

(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)

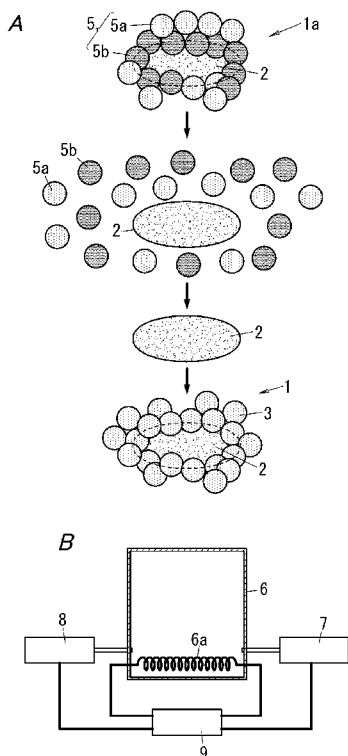


(10) 国際公開番号
WO 2019/188424 A1

- (51) 国際特許分類:
B01J 20/18 (2006.01) *C01B 39/02* (2006.01)
B01J 20/28 (2006.01) *C03C 27/06* (2006.01)
B01J 20/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/010874
- (22) 国際出願日: 2019年3月15日(15.03.2019)
- (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 2018-069724 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 大阪府大阪府中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 阿部 裕之(ABE, Hiroyuki). 瓜生 英一(URIU, Eiichi). 長谷川 和也(HASEGAWA, Kazuya). 石橋 将(ISHIBASHI, Tasuku). 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, 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,

(54) Title: GETTER MATERIAL, METHOD FOR MANUFACTURING GETTER MATERIAL, METHOD FOR MANUFACTURING GETTER-MATERIAL-CONTAINING COMPOSITION, AND METHOD FOR MANUFACTURING GLASS PANEL UNIT

(54) 発明の名称: ゲッター材、ゲッター材の製造方法、ゲッター材含有組成物の製造方法、及びガラスパネルユニットの製造方法



(57) Abstract: The present disclosure provides a method for manufacturing a glass panel unit in which it is possible to reduce the amount used of a getter material and to realize gettering performance at relatively low temperatures at which components surrounding the getter material are not readily damaged. This method for manufacturing a glass panel unit includes: a step for heating an unprocessed getter material 1a to a temperature higher than a prescribed temperature T_e and producing a getter material 1; a step for producing a temporary assembly 100 provided with a first glass sheet 200, a second glass sheet 300, a frame-shaped thermofusion sealing material 410, an internal space 500, a gas adsorbent 60 that has the getter material 1, and a discharge opening 700; a step for fusing the thermofusion sealing material 410 by heating to thereby form a frame body 411 that is air-tightly joined to the first glass sheet 200 and the second glass sheet 300; and a step for heating the gas adsorbent 60 to the prescribed temperature T_e while depressurizing the internal space 500 by discharging air through the discharge opening 700.

WO 2019/188424 A1

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))

(57) 要約 : 本開示は、ゲッタ材の使用量を軽減でき、ゲッタ材周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できるガラスパネルユニットの製造方法を提供する。ガラスパネルユニットの製造方法は、未処理のゲッタ材 1 a を所定温度 T_e よりも高い温度で加熱して、ゲッタ材 1 を作製する工程と、第 1 ガラス板 2 0 0 と、第 2 ガラス板 3 0 0 と、棒状の熱溶融シール材 4 1 0 と、内部空間 5 0 0 と、ゲッタ材 1 を含有するガス吸着体 6 0 と、排気口 7 0 0 と、を備える仮組み立て品 1 0 0 を作製する工程と、加熱により熱溶融シール材 4 1 0 を溶融させることで第 1 ガラス板 2 0 0 と第 2 ガラス板 3 0 0 とに気密に接合する棒体 4 1 1 を形成する工程と、排気口 7 0 0 を介して排気することで内部空間 5 0 0 を減圧させながら、所定温度 T_e でガス吸着体 6 0 を加熱する工程と、を含む。

明 細 書

発明の名称：

ゲッタ材、ゲッタ材の製造方法、ゲッタ材含有組成物の製造方法、及びガラスパネルユニットの製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、ゲッタ材、ゲッタ材の製造方法、ゲッタ材含有組成物の製造方法、及びガラスパネルユニットの製造方法に関する。より詳細には、本開示は、比較的低い温度でゲッタリング能力を実現することができるゲッタ材、ゲッタ材の製造方法、ゲッタ材含有組成物の製造方法、及びガラスパネルユニットの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、所定空間内でゼオライト等のゲッタ材にガス成分を吸着させることで、空間内のガス成分の量を減らすことが行われている。

[0003] このようなゲッタ材に関し、例えば、特許文献1には、ゼオライトと、無機バインダーとを含むゲッター組成物に熱処理をし、この熱処理により、無機バインダーを溶融させてゼオライトの表面に接着させると共に、ゼオライト中の揮発分を除去することで、ゼオライトのゲッタリング能力を向上させることが開示されている。

[0004] しかし、特許文献1のようなゲッタ材では、ゼオライトの表面が溶融した無機バインダーに接着している、すなわち、ゼオライトの表面の一部が無機バインダーにより覆われている。このため、空間内で十分なゲッタリング能力を実現させるには、空間内でのゲッタ材の使用量を増やすことが求められる。これにより、ゲッタ材のコストが増加しやすくなる。また、無機バインダーを溶融させることでゼオライト中の揮発分を除去させても、無機バインダーの溶融温度により、ゲッタ材周辺の部品が破損してしまう傾向がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2007-511102号公報

発明の概要

[0006] 本開示の目的は、ゲッタ材の使用量を軽減でき、ゲッタ材周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できるゲッタ材、ゲッタ材の製造方法、ゲッタ材含有組成物の製造方法、及びガラスパネルユニットの製造方法を提供することである。

[0007] 本開示に係る一態様は、ガラスパネルユニットの製造方法であって、未処理のゲッタ材を所定温度よりも高い温度で加熱して、ゲッタ材を作製する工程と、第1ガラス板と、前記第1ガラス板に対向するように配置された第2ガラス板と、前記第1ガラス板と前記第2ガラス板との間に配置されて前記第1ガラス板と前記第2ガラス板とに接触している棒状の熱溶融シール材と、前記第1ガラス板と前記第2ガラス板と前記棒状の熱溶融シール材とで囲まれた内部空間と、前記ゲッタ材を含有し、前記内部空間内に配置されたガス吸着体と、前記内部空間と外部空間とをつなぐ排気口と、を備える仮組み立て品を作製する工程と、加熱により前記棒状の熱溶融シール材を溶融させることで前記第1ガラス板と前記第2ガラス板とに気密に接合する棒体を形成する工程と、前記排気口を介して排気することで前記内部空間を減圧させながら、前記所定温度で前記ガス吸着体を加熱する工程と、を含む。

[0008] 本開示に係る一態様は、ゲッタ材の製造方法であって、未処理のゲッタ材に保持されている保持成分を加熱下で気化及び脱離させて、前記未処理のゲッタ材の本体を固形の残部として生成することと、前記保持成分の脱離後、前記本体との結合エネルギーが、温度換算で、所定温度以下になる吸着成分を前記本体に吸着させることで、ゲッタ材を作製することと、を含む。前記ゲッタ材は、前記吸着成分を温度換算で前記結合エネルギー以上の温度で気化及び脱離させることにより、前記吸着成分とは別のガス成分を少なくとも吸着可能である。

[0009] 本開示に係る一態様は、ゲッタ材含有組成物の製造方法であって、前記ゲッタ材の製造方法で作製された前記ゲッタ材を溶媒と混合することを含む。

- [0010] 本開示に係る一態様は、ゲッタ材であって、吸着成分と、前記吸着成分が吸着されている本体とを含む。前記吸着成分は、温度換算で所定温度以下の結合エネルギーで前記本体に吸着されている。前記ゲッタ材は、前記吸着成分を温度換算で前記結合エネルギー以上の温度で気化及び脱離させることにより、前記吸着成分とは別のガス成分を少なくとも吸着可能である。
- [0011] 本開示によれば、ゲッタ材の使用量を軽減でき、ゲッタ材周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1 Aは、一実施形態に係るガラスパネルユニットの製造方法の説明図である。図1 Bは、同上の実施形態においてゲッタ材の製造に用いる装置の一例を概略で示す概念図である。
- [図2]図2 Aは、同上の実施形態に係るゲッタ材の一例を概略で示す概念図である。図2 Bは、同上のゲッタ材において、吸着成分が吸着されている態様を具体的に示す概念図である。図2 Cは、同上のゲッタ材の他例を概略で示す概念図である。図2 Dは、同上のゲッタ材において、吸着成分が吸着されている態様を具体的に示す概念図である。
- [図3]図3 Aは、同上の実施形態に係る仮組立て品の一例を概略で示す概略平面図である。図3 Bは、同上の仮組立て品の断面を概略で示す概略断面図である。
- [図4]図4は、同上の実施形態に係るガラスパネルユニットの一例を概略で示す概略平面図である。
- [図5]図5は、同上の実施形態に係る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、同上の実施形態に係る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、同上の実施形態に係るガラスパネルユニットの製造方法の説明図である。
- [図8]図8は、同上の実施形態に係る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～図9Dは、比較例であって、未処理のゲッタ材を昇温させて時に、吸着されていた各成分の脱離量の挙動を示す曲線図である。

[図10]図10は、一実施形態に係るゲッタ材含有組成物の製造方法の一例を概略で示すフローチャート図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示を実施するための形態を説明する。

[0014] <ガラスパネルユニットの製造方法>

一実施形態に係るガラスパネルユニットの製造方法（以下、単に製造方法（M1）という場合がある）を、図1A～図8を参照して説明する。

[0015] 製造方法（M1）は、ゲッタ材本体生成工程と、ゲッタ材作製工程と、組立工程と、枠体形成工程と、排気工程とを含む。

[0016] ゲッタ材本体生成工程は、図1Aのように、未処理のゲッタ材（初期ゲッタ材）1aに保持されている保持成分5を加熱下で気化及び脱離させて、ゲッタ材本体2を固形残部として生成する工程である。このため、初期ゲッタ材1aは、ゲッタ材本体2を得るための初期段階で利用される中間生成物である。

[0017] 保持成分5は、第1保持成分5aと、第2保持成分5bとを含む。第1保持成分5aは、保持成分5を脱離させる際に初期ゲッタ材1aから容易に気化されやすい成分である。第2保持成分5bは、保持成分を脱離させる際に第1保持成分5aよりも初期ゲッタ材1aから気化されにくい成分である。

[0018] 第2保持成分5bが初期ゲッタ材1aに保持されている態様は、初期ゲッタ材1aを作製する際に第2保持成分5bの存在下で焼結処理が行われていることに起因すると考えられる。さらに、初期ゲッタ材1aを第2保持成分5bの存在下で長期間保存すると、初期ゲッタ材1aが第2保持成分5bだけでなく第1保持成分5aを保持していても、第2保持成分5bは第1保持成分5aよりもゲッタ材本体2との親和性が高いため、第1保持成分5aは経時的に第2保持成分5bと置換されると考えられる。

- [0019] このように、初期ゲッタ材 1 a は第 2 保持成分 5 b を吸着して保持しているため、初期ゲッタ材 1 a から気化されやすい第 1 保持成分 5 a を脱離させただけでは、初期ゲッタ材 1 a のゲッタリング能力は、本実施形態では望ましくない。
- [0020] 第 1 保持成分 5 a は、物理吸着により、初期ゲッタ材 1 a に吸着されて保持されていると考えられる。この場合、第 1 保持成分 5 a 中の双極子のうち一方の単極子と、初期ゲッタ材 1 a の電荷との相互作用により、第 1 保持成分 5 a は初期ゲッタ材 1 a に保持されている。また、第 2 保持成分 5 b は、共有結合及びイオン結合等の化学吸着により、初期ゲッタ材 1 a に吸着されて保持されていると考えられる。
- [0021] 保持成分 5 を脱離させるにあたって、第 2 保持成分 5 b を気化及び脱離させることができる条件で初期ゲッタ材 1 a を加熱する。すなわち、第 2 保持成分 5 b の脱離条件の下で、第 1 保持成分 5 a 及び第 2 保持成分 5 b を離脱させる。初期ゲッタ材 1 a を加熱する温度は、後述する排気工程の排気温度 T_e よりも高い。初期ゲッタ材 1 a は、例えば 350°C 超 700°C 以下の温度で加熱される。そして、保持成分 5 の脱離後、保持成分 5 を排気させることで、ゲッタ材本体 2 を生成することができる。第 1 保持成分 5 a は、例えば、初期ゲッタ材 1 a を 300°C 以下で加熱することで、初期ゲッタ材 1 a から気化して脱離する。この場合、第 1 保持成分 5 a は、初期ゲッタ材 1 a を 300°C より高い温度で加熱しても、初期ゲッタ材 1 a から気化して脱離する。第 2 保持成分 5 b は、例えば、初期ゲッタ材 1 a を 300°C 以下で加熱するだけでは脱離せず、 350°C より高い温度で加熱することで、初期ゲッタ材 1 a から気化して脱離する。
- [0022] 第 1 保持成分 5 a として、例えば、水、窒素、及び二酸化炭素が挙げられる。第 2 保持成分 5 b として、例えば、酸素が挙げられる。
- [0023] 本実施形態において、ゲッタ材本体生成工程は、図 1 B のようなチャンバ 6 内で行われることが好ましい。これにより、保持成分 5 の脱離を容易にすることができ、脱離後の保持成分 5 をチャンバ 6 外へ排気することで、ゲッ

タ材本体 2 を容易に生成できる。

[0024] チャンバ 6 は、その位置側に配置されたヒータ 6 a を備える。チャンバ 6 の両端は、それぞれ排気ポンプ 7 と供給部 8 とに接続されている。そして、ヒータ 6 a、排気ポンプ 7、及び供給部 8 は、コントローラ 9 に接続されている。

