

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年12月27日(27.12.2013)

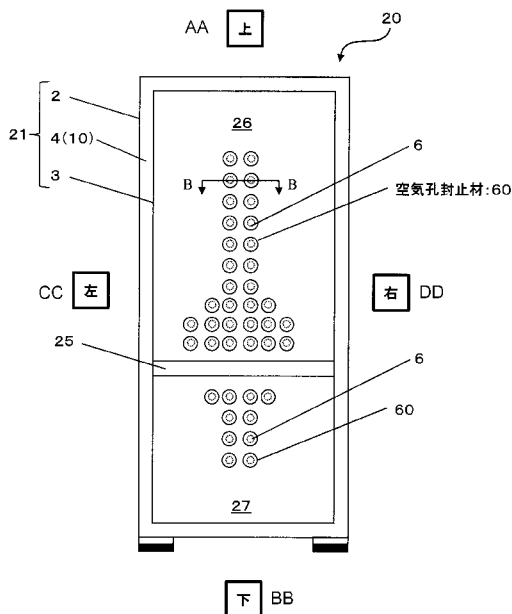


(10) 国際公開番号
WO 2013/190845 A1

- (51) 国際特許分類:
F25D 23/08 (2006.01) F25D 23/06 (2006.01)
F16L 59/06 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003873
 - (22) 国際出願日: 2013年6月20日(20.06.2013)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2012-138910 2012年6月20日(20.06.2012) JP
特願 2012-280672 2012年12月25日(25.12.2012) JP
 - (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 平井 剛樹 (HIRAI, Tsuyoki). 上門 一登 (UEKADO, Kazutaka).
 - (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: INSULATING WALL, INSULATING BOX, AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 断熱壁、断熱箱体およびその製造方法



- 60 Air hole sealing member
- AA Top
- BB Bottom
- CC Left
- DD Right

(57) Abstract: This insulating wall is equipped with: wall bodies (2, 3), the hollow part of which is an insulating space (10); gas circulation ports (5, 6) provided in the wall bodies and connecting the insulating space to the outside; a continuous bubble urethane foam (4) of thermosetting urethane resin which is packed into the insulating space by means of integral foam formation; and sealing members (50, 51, 55, 60, 61, 62) which seal the gas circulation ports.

(57) 要約: 本発明の断熱壁は、中空部が断熱用空間(10)である壁体(2,3)と、壁体に配設され、かつ、断熱用空間を外部に連通する気体流通口(5,6)と、断熱用空間に一体発泡により充填され、かつ、熱硬化性ウレタン樹脂の連続気泡ウレタンフォーム(4)と、気体流通口を封止する封止材(50,51,55,60,61,62)と、を備える。

WO 2013/190845 A1

明 細 書

発明の名称：断熱壁、断熱箱体およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、断熱壁、断熱箱体およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、地球環境問題である温暖化の対策として省エネルギー化を推進する動きが活発している。特許文献1には、断熱箱体のブロー成形用のエア送入口から「連続気泡ウレタンフォーム」を断熱箱体の断熱用空間に充填発泡した後、該エア送入口に接続した真空排気装置により断熱箱体内を排気して真空にする技術が提案されている。なお、連続気泡とは、各々の気泡が連通している構造のことをいう。これに対し、独立気泡とは、各々の気泡が独立して非連通である構造のことをいう。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9-119771号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明者は、下記の着眼点から、上述の従来技術は下記のような課題を有することを見出した。すなわち、上記従来発明には、連続気泡ウレタンフォームを断熱用空間に均一に充填する方法が示されていない。このため、従来発明では、不均一に充填された連続気泡ウレタンフォーム、および、連続気泡ウレタンフォーム内の独立気泡から放出されるガスによって、断熱箱体の外観が変形するという課題がある。

[0005] また、従来発明には、連続気泡ウレタンフォームが断熱用空間に充填された後に、断熱用空間へ水分が侵入することを防ぐ方法が開示されていない。このため、従来発明では、侵入した水分によって連続気泡ウレタンフォームが劣化し、断熱箱体の断熱性能が低下するという課題がある。

[0006] 本発明は、このような課題を解決するためになされたものである。その目的は、外観変形および断熱性能の低下を抑制することができる断熱壁、断熱箱体およびその製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 前記課題を達成するために、本発明のある形態に係る断熱壁は、中空部が断熱用空間である壁体と、前記壁体に配設され、かつ、前記断熱用空間を外部に連通する気体流通口と、前記断熱用空間に一体発泡により充填され、かつ、熱硬化性ウレタン樹脂の連続気泡ウレタンフォームと、前記気体流通口を封止する封止材と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、外観変形および断熱性能の低下を抑制することができる断熱壁、断熱箱体およびその製造方法を提供することができる。

[0009] 本発明の前記目的、他の目的、特徴、および利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]本発明の実施の形態1に係る断熱箱体を備えた冷蔵庫の正面図

[図1B]図1AのA-A線に沿って切断した冷蔵庫の一部を示す部分断面図

[図2A]図1Aに示す連続気泡ウレタンフォームの構造例を模式的に示した図

[図2B]図1Aに示す連続気泡ウレタンフォームにおける対の気泡の間の状態を表した拡大写真

[図2C]図2Bに表した対の気泡の間の構成を説明するための図

[図2D]図2Bの気泡膜部に第1貫通孔が形成されている状態を表した拡大写真

[図2E]図2Dに表した気泡膜部および第1貫通孔の構成を説明するための図

[図2F]図2Bの気泡骨格部の状態を表した拡大写真

[図2G]図2Fに表した気泡骨格部の状態を説明するための図

[図2H]図2Fに示す気泡骨格部に第2貫通孔が形成されている状態をさらに詳しく表した拡大写真

[図2I]図 2 H に表した気泡骨格部および第 2 貫通孔の構成を説明するための図

[図3]図 1 A に示す冷蔵庫の組立て例を示すフローチャート

[図4]図 1 A に示す断熱箱体の一体発泡成形を説明するための断面図

[図5A]図 1 A に示す冷蔵庫の空気孔の封止例 1 を示す図

[図5B]図 5 A の B - B 線に沿って切断した冷蔵庫の一部を示す部分断面図

[図6A]図 1 A に示す冷蔵庫の空気孔の封止例 2 を示す図

[図6B]図 6 A の C - C 線に沿って切断した冷蔵庫の一部を示す部分断面図

[図7A]図 1 A に示す冷蔵庫の空気孔の封止例 3 を示す図

[図7B]図 7 A の D - D 線に沿って切断した冷蔵庫の一部を示す部分断面図

[図8A]図 1 A に示す冷蔵庫のウレタン液注入口の封止例 1 を示す図

[図8B]図 8 A の E - E 線に沿って切断した冷蔵庫の一部を示す部分断面図

[図9A]図 1 A に示す冷蔵庫のウレタン液注入口の封止例 2 を示す図

[図9B]図 9 A の F - F 線に沿って切断した冷蔵庫の一部を示す部分断面図

[図10]本発明の実施の形態 2 に係る断熱箱体を備えた冷蔵庫の組立て例を示すフローチャート

[図11A]図 1 O の断熱箱体を備えた冷蔵庫の排気孔兼用のウレタン液注入口の封止例を示す図

[図11B]図 1 1 A の G - G 線に沿って切断した冷蔵庫の一部を示す部分断面図

[図12]本発明の実施の形態 3 に係る断熱箱体を備えた冷蔵庫の正面図

[図13]図 1 2 に示す気体吸着デバイスの断面図

[図14]本発明の実施の形態 4 に係る断熱箱体の一体発泡成形を説明するための断面図

[図15]本発明のその他の実施の形態に係る断熱壁（断熱箱体）を示す断面図

[図16]本発明のその他の実施の形態に係る断熱箱体を示す断面図

発明を実施するための形態

[0011] 第 1 の本発明に係る断熱壁は、中空部が断熱用空間である壁体と、前記壁体に配設され、かつ、前記断熱用空間を外部に連通する気体流通口と、前記

断熱用空間に一体発泡により充填され、かつ、熱硬化性ウレタン樹脂の連続気泡ウレタンフォームと、前記気体流通口を封止する封止材と、を備える。

[0012] ここで、「気体流通口」とは、それぞれ後述のウレタン液注入口、空気孔および排気孔の少なくともいずれか1つを含み、以下の気体流通口の記載も同様である。また、「封止材」とは、それぞれ後述の空気孔封止材、ウレタン液注入口封止材、および排気孔封止材の少なくともいずれか1つを含み、以下の封止材の記載も同様である。

