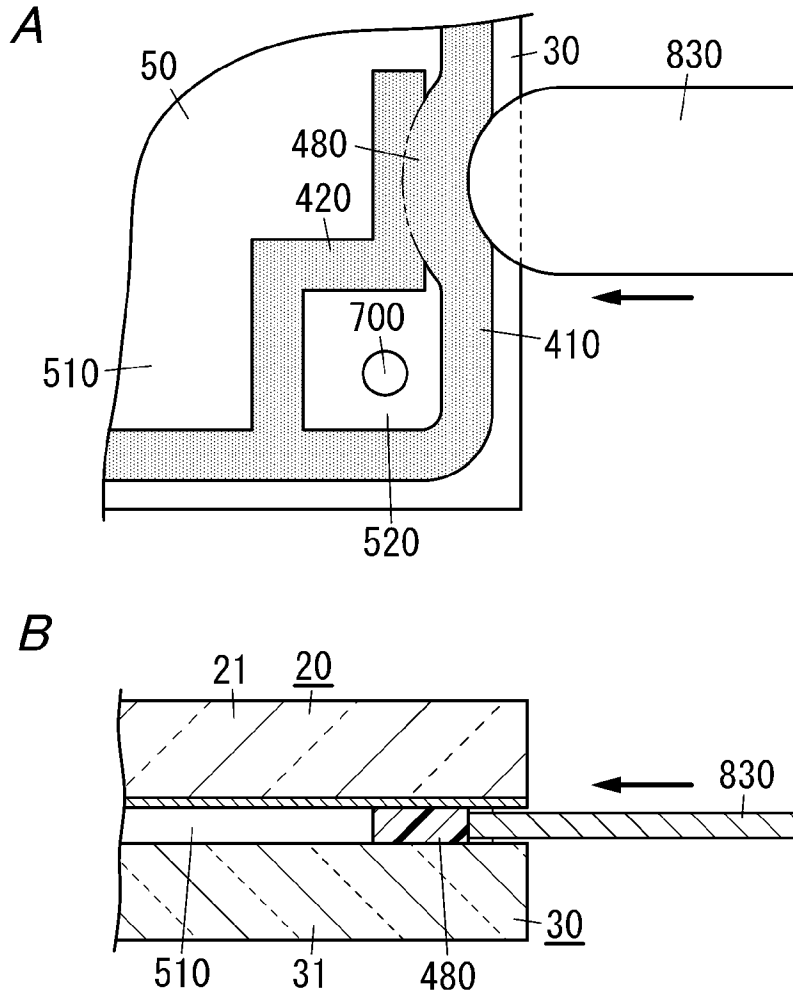
[図9]