[0025] コントローラ 9 がヒータ 6 a に接続されていることで、ヒータ 6 a は、その動作がコントローラ 9 で制御されながら、チャンバ 6 内を加熱したり、発熱を停止したりする。コントローラ 9 が排気ポンプ 7 に接続されていることで、排気ポンプ 7 は、その動作がコントローラ 9 で制御されながら、チャンバ 6 内を減圧させる。コントローラ 9 が供給部 8 に接続されていることで、供給部 8 は、その動作がコントローラ 9 で制御されながら、吸着成分 3 をチャンバ 6 内に供給する。

[0026] ゲッタ材本体生成工程がチャンバ 6 内で行われることで、排気ポンプ 7 により、脱離後の保持成分 5 をチャンバ 6 外へ排気することができる。これにより、ゲッタ材本体 2 は、チャンバ 6 内で固形残部として生成される。ゲッタ材本体生成工程の際、初期ゲッタ材 1 a を加熱することで保持成分 5 を脱離させながら、保持成分 5 をチャンバ 6 外へ排気してもよい。この場合、チャンバ 6 内は、減圧空間に限らず、不活性ガスの雰囲気であってもよい。不活性ガスは、例えば、ネオン、キセノン、及びアルゴンからなる群から選択される少なくとも 1 種を含むことができる。保持成分 5 を脱離させる際のチャンバ 6 内は、好ましくは減圧空間であり、特に好ましくは真空空間である。

[0027] ゲッタ材本体生成工程の際、チャンバ 6 内の圧力は、例えば、 10^{-5} Pa 以上 0.1 Pa 以下であってもよい。また、保持成分 5 をチャンバ 6 外へ排気する際、供給部 8 の動作は停止していてもよい。

[0028] ゲッタ材本体生成工程ではチャンバ 6 内が第 2 保持成分 5 b を脱離させる温度で加熱されているため、ゲッタ材本体生成工程の温度で吸着成分 3 はゲッタ材本体 2 に吸着されにくい。このため、ゲッタ材作製工程は、ゲッタ材

本体生成工程の後に行われる。しかし、ゲッタ材本体生成工程の際、供給部 8 を作動させて、吸着成分 3 をチャンバ 6 内に供給してもよい。この場合、排気ポンプ 7 で保持成分 5 をチャンバ 6 外に排気させながら、供給部 8 で吸着成分 3 をチャンバ 6 内に供給できるため、ゲッタ材 1 の作製に要する工程期間を短縮できる。

[0029] ゲッタ材作製工程は、吸着成分 3 をゲッタ材本体 2 に吸着させることで、ゲッタ材 1 を作製する工程である。吸着成分 3 は、後述する排気工程の排気温度 T_e で、容易に気化されやすい成分である。ゲッタ材本体生成工程がチャンバ 6 内で行われる場合、ゲッタ材作製工程もチャンバ 6 内で行われる。このため、吸着成分 3 は供給部 8 によりチャンバ 6 内に供給される。これにより、吸着成分 3 はゲッタ材本体 2 に吸着される。

[0030] ゲッタ材 1 は、図 2 A のように、吸着成分 3 と、本体（ゲッタ材本体） 2 とを含む。

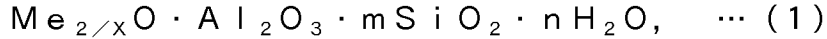
[0031] ゲッタ材本体 2 は、上記の通り、初期ゲッタ材 1 a に保持された保持成分 5 を気化及び脱離させた固形残部である（図 1 A 参照）。

[0032] ゲッタ材本体 2 は、図 2 A ~ 図 2 B のように吸着成分 3 を吸着している。ここで、図 2 A ~ 図 2 B の各々は、ゲッタ材本体 2 が吸着成分 3 を吸着している態様を誇張している。具体的には、ゲッタ材本体 2 は、分子レベルの吸着成分 3 を吸着している。この場合、図 2 A 及び図 2 C のように、ゲッタ材本体 2 は、その表面に吸着成分 3 を吸着していてもよい。また、図 2 B 及び図 2 D のように、ゲッタ材本体 2 は、その中にある細孔 2 a で吸着成分 3 を吸着していてもよい。ゲッタ材本体 2 は、その表面及び細孔 2 a で吸着成分 3 を吸着していてもよい。

[0033] ゲッタ材本体 2 が細孔 2 a を備える場合、ゲッタ材本体 2 は多孔質である。すなわち、ゲッタ材本体 2 は複数の細孔 2 a を備える。このようなゲッタ材本体 2 は、ゼオライト構造 2 z を有する。図 2 B 及び図 2 D の例では、吸着成分 3 が吸着されている態様を分かりやすく説明するためにゼオライト構造 2 z を 1 つ示しているが、ゲッタ材本体 2 は複数のゼオライト構造 2 z を

含有する。この場合、隣接するゼオライト構造 2 z が 3 次元的に結合している。これにより、ゲッタ材本体 2 は、複数の細孔 2 a を含有する多孔質となる。

[0034] ゼオライト構造 2 z は、下記一般式 (1) の組成を有する。



ここで、Me は細孔 2 a 中に存在する x 価のカチオンである。m はシリカ／アルミナ比であり、2 以上の整数である。n は 0 以上の整数である。式 (1) の組成中、各 Al で 1 価の負電荷が生じている。このため、Me が 2 価以上のカチオンである場合、細孔 2 a 内で正電荷が生じる。また、Me が 1 価のカチオンである場合、細孔 2 a 内は電氣的に中性となる。

[0035] ゼオライト構造 2 z では、Me は 1 価のカチオンであってもよい。Me は 2 価以上のカチオンであってもよい。Me は 1 価のカチオンと、2 価以上のカチオンを組み合わせせていてもよい。1 価のカチオンとして、例えば、Li⁺、Na⁺、及び K⁺ 等のアルカリ金属イオン；プロトン；並びにアンモニウムイオン (NH⁴⁺) が挙げられる。2 価以上のカチオンとして、Ca²⁺、Mg²⁺、及び Ba²⁺ 等のアルカリ土類金属イオン；並びに Cu²⁺、Au²⁺、Fe²⁺、Zn²⁺ 及び Ni²⁺ 等の遷移金属イオンが挙げられる。

[0036] 一般式 (1) 中の水 (H₂O) は、結晶水としてゼオライト構造 2 z に含まれている。このような水は、例えば細孔 2 a 内に含まれている。また、ゼオライト構造 2 z 中の水を加熱等で脱水すると、脱水後のゼオライト構造 2 z は、吸湿性を向上させることができる。ゼオライト構造 2 z 中の水を完全に脱水させた場合、一般式 (1) 中の n は 0 になる。

[0037] ゲッタ材本体 2 は、ゼオライト、又は銅イオン交換ゼオライトであってもよい。この場合、ゼオライトは、一般式 (1) 中の Me が 1 価のカチオンである成分である。また、銅イオン交換ゼオライトは、一般式 (1) 中の Me が銅イオンである成分である。ここで、銅イオン交換ゼオライトは、細孔 2 a 内に銅イオンを保持させた成分である。このため「銅イオン交換ゼオライト」は、細孔 2 a 内に銅イオンを保持させる前のゼオライトの具体的な種類

まで限定しない。なおゲッタ材本体2は、窒素を吸着可能な材料を用いることが好ましい。

[0038] 図2B及び図2Dの例では、A型ゼオライト構造を示しているが、ゲッタ材本体2の構造はA型ゼオライト構造だけに限定されない。ゲッタ材本体2は、X型ゼオライト構造、及びY型ゼオライト構造、及びZSM-5構造等の任意のゼオライト構造を含有できる。

[0039] 吸着成分3は、温度換算で所定温度 (T_e) 以下の結合エネルギー (BT_1) でゲッタ材本体2に吸着されている。すなわち、吸着成分3は、ゲッタ材本体2との結合エネルギー (BT_1) が温度換算で所定温度 (T_e) 以下であり、ゲッタ材1を所定温度 (T_e) で加熱することにより脱離する成分である。これにより、ゲッタ材1で所定のゲッタリング能力を得るための加熱温度を低減できる。この所定温度 (T_e) は、後述の排気温度 T_e である。

[0040] 吸着成分3は、温度換算で結合エネルギー (BT_1) 以上の温度でゲッタ材1を加熱することで、ゲッタ材本体2から容易に気化されやすい成分である。吸着成分3は、第2保持成分5b以外の、ゲッタ材本体2と化学反応しない成分で、かつゲッタ材本体2に吸着される成分であれば、吸着成分3は任意の成分であってもよい。吸着成分3としては、例えば、窒素、水素、二酸化炭素、水、ネオン、キセノン、炭化水素、及び炭化水素誘導体が挙げられる。炭化水素誘導体として、例えば、メタノール、エタノール、及びフェノールが挙げられる。これらのうち、1種又は2種以上の成分が用いられてもよい。

[0041] また、吸着成分3と、ゲッタ材本体2との結合エネルギー (BT_1) は、共有結合及びイオン結合等の化学吸着による結合エネルギーでない。吸着成分3は、例えば、物理吸着でゲッタ材本体2に吸着されていると考えられる。

[0042] また、ゲッタ材本体2は、上記の通り、多数の細孔2aを有する多孔質の部位である。このため、吸着成分3は、ゲッタ材本体2中の細孔2aを満た

すようにしてゲッタ材本体 2 に吸着されていてもよい。または、吸着成分 3 は、細孔 2 a 中の電荷により吸着成分 3 が凝集するようにしてゲッタ材本体 2 に吸着されていてもよい。細孔 2 a 中の電荷により吸着成分 3 が凝集する場合、吸着成分 3 中の双極子のうち一方の単極子と、細孔 2 a 中の電荷との相互作用により、吸着成分 3 はゲッタ材本体 2 に吸着されている。

[0043] 吸着成分 3 は、ゲッタ材本体 2 に化学吸着されていなければよく、吸着成分 3 とゲッタ材本体 2 との結合エネルギー (BT1) は特に限定されない。結合エネルギー (BT1) は、例えば、温度換算で 300℃以下である。結合エネルギー (BT1) は、例えば、200℃以下である。結合エネルギー (BT1) は、例えば、100℃以上である。

[0044] 本実施形態に係るゲッタ材 1 は、吸着成分 3 を温度換算で結合エネルギー (BT1) 以上の温度でゲッタ材本体 2 から気化及び脱離させることにより、吸着成分 3 とは別のガス成分 (G) を少なくとも吸着可能である。これにより、ゲッタ材 1 の使用量を軽減でき、ゲッタ材 1 の周辺部品を破損させにくくする比較的低い温度で吸着成分 3 を脱離できるため、ゲッタ材 1 の高いゲッタリング能力を実現できる。

[0045] ガス成分 (G) は、例えば、後述の真空空間 50 にある気体である。ガス成分 (G) は吸着成分 3 の脱離後のゲッタ材本体 2 に吸着される気体であればよく、ガス成分 (G) の具体的な化合物名は特に限定されない。ガス成分 (G) として、例えば、窒素、酸素、二酸化炭素、水蒸気、メタン、エタン、ネオン、及びキセノンなどが挙げられる。

[0046] また、ゲッタ材 1 は、図 2 C 及び図 2 D のように、第 2 吸着成分 4 を更にも含む場合、吸着成分 3 は第 1 吸着成分である。この第 1 吸着成分 3 の供給のため窒素を主成分とする空気を供給する場合、第 2 吸着成分 4 としては、空気中の酸素が相当する。

[0047] 第 2 吸着成分 4 は、温度換算で所定温度 T_e よりも高い温度の結合エネルギー (BT2) でゲッタ材本体 2 に吸着されている。すなわち、第 2 吸着成

分4は、ゲッタ材本体2との結合エネルギー（BT2）が温度換算で所定温度 T_e よりも高い温度であり、ゲッタ材本体2を所定温度 T_e で加熱しても離脱せず、所定温度 T_e より高い温度で加熱したときに離脱する成分である。第2吸着成分4は、ゲッタ材1を加熱しても、第1吸着成分3よりもゲッタ材本体2から気化及び脱離しにくい成分である。また、第2吸着成分4は、ゲッタ材1の微量成分である。

[0048] 第2吸着成分4は、図2Cのようにゲッタ材本体2の表面で吸着されていてもよい。また、第2吸着成分4は、図2Dのように、ゲッタ材本体2の中にある細孔2aで吸着されていてもよい。第2吸着成分4は、ゲッタ材本体2の表面及び細孔2aで吸着されていてもよい。

[0049] ゲッタ材1が第1吸着成分3と、第2吸着成分4とを含む場合、ゲッタ材1は、第1吸着成分3を、第2吸着成分4よりも多い含有量で含む。この場合、ゲッタ材本体2に吸着されている成分のうち、第1吸着成分3の量が支配的であるため、第2吸着成分4は微量成分としてゲッタ材本体2に吸着されている。このようにゲッタ材1が第2吸着成分4を含む場合、ゲッタ材1を第1吸着成分3と同様の成分で満たされた容器内に保存することで、ゲッタ材本体2の第1吸着成分3を第2吸着成分4と置換させにくくできる。

[0050] 第2吸着成分4は、共有結合及びイオン結合等の化学吸着により、ゲッタ材本体2に吸着されていると考えられる。第2吸着成分4とゲッタ材本体2との結合エネルギー（BT2）は特に限定されない。結合エネルギー（BT2）は、例えば、温度換算で300℃より高い温度である。結合エネルギー（BT2）は、例えば、400℃以上である。結合エネルギー（BT2）は、例えば、450℃以上である。結合エネルギー（BT2）は、例えば、700℃以下である。