[0013] 本発明によれば、断熱用空間を外部に連通する気体流通口は、連続気泡ウレタンフォームの原料を注入する際の注入口、および、断熱用空間の空気の排出口として用いられ得る。これにより、原料注入時および発泡時における断熱用空間の空気の流動性が確保されるため、連続気泡ウレタンフォームは断熱用空間に均一に充填されている。また、外部から空気が侵入する気体流通口が封止材により封止されているため、気体流通口からの水分の侵入が防がれ、水分による連続気泡ウレタンフォームの劣化が防がれている。さらに、連続気泡ウレタンフォーム内の気泡は連続的に連通化している。これらによって、断熱壁の外観変形を防ぐことができ、また、断熱性能の向上を図ることができる。

[0014] 第2の本発明に係る断熱壁は、第1の本発明において、前記連続気泡ウレタンフォームは、コア層と、前記壁体との界面近傍に形成され、かつ、当該コア層を取り囲むスキン層と、を有し、前記コア層および前記スキン層のそれぞれは、複数の気泡と、前記気泡が隣接する箇所に形成された気泡膜部と、前記気泡が隣接する箇所に形成されるとともに、隣接する前記気泡の間の距離が前記気泡膜部の厚みより大きく形成された気泡骨格部と、前記気泡膜部を貫通するように形成された第1貫通孔と、前記気泡骨格部を貫通するように形成された第2貫通孔と、を含み、前記スキン層は、前記コア層よりも多くの前記気泡骨格部を含み、前記複数の気泡が前記第1貫通孔および前記第2貫通孔により連通していてもよい。

[0015] これによって、コア層のみならず、気泡骨格部を多く含むスキン層におい

ても第1貫通孔および／または第2貫通孔により気泡が連通している。これにより、断熱壁の外観変形および断熱性低下を防ぐことができる。

[0016] 第3の本発明に係る断熱箱体は、第1または第2の本発明の1つまたは複数の断熱壁により構成され、前記壁体が、外箱と、前記外箱内に収納される内箱とを有していてもよい。

[0017] 第4の本発明に係る断熱箱体は、第3の本発明において、前記気体流通口は、前記断熱用空間に前記連続気泡ウレタンフォームを充填する過程で前記断熱用空間の空気を抜くための空気孔と、前記連続気泡ウレタンフォームの原料を前記断熱用空間に注入するためのウレタン液注入口と、を有し、前記封止材は、前記空気孔を封止する空気孔封止材と、前記ウレタン液注入口を封止するウレタン液注入口封止材と、を有していてもよい。

[0018] これによって、ウレタン液注入口から断熱用空間に連続気泡ウレタンフォームの原料を注入した際、や、原料が発泡して連続気泡ウレタンフォームが形成される際に、断熱用空間内の空気が空気孔から排出される。このため、断熱用空間に空気溜まりが形成されず、断熱用空間の全体に連続気泡ウレタンフォームを充填することができる。これにより、連続気泡ウレタンフォームの形成後において断熱箱体の外観変形の防止および断熱性能の向上を行うことができる。

[0019] また、ウレタン液注入口および空気孔を封止することにより、断熱用空間への空気や水分などの侵入を防ぐことができる。この結果、断熱箱体の外観変形を防止し、かつ、断熱性能の低下を抑制することができる。

[0020] 第5の本発明に係る断熱箱体は、第4の本発明において、前記空気孔の孔径は前記ウレタン液注入口の孔径よりも小さくてもよい。

[0021] これによって、連続気泡ウレタンフォームの原料が空気孔から漏れることを抑制することができる。

[0022] 第6の本発明に係る断熱箱体は、第4または第5の本発明において、前記空気孔は前記内箱に設けられ、前記ウレタン液注入口は前記外箱に設けられていてもよい。

- [0023] これによって、連続気泡ウレタンフォームの原料および空気などの流動性を確保するように、空気孔およびウレタン液注入口がそれぞれ内箱と外箱とに分離して配置することができる。
- [0024] 第7の本発明に係る断熱箱体は、第4～第6の本発明いずれか1つにおいて、前記気体流通口は、前記断熱用空間を真空引きするための排気孔をさらに有し、前記封止材は、前記排気孔を封止する排気孔封止材をさらに有していてもよい。
- [0025] これによって、連続気泡ウレタンフォームが充填された断熱用空間を排気孔を介して真空引きすることで、断熱用空間を真空断熱層化し、さらに断熱箱体の断熱性を向上させることができる。また、空気孔およびウレタン液注入口とともに排気孔が封止されることで、断熱用空間の真空度を維持し、断熱箱体の断熱性の低下を抑制することができる。
- [0026] 第8の本発明に係る断熱箱体は、第7の本発明において、前記ウレタン液注入口は前記排気孔としても使用されていてもよい。
- [0027] これによって、ウレタン液注入口の封止と排気孔の封止とが同時に実現されるので、断熱箱体の組立て工数を削減することができる。
- [0028] 第9の本発明に係る断熱箱体は、第3～第8のいずれか1つの本発明において、前記断熱用空間に配設される気体吸着デバイスをさらに備えていてもよい。
- [0029] これによって、気体吸着デバイスが気体吸着機能を発揮することにより、連続気泡ウレタンフォームの劣化を防ぐことがさらに容易となる。また、連続気泡ウレタンフォームが充填された断熱用空間を真空引きする場合には、気体吸着デバイスの気体吸着機能により、連続気泡ウレタンフォームの排気距離が短くなり、効率的な真空引きを実現することができる。また、以上のように真空引きした後に、断熱用空間内に存在する微量の残存ガスを気体吸着デバイスによって吸着することができ、断熱用空間の真空度を維持することが容易となる。
- [0030] 第10の本発明に係る断熱箱体は、前記気体吸着デバイスは、炭酸ガスを