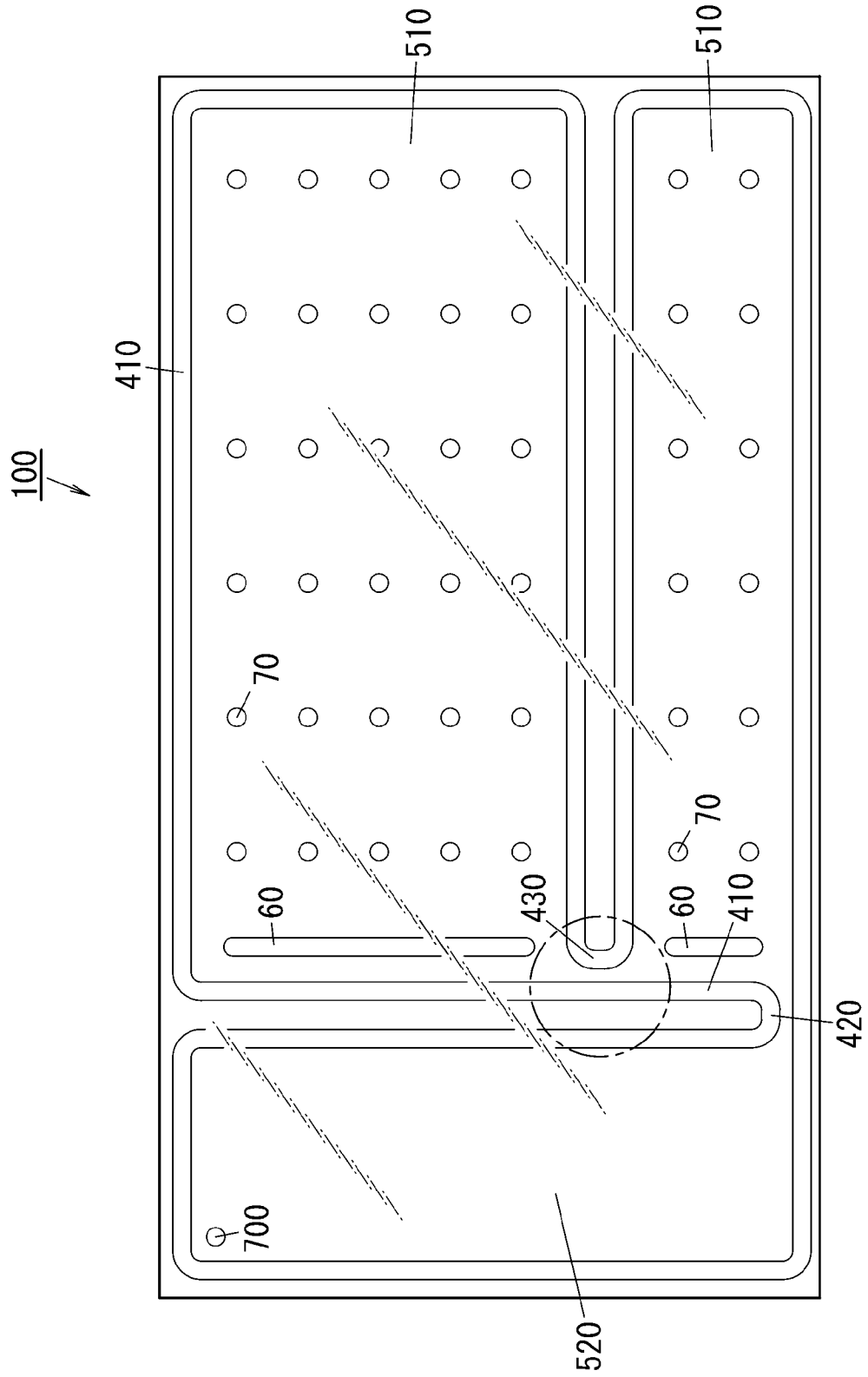
[図10]



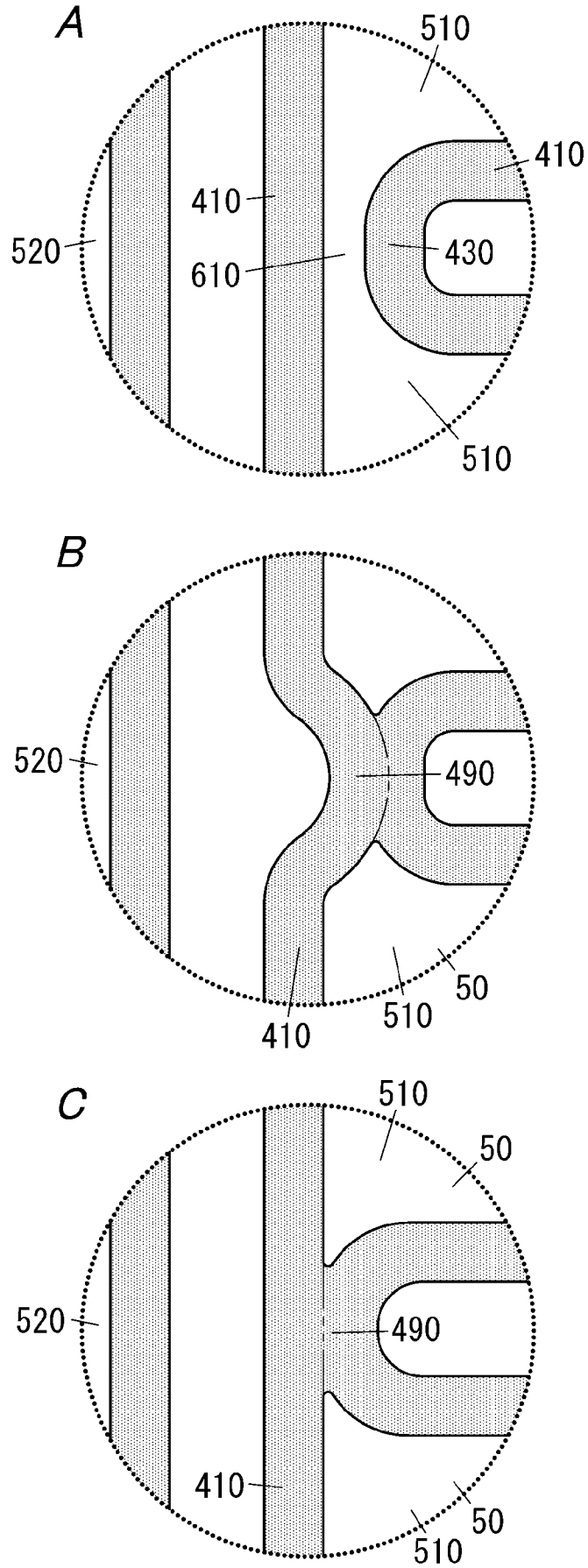
[図11]