[0051] ゲッタ材本体2に第2吸着成分4が吸着されている場合、第1吸着成分3に第2吸着成分4を混入させた混合物を供給部8でチャンバ6内に供給させてもよい。この場合、第1吸着成分3の割合が第2吸着成分4に対して多いことが望ましい。また、ゲッタ材本体生成工程の際に、離脱されずゲッタ材

本体 2 に微量成分として残留した第 2 保持成分 5 b が第 2 吸着成分 4 であってもよい。第 2 吸着成分 4 として、例えば、酸素が挙げられる。

[0052] 本実施形態に係るゲッタ材 1 は、微量成分として第 2 吸着成分 4 を含んでも、ゲッタ材 1 の使用量を軽減でき、ゲッタ材 1 の周辺部品を破損させるにくくする比較的低い温度で第 1 吸着成分 3 を脱離できるため、ゲッタ材 1 の高いゲッタリング能力を実現できる。

[0053] 本実施形態に係る結合エネルギーは、例えば、昇温速度 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ での昇温脱離分析における脱離ピーク温度を採用することができる。

[0054] 製造方法 (M1) は、ゲッタ材本体冷却工程を更に含む。ゲッタ材本体冷却工程は、ゲッタ材本体生成工程と、ゲッタ材作製工程との間で行われる。ゲッタ材本体冷却工程は、保持成分 5 の脱離後、ゲッタ材本体 2 を冷却する工程である。

[0055] ゲッタ材本体冷却工程では、ヒータ 6 a の発熱を停止させる。ヒータ 6 a の停止後、供給部 8 から吸着成分 3 を供給すると共に、チャンバ 6 内の吸着成分 3 を排気ポンプ 7 でチャンバ 6 外に排気する。これにより、チャンバ 6 内を冷却できる。ゲッタ材本体冷却工程では吸着成分 3 が供給されているため、ゲッタ材本体冷却工程の途中でゲッタ材作製工程が行われてもよい。

[0056] 本実施形態では、吸着成分 3 が、室温及び大気圧下で液体の成分からなる場合、チャンバ 6 は供給部 8 に接続されていなくてもよい。この場合、ゲッタ材本体生成工程の後、チャンバ 6 内を冷却し、冷却後のゲッタ材本体 2 を上記の液体に浸してもよい。これにより、ゲッタ材本体 2 に吸着成分 3 を吸着させることができる。吸着成分 3 の吸着後、吸着成分 3 がゲッタ材本体 2 から完全には脱離しないようにしてゲッタ材 1 を乾燥させてもよい。

[0057] 製造方法 (M1) では、ゲッタ材 1 の作製後、このゲッタ材 1 を用いて、組立工程と、枠体形成工程と、排気工程とが行われる。

[0058] ゲッタ材 1 は、吸着成分 3 を温度換算で結合エネルギー (BT1) 以上の温度でゲッタ材本体 2 から気化及び脱離させることにより、吸着成分 3 とは別のガス成分 (G) を少なくとも吸着可能である。これにより、ゲッタ材 1

の使用量を軽減でき、ゲッタ材 1 の周辺部品を破損させにくくする比較的低い温度で吸着成分 3 を脱離できるため、ゲッタ材 1 の高いゲッタリング能力を実現できる。このため、所定のゲッタリング能力を得るための加熱温度を低減でき、後述の第 1 溶融温度 T_{m1} 及び第 2 溶融温度 T_{m2} を低減できる。言い換えると、ゲッタ材 1 は、後述の第 1 溶融温度 T_{m1} 及び第 2 溶融温度 T_{m2} が低い条件でも好適に利用できる。

[0059] 組立工程は、図 3 A 及び図 3 B のような仮組み立て品 100 を作製する工程である。仮組み立て品 100 は、図 4 のようなガラスパネルユニット 10 の中間体であって、枠体形成工程の前に作製される。

[0060] また、本実施形態の説明を簡潔にするため、仮組み立て品 100、及びガラスパネルユニット 10 の厚み方向を D1 方向とする。D1 方向と直交する方向を D2 方向とし、D2 方向と直交する方向を D3 方向とする。また、D1 方向は第 1 方向であってもよく、D2 方向は第 2 方向であってもよく、そして D3 方向は第 3 方向であってもよい。

[0061] 仮組み立て品 100 は、図 3 A のように、第 1 ガラス板 200 と、第 2 ガラス板 300 と、枠体 410 と、内部空間 500 と、仕切り 420 と、通気路 600 と、排気口 700 と、ガス吸着体 60 と、複数のスペーサ 70 と、を備える。

[0062] 第 1 ガラス板 200 は、その本体であるガラス板 210 と、コーティング 220 と、を備える。なお、第 1 ガラス板 200 はコーティング 220 を備えなくてもよい。

[0063] ガラス板 210 は、矩形状の平板であり、第 1 面 211、及び第 2 面 212 を有する。第 1 面 211 は、仮組み立て品 100、及びガラスパネルユニット 10 の内側にあり、第 2 面 212 は、仮組み立て品 100、及びガラスパネルユニット 10 の露出面である。第 1 面 211、及び第 2 面 212 の各々は、平面である。ガラス板 210 は、製造方法 (M3) に利用できればよく、任意のガラス板を採用できる。ガラス板 210 として、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、及び物理強化ガラスが挙げられる。

- [0064] コーティング220は、第1面211に形成される皮膜である。コーティング220は、赤外線反射膜であってもよい。本実施形態では、コーティング220は、赤外線反射膜に限定されず、所望の物理特性を有する皮膜であってもよい。
- [0065] 第2ガラス板300は、その本体であるガラス板310を備える。ガラス板310は、矩形状の平板であり、第1面311、及び第2面312を有する。第1面311は、仮組み立て品100、及びガラスパネルユニット10の内側にあり、第2面312は、仮組み立て品100、及びガラスパネルユニット10の露出面である。第1面311、及び第2面312の各々は、平面である。
- [0066] ガラス板310の平面形状は、ガラス板210と同じである。すなわち、第2ガラス板300の平面形状は、第1ガラス板200と同じである。また、ガラス板310の厚みは、ガラス板210と同じである。ガラス板310は、製造方法(M3)に利用できればよく、任意のガラス板を採用できる。ガラス板310として、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、及び物理強化ガラスが挙げられる。ガラス板310は、例えば、ガラス板210と同じである。
- [0067] 第2ガラス板300は、ガラス板310のみから構成されてもよい。第2ガラス板300は、第1ガラス板200と対向するようにして配置されている。この場合、第1面311は、第1面211と対向している。また、第2ガラス板300は、例えば、第1ガラス板200と平行である。
- [0068] 枠体410は、第1ガラス板200と第2ガラス板300との間にあり、第1ガラス板200と第2ガラス板300とに接触している。これにより、仮組み立て品100は、枠体410と、第1ガラス板200と、第2ガラス板300とに囲まれた内部空間500を備える。
- [0069] 枠体410は、熱接着剤(A1)が第1ガラス板200の外周縁と、第2

ガラス板300の外周縁とに沿った両周縁部に配置された棒状の熱溶融シール材である。熱接着剤(A1)は、第1軟化点を有する第1熱接着剤である。第1熱接着剤は、ガラスフリットを含有する。第1熱接着剤は、例えば、ガラスフリットのみからなる。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としては、例えば、ビスマス系ガラスフリット、鉛系ガラスフリット、及びバナジウム系ガラスフリットである。これらのうち、1種又は2種以上のガラスフリットを第1熱接着剤は含有できる。

[0070] 仕切り420は、内部空間500内に配置される。仕切り420は、内部空間500を、排気工程により真空空間50となる第1空間510と、排気口700と通じる第2空間520とに仕切る。

[0071] 仕切り420は、壁部421と、遮断部422とを備える。遮断部422は、第1遮断部4221と、第2遮断部4222とを備える。壁部421は、D2方向に沿って形成されている。この場合、壁部421と、棒体410とで囲まれた平面領域内に排気口700がある。また、D2方向は、例えば、第2ガラス板300の幅方向である。また、D2方向において、壁部421の両端は、棒体410と接触していない。壁部421の両端のうち、一端から第2空間520に向かって延びるようにして第1遮断部4221が形成され、他端から第2空間520に向かって延びるようにして第2遮断部4222が形成されている。壁部421の一端は第1端であってもよく、他端は第2端であってもよい。

[0072] 仕切り420は、熱接着剤(A2)からなる。熱接着剤(A2)は、第2軟化点を有する第2熱接着剤である。第2熱接着剤は、ガラスフリットを含有する。第2熱接着剤は、例えば、ガラスフリットのみからなる。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としては、例えば、ビスマス系ガラスフリット、鉛系ガラスフリット、及びバナジウム系ガラスフリットが挙げられる。これらのうち、1種又は2種以上のガラスフリットを第2熱接着剤は含有できる。また、第2熱接着剤は例え

ば、第1熱接着剤と同じである。この場合、第2軟化点は第1軟化点と同じである。

[0073] 通気路600は、内部空間500内で第1空間510と第2空間520とをつなぐ。通気路600は、第1通気路610と、第2通気路620と、を備える。第1通気路610は、第1遮断部4221と、第1遮断部4221に対向する枠体410の部分との間に形成された空間である。第2通気路620は、第2遮断部4222と、第2遮断部4222に対向する枠体410の部分との間に形成された空間である。

[0074] 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と、通気路600を介して第1空間510とを排気するために形成されている。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ガラス板300に形成されている。排気口700は、例えば、第2ガラス板300の角部分に位置している。

[0075] 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、D2方向に沿って形成された長尺状である。ガス吸着体60は、D3方向において、壁部421に対して排気口700とは反対側にある。つまり、ガス吸着体60は、第1空間510（真空空間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、仕切り420、及び通気路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が排気を妨げる可能性を低くできる。

[0076] ガス吸着体60は、排気後の真空空間50に存在する残留ガスを吸収するために用いられる。残留ガスは、仮組み立て品100が加熱された際に、枠体410、仕切り420、及びスペーサ70から放出されるガスを含む。残留ガスは、ガス吸着体60中のゲッタ材1に吸着される。

[0077] ガス吸着体60は、ゲッタ材1、又はゲッタ材含有組成物1bを含有する。ゲッタ材1は、温度換算で結合エネルギー（BT1）以上の温度で、吸着成分3を放出する性質を有している。

- [0078] ガス吸着体60は、粉体のゲッタ材1を含有する。ガス吸着体60は、例えば、ゲッタ材含有組成物1bを第2ガラス板300に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、真空空間50が狭くてもガス吸着体60を配置できる。また、ゲッタ材含有組成物1bが揮発性の溶媒を含有する場合、塗布後、揮発性溶媒を除去させてガス吸着体60を形成する。このため、ガス吸着体60は、ゲッタ材含有組成物1bのうち、揮発性溶媒以外の成分を含有する。すなわち、ガス吸着体60は、ゲッタ材含有組成物1bの乾燥物であってもよい。
- [0079] 複数のスペーサ70は、第1ガラス板200と第2ガラス板300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、複数のスペーサ70は、第1ガラスパネル20と第2ガラスパネル30との距離を所望の値に維持するために使用される。
- [0080] 複数のスペーサ70は、第1空間510内に配置されている。具体的には、複数のスペーサ70は、仮想的な矩形状の格子の交差点に配置されている。隣接するスペーサ70の間隔は、例えば2cmである。スペーサ70は、第1ガラス板200と第2ガラス板300との間隔を維持できればよく、スペーサ70の大きさ、スペーサ70の数、スペーサ70の間隔、及びスペーサ70の配置位置は、適宜選択することができる。
- [0081] スペーサ70は、上記所定間隔とほぼ等しい高さを有する円柱状である。スペーサ70は、例えば、直径が0.5mm、高さが100 μ mである。また、各スペーサ70は、角柱状、及び球状等の所望の形状であってもよい。
- [0082] スペーサ70は、透明であってもよく、不透明であってもよい。特にスペーサ70が十分に小さい場合、スペーサ70は不透明であってもよい。スペーサ70の材料は、後述する第1溶融工程、排気工程、第2溶融工程において、スペーサ70が変形しないように選択される。スペーサ70の材料は、例えば、第1熱接着剤の第1軟化点および第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。
- [0083] スペーサ70を形成するにあたって、例えば、複数のスペーサ70を予め

形成しておき、チップマウンタなどを利用して、複数のスペーサ70を、第2ガラス板300の所定位置に配置することができる。また、複数のスペーサ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、複数のスペーサ70は、例えば、光硬化性樹脂を硬化させて形成される。あるいは、複数のスペーサ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。

[0084] 製造方法(M3)では、組立工程後、枠体形成工程が行われる。

[0085] 枠体形成工程は、加熱により枠体410を溶融させることで第1ガラス板200と第2ガラス板300とを気密に接合する枠体411を形成する工程である。枠体411は、枠体410の溶融硬化物である。具体的には、枠体411は、枠体410中のガラスフリットを溶融硬化させた部位である。

[0086] 枠体形成工程は、第1溶融工程である。第1溶融工程では、第1軟化点以上の温度(第1溶融温度) T_{m1} で枠体410中のガラスフリットを一旦溶融させることで、第1ガラス板200と第2ガラス板300とを気密に接合する。具体的には、仮組み立て品100は、溶融炉内に配置され、第1溶融温度 T_{m1} で第1溶融時間 t_{m1} の間加熱される(図6参照)。第1溶融温度 T_{m1} は、温度換算した結合エネルギー(BT1)の温度よりも高い。これにより、吸着成分3をガス吸着体60から放出させることができる。また、ゲッタ材1がその微量成分として第2吸着成分4を含有している場合、第1溶融温度 T_{m1} は、温度換算した結合エネルギー(BT2)の温度よりも低いため、第2吸着成分4はガス吸着体60から脱離しない。