吸着する吸着剤を含み、前記吸着剤は、バリウムおよびストロンチウムの少なくともいずれか一方でイオン交換したZSM-5ゼオライトからなっているてもよい。

[0031] 第11の本発明に係る断熱箱体の製造方法は、壁体を用いて断熱用空間を形成することと、前記断熱用空間に連続気泡ウレタンフォームの原料を注入することと、を備え、前記原料が前記壁体と一体発泡成形されて前記断熱用空間に充填された前記連続気泡ウレタンフォームは、複数の気泡と、前記気泡が隣接する箇所に形成された気泡膜部と、前記気泡が隣接する箇所に形成されるとともに、隣接する前記気泡の間の距離が前記気泡膜部の厚みより大きく形成された気泡骨格部と、前記気泡膜部を貫通するように形成された第1貫通孔と、前記気泡骨格部を貫通するように形成された第2貫通孔と、を有し、前記複数の気泡が前記第1貫通孔および前記第2貫通孔により連通され、前記原料は、前記第1貫通孔を形成するための、組成が異なる複数のポリオール混合物と、前記ポリオール混合物と重合反応して、前記気泡膜部および前記気泡骨格部を構成する熱硬化性ウレタン樹脂を生成するポリイソシアネートと、前記気泡を形成する発泡剤と、前記第2貫通孔を形成するための、前記熱硬化性樹脂とは非親和性の粉末と、を含む。

[0032] この方法によれば、気体流通口から断熱用空間に連続気泡ウレタンフォームの原料を注入すると、断熱用空間を外部に連通する気体流通口から空気が排出される。このため、断熱用空間内に連続気泡ウレタンフォームを均一に充填することができる。

[0033] また、連続気泡ウレタンフォームの原料が、組成が異なる複数のポリオール混合物と、ポリイソシアネートと、発泡剤と、粉末と、を含んでいる。これにより、連続気泡ウレタンフォームにおいて、気泡、気泡膜部を貫通する第1貫通孔、および、気泡骨格部を貫通する第2貫通孔が形成される。これにより、連続気泡ウレタンフォームの全体において、気泡を連通することができる。

[0034] 第12の本発明に係る断熱箱体の製造方法は、第11の本発明において、

前記壁体に配設され、かつ、前記断熱用空間を外部に連通する気体流通口を封止材により封止することと、をさらに備えていてもよい。

[0035] この方法によれば、気体流通口を封止すると、外部から断熱用空間に空気が侵入することを防ぐことができる。このため、断熱用空間内の連続気泡ウレタンフォームの劣化を防ぎ、断熱箱体の外観変形および断熱性の低下を抑制することができる。

[0036] 第13の本発明に係る断熱箱体の製造方法は、第12の本発明において、前記気体流通口は、前記断熱用空間に前記連続気泡ウレタンフォームを充填する過程で前記断熱用空間の空気を抜くための空気孔と、前記原料を注入するウレタン液注入口と、を有し、前記封止材は、前記空気孔を封止する空気孔封止材と、前記ウレタン液注入口を封止するウレタン液注入口封止材と、を有し、前記気体流通口を前記封止材により封止することは、前記ウレタン液注入口から前記断熱用空間に前記原料を注入した後、前記空気孔を前記空気孔封止材により封止することと、前記空気孔を封止した後、前記ウレタン液注入口を前記ウレタン液注入口封止材により封止することと、を含んでいてもよい。

[0037] この方法によれば、原料を注入した後で、空気孔を封止する前であれば、断熱用空間内の空気が空気孔から排出され、断熱用空間に連続気泡ウレタンフォームを均一に充填することができる。そして、空気孔の封止後にウレタン液注入口を封止すれば、断熱用空間を密閉することができ、侵入した水分により連続気泡ウレタンフォームが劣化すること防がれる。

[0038] 第14の本発明に係る断熱箱体の製造方法は、第13の本発明において、前記気体流通口は、前記連続気泡ウレタンフォームが充填された前記断熱用空間を真空引きするための排気孔をさらに有し、前記封止材は、前記排気孔を封止する排気孔封止材をさらに有し、前記空気孔を封止した後、前記断熱用空間を前記排気孔を介して真空引きを行うことをさらに備え、前記気体流通口を前記封止材により封止することは、前記真空引きを行った後、前記排気孔を前記排気孔封止材により封止すること、をさらに含んでいてもよい。

[0039] この方法によれば、断熱用空間に連続気泡ウレタンフォームを充填した後、断熱用空間を排気孔から排気すると、断熱用空間の真空断熱層化を実現することができる。また、空気孔、ウレタン液注入口および排気孔を封止すると、断熱用空間の真空度を高く維持することができる。

[0040] 第15の本発明に係る断熱箱体の製造方法は、第11～第14のいずれか1つの本発明において、前記原料を注入することの前に、前記断熱用空間に気体吸着デバイスを配設することをさらに備えていてもよい。

[0041] この方法によれば、断熱用空間に気体吸着デバイスを配置してから、連続気泡ウレタンフォームの原料を断熱用空間に注入すると、連続気泡ウレタンフォームおよび気体吸着デバイスが断熱用空間に設けられる。このため、気体吸着デバイスが気体吸着機能を発揮し、連続気泡ウレタンフォームの劣化を防ぐことができる。また、連続気泡ウレタンフォームが充填された断熱用空間を真空引きする場合、気体吸着デバイスが気体を吸着することにより、連続気泡ウレタンフォームの排気距離を短くし、効率的な真空引きを実現することができる。さらに、真空引きした後に断熱用空間内に存在する微量の残存ガスを気体吸着デバイスが吸着し、断熱用空間の真空度を維持することがさらに容易となる。

[0042] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、以下ではすべての図を通じて同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、特に言及しない場合にはその重複する説明を省略する。

[0043] (実施の形態1)

[冷蔵庫の構造例]

図1Aは、本発明の実施の形態1に係る断熱箱体21を備えた冷蔵庫20の正面図である。図1Bは、図1AのA-A線に沿って切断した冷蔵庫20の一部を示す部分断面図である。なお、図1Aおよび図1Bにおいて、冷蔵庫20の高さ方向を上下方向とし、冷蔵庫20の幅方向を左右方向とし、冷蔵庫20の厚み方向を前後方向とする。

[0044] 図1Aに示されるように、冷蔵庫20は、断熱箱体21、および、断熱箱

体 2 1 に装着された扉（図示せず）を備える。断熱箱体 2 1 は、正面が開く箱形の容器であって、内部空間を有する。その内部空間は、たとえば、仕切り板 2 5 によって上側の冷蔵室 2 6 と下側の冷凍室 2 7 とに区画されている。この冷蔵室 2 6 を開閉自在に閉塞するように、片開き式又は両開き式の回転式扉（図示せず）が断熱箱体 2 1 に取り付けられている。冷凍室 2 7 を前後方向に開閉自在に閉塞するように、引出し式の扉（図示せず）が断熱箱体 2 1 に取り付けられている。また、冷蔵庫 2 0 には、圧縮器、蒸発器、凝縮器を備えた冷凍サイクル（図示せず）が取り付けられている。なお、冷蔵庫 2 0 の内部空間は、冷蔵室 2 6 と冷凍室 2 7 との区画に限らない。たとえば、冷蔵庫 2 0 の内部空間は、用途の異なる複数の貯蔵室（冷蔵室、冷凍室、製氷室、野菜室など）に複数の仕切り板によって区画されてもよい。

[0045] 断熱箱体 2 1 は、1 つまたは複数の断熱壁により構成される。この実施の形態では、断熱箱体 2 1 が 1 つの断熱壁により構成されているため、断熱壁は断熱箱体 2 1 の全体形状を有している。なお、たとえば、断熱壁が平板形状である場合、複数の断熱壁を組み合わせることによって箱形の断熱箱体 2 1 が形成されてもよい。