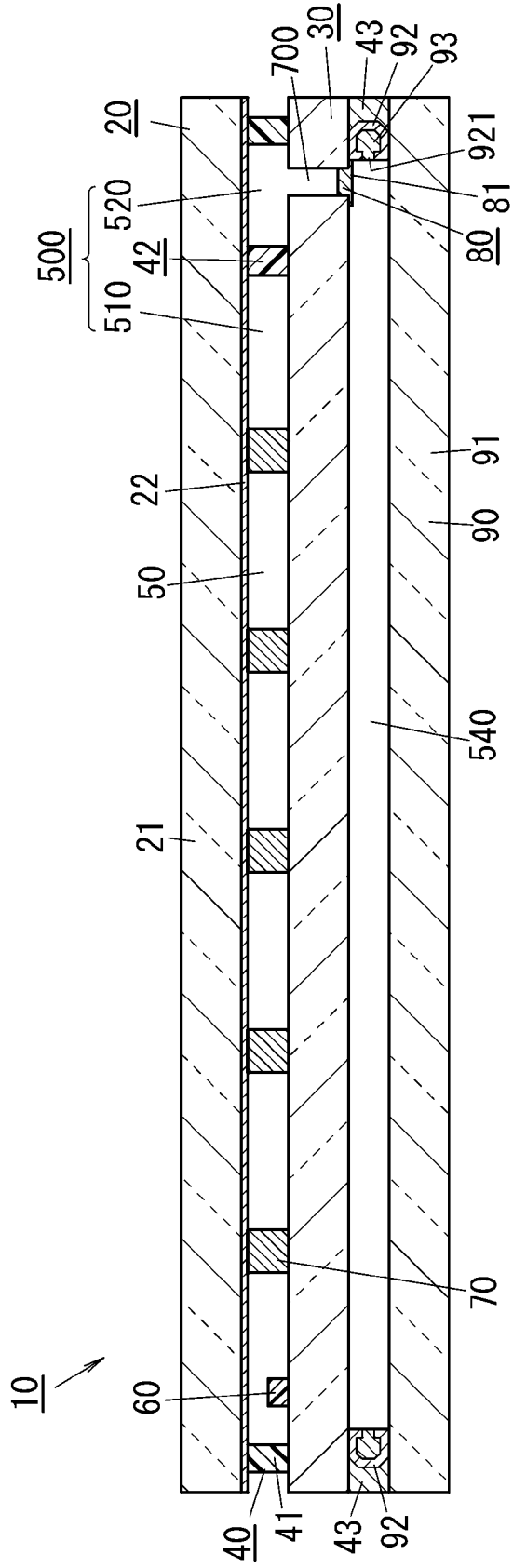
[図12]