[0087] 第1溶融温度 T_{m1} 、及び第1溶融時間 t_{m1} は、枠体410中のガラスフリットを溶融させるが、仕切り420によって通気路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、仕切り420によって通気路600が塞がれることがないように設定される。また、第1溶融工程において第2吸着成分4をゲッタ材1から脱離させようとする、温度を高める必要があり通気路600は塞がりやすい。このため、本実施形態では、ゲッ

タ材1がその微量成分として第2吸着成分4を含有していても温度を抑え、第2吸着成分4をガス吸着体60から放出させることは行わない。

[0088] 第1溶融工程で枠体410中のガラスフリットを溶融させるにあたって、例えば、第1軟化点、及び第2軟化点が270℃である場合、第1溶融温度 T_{m1} は、280℃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。

[0089] 第1溶融工程中、枠体410の溶融化物を冷却して硬化させることで、枠体411が形成される。第1溶融工程では、枠体410からガスが放出されるが、このガスは排気工程により排気される。

[0090] 排気工程は、排気口700を介して排気することで内部空間500を減圧させながら、枠体410中のガラスフリットの溶融温度よりも低く、かつ所定温度（排気温度） T_e でガス吸着体60を加熱する工程である。排気工程中、ガス吸着体60を加熱することで、第1溶融工程、及び排気工程で枠体410、仕切り420、及びスペーサ70から放出されたガスをガス吸着体60に吸着させにくくさせることができる。さらに、排気口700を介して排気することで、内部空間500を減圧させながら、枠体410、仕切り420、及びスペーサ70から放出されたガスを排気することができる。排気工程中、排気温度 T_e で、通気路600、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、第1空間510は真空空間50となる。排気温度 T_e は、温度換算した結合エネルギー（BT1）の温度以上の温度である。そのため、ゲッタ材1に含有される吸着成分3は、ゲッタ材本体2から離脱して排気され、ゲッタ材1のゲッタリング能力を高めることができる。また、ゲッタ材1がその微量成分として第2吸着成分4を含有している場合であっても、排気温度 T_e は、温度換算した結合エネルギー（BT2）の温度よりも低くする。排気温度 T_e は、枠体410および仕切り420が溶融して潰れ広がっても通気路600が塞がれない温度であって、ゲッタ材1から吸着成分3が脱離できる温度であればよい。排気温度 T_e は、例えば、250℃である。

- [0091] 排気工程は、例えば、真空ポンプを用いて行われる。真空ポンプは、図5のように、排気管810と、シールヘッド820と、により排気口700に接続される。排気管810は、排気口700と連通するようにして第2ガラス板300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。
- [0092] 排気工程中、枠体411、及び仕切り420は変形しない。また、第1溶融工程においては、内部空間500を排気せずに仮組み立て品100を加熱しているが、排気工程でもガス吸着体60を加熱することにより、吸着成分3を排気させることができる。この場合、ガス吸着体60からの吸着成分3は、ガスとなって、第1空間510、通気路600、第2空間520、及び排気口700を通じて排気される。
- [0093] 排気工程の排気時間 t_e は、所定の真空度の真空空間50が得られるように設定される。排気時間 t_e は、内部空間500を真空空間50にする時間であればよく、排気時間 t_e は特に限定されない。排気時間 t_e は、例えば、120分に設定される。
- [0094] 排気工程後、吸着成分3の一部が真空空間50内に残留した場合、この吸着成分3は残留ガスとしてゲッタ材1に吸着される。
- [0095] 製造方法(M3)は、第2溶融工程を更に含む。
- [0096] 第2溶融工程は、仕切り420を変形させて、通気路600を塞ぐ隔壁42を形成することで、真空空間50を囲むシール40を形成する工程である。第2溶融工程では、第2軟化点以上の第2溶融温度 T_{m2} で仕切り420中のガラスフリットを一旦溶融させる。これにより、仕切り420を変形させて隔壁42を形成する。具体的には、第1ガラス板200、及び第2ガラス板300は、溶融炉内で、第2溶融温度 T_{m2} で第2溶融時間 t_{m2} の間、加熱される(図6参照)。
- [0097] 第2溶融温度 T_{m2} 、及び第2溶融時間 t_{m2} は、仕切り420中のガラスフリットを溶融させ、通気路600を塞ぐ隔壁42が形成されるように設

定される。また、ゲッタ材 1 がその微量成分として第 2 吸着成分 4 を含有している場合、第 2 溶融温度 T_{m2} は、温度換算した結合エネルギー (B_{T2}) の温度よりも高くてもよい。第 2 溶融温度 T_{m2} が結合エネルギー (B_{T2}) の温度よりも高い場合、真空空間 50 内に第 2 吸着成分 4 が放出される。しかし、第 2 吸着成分 4 は、ゲッタ材 1 の微量成分であるため、第 2 溶融工程後、ゲッタ材 1 に再吸着される。また、通気路 600 が塞がった後に、枠体 410 や仕切り 420 からガスが放出されても、このガスはゲッタ材 1 に吸着される。これにより、真空空間 50 における真空度の悪化を抑制することができる。つまり、ガラスパネルユニット 10 の断熱性を低下させにくくできる。

[0098] 第 2 溶融温度 T_{m2} の下限は、第 2 軟化点 (270°C) である。第 2 溶融工程では、第 1 溶融工程とは異なり、仕切り 420 を変形させることを目的としているから、第 2 溶融温度 T_{m2} は、第 1 溶融温度 (280°C) T_{m1} より高くしている。第 2 溶融温度 T_{m2} は、例えば、 300°C に設定される。また、第 2 溶融時間 t_{m2} は、例えば、30 分である。なお、第 2 溶融温度 T_{m2} を第 1 溶融温度 T_{m1} と同じ温度で行い、枠体 410 および仕切り 420 を潰す圧力を調整して、通気路 600 を塞ぐようにしてもよい。

[0099] 図 7 のような隔壁 42 が形成されると、隔壁 42 と、枠体 411 とからなるシール 40 に囲まれた真空空間 50 が形成される。真空空間 50 は、第 1 空間 510 に対応する部分に形成されているため、隔壁 42 で、真空空間 50 と第 2 空間 520 とを区分する。すなわち、隔壁 42 は、真空空間 50 と、第 2 空間 520 に対応する部分とを区分する境界を構成する。第 2 溶融工程が終了するまでは、枠体 411、隔壁 42、及びスペーサ 70 が加熱されているから、枠体 411、隔壁 42、及びスペーサ 70 からガスが放出されることがある。しかしながら、枠体 411、隔壁 42、及びスペーサ 70 から放出されたガスは、真空空間 50 内のガス吸着体 60 に吸着される。そのため、真空空間 50 における真空度の悪化を抑制することができる。つまり、ガラスパネルユニット 10 の断熱性を低下させにくくできる。

- [0100] また、第2溶融工程では、排気工程を継続して、通気路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。つまり、第2溶融工程では、第2溶融温度 T_{m2} で、通気路600と第2空間520と排気口700とを介して第1空間510を排気しながら、仕切り420を変形させて通気路600を塞ぐ隔壁42を形成する。これによって、第2溶融工程中に、真空空間50における真空度の悪化をさらに抑制できる。しかも、通気路600を塞いでも排気工程が継続されるため、通気路600を塞ぐ直前まで第1空間510が排気され、隔壁42の形成後、吸着成分3も真空空間50中に残留しにくくなる。
- [0101] 真空空間50は、その真空度が所定値以下である。真空空間50の真空度は、ガラスパネルユニット10の断熱性を低下させにくくできればよく、真空度は特に限定されない。真空空間50の真空度は、例えば、たとえば、 0.1 Pa である。
- [0102] シール40は、真空空間50を囲むとともに、第1ガラス板200と第2ガラス板300とを気密に接合する。シール40は、枠状である。シール40は、第1部分41と、第2部分42と、を有する。第1部分41は、枠体411のうち、真空空間50と接する部分である。つまり、第1部分41は、枠体410のうち、真空空間50に面している部分である。第1部分41は、シール40の四辺のうちの三辺を構成し、略U字状である。第2部分42は、仕切り420を変形することで得られる隔壁である。第2部分42は、I字状であり、シール40の四辺のうちの残りの一辺を構成する。
- [0103] 第2溶融工程中、第2溶融温度 T_{m2} で加熱後、冷却してガラスパネルユニット110を作製する。第2溶融工程の冷却は、溶融したガラスフリットを十分に硬化させることができればよく、任意の条件を採用できる。第2溶融工程の冷却は、例えば、自然放冷であってもよく、或いは、所定の冷却速度での冷却であってもよい。
- [0104] 製造方法(M3)は、切断工程を更に含む。
- [0105] 切断工程は、第2溶融工程後のガラスパネルユニット110を、図8のよ

うに切断する工程である。切断工程により、真空空間50を有する部分と、第2空間520を有する部分（不要な部分）11とが分断される。このようにして分断された部分のうち、真空空間50を有する部分は、ガラスパネルユニット10となる。

[0106] 製造方法（M3）によれば、ガス吸着体60がゲッタ材1を含有することで、ゲッタ材1の使用量を軽減でき、ゲッタ材1周辺の部品（例えば、第1ガラス板200、及び第2ガラス板300）を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。そのため、真空空間50における真空度の悪化を抑制することができ、ガラスパネルユニット10の断熱性を低下させにくくすることができる。

[0107] なお、上記の実施形態は、ゲッタ材1をガラスパネルユニット110に用いた例を示したが、MEMS機器やディスプレイ等の電子機器にも使用することができる。

[0108] <ゲッタ材含有組成物の製造方法>

次に、ゲッタ材含有組成物の製造方法（以下、単に製造方法（M2）という場合がある）を、図10を参照して説明する。

[0109] 製造方法（M2）は、図10のように、ゲッタ材1を含有する組成物1bを製造する方法である。このため、本実施形態は、ゲッタ材1の説明を参照できる。

[0110] 製造方法（M2）は、溶媒混合工程を含む。溶媒混合工程は、ゲッタ材1と溶媒1cとを混合する工程である。溶媒混合工程により、製造方法（M2）は、ゲッタ材1と溶媒1cとを含有するゲッタ材含有組成物1bを製造できる。

[0111] また、ゲッタ材1と溶媒1cと混合することで、ゲッタ材本体2は、第2保持成分5bを吸着しにくくなるため、ゲッタ材本体2のゲッタリング能力を長期間維持することができる。これにより、ゲッタ材1の安定性を向上させることができる。

[0112] 溶媒混合工程は、ゲッタ材1と溶媒1cと混合できれば、任意の混合方法

を採用できる。溶媒混合工程の混合方法として、例えば、三本ロール、ボールミル、サンドミル、及びパドル混合が挙げられる。

[0113] 溶媒 1 c は、ゲッタ材 1 の安定性を向上できれば、任意の溶媒であってもよい。溶媒 1 c として、例えば、水、エタノール、及びターピネオールなどが挙げられる。これらのうち、1 種又は 2 種以上の成分が用いられてもよい。

[0114] また、本実施形態では、ゲッタ材 1 の安定性に影響しなければ、溶媒混合工程の際、増粘化剤、及び充填材等の添加剤 1 d を更に添加してもよい。添加剤 1 d を添加する場合、ゲッタ材 1 と溶媒 1 c と添加剤 1 d とを同時に混合できる。また、添加剤 1 d を添加しなくてもよい。

[0115] ゲッタ材含有組成物 1 b は、製造方法 (M 1) において、ガス吸着体 6 0 の作製に利用できる。

実施例

[0116] 下記の実施例により、本開示をより具体的に説明する。ただし、本開示は、実施例の内容に制限されない。

[0117] <実施例 1 >

チャンバ内に 0. 2 g の銅イオン交換ゼオライト (未加熱) を配置させた。ゼオライトの配置後、チャンバ内を排気させて真空空間にさせながら、銅イオン交換ゼオライトを 4 5 0 °C で 1 時間加熱した。これにより、銅イオン交換ゼオライトに保持されていた保持成分を脱離させた。加熱後、チャンバ内を室温まで冷却させた。冷却後、銅イオン交換ゼオライトに対して吸着成分となる窒素ガスをチャンバ内に流し込んで、チャンバ内の気圧を大気圧にした。これによりゲッタ材を作製した。

[0118] 次に、ガラスパネルユニットの製造工程において、ゲッタ材が大気中で保管されることを模して一度ゲッタ材をチャンバーから取り出した後、大気中で 2 4 時間放置させ、チャンバ内に戻した。その後、チャンバ内を真空引きした上でゲッタ材を 3 0 0 °C で 1 時間、再加熱して、ゲッタ材から窒素を脱離させた。

[0119] 冷却後、チャンバ内の容積に対して5 Paに相当する空気を流し込み、圧力が安定した後にチャンバ内の圧力を測定し、この測定値から空気中のアルゴンの分圧(0.05 Pa)を差し引いた値を算出した。この算出値を、チャンバ内に残留した成分量とした。その結果を下記の表1に示す。この結果から、ゲッタ材を大気中で24時間放置しても、その後に真空中にて低い温度で熱処理するのみで、良好なガス吸着特性が得られることが分かる。

[0120] <実施例2>

チャンバ内に吸着成分となる窒素ガスを流し込んでゲッタ材を作製した後、ゲッタ材をチャンバから取り出し、大気中で300℃で15分間加熱した後にチャンバに戻した以外、実施例1と同様の手順が行われた。その結果を下記の表1に示す。この結果から、ゲッタ材を300℃大気中で熱処理しても、その後に真空中にて低い温度で熱処理するのみで、良好なガス吸着特性が得られることが分かる。

[0121] <実施例3>

チャンバ内に0.2gの銅イオン交換ゼオライト(未加熱)を配置させた。ゼオライトの配置後、チャンバ内を排気させて真空空間にさせながら、銅イオン交換ゼオライトを450℃で1時間加熱した。これにより、銅イオン交換ゼオライトに保持されていた保持成分を脱離させた。加熱後、チャンバ内を室温まで冷却させた。冷却後、銅イオン交換ゼオライト(ゲッタ材本体)に吸着成分となる窒素ガスを流し込み、ゲッタ材を作製し、チャンバから取り出した。