[0046] 断熱箱体 2 1 は、中空の壁体、および、壁体内の断熱用空間に充填されている連続気泡ウレタンフォーム 4 を備える。連続気泡ウレタンフォーム 4 は、断熱箱体 2 1 における断熱層の芯材を構成している。また、壁体は、外箱 2、および、外箱内に収納される内箱 3 で構成される。たとえば、家庭用冷蔵庫のように複雑な形状を有する場合には、外箱 2 は金属（たとえば、鉄）で、内箱 3 は硬質樹脂（たとえば、ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) 樹脂) などの樹脂で形成される。また、業務用冷蔵庫のようにシンプルな形状の場合には、外箱 2 および内箱 3 のいずれも金属で形成されてもよい。さらに、外箱 2 および内箱 3 のいずれも樹脂で形成されてもよい。外箱 2 と内箱 3 との間の空間、つまり、壁体内の中空部は、断熱用空間として用いられる。なお、壁体は、内部に断熱用空間を有していれば、外箱 2 および内箱 3 の 2 つの構成要素に限定されない。

たとえば、壁体は、1つまたは3つ以上の構成要素により形成されていてもよい。

[0047] 外箱2の背板（冷蔵庫20の背板）には、たとえば、外箱2の右上部、左上部、右下部、および左下部の計4箇所にウレタン液注入口5が配設されている。このウレタン液注入口5は、外箱2の背板を貫通して、断熱用空間10と外部とを連通する気体連通口であって、連続気泡ウレタンフォーム4の原料（ウレタン液）を注入するために用いられる。これらの4箇所のウレタン液注入口5は、外箱2の背板において左右対称に配設されている。このため、各々のウレタン液注入口5から注入されたウレタン液は、冷蔵庫20の外箱2と内箱3との間の断熱用空間10の略中央部で合流する。以下では、各々のウレタン液注入口5から注入されたウレタン液が合流する冷蔵庫20の中空部をウレタン発泡合流部4aと呼ぶ。このウレタン発泡合流部4aは、冷蔵庫20の中央部1箇所に円形状に集中して形成される。なお、ウレタン液注入口5の数および配置は、ウレタン発泡合流部4aが中央部1箇所に集中するように形成されれば、前述の4箇所に限定されない。

[0048] ウレタン発泡合流部4aに対応した内箱3の背板の箇所には、複数の空気孔6が重点的に配設されている。この空気孔6は、内箱3の背板を貫通して、断熱用空間10と外部とを連通する気体連通口であって、たとえば、ウレタン液の注入時、および、ウレタン液の発泡時に断熱用空間10の空気を排出するために用いられる。また、ウレタン発泡合流部4aに近接した内箱3の背板の箇所にも複数の空気孔6が配設されている。たとえば、内箱3の背板において上側（冷蔵室26側）からウレタン発泡合流部4aに向かって、左右方向に一直線に並ぶ空気孔6の個数は、2個、4個、6個と順に増加している。一方、内箱3の背板において下側（冷凍室27側）からウレタン発泡合流部4aに向かって、左右方向に一直線に並ぶ空気孔6の個数は2個から4個へと増加している。この空気孔6の総個数は、たとえば、40個である。

[0049] 空気孔6の孔径は、ウレタン液漏れ防止などの観点からウレタン液注入口5の孔径よりも小さくしている。具体的には、ウレタン液注入口5は後述の

ウレタン液供給装置40の液供給ホース41の先端に接続される。このため、ウレタン液注入口5の孔径は、液供給ホース41の先端の孔径に応じた大きさとなり、例えば30mmに設定されている。これに対し、空気孔6の孔径は、たとえば1.0mmに設定されている。なお、空気孔6が1.0(mm)以上の孔径である場合、ウレタン液が漏れやすくなる。一方、空気孔6が0.5(mm)以下の孔径である場合、排気効果が小さくなる。そこで、空気孔6の孔径として1.0(mm)を採用することにより、ウレタン漏れ不良を抑制しながらも、出来るかぎり少ない個数で排気効果を向上することができる。

[0050] なお、冷蔵庫20内の意匠を考慮し、風路カバー等が設けられてもよい。この風路カバーによって、内箱3の背板に配置された空気孔6が人の目から隠れる。また、空気孔6は、冷蔵庫20の外観意匠を高めるために内箱3の背板に配設されているが、外箱2の背板に配設されてもよい。

[0051] [連続気泡ウレタンフォームの構造例およびその原料(ウレタン液)]

連続気泡ウレタンフォーム4は、熱硬化性樹脂で構成された連続気泡樹脂体であり、断熱用空間10において一体発泡により断熱用空間10に充填されている。ここで、「一体発泡」とは、壁体の少なくとも一部により形成された断熱用空間10に連続気泡ウレタンフォーム4の原料(ウレタン液)を注入し、断熱用空間10において原料を発泡および固化させることを意味する。この一体発泡成形品は、連続気泡ウレタンフォーム4が壁体2、3を表皮材としてこれに固着して、これらが一体的に形成された断熱箱体21である。

[0052] 連続気泡ウレタンフォーム4は、外箱2と内箱3との間を断熱しながら、外箱2および内箱3を支持してこれらの間の断熱用空間10を保持する。つまり、連続気泡ウレタンフォーム4は芯材(芯部材)として機能する。この連続気泡ウレタンフォーム4の空隙率は、たとえば、95%以上である。空隙率が高くなるほど、連続気泡ウレタンフォーム4の断熱性が向上するが、外箱2および内箱3を支持する機械的な強度が低下する。このため、断熱性

と機械的な強度とを考慮して、連続気泡ウレタンフォーム4の空隙率が定められる。

[0053] 図2Aは、図1Aに示す連続気泡ウレタンフォーム4の構造例を模式的に示した図である。図2Aに示すように、連続気泡ウレタンフォーム4は、コア層4cと、コア層4cの外周を覆うスキン層4dと、を有している。コア層4cは、スキン層4dより多くの気泡47（図2B、図2C）を含むことにより、スキン層4dより密度が低い。コア層4cは、連続気泡ウレタンフォーム4の中心部に位置する。また、スキン層4dは、外箱2および内箱3の内面の近傍に形成される。

[0054] 図2Bは、図2Aに示す連続気泡ウレタンフォーム4における対の気泡47の間の状態を表した拡大写真である。図2Cは、図2Bに表した対の気泡47の間の構成を説明するための図である。図2Aに示すコア層4cおよびスキン層4dは、それぞれ、図2Bおよび図2Cに示すとおり、複数の気泡47と、気泡膜部42と、気泡骨格部43とを含んでいる。ただし、気泡膜部42が占める割合は、スキン層4dに比べてコア層4cの方が多い。また、気泡骨格部43の割合は、コア層4cよりも発泡が不十分なスキン層4dの方が多い。このため、気泡膜部42に対する気泡骨格部43の比率は、コア層4cよりスキン層4dの方が高い。

[0055] 気泡47は、図2Bおよび図2Cに示すように、たとえば、 $1000\mu\text{m}$ より小さい微細気泡である。気泡47どうしは、後述する第1貫通孔44および第2貫通孔45により連通しているため、気泡47が連続している。密度が同じ連続気泡ウレタンフォーム4では、気泡47が小さくかつ連続しているほど、連続気泡ウレタンフォーム4における伝熱ルートが長くなり、連続気泡ウレタンフォーム4の断熱性は向上する。ただし、気泡47のサイズが小さいほど、連続気泡ウレタンフォーム4における気泡47などの内部空間を減圧する際の流体抵抗（排気抵抗）が大きくなり、排気するための動力および時間が増える。よって、気泡47のサイズは、連続気泡ウレタンフォーム4の断熱性と排気効率とを考慮して定められる。