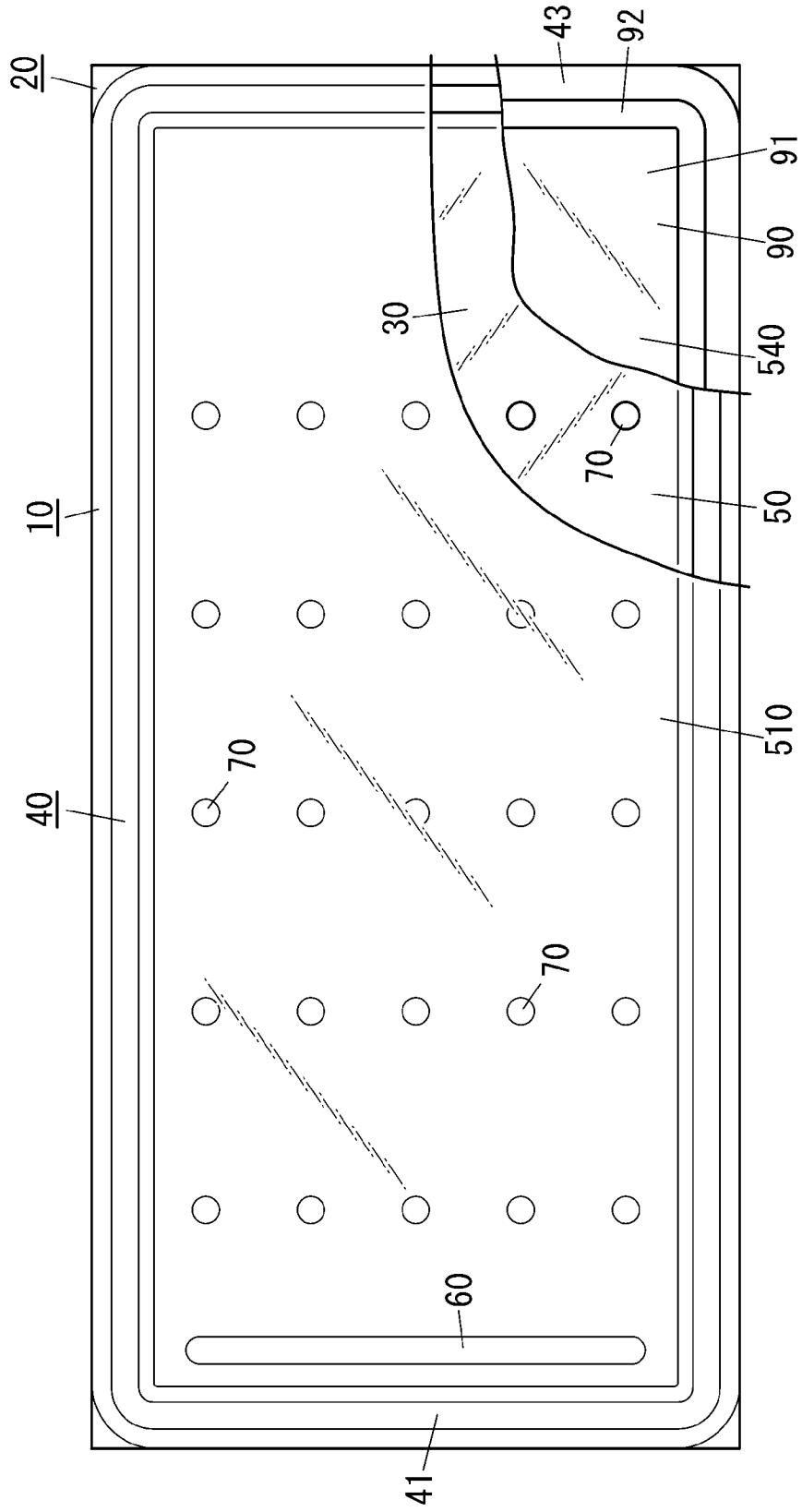
[図13]