[0122] その後、ゲッタ材と水とを混合することで、ゲッタ材に水分も吸着させ、水を溶媒とするゲッタ材の溶液(ゲッタ材含有組成物)を作製した。次に、このゲッタ材含有組成物を大気中で乾燥させた。乾燥後、乾燥残分であるゲッタ材をチャンバ内に配置させて、チャンバ内を真空引きし、ゲッタ材を300℃で1時間、再加熱して、ゲッタ材から水と窒素を脱離させた。

[0123] 冷却後、チャンバ内の容積に対して5 Paに相当する空気を流し込み、圧力が安定した後にチャンバ内の圧力を測定し、この測定値から空気中のアル

ゴンの分圧 (0.05 Pa) を差し引いた値を算出した。この算出値をチャンバーに残留した成分量とした。その結果を下記の表 1 に示す。この結果から、ゲッタ材を一度溶液にしても、その後に乾燥させ、再度真空中にて低い温度で再加熱するのみで、良好なガス吸着特性が得られることが分かる。

[0124] <比較例 1 >

チャンバ内に大気中で放置されていた 0.2 g の銅イオン交換ゼオライト (未加熱) を配置させた。ゼオライトの配置後、真空中で銅イオン交換ゼオライトを 300°C で 1 時間加熱して、銅イオン交換ゼオライトに保持されている保持成分を脱離させた。冷却後、チャンバ内の容積に対して 5 Pa に相当する空気を流し込み、圧力が安定した後にチャンバ内の圧力を測定し、この測定値から空気中のアルゴンの分圧 (0.05 Pa) を差し引いた値を算出した。この算出値をチャンバーに残留した成分量とした。

[0125] [表1]

	保持成分の脱離条件	吸着条件	再加熱条件	残留成分の量 (圧力換算、Pa)
実施例 1	450°C、1 時間	大気中、室温、 24 時間	300°C、1 時間	0.02
実施例 2	450°C、1 時間	大気中、300°C、 15 分間	300°C、1 時間	0.01
実施例 3	450°C、1 時間	水と混合、乾燥	300°C、1 時間	0.04
比較例 1	なし	大気中で放置	300°C、1 時間	0.45

[0126] <銅イオン交換ゼオライトの評価>

未加熱の銅イオン交換ゼオライトを昇温させながら、各保持成分を脱離させた。このとき、昇温脱離ガス質量分析により、銅イオン交換ゼオライトの温度と、離脱した各保持成分の強度 (Intensity) との関係を検出した。その結果を、図 9 A ~ 図 9 D に示す。図 9 A ~ 図 9 D では、それぞれ、脱離された保持成分のうち、酸素、水、窒素、及び二酸化炭素の結果を示す。この結果より、水、窒素、及び二酸化炭素は、100°C 近傍に脱離のピークが見られるが、酸素は、400°C 近傍に脱離のピークが見られ、酸素は高温処理しないと脱離しにくいことがわかる。

[0127] <<製造例 1 ~ 2、参考製造例 1 ~ 2 >>

下記に示す各部材を用いてガラスパネルユニットの、製造例 1 ~ 2 及び参

考製造例 1～2 を行った。

- ・ 第 1 ガラス板（ガラス板のサイズ；幅×長さ×厚さ＝300 mm×300 mm×3 mm、Low-E ガラス放射率＝0.04）、
- ・ 第 2 ガラス板（ガラス板のサイズ；幅×長さ×厚さ＝300 mm×300 mm×3 mm）、
- ・ スペーサ（サイズ；直径×高さ＝0.5 mm×0.1 mm、樹脂製）、
- ・ 溶媒；水、
- ・ 熱溶融シール材 A；バナジウム系ガラスフリット、
- ・ 熱溶融シール材 B；ビスマス系ガラスフリット。

[0128] [製造例 1]

チャンバ内に銅イオン交換ゼオライト（未加熱）を配置させた。ゼオライトの配置後、チャンバ内を排気させて真空空間にさせながら、銅イオン交換ゼオライトを 500℃で 4 時間加熱した。これにより、銅イオン交換ゼオライトに保持されていた保持成分を脱離させた。加熱後、チャンバ内を室温まで冷却させた。冷却後、銅イオン交換ゼオライトに対して吸着成分となる窒素ガスをチャンバ内に流し込んで、チャンバ内の気圧を大気圧にした。これによりゲッタ材を作製した。

[0129] 次に、ゲッタ材を水と混合してゲッタ材含有組成物を作製した。

[0130] その後、排気口を有する第 2 ガラス板の一面に、熱溶融シール材 A からなる枠体と、熱溶融シール材 A からなる仕切りと、通気路と、ガス吸着体と、複数のスペーサとを設けてから、第 2 ガラス板と対向するようにして第 1 ガラス板を配置させた。これにより、第 1 ガラス板と第 2 ガラス板との間に内部空間が形成された仮組み立て品が得られた。ガス吸着体を設ける際、ゲッタ材の使用量が 0.1 g となるようにしてゲッタ材含有組成物を第 2 ガラス板に塗布した。また、スペーサを設ける際、隣り合うスペーサ同士の間隔が 20 mm となるようにして複数のスペーサをディスペンサにより第 2 ガラス板に配置した。

[0131] 続いて、真空ポンプと排気口とを排気管及びシールヘッドにより接続して

から、仮組み立て品を溶融炉内に配置した。この配置後、仮組み立て品を280℃（第1溶融温度）で15分間加熱することで、枠体のガラスフリットを一旦溶融させた。この溶融時に通気路は塞がれていなかった。

[0132] 枠体の溶融後、溶融炉内の温度を排気温度である250℃まで降温させた。そして、真空ポンプを作動させることにより、内部空間を250℃で120分間排気させた。

[0133] その後、真空ポンプを作動させたまま、溶融炉内の温度を第2溶融温度である290℃まで昇温させ、この温度で15分間仮組み立て品を加熱した。この加熱により仕切りを変形させて通気路を塞ぐ隔壁を形成した。

[0134] 隔壁の形成後、溶融炉内の温度を室温まで降温させた。この降温後、真空ポンプを停止してシールヘッドを脱着させた。シールヘッドの脱着後、切断により不要な部分を取り除くことで、ガラスパネルユニットを作製した。

[0135] [製造例2]

ガス吸着体を設ける際にゲッタ材の使用量が0.5gとなるようにしてゲッタ材含有組成物を第2ガラス板に塗布した以外は、製造例1と同様にしてガラスパネルユニットを作製した。

[0136] [参考製造例1]

まず、未加熱の銅イオン交換ゼオライトを溶媒と混合してゲッタ材含有組成物を作製した。

[0137] その後、排気口を有する第2ガラス板の一面に、熱溶融シール材Bからなる枠体と、熱溶融シール材Bからなる仕切りと、通気路と、ガス吸着体と、複数のスペーサとを設けてから、第2ガラス板と対向するようにして第1ガラス板を配置させた。これにより、第1ガラス板と第2ガラス板との間に内部空間が形成された仮組み立て品が得られた。ガス吸着体を設ける際、ゲッタ材の使用量が0.1gとなるようにしてゲッタ材含有組成物を第2ガラス板に塗布した。また、スペーサを設ける際、隣り合うスペーサ同士の間隔が20mmとなるようにして複数のスペーサをディスペンサにより第2ガラス板に配置した。

[0138] 続いて、真空ポンプと排気口とを排気管及びシールヘッドにより接続してから、仮組み立て品を溶融炉内に配置した。この配置後、仮組み立て品を450℃（第1溶融温度）で10分間加熱することで、枠体のガラスフリットを一旦溶融させた。この溶融時に通気路は塞がれていなかった。

[0139] 枠体の溶融後、溶融炉内の温度を排気温度である400℃まで降温させた。そして、真空ポンプを作動させることにより、内部空間を400℃で120分間排気させた。

[0140] その後、真空ポンプを作動させたまま、溶融炉内の温度を第2溶融温度である460℃まで昇温させ、この温度で30分間仮組み立て品を加熱した。この加熱により仕切りを変形させて通気路を塞ぐ隔壁を形成した。

[0141] 隔壁の形成後、溶融炉内の温度を室温まで降温させた。この降温後、真空ポンプを停止してシールヘッドを脱着させた。シールヘッドの脱着後、切断により不要な部分を取り除くことで、ガラスパネルユニットを作製した。

[0142] [参考製造例2]

枠体と、仕切りを設ける際に熱溶融シール材Aを用い、第1溶融温度を280℃にし、排気温度を250℃にし、第2溶融温度を290℃にした以外は、参考製造例1と同様にしてガラスパネルユニットを作製した。

[0143] (評価)

[熱コンダクタンス]

各製造例及び参考製造例のガラスパネルユニットの熱コンダクタンスを下記の手順で評価した。測定装置の高温部と低温部とがガラスパネルユニットにより仕切られた状態にし、第1ガラス板の外面に第1温度計を配置し、第2ガラス板の外面に第2温度計と、センサとを配置した。この配置後、ガラスパネルユニットを介して加温部から冷却部に伝えられた熱の流束をセンサで検出し、第1温度計で第1ガラス板の表面温度を測定し、第2温度計で第2ガラス板2の表面温度が測定した。

[0144] そして、熱流束と、第1ガラス板の表面温度と、第2ガラス板の表面温度と、を下記式(1)に導入することで、ガラスパネルユニットの熱コンダク

タンスを算出した。

$$[0145] \quad Q = C (T_1 - T_2) \quad \dots (1)$$

式(1)中、 Q は熱流束 (W/m^2) を示し、 T_1 は第1ガラス板の表面温度 (K) を示し、 T_2 は第2ガラス板の表面温度 (K) を示し、 C は熱コンダクタンス (W/m^2K) を示す。

[0146] 製造例1の熱コンダクタンスは $5.0 W/m^2K$ であり、製造例2の熱コンダクタンスは $0.8 W/m^2K$ であり、参考製造例1の熱コンダクタンスは $0.8 W/m^2K$ であり、参考製造例2の熱コンダクタンスは $3.1 W/m^2K$ であった。

[0147] 上記の結果から、製造例1、2では第1及び第2溶融温度が比較的低い温度であるものの、熱コンダクタンスが低下しやすい傾向が得られた。また、参考製造例1でも熱コンダクタンスが低下しやすい傾向が得られたが、これは第1及び第2溶融温度が $450^\circ C$ 以上であるため、排気工程でこの温度により未加熱の銅イオン交換ゼオライトが保持していた保持成分が気化して排気されたためと考えられる。参考製造例1の結果から、未加熱のゲッタ材を用いると、仮組み立て品の加熱温度は保持成分が気化する温度まで高くなり、この加熱温度により仮組み立て品内の部品が破損してしまうことが予想される。また、参考製造例2では熱コンダクタンスが低下しにくい傾向が得られた。参考製造例2の結果から、熱コンダクタンスを低下させるには、未加熱のゲッタ材の使用量が多くなりやすい。

[0148] (まとめ)

上記説明の通り、第1態様は、ガラスパネルユニット(10)の製造方法であって、未処理のゲッタ材(1a)を所定温度(T_e)よりも高い温度で加熱して、ゲッタ材(1)を作製する工程と、仮組み立て品(100)を作製する工程とを含む。仮組み立て品(100)は、第1ガラス板(200)と、第2ガラス板(300)と、枠状の熱溶融シール材(410)と、内部空間(500)と、ガス吸着体(60)と、排気口(700)とを備える。第2ガラス板(300)は、第1ガラス板(200)に対向するように配置さ

れている。枠状の熱溶融シール材（４１０）は、第１ガラス板（２００）と第２ガラス板（３００）との間に配置されて第１ガラス板（２００）と第２ガラス板（３００）とに接触している。ガス吸着体（６０）は、ゲッタ材（１）を含有し、内部空間（５００）内に配置されている。排気口（７００）は、内部空間（５００）と外部空間とをつなぐ。第１態様の製造方法は、加熱により枠状の熱溶融シール材（４１０）を溶融させることで第１ガラス板（２００）と第２ガラス板（３００）とに気密に接合する枠体（４１１）を形成する工程を更に含む。第１態様の製造方法は、排気口（７００）を介して排気することで内部空間（５００）を減圧させながら、所定温度（ T_e ）でガス吸着体（６０）を加熱する工程をまた更に含む。

[0149] 第１態様によれば、ガス吸着体（６０）がゲッタ材（１）を含有することで、ゲッタ材（１）の使用量を軽減でき、ゲッタ材（１）周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。

[0150] 第２態様は、第１態様のガラスパネルユニット（１０）の製造方法であって、仮組み立て品（１００）は、仕切り（４２０）と、通気路（６００）とを更に備える。仕切り（４２０）は、内部空間（５００）を、第１空間（５１０）と、排気口（７００）がある第２空間（５２０）とに仕切る。通気路（６００）は、第１空間（５１０）と第２空間（５２０）とをつなぐ。第２態様の製造方法は、所定温度（ T_e ）よりも高い温度で仕切り（４２０）を変形させて通気路（６００）を塞ぐ隔壁（４２）を形成することにより、隔壁（４２）で第１空間（５１０）と第２空間（５２０）とを区分する工程を更に含む。この工程では、ガス吸着体（６０）の加熱後、排気口（７００）を介して排気することで内部空間（５００）を減圧させる。

[0151] 第２態様によれば、所定温度（ T_e ）よりも高い温度で仕切り（４２０）を変形させても、第１空間（５１０）に対応する部分の真空空間（５０）において、真空度の悪化を抑制することができる。すなわち、真空空間（５０）中のゲッタ材（１）の使用量を軽減でき、ゲッタ材（１）周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。