- [0056] 気泡膜部42は、気泡47が近接する箇所に形成され、互いに対向する1対の気泡47の間に膜状に形成されている。気泡膜部42の厚み（気泡膜部42を挟む2つの気泡47の間の距離）は、図2Bおよび図2Cの右上部および左下部に典型的に示されているように、たとえば、3 μ m程度と薄い。
- [0057] 気泡骨格部43は、図2Bおよび図2Cの中央部に典型的に示されるように、気泡47が隣接する箇所に形成される。この気泡骨格部43の厚み（1対の気泡47の間の距離）は、気泡膜部42より大きく、たとえば、150 μ m程度と厚い（図2F、図2G）。このため、気泡骨格部43は、互いに対向する複数の対の気泡47の間に形成されている。1対の気泡47の間の気泡膜部42と、他の1対の気泡47との間の気泡膜部42とは、気泡骨格部43において連続している。
- [0058] ここで、上述の「気泡膜部」および「気泡骨格部」の定義によれば、連続気泡ウレタンフォーム4には、発泡の態様のバラツキに起因して「気泡膜部」および「気泡骨格部」のいずれにも該当しない領域が存在し得る。また、連続気泡ウレタンフォーム4が、発泡が不十分な領域を含む場合がある。このような領域においては、バルクの樹脂に気泡47が分散するような態様が存在し得る。
- [0059] このような気泡膜部42は第1貫通孔によって貫通され、気泡骨格部43は第2貫通孔によって貫通されている。これにより、連続気泡ウレタンフォーム4では全ての気泡47が連通している。なお、全ての気泡47とは、連続気泡ウレタンフォーム4に存在する気泡47の完全に全部でなくてもよい。上述の通り、発泡の態様のバラツキなどにより、連通しないわずかな気泡47が残ることがある。
- [0060] 図2Dは、図2Bの気泡膜部42における第1貫通孔44の状態を表した拡大写真である。図2Eは、図2Dに表した気泡膜部42および第1貫通孔44の構成を説明するための図である。
- [0061] 第1貫通孔44は、図2Dおよび図2Eに示されるように、気泡膜部42を貫通している。図2Dおよび図2Eは、気泡47の内部から見た気泡膜部

4 2 の表面（気泡 4 7 と気泡膜部 4 2 との界面）を示している。この第 1 貫通孔 4 4 により、互いに接近して隣り合う気泡 4 7 どうしは連通する。第 1 貫通孔 4 4 は、たとえば、後述するように組成の異なる複数のポリオールを用いて発泡させることにより、分子レベルで歪が生じることにより形成される。

[0062] 図 2 F は、図 2 B の気泡骨格部 4 3 の状態を表した拡大写真である。図 2 G は、図 2 F に表した気泡骨格部 4 3 の構成を説明するための図である。図 2 H は、図 2 F に示す気泡骨格部 4 3 の状態をさらに詳しく表した拡大写真である。図 2 I は、図 2 H に表した気泡骨格部 4 3 の構成を説明するための図である。

[0063] 第 2 貫通孔 4 5 は、図 2 H および図 2 I に示されるように、粉体 4 6 と連続気泡ウレタンフォーム 4 を構成するウレタン樹脂（連続気泡樹脂）との界面に形成されている。この第 2 貫通孔 4 5 は、気泡骨格部 4 3 を貫通し、互いに離れて隣り合う気泡 4 7 どうしを連通している。また、第 2 貫通孔 4 5 の径寸法および長さ寸法は、第 1 貫通孔 4 4 よりも大きい。第 2 貫通孔 4 5 は、たとえば、たとえば、非親和性の粉体 4 6 がウレタン樹脂と接着しないことにより形成される。

[0064] 連続気泡ウレタンフォーム 4 の原料（ウレタン液）は、熱硬化性ウレタン樹脂成分（第 1 樹脂成分、第 2 樹脂成分）、発泡剤、および粉体 4 6 が混合されたものである。第 1 樹脂成分は、たとえば、複数（この実施の形態では、3 つ）のポリオールの混合物であって、これらのポリオールは組成が異なる。第 2 樹脂成分は、ポリイソシアネートであり、イソシアネートとして、たとえば、ポリメチレンポリフェニルポリイソシアネートが用いられる。発泡剤には、たとえば、水が用いられる。粉体 4 6 は、連続気泡ウレタンフォーム 4 に分散する微粉末である。粉体 4 6 の粒径は、気泡 4 7 より小さく、たとえば、1000 μm より小さく、特に、たとえば、10~30 μm が好ましい。粉体 4 6 は、連続気泡ウレタンフォーム 4 の樹脂に対して非親和性であって、その S P 値は、たとえば、9.5 以下である。粉体 4 6 には、ポ

リエチレン（PE）、ナイロン（Ny-12）などが用いられる。ウレタン樹脂（連続気泡ウレタンフォーム4の樹脂）のSP値は、たとえば、10～11である。このため、ウレタン樹脂のSP値と粉体46のSP値との差が大きくなるほど、ウレタン樹脂と粉体46とが接着しにくくなる。これにより、ウレタン樹脂と粉体46との間に第2貫通孔45が形成される。なお、整泡剤、触媒、難燃剤、酸化防止剤、着色剤、減粘剤等の添加剤が必要に応じてウレタン液に添加されてもよい。

[0065] [冷蔵庫の組立て例]

図3は図1Aに示す冷蔵庫20の組立て例を示すフローチャートである。図3に示されるように、冷蔵庫20の断熱箱体（断熱筐体）21については内箱3と外箱2とが独立して作製される。

[0066] 内箱3について、まず、ABS樹脂などの硬質樹脂をシート状に成形する（ステップ：S301）。この硬質樹脂のシートを所望の箱体形状の内箱3に真空成型する（ステップ：S302）。具体的には、硬質樹脂のシートを加熱し、軟化したシートが冷却固化する前に内箱3の金型にシートを押し当てる。そして、金型の穴から空気を抜いて、金型内を真空状態にし、シートを金型に密着させる。これにより、内箱3としての所望の箱体形状が得られる。

[0067] つぎに、箱体形状の内箱3の背板において、図1Aに示す空気孔6の配設箇所のそれぞれに空気孔6をトリミングパンチにより打ち抜き加工する（ステップ：S303）。そして、内箱3と外箱2とが合体する前に内箱3に取り付けておくべき冷蔵庫20向けの所定の部品を内箱3に取り付ける（ステップ：S304）。

[0068] 外箱2について、金属製の鋼板を用意する（ステップ：S305）。図1Aに示すウレタン液注入口5の配設箇所のそれぞれにウレタン液注入口5をトリミングパンチにより鋼板に打ち抜き加工する（ステップ：S306）。そして、打ち抜き加工後の鋼板に対して曲げ加工などのプレス成型を施して、外箱2としての所望の箱体形状に成形する（ステップ：S307）。内箱

3と外箱2とが合体する前に外箱2に取り付けておくべき冷蔵庫20向けの所定の部品を、外箱2に取り付ける（ステップ：S308）。

[0069] 前述のとおり作製された内箱3と外箱2とを合体させて、壁体を形成する（ステップ：S309）。具体的には、内箱3の側面前部に形成されたフランジを、外箱2の側面前部に形成された溝部へ嵌合させる。これにより、内箱3が外箱2に装着されて、中空の壁体が形成され、この内部空間が断熱用空間10として形成される。この断熱用空間10に連続気泡ウレタンフォーム4が充填される前に取り付けておくべき冷蔵庫20向けの所定の部品を、壁体2、3に取り付ける（ステップ：S310）。