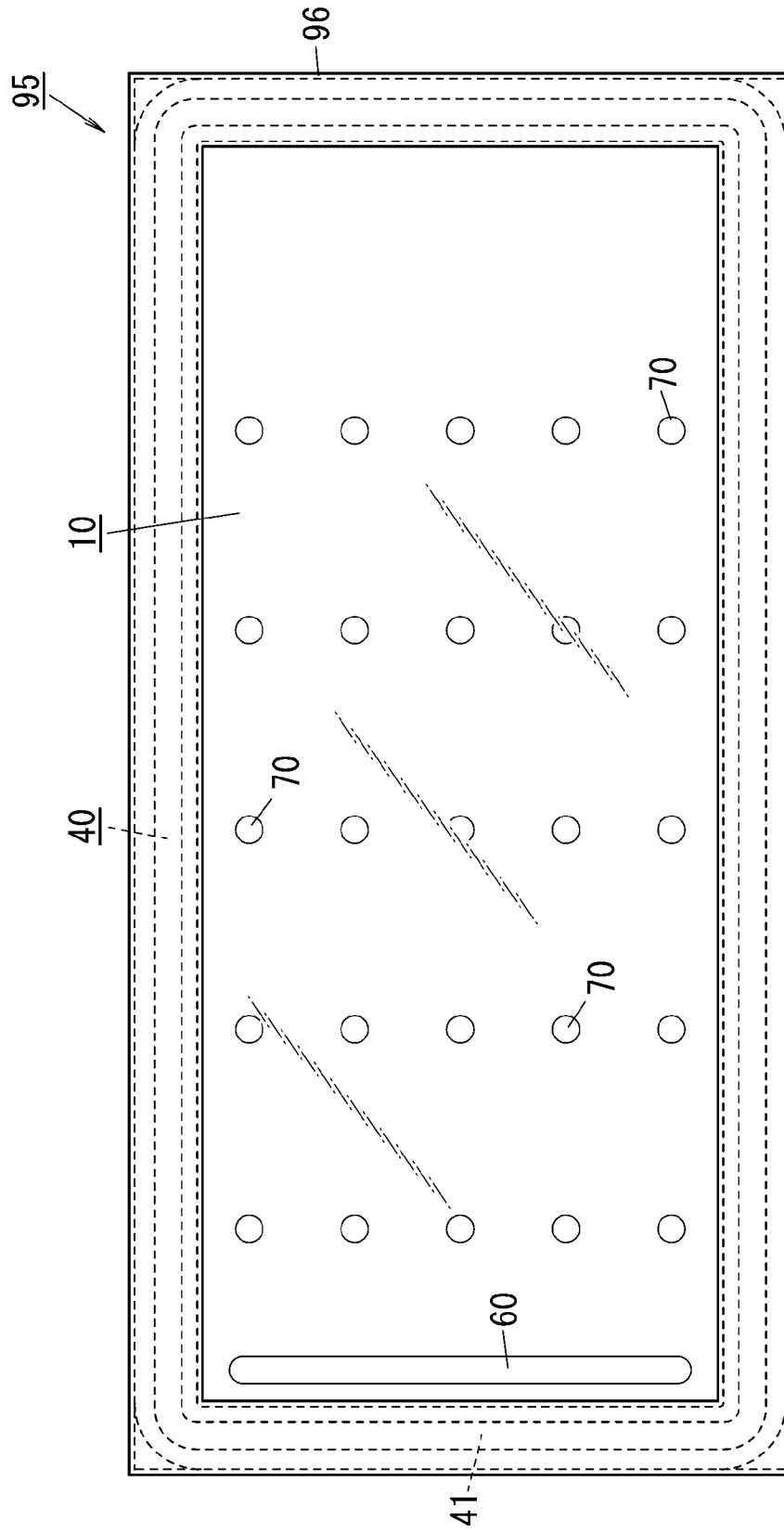
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/010404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. C03C27/06(2006.01) i, E06B3/66(2006.01) i, E06B3/677(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)