- [0152] 第3態様は、第1又は第2態様のガラスパネルユニット（10）の製造方法であって、未処理のゲッタ材（1a）を、ネオン、キセノン、及びアルゴンからなる群から選択される少なくとも1種を含む不活性ガスの雰囲気下または減圧下で加熱する。
- [0153] 第3態様によれば、ゲッタ材（1）の使用量を軽減でき、ゲッタ材（1）周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。
- [0154] 第4態様は、ゲッタ材（1）の製造方法であって、未処理のゲッタ材（1a）に保持されている保持成分（5）を加熱下で気化及び脱離させて、未処理のゲッタ材（1a）の本体（2）を固形の残部として生成することを含む。前記製造方法は、保持成分（5）の脱離後、本体（2）との結合エネルギーが、温度換算で、所定温度以下になる吸着成分（3）を本体（2）に吸着させることで、ゲッタ材（1）を作製することとを更に含む。ゲッタ材（1）は、吸着成分（3）を温度換算で前記結合エネルギー以上の温度で気化及び脱離させることにより、吸着成分（3）とは別のガス成分を少なくとも吸着可能である。
- [0155] 第4態様によれば、ゲッタ材（1）の使用量を軽減でき、ゲッタ材（1）周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現するゲッタ材（1）を得ることができる。
- [0156] 第5態様は、第4態様の変形例であるゲッタ材（1）の製造方法であって、未処理のゲッタ材（1a）に保持されている保持成分（5）を不活性ガスの雰囲気下または減圧下で加熱し気化及び脱離させて、未処理のゲッタ材（1a）の本体（2）を固形の残部として生成することを含む。前記製造方法は、保持成分（5）の脱離後、本体（2）との結合エネルギーが、温度換算で、所定温度以下になる吸着成分（3）を本体（2）に吸着させることで、ゲッタ材（1）を作製することとを更に含む。ゲッタ材（1）は、吸着成分（3）を温度換算で前記結合エネルギー以上の温度で気化及び脱離させることにより、吸着成分（3）とは別のガス成分を少なくとも吸着可能である。

- [0157] 第5態様によれば、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現するゲッタ材(1)を得ることができる。
- [0158] 第6態様は、第4態様または第5様態のゲッタ材(1)の製造方法であって、吸着成分(3)は、窒素、水素、二酸化炭素、水、ネオン、キセノン、炭化水素、及び炭化水素誘導体からなる群から選択される少なくとも1種の成分を含む。
- [0159] 第6態様によれば、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現するゲッタ材(1)を得ることができる。
- [0160] 第7態様は、第4～第6形態のいずれか1つのゲッタ材(1)の製造方法であって、本体(2)は、ゼオライト、又は銅イオン交換ゼオライトである。
- [0161] 第7態様によれば、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現するゲッタ材(1)を得ることができる。
- [0162] 第8態様は、ゲッタ材含有組成物(1b)の製造方法であって、ゲッタ材を溶媒と混合することを含む。ゲッタ材は、第4～第7態様のいずれか1つのゲッタ材の製造方法で作製されたゲッタ材(1)である。
- [0163] 第8態様によれば、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現するゲッタ材含有組成物(1b)を得ることができる。
- [0164] 第9態様は、ゲッタ材(1)であって、吸着成分(3)と、本体(2)とを含む。本体(2)では吸着成分(3)が吸着されている。吸着成分(3)は、温度換算で所定温度以下の結合エネルギーで本体(2)に吸着されている。ゲッタ材(1)は、吸着成分(3)を温度換算で前記結合エネルギー以上の温度で気化及び脱離させることにより、吸着成分(3)とは別のガス成分を少なくとも吸着可能である。

- [0165] 第9態様によれば、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。
- [0166] 第10態様は、第9態様のゲッタ材(1)であって、第2吸着成分(4)を更に含む。吸着成分(3)は、第1吸着成分である。第2吸着成分(4)は、温度換算で所定温度よりも高い温度の結合エネルギーで本体(2)に吸着されている。ゲッタ材(1)は、第1吸着成分(3)を、第2吸着成分(4)よりも多い含有量で含む。
- [0167] 第10態様によれば、第2吸着成分(4)は微量成分として本体(2)に吸着されているため、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。
- [0168] 第11態様は、第9又は第10態様のゲッタ材(1)であって、本体(2)は、未処理のゲッタ材(1a)に保持された保持成分(5)を気化及び脱離させた固形の残部である。
- [0169] 第11態様によれば、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。
- [0170] 第12態様は、第9～第11態様のいずれか1つのゲッタ材(1)であって、吸着成分(3)は、窒素、水素、二酸化炭素、水、ネオン、キセノン、炭化水素、及び炭化水素誘導体からなる群から選択される少なくとも1種の成分を含む。
- [0171] 第12態様によれば、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。
- [0172] 第13態様は、第9～第12態様のいずれか1つのゲッタ材(1)であって、本体(2)は、ゼオライト、又は銅イオン交換ゼオライトである。
- [0173] 第13態様によれば、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)

) 周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現できる。

[0174] 第14態様は、ゲッタ材含有組成物(1b)の製造方法であって、ゲッタ材を溶媒と混合することを含む。ゲッタ材は、第9～第13態様のいずれか1つのゲッタ材の製造方法で作製されたゲッタ材(1)である。

[0175] 第14態様によれば、ゲッタ材(1)の使用量を軽減でき、ゲッタ材(1)周辺の部品を破損させにくくする比較的低い温度でゲッタリング能力を実現するゲッタ材含有組成物(1b)を得ることができる。

符号の説明

- [0176]
- | | |
|-------|------------|
| 1 | ゲッタ材 |
| 1 a | 未処理のゲッタ材 |
| 2 | 本体(ゲッタ材本体) |
| 3 | 吸着成分 |
| 1 0 | ガラスパネルユニット |
| 1 0 0 | 仮組み立て品 |
| 2 0 0 | 第1ガラス板 |
| 3 0 0 | 第2ガラス板 |
| 4 1 0 | 枠状の熱溶融シール材 |
| 4 1 1 | 枠体 |
| 5 0 0 | 内部空間 |
| 6 0 | ガス吸着体 |
| 7 0 0 | 排気口 |
| T e | 所定温度 |

請求の範囲

[請求項1]

ガラスパネルユニットの製造方法であって、
未処理のゲッタ材を所定温度よりも高い温度で加熱して、ゲッタ材
を作製する工程と、
第1 ガラス板と、
前記第1 ガラス板に対向するように配置された第2 ガラス板と、
前記第1 ガラス板と前記第2 ガラス板との間に配置されて前記第1
ガラス板と前記第2 ガラス板とに接触している棒状の熱溶融シール材
と、
前記第1 ガラス板と前記第2 ガラス板と前記棒状の熱溶融シール材
とで囲まれた内部空間と、
前記ゲッタ材を含有し、前記内部空間内に配置されたガス吸着体と
、
前記内部空間と外部空間とをつなぐ排気口と、
を備える仮組み立て品を作製する工程と、
加熱により前記棒状の熱溶融シール材を溶融させることで前記第1
ガラス板と前記第2 ガラス板とに気密に接合する棒体を形成する工程
と、
前記排気口を介して排気することで前記内部空間を減圧させながら
、前記所定温度で前記ガス吸着体を加熱する工程と、
を含む、
ガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項2]

前記仮組み立て品は、前記内部空間を第1 空間と、前記排気口があ
る第2 空間とに仕切る仕切りと、前記第1 空間と前記第2 空間とをつ
なぐ通気路を更に備え、
前記ガス吸着体の加熱後、前記排気口を介して排気することで前記
内部空間を減圧させながら、前記所定温度よりも高い温度で前記仕切
りを変形させて前記通気路を塞ぐ隔壁を形成することにより、前記隔

壁で前記第1空間と前記第2空間とを区分する工程を更に含む、

請求項1に記載のガラスパネルユニットの製造方法。

[請求項3]

前記未処理のゲッタ材を、ネオン、キセノン、及びアルゴンからなる群から選択される少なくとも1種を含む不活性ガスの雰囲気下または減圧下で加熱する、

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]

未処理のゲッタ材に保持されている保持成分を加熱下で気化及び脱離させて、前記未処理のゲッタ材の本体を固形の残部として生成することと、

前記保持成分の脱離後、前記本体との結合エネルギーが、温度換算で、所定温度以下になる吸着成分を前記本体に吸着させることで、ゲッタ材を作製することと、

を含み、

前記ゲッタ材は、前記吸着成分を温度換算で前記結合エネルギー以上の温度で気化及び脱離させることにより、前記吸着成分とは別のガス成分を少なくとも吸着可能である、

ゲッタ材の製造方法。

[請求項5]

前記吸着成分は、窒素、水素、二酸化炭素、水、ネオン、キセノン、炭化水素、及び炭化水素誘導体からなる群から選択される少なくとも1種の成分を含む、

請求項4に記載のゲッタ材の製造方法。

[請求項6]

前記本体は、ゼオライト、又は銅イオン交換ゼオライトである、

請求項4又は5に記載のゲッタ材の製造方法。

[請求項7]

請求項4～6のいずれか1項に記載のゲッタ材の製造方法で作製されたゲッタ材を溶媒と混合することを含む、

ゲッタ材含有組成物の製造方法。

[請求項8]

ゲッタ材であって、

吸着成分と、

前記吸着成分が吸着されている本体と、
を含み、

前記吸着成分は、温度換算で所定温度以下の結合エネルギーで前記本体に吸着されており、

前記ゲッタ材は、前記吸着成分を温度換算で前記結合エネルギー以上の温度で気化及び脱離させることにより、前記吸着成分とは別のガス成分を少なくとも吸着可能である、

ゲッタ材。

[請求項9]

前記吸着成分は、第1吸着成分であり、

温度換算で前記所定温度よりも高い温度の結合エネルギーで前記本体に吸着されている第2吸着成分を更に含み、

前記ゲッタ材は、前記第1吸着成分を、前記第2吸着成分よりも多い含有量で含む、

請求項8に記載のゲッタ材。

[請求項10]

前記本体は、未処理のゲッタ材に保持された保持成分を気化及び脱離させた固形の残部である、

請求項8又は9に記載のゲッタ材。

[請求項11]

前記吸着成分は、窒素、水素、二酸化炭素、水、ネオン、キセノン、炭化水素、及び炭化水素誘導体からなる群から選択される少なくとも1種の成分を含む、

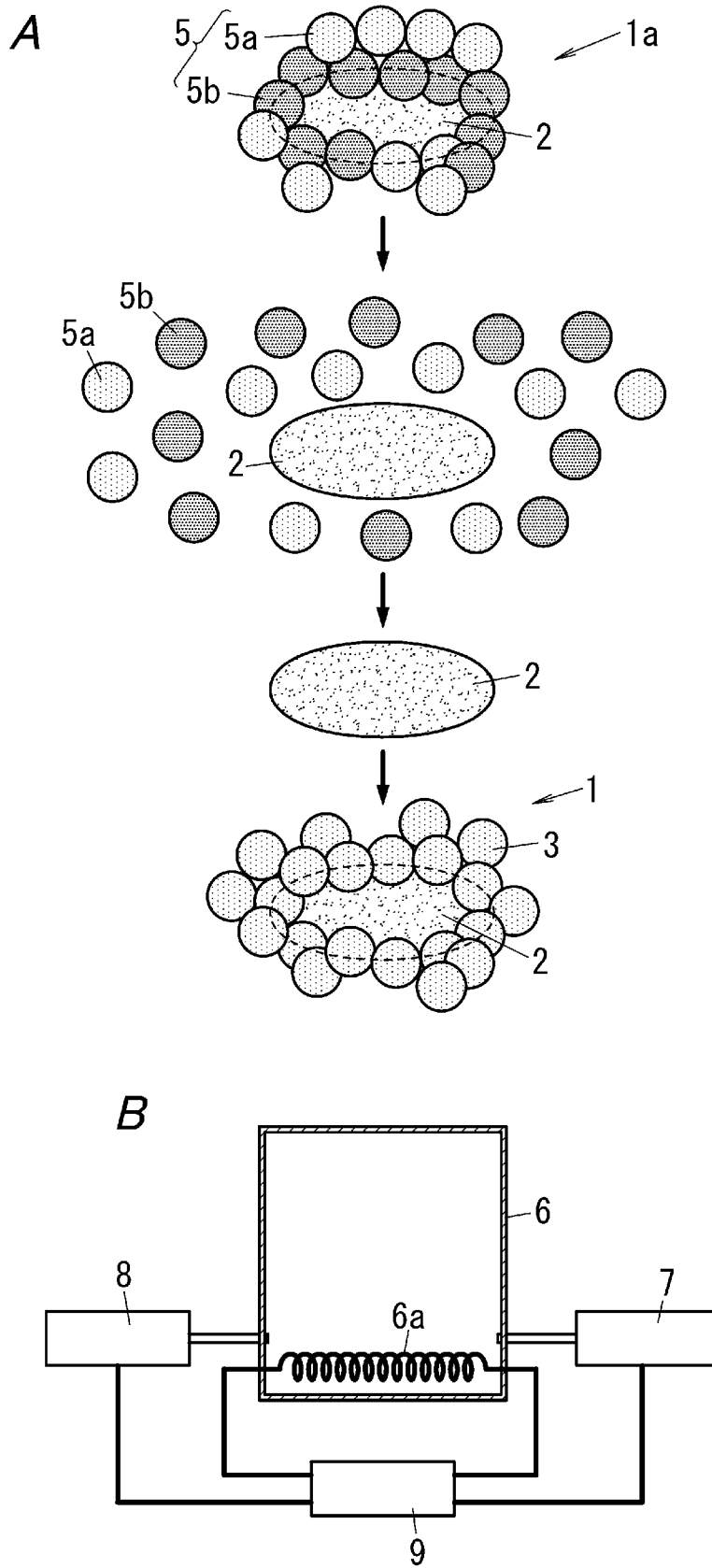
請求項8～10のいずれか1項に記載のゲッタ材。

[請求項12]