[0070] つぎに、外箱2と内箱3との間の断熱用空間10において連続気泡ウレタンフォーム4を一体発泡成形する（ステップS311）。この一体発泡成形について図4を参照しながら説明する。図4は、ウレタン発泡治具41aを用いた断熱箱体21の一体発泡成形を説明するための断面図である。なお、図4における2つのウレタン液注入口5は、図1Aに示す右側の上下2箇所のウレタン液注入口5を表している。この2つのウレタン液注入口5は、図4に示すように、3箇所のウレタン液溜り部4bそれぞれよりも後側に位置している。また、図1Aに示す左側の上下2箇所のウレタン液注入口5についても、右側のウレタン液注入口5と同様にウレタン液が注入される。

[0071] ウレタン発泡治具41aは、一体発泡成形時に壁体2、3を支持するための治具であって、たとえば、第1治具41a1および第2治具41a2により構成されている。第1治具41a1には、壁体の外箱2側を支えるように窪みが設けられている。この窪みは、外箱2の後面に沿った形状、つまり、断熱箱体21の後面に対応した形状を有している。この第1治具41a1には、箱体を窪みに嵌めた際に外箱2のウレタン液注入口5に対応する位置に穿孔41a3が設けられている。これにより、壁体2、3がウレタン発泡治具41aに覆われた際も、ウレタン液注入口5および穿孔41a3を介して断熱用空間10は外部と連通することができる。また、第2治具41a2には、壁体の内箱3側を支えるように窪みが設けられている。この窪みは、内

箱3の前面に沿った形状、つまり、仕切り板25を含む断熱箱体21の前面に対応した形状を有している。第2治具41a2には、箱体を窪みに嵌めた際に内箱3の空気孔6に対応する位置に穿孔（図示せず）が設けられている。これにより、壁体2、3がウレタン発泡治具41aに覆われた際も、空気孔6および穿孔を介して断熱用空間10は外部と連통することができる。

[0072] このウレタン発泡治具41aを用いて一体発泡成形する際、まず、壁体の内箱3側を第2治具41a2の窪みに嵌め、外箱2側を第1治具41a1の窪みに嵌めるようにして第1治具41a1で覆う。これにより、壁体の全面がウレタン発泡治具41aに支えられ、ウレタン液が充填、発泡する際に壁体の変形することを防ぐことができる。

[0073] ウレタン液注入口5は穿孔41a3と連통し、空気孔6は第2治具41a2の穿孔と連통する。このため、穿孔41a3を介してウレタン液注入口5に、ウレタン液供給装置40の液供給ホース41の先端を接続する。そして、ウレタン液供給装置40から液供給ホース41を介して2箇所（箇所）のウレタン液注入口5のそれぞれへウレタン液を注入する。なお、2箇所（箇所）のウレタン液注入口5のそれぞれに供給されるウレタン液の量は、同じであってもよいし、断熱用空間10に均一に充填されるように個別に調整されてもよい。

[0074] ウレタン液は、2箇所（箇所）のウレタン液注入口5のそれぞれから断熱用空間10に流入し、ウレタン液注入口5よりも前側に位置する3箇所（箇所）のウレタン液溜り部4bへ流れ、各ウレタン液溜り部4bに貯留される。このウレタン液の各成分が混合し、第1樹脂成分のポリオール（ポリオール）の混合物と第2樹脂成分のポリイソシアネートとが重合反応して、熱硬化性ウレタン樹脂が形成される。この重合反応で生じた熱により発泡剤が気化し、ウレタン樹脂内に気泡47が形成される。また、組成の異なる複数のポリオールによる分子レベルの歪が生じ、図2Dおよび図2Eに示すように、気泡膜部42に第1貫通孔44が形成される。さらに、図2Hおよび図2Iに示すように、熱硬化性ウレタン樹脂と紛体46との間に第2貫通孔45が形成され、第2貫通孔45が気泡骨格部43を貫通する。このようにして、連続気泡ウレタンフォーム4が

形成される。

[0075] この際、連続気泡ウレタンフォーム4は、図4に示すように、各ウレタン液溜り部4bからウレタン液注入口5に向けて、断熱用空間10内に存在している空気を押しのけながら膨張して、固相化していく。そして、連続気泡ウレタンフォーム4は、3箇所のウレタン液溜り部4bのそれぞれから後側へと向かい、ウレタン発泡合流部4aで合流して、断熱用空間10に均一に満たされる。また、押しのけられた空気は、ウレタン発泡合流部4aで合流して、ウレタン発泡合流部4aから空気孔6（図1A）を介して排気される。このため、連続気泡ウレタンフォーム4の充填時、断熱用空間10に空気溜り部の発生が防がれ、連続気泡ウレタンフォーム4の未充填部の形成が抑制される。

[0076] つぎに、断熱用空間10に連続気泡ウレタンフォーム4が充填された成形品をウレタン発泡治具41aから取り出して、図3に示すように、壁体の内箱3にある各空気孔6を封止する（ステップS312）。そして、冷蔵庫20内に冷蔵庫20向けの残りの部品を壁体2、3に取り付ける（ステップS313）。そして、壁体の外箱2にある各ウレタン液注入口5を封止する（ステップS314）。これによって、冷蔵庫20が製造される。

[0077] なお、内箱3と外箱2とを固定するタイミングは特に限定されない。たとえば、内箱3と外箱2とが合体される（ステップ：S309）際に、内箱3および外箱2を固着部材または接着剤などで固定してもよい。または、ウレタン液注入口5を封止する（ステップS314）際に、内箱3および外箱2を固定してもよい。

[0078] [空気孔の封止例1]

図5Aは、冷蔵庫20の空気孔6の封止例1を示す図である。図5Bは、図5Aに示すB-B線に沿って切断した冷蔵庫20の一部を示す部分断面図である。

[0079] 図5Aおよび図5Bに示すように、内箱3の40箇所の空気孔6の周囲に、1つずつ個別にエポキシ樹脂などの接着剤を塗布する。それから、シリコ

ンゴムやブチルゴムなどの空気不透過材により形成した円板状の空気孔封止材60（封止材）を各空気孔6上に貼り付けて、各空気孔6を封止する。

[0080] このように、空気孔6を個別に空気孔封止材60で覆うことにより、空気孔封止材60は内箱3において空気孔6以外の領域を被覆しなくて済む。このため、空気孔封止材60の面積は小さく、コストの低減を図ることができる。また、万が一、封止が不十分な空気孔6があっても、これによって他の空気孔6の封止は影響されない。よって、密閉性の低下を抑制することができる。

[0081] [空気孔の封止例2]

図6Aは、冷蔵庫20の空気孔6の封止例2を示す図である。図6Bは、図6Aに示すC-C線に沿って切断した冷蔵庫20の一部を示す部分断面図である。

[0082] 図6Aおよび図6Bに示すように、内箱3の冷蔵室26側にある30箇所の空気孔6にまとめて空気孔封止材61（封止材）を貼り付けて、これらの空気孔6を封止している。また、内箱3の冷凍室27側にある10箇所の空気孔6にまとめて別の空気孔封止材61を貼り付けて、これらの空気孔6を封止している。これらの2つの空気孔封止材61はそれぞれ、シート状であって、シリコンゴム（silicone rubber）やブチルゴム（isobutylene isoprene rubber）などの空気不透過材により形成されている。

[0083] このように、複数の空気孔6をまとめて1つの空気孔封止材61で封止することにより、封止作業を削減することができる。また、空気孔6を封止した後に冷蔵庫20向けの残りの部品の取り付けを速やかに行うことができる。