Int. Cl. C03C27/06, E06B3/66, E06B3/677

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	WO 2013/172033 A1 (PANASONIC CORP.) 21 November 2013, claims, paragraphs [0047]-[0053], [0066]-[0075], [0104], [0116], fig. 1-14 & US 2015/0068666 A1, claims, [0061]-[0067], [0080]-[0089], [0118], [0130], fig. 1-14 & EP 2851351 A1 & AU 2013260930 A & CA 2873960 A & KR 10-2015-0012298 A & BR 112014028689 A	1-3 3-5
Y	WO 2017/056419 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 06 April 2017, paragraphs [0043], [0064]-[0066], fig. 2 & US 2018/0319707 A1, paragraphs [0050], [0071]-[0073], fig. 2 & EP 3357884 A1 & TW 201711981 A	3

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 06.06.2019	Date of mailing of the international search report 18.06.2019
---	--

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/JP2019/010404

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/143328 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 15 September 2016, claims, fig. 1-25 & US 2018/0038152 A1, claims, fig. 1-25 & EP 3269688 A1 & CN 107406295 A	4-5
Y	WO 2017/056421 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 06 April 2017, claims, fig. 1-9 & US 2019/0055775 A1, claims, fig. 1-9 & EP 3357885 A1 & CN 108137399 A & TW 201715139 A	4-5
Y	WO 2017/169253 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 05 October 2017, claims, fig. 1-9 & EP 3438063 A1, claims, fig. 1-9 & TW 201736712 A	4-5
A	WO 2013/172034 A1 (PANASONIC CORP.) 21 November 2013, entire text, all drawings & US 2015/0068665 A1 & EP 2851350 A1 & CN 104302592 A	1-5
A	WO 2016/051762 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 07 April 2016, entire text, all drawings & US 2017/0210667 A1 & EP 3202725 A1 & CN 107074642 A	1-5
A	WO 2016/051787 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 07 April 2016, entire text, all drawings & US 2017/0298681 A1 & EP 3202726 A1 & CN 106795046 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. C03C27/06(2006.01)i, E06B3/66(2006.01)i, E06B3/677(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. C03C27/06, E06B3/66, E06B3/677

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 1971-2019年
 日本国実用新案登録公報 1996-2019年
 日本国登録実用新案公報 1994-2019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	WO 2013/172033 A1（パナソニック株式会社）2013. 11. 21, 請求の範囲、[0047]-[0053]、[0066]-[0075]、[0104]、	1-3
Y	[0116]、図1-14 & US 2015/0068666 A1, 請求の範囲、[0061]-[0067]、[0080]-[0089]、[0118]、[0130]、図1-14 & EP 2851351 A1 & AU 2013260930 A & CA 2873960 A & KR 10-2015-0012298 A & BR 112014028689 A	3-5

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 06.06.2019	国際調査報告の発送日 18.06.2019
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 有田 恭子 電話番号 03-3581-1101 内線 3465	4 T	9540
--	---	-----	------

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	WO 2017/056419 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2017.04.06, [0043]、[0064]–[0066]、図2 & US 2018/0319707 A1, [0050]、[0071]–[0073]、図 2 & EP 3357884 A1 & TW 201711981 A	3
Y	WO 2016/143328 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2016.09.15, 請求の範囲、図1–25 & US 2018/0038152 A1, 請求 の範囲、図1–25 & EP 3269688 A1 & CN 107406295 A	4–5
Y	WO 2017/056421 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2017.04.06, 請求の範囲、図1–9 & US 2019/0055775 A1, 請求の 範囲、図1–9 & EP 3357885 A1 & CN 108137399 A & TW 201715139 A	4–5
Y	WO 2017/169253 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2017.10.05, 請求の範囲、図1–9 & EP 3438063 A1, 請求の範囲、 図1–9 & TW 201736712 A	4–5
A	WO 2013/172034 A1 (パナソニック株式会社) 2013.11.21, 全文、全 図 & US 2015/0068665 A1 & EP 2851350 A1 & CN 104302592 A	1–5
A	WO 2016/051762 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2016.04.07, 全文、全図 & US 2017/0210667 A1 & EP 3202725 A1 & CN 107074642 A	1–5
A	WO 2016/051787 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2016.04.07, 全文、全図 & US 2017/0298681 A1 & EP 3202726 A1 & CN 106795046 A	1–5