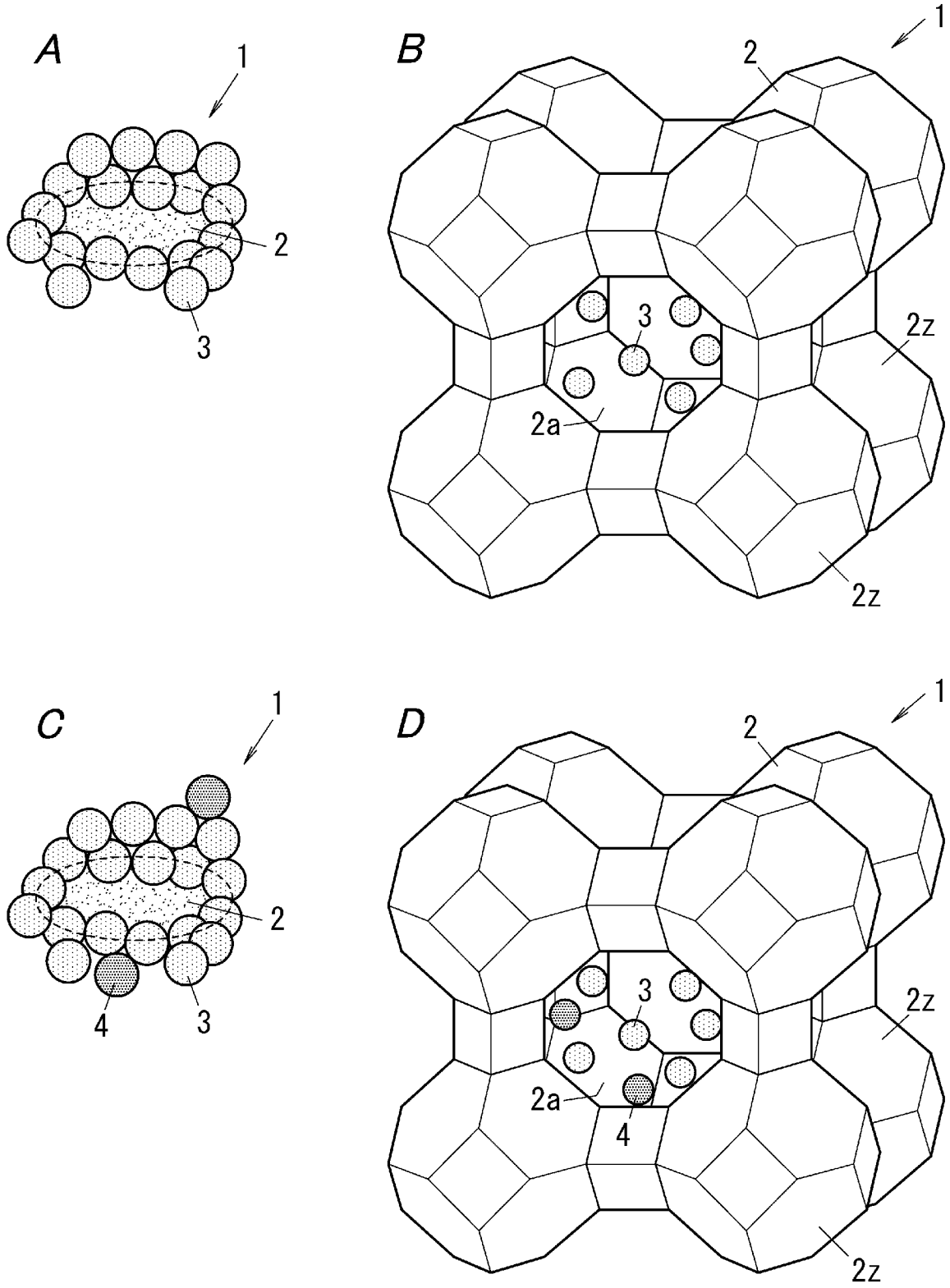
前記本体は、ゼオライト、又は銅イオン交換ゼオライトである、

請求項8～11のいずれか1項に記載のゲッタ材。

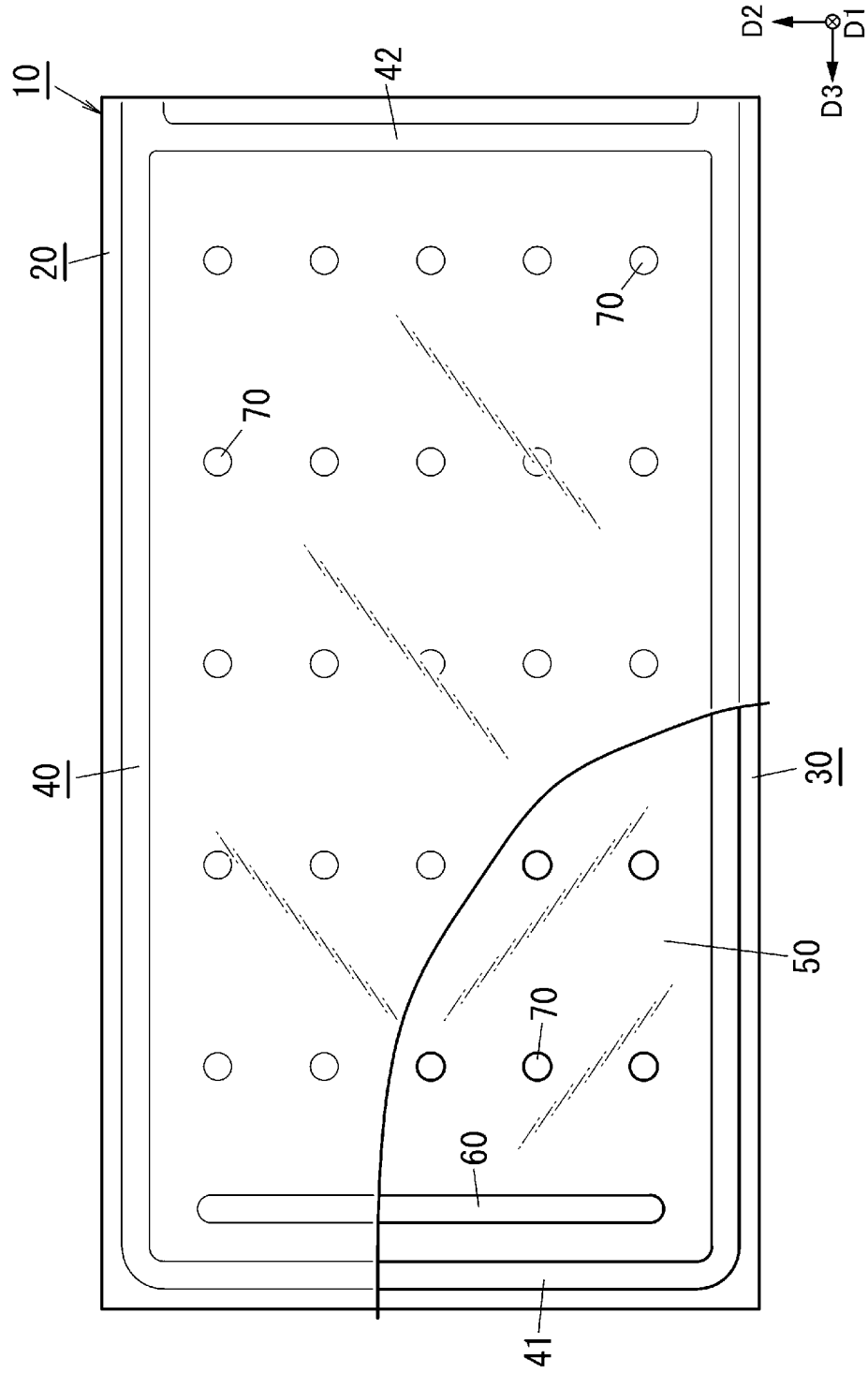
[図1]



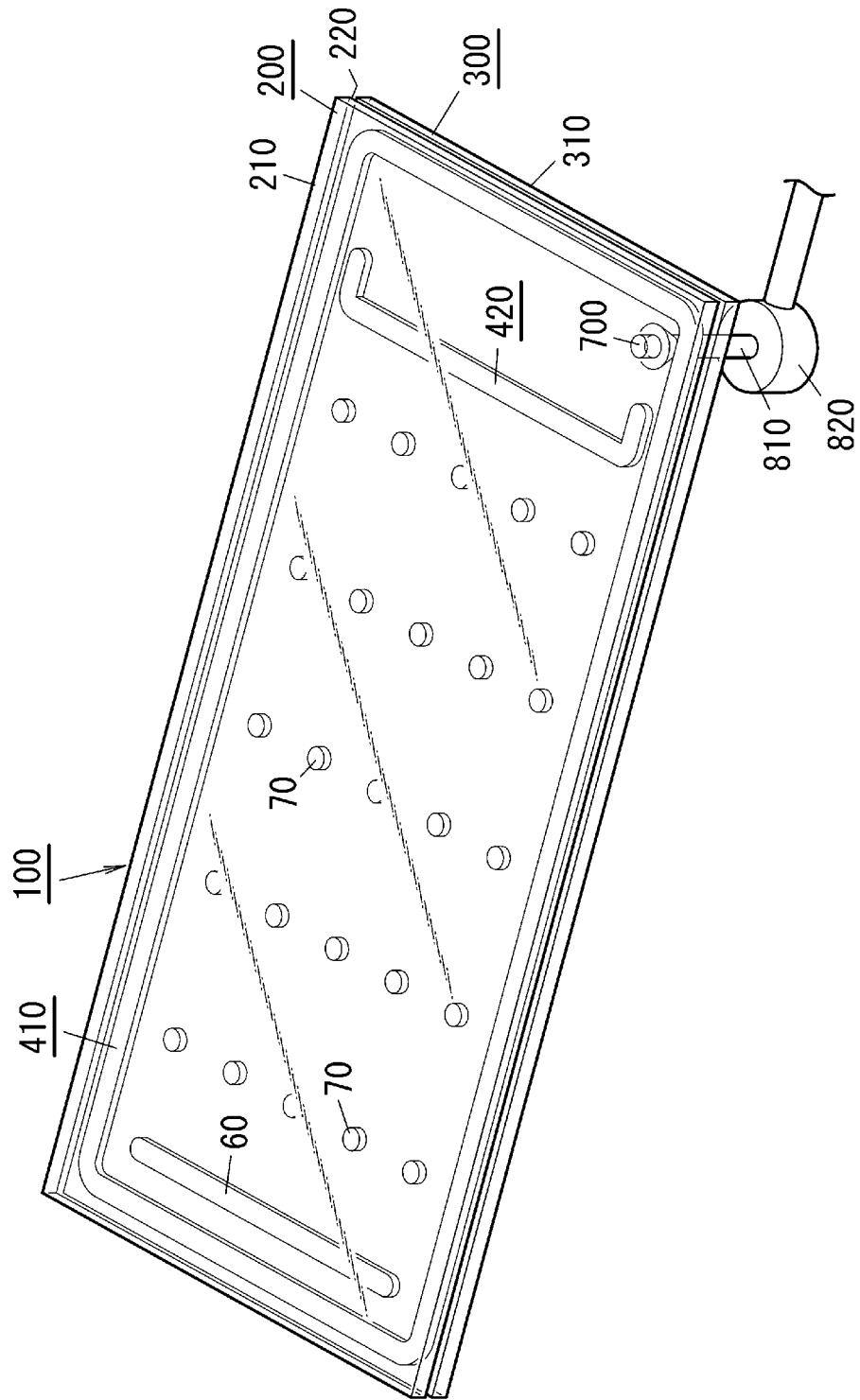
[図2]



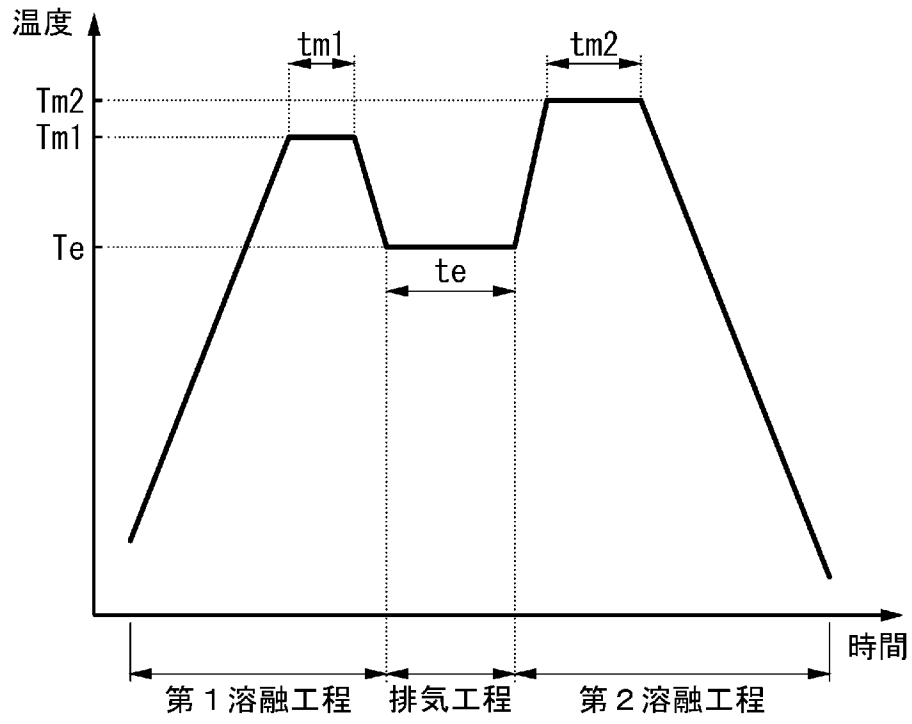
[図4]