[0084] [空気孔の封止例3]

図7Aは、冷蔵庫20の空気孔6の封止例3を示す図である。図7Bは、図7Aに示すD-D線に沿って切断した冷蔵庫20の一部を示す部分断面図である。

[0085] 図7Aおよび図7Bに示すように、内箱3にある40箇所の空気孔6に、1つずつ個別に空気孔封止材62（封止材）を機械的に埋め込み、各空気孔6を封止している。この空気孔封止材62は、ネジ（ボルトを含む）形状であって、円柱部および頭部を有している。円柱部は、その径寸法および長さ寸法が空気孔6とほぼ同じであって、空気孔6に嵌る。頭部は、円盤形状であって、その径寸法は空気孔6より大きい。このため、空気孔封止材62の円柱部を空気孔6に嵌めると、頭部は空気孔6と円柱部との間の隙間を覆う。

[0086] このように、空気孔6を個別に空気孔封止材62で封止することにより、空気孔封止材62は内箱3において空気孔6以外の領域を被覆しなくて済む。このため、空気孔封止材62のサイズは小さく、コストの低減を図ることができる。また、万が一、封止が不十分な空気孔6があっても、これによって他の空気孔6の封止は影響されない。よって、密閉性の低下を抑制することができる。また、空気孔6に空気孔封止材62を機械的に埋め込んでいるので、接着後の樹脂硬化などの待ち時間を要せず、空気孔6を封止した後に冷蔵庫20向けの残りの部品の取り付けを速やかに行うことができる。

[0087] [ウレタン液注入口の封止例1]

図8Aは、冷蔵庫20のウレタン液注入口5の封止例1を示す図である。図8Bは、図8Aに示すE-E線に沿って切断した冷蔵庫20の一部を示す部分断面図である。

[0088] ウレタン液注入口5の径寸法は空気孔6より大きいので、たとえば、ねじ形状の封止材をウレタン液注入口5に挿入して封止することは困難である。また、隣接するウレタン液注入口5の間隔寸法は空気孔6より大きいので、4箇所のウレタン液注入口5をまとめて封止することは困難である。そこで、図8Aおよび図8Bに示すように、4箇所のウレタン液注入口5に、1つずつ個別にウレタン液注入口封止材50（封止材）を接着剤などで貼り付けている。ウレタン液注入口封止材50は、シート状であって、シリコンゴムやブチルゴムや鉄板などの空気不透過材により形成されている。このように

、各ウレタン液注入口5を封止することで、ウレタン液注入口封止材50の面積を小さく抑え、コストの低減を図ることができる。

[0089] [ウレタン液注入口の封止例2]

図9Aは、冷蔵庫20のウレタン液注入口5の封止例2を示す図である。図9Bは、図9Aに示すF-F線に沿って切断した冷蔵庫20の一部を示す部分断面図である。

[0090] 図9Aおよび図9Bに示すように、4箇所のウレタン液注入口5を、1つずつ個別にウレタン液注入口封止材51（封止材）で覆って封止している。このウレタン液注入口封止材51は、たとえば、円板形状であって、シリコンゴムやブチルゴムや鉄板などの空気不透過材により形成されている。このウレタン液注入口封止材51の外周側に、たとえば、4箇所の第1固定孔が開けられている。また、外箱2にもウレタン液注入口5の外周に、たとえば、4箇所の第2固定孔が設けられている。よって、第1固定孔および第2固定孔が対応するように、ウレタン液注入口5上にウレタン液注入口封止材51を配置する。そして、ビスなどの固定部材52を第1固定孔および第2固定孔に挿入して、ウレタン液注入口封止材51を外箱2に固定する。これにより、ウレタン液注入口封止材51はウレタン液注入口5を覆い封止することができる。

[0091] このように、固定部材52を使用することで、ウレタン液注入口封止材51を容易に且つ確実に外箱2に固着することができるので、封止の信頼性向上が図られる。

[0092] [まとめ]

上記構成によれば、空気抜き用の空気孔6を壁体2、3に設けたことより、断熱用空間10においてウレタン液の注入時および発泡時にウレタン液および空気の流動性が確保され、断熱用空間10に空気溜りの発生が抑制される。これにより、空気溜りの空気に含まれる水分によって連続気泡ウレタンフォーム4が劣化することが防がれ、断熱箱体21の変形や断熱性低下を防止することができる。しかも、連続気泡ウレタンフォーム4が断熱用空間1

0に均一に充填されるため、断熱箱体21の断熱性を向上することができる。

[0093] さらに、ウレタン液注入口5をウレタン液注入口封止材50, 51, 55で封止するとともに、空気孔6を空気孔封止材60, 61, 62で封止している。このため、連続気泡ウレタンフォーム4が充填された断熱用空間10が密閉され、空気およびそれに含まれる水分が断熱用空間10に侵入することが防がれる。よって、水分によって連続気泡ウレタンフォーム4が劣化することが抑制され、断熱箱体21の外観変形が防がれると共に、断熱箱体21の断熱性能が長期間に渡って高く維持される。

[0094] また、従来技術のように、密閉された断熱用空間10において連続気泡ウレタンフォーム4を一体発泡により成形すると、高密度かつ多数の独立気泡が存在するスキン層4dの発生が避けられない。このスキン層4dの連通化について従来技術には開示も示唆もされていない。これに対して、組成の異なる複数のポリオールおよび紛体46を配合したウレタン液を用いたことにより、スキン層4dを含めて連続気泡ウレタンフォーム4の全体における気泡47を連通化することができる。つまり、連続気泡ウレタンフォーム4において、組成の異なる複数のポリオールによって気泡膜部42を貫通する第1貫通孔44を形成し、紛体46によって気泡骨格部43を貫通する第2貫通孔45を形成することができた。特に、気泡骨格部43の厚み寸法より径寸法が大きな紛体46によって、コア層4cのみならず、気泡骨格部43が多いスキン層4dにおいても第2貫通孔45を形成することができる。このため、連続気泡ウレタンフォーム4の全体において気泡47が各貫通孔44, 45によって連通する。これにより、連続気泡ウレタンフォーム4には独立気泡がないまたはほとんどないため、独立気泡から放出される残存ガスにより密閉された断熱箱体21が変形したり、断熱箱体21の断熱性がしたりすることを防ぐことができる。

[0095] さらに、空気孔6の径寸法をウレタン液注入口5より小さくしたことにより、ウレタン液の漏れを抑制しながら、空気溜り部の発生を防止することが

できる。

[0096] また、空気孔6およびウレタン液注入口5をそれぞれ内箱3と外箱2とに分離して形成したことにより、空気孔6による空気溜り部の発生を効率良く防止することができる。

[0097] (実施の形態2)

本発明の実施の形態2に係る断熱箱体21は、図1Aに示す連続気泡ウレタンフォーム4を断熱用空間10に充填した後、断熱用空間10を真空引きしたものである。これにより、断熱用空間10の圧力が大気圧より低くなり、断熱用空間10が真空状態になる。なお、この真空状態は、断熱用空間10の圧力が大気圧より低い状態を含む。

[0098] 本実施の形態2に係る断熱箱体21は、実施の形態1におけるウレタン液注入口5を真空引きのための真空ポンプが接続される排気孔(気体流通口)としても兼用したものである。このため、実施の形態2に係る断熱箱体21に図1Aおよび図1Bに示した断熱箱体21の構造例を適用することができる。