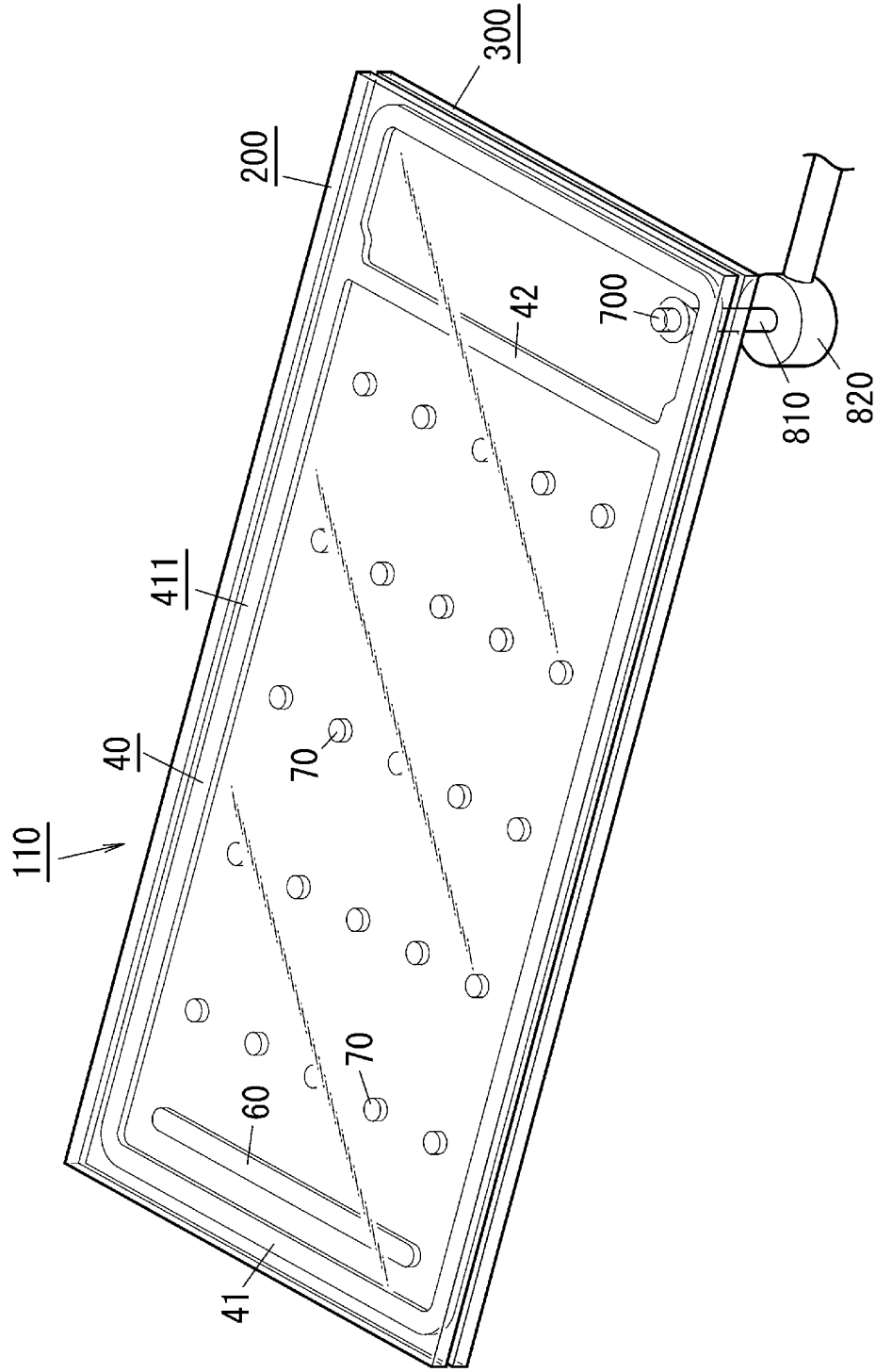
[図5]



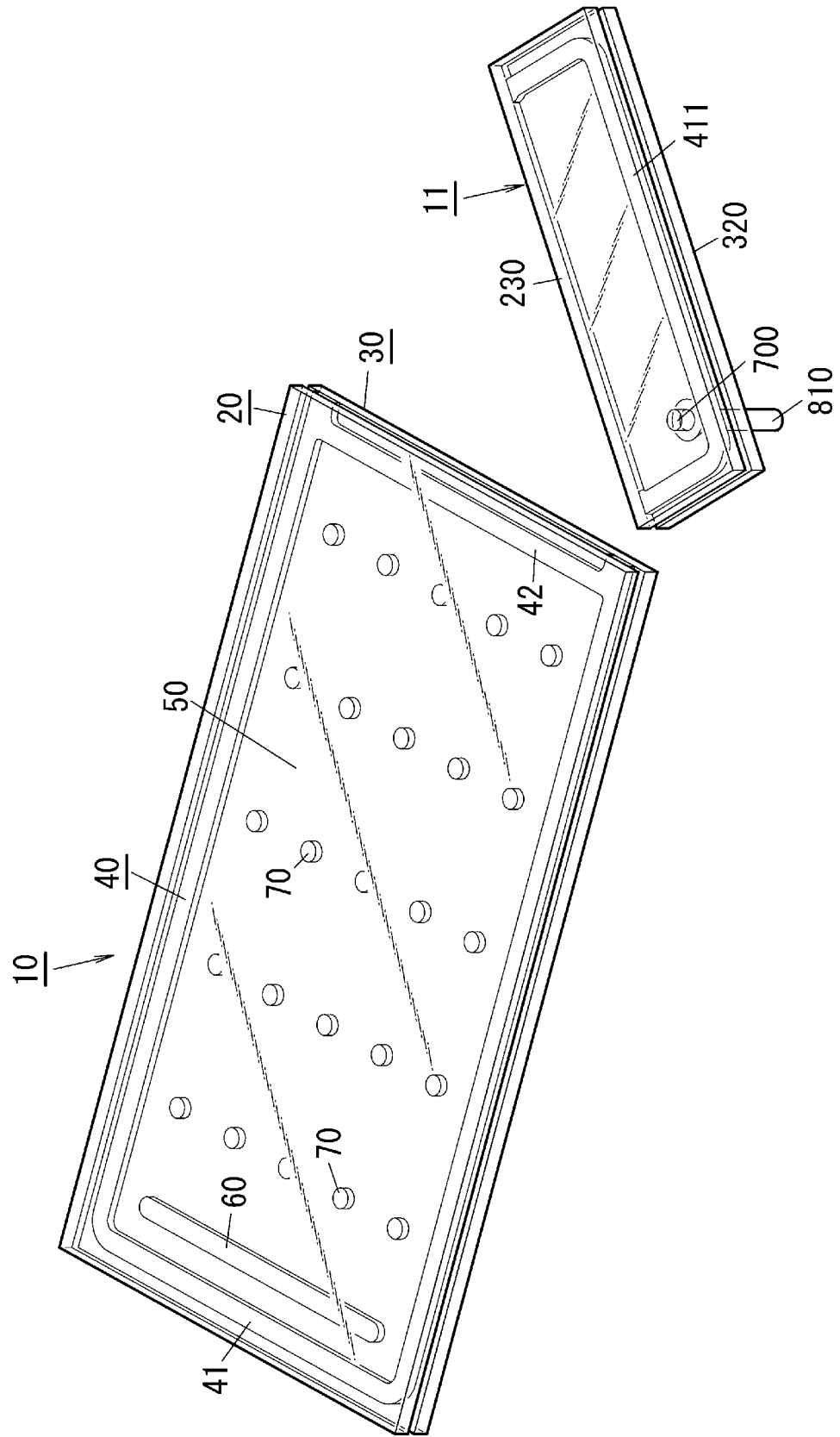
[図6]



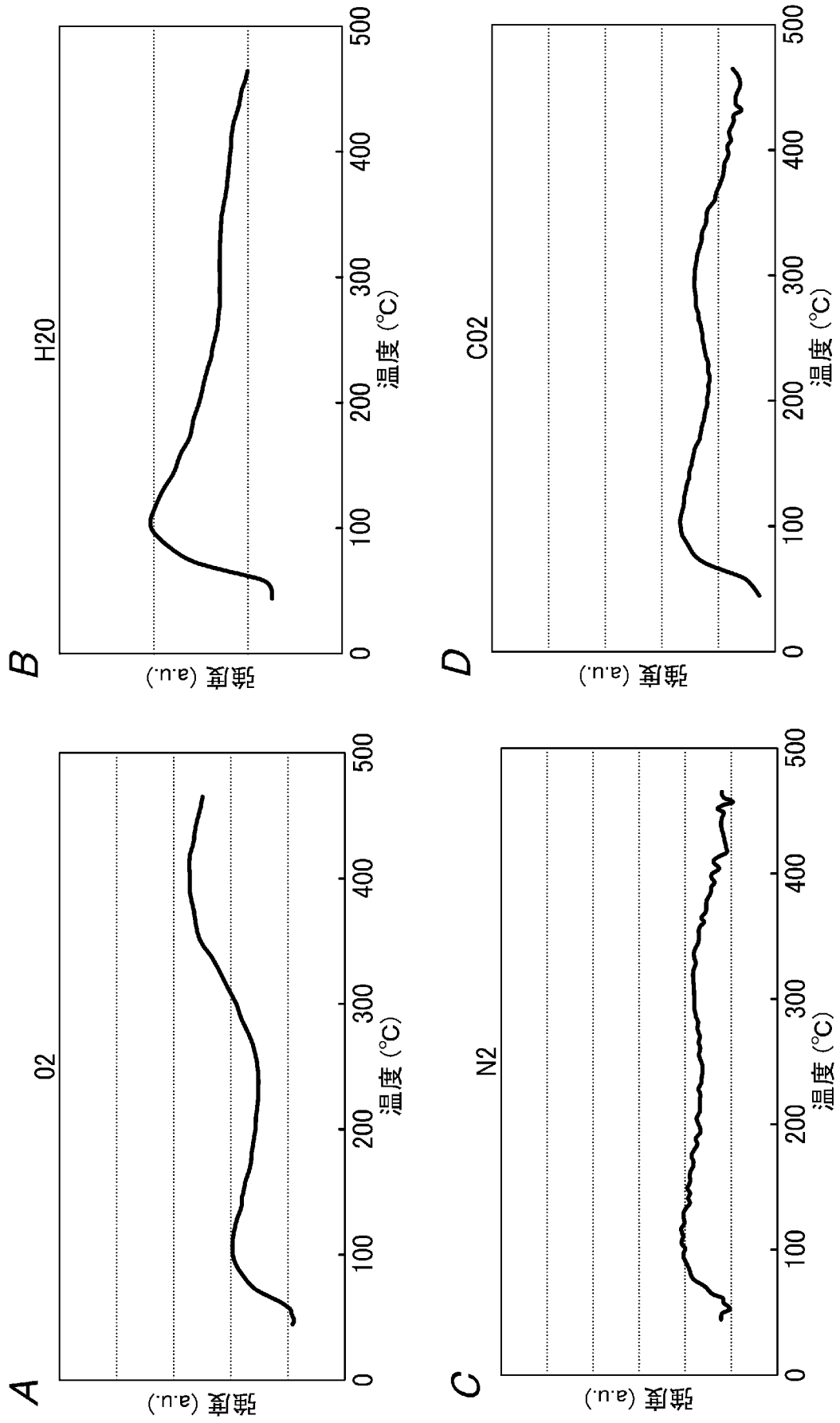
[図7]



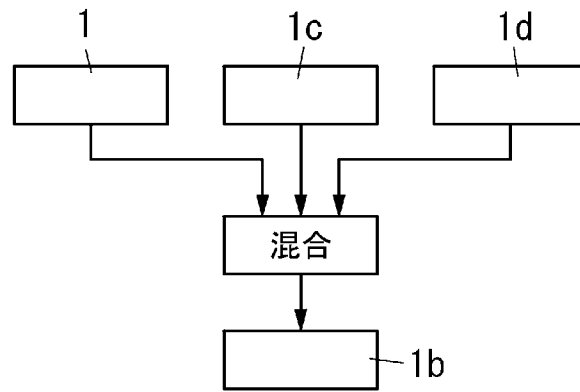
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/010874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01J20/18 (2006.01) i, B01J20/28 (2006.01) i, B01J20/30 (2006.01) i, C01B39/02 (2006.01) i, C03C27/06 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B01J20/18, B01J20/28, B01J20/30, C01B39/02, C03C27/06

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 A	JP 2016-069232 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 09 May 2016, paragraph [0040] (Family: none)	8-12 1-7
X A	WO 2018/043376 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 08 March 2018, paragraph [0024] (Family: none)	8-12 1-7
A	JP 2007-511102 A (E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 26 April 2007 & US 2005/0238803 A1 & EP 1683209 A1 & KR 10-2006-0113710 A & CN 1871718 A	1-12

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

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

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/JP2019/010874

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 2019/004135 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 03 January 2019 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B01J20/18(2006.01)i, B01J20/28(2006.01)i, B01J20/30(2006.01)i, C01B39/02(2006.01)i, C03C27/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B01J20/18, B01J20/28, B01J20/30, C01B39/02, C03C27/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019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 A	JP 2016-069232 A (パナソニック IPマネジメント株式会社) 2016.05.09, [0040] (ファミリーなし)	8-12 1-7
X A	WO 2018/043376 A1 (パナソニック IPマネジメント株式会社) 2018.03.08, [0024] (ファミリーなし)	8-12 1-7
A	JP 2007-511102 A (イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・アンド・カンパニー) 2007.04.26, & US 2005/0238803 A1 & EP 1683209 A1 & KR 10-2006-0113710 A & CN 1871718 A	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

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)

井上 政志

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

4T

4050

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
P, A	WO 2019/004135 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2019.01.03, (ファミリーなし)	1-12