[0099] 図10は、実施の形態2に係る断熱箱体21を備えた冷蔵庫20の組立て例を示すフローチャートである。図1Aに示す内箱3の作製について、まず、図10に示すように、ABS樹脂などの硬質樹脂と金属箔とを準備する(ステップ:S1001)。硬質樹脂を所定の金型内に注入して固化させる過程において、金属箔を硬質樹脂と一体化させるインサート成形を実施する(ステップ:S1002)。これにより、所望の気密性が確保された箱体形状の内箱3が得られる。つぎに、内箱3の背板における所定の配設箇所に空気孔6をトリミングパンチにより打ち抜き加工する(ステップ:S1003)。そして、内箱3と外箱2とが合体される前に取り付けておくべき冷蔵庫20向けの所定の部品を内箱3に取り付ける(ステップ:S1004)。

[0100] なお、硬質樹脂を用いない場合には、冷蔵庫20の気密性を保つために、つぎに説明する外箱2の成形と同様に、金属製の鋼板を内箱3に用いてもよい。

- [0101] 外箱2の作製について、まず、金属製の鋼板において所定の配設箇所に排気孔兼用のウレタン液注入口5をトリミングパンチにより打ち抜き加工する（ステップ：S1005、S1006）。そして、打ち抜き加工後の鋼板に曲げ加工などのプレス成型を施す（ステップ：S1007）。これにより、外箱2としての所望の箱体形状が得られる。そして、内箱3と外箱2とが合体される前に取り付けておくべき冷蔵庫20向けの所定の部品を外箱2に取り付ける（ステップ：S1008）。
- [0102] 前述のとおり独立して作製された内箱3と外箱2とを合体（装着）させる（ステップ：S1009）。この具体的な装着方法については、実施の形態1と同様であるため、その説明を省略する。そして、断熱用空間10に連続気泡ウレタンフォーム4が充填される前に取り付けておくべき冷蔵庫20向けの所定の部品を、壁体2、3に取り付ける（ステップ：S1010）。
- [0103] つぎに、外箱2と内箱3との間の断熱用空間10において連続気泡ウレタンフォーム4を一体発泡成形する（ステップS1011）。この一体発泡成形については、図4を用いて説明した前述のとおりである。これにより、ウレタン液溜り部4bに合流した空気は内箱3の背面の空気孔6（図1A参照）から排気されるので、断熱箱体21の断熱用空間10では空気溜り部（ウレタン未充填部）の発生が抑制される。
- [0104] つぎに、内箱3にある、たとえば、40箇所の空気孔6を封止する（ステップS1012）。そして、排気孔兼用のウレタン液注入口5に真空ポンプを接続して、連続気泡ウレタンフォーム4が充填された断熱用空間10を排気する。これにより、断熱用空間10が減圧された上で、冷蔵庫20向けの残りの部品を壁体2、3に取り付ける（ステップS1013）。
- [0105] そして、排気孔兼用のウレタン液注入口5を封止する（ステップS1014）。なお、排気孔兼用のウレタン液注入口5の封止例は、実施の形態1と同様であり、ウレタン液注入口封止材50、51を用いることができる。これらの他の封止例として、図11Aおよび図11Bに示す封止例を採用することもできる。図11Aは、排気孔兼用のウレタン液注入口5の封止例を示

す図である。図 1 1 B は、図 1 1 A に示す G-G 線に沿って切断した冷蔵庫 2 0 の一部を示す部分断面図である。

[0106] 図 1 1 A および図 1 1 B に示すように、たとえば、4 箇所 of ウレタン液注入口 5 を、1 つずつ個別に、ウレタン液注入口封止材 5 5 (封止材) により封止する。なお、図 1 1 B に示すように、ウレタン液注入口封止材 5 5 は、シリコンゴムやブチルゴムや鉄板などの空気不透過材により成形され、平面部 5 6、ピンチ部 5 7 および排気孔 5 8 を有している。平面部 5 6 は、排気孔兼用のウレタン液注入口 5 の孔径よりも大きい直径を有した円形状であって、ウレタン液注入口 5 の上に配置される。排気孔 5 8 は、平面部 5 6 の中心部に配設され、ウレタン液注入口 5 の孔径と同等以下の孔径を有している。ピンチ部 5 7 は、排気孔 5 8 から円筒状に直立し、その先端が封止可能である。

[0107] 排気孔 5 8 の孔径は、排気に要する時間の短縮とピンチのしやすさとをバランスよく実現できるように決定される。たとえば、排気孔 5 8 の孔径が小さければ、排気に要する時間が長くはなるものの、ピンチ部 5 7 による封止がしやすくなる。一方、排気孔 5 8 の孔径が大きければ、ピンチ部 5 7 による封止がしにくくなるが、排気に要する時間を短くすることができる。本実施の形態では、たとえば 1 0 mm を採用することができる。なお、排気孔 5 8 の孔径が小さい場合には、ピンチ部 5 7 による封止でなくてもよく、たとえば樹脂やガラスなどの封止材を使用して排気孔 5 8 を封止してもよい。

[0108] 上記構成によれば、排気孔 5 8 を封止することによって、断熱用空間 1 0 に連続気泡ウレタンフォーム 4 が充填された断熱箱体 2 1 の断熱性を高く維持することができる。

[0109] また、ウレタン液注入口 5 は排気孔 5 8 としても使用されるので、ウレタン液注入口 5 を封止すると同時に排気孔 5 8 を封止することができる。これにより、断熱箱体 2 1、およびこれを備えた保冷保温機器 (例えば冷蔵庫) の組立て工数を削減することができる。

[0110] なお、ウレタン液注入口 5 を排気孔としても使用する他に、ウレタン液注

入口5とは独立して排気孔が配設されてもよい。この場合の排気孔の封止例としては、実施の形態1におけるウレタン液注入口5の封止例を適用することができる。

[0111] (実施の形態3)

本発明の実施の形態3に係る断熱箱体21では、図12に示すように、連続気泡ウレタンフォーム4中に炭酸ガスなどを吸着する気体吸着デバイス85(吸着剤)が断熱用空間10に配置されている。図12は、本発明の実施の形態3に係る断熱箱体21を備えた冷蔵庫20の正面図である。

[0112] 図12に示す断熱箱体21の左下側および右下側の冷凍室27の両側面の断熱用空間10においてそれぞれに1つずつ気体吸着デバイス85が配置されている。これにより、冷凍室27の冷却保持温度が冷蔵室26よりも低いため、断熱用空間10内の気体は、冷凍室27周辺の断熱空間内に移動し、気体吸着デバイス85により効率的に吸着され得る。もちろん、冷蔵庫20の大きさや形態に応じて気体吸着デバイス85の配置や個数を変更することができ、かかる2箇所の個数およびその配置に限られない。

[0113] 図13は、気体吸着デバイス85の断面図の一例である。図13に示すように、気体吸着デバイス85は、気体吸着物質86と、気体吸着物質86を収納する開口部88を有した収納容器87とから成る。

[0114] 気体吸着物質86は、密閉空間に残存又は侵入する水蒸気や空気、炭酸ガス等のガスを吸着する役割を果たす。気体吸着物質86としては、特に指定するものではないが、酸化カルシウムや酸化マグネシウム等の化学吸着物質や、ゼオライトのような物理吸着物質、あるいは、それらの混合物を使用することができる。また、化学吸着性と物理吸着性とを併せ持った銅イオン交換されたZSM-5型ゼオライトも気体吸着物質86として使用することができる。このZSM-5型ゼオライトは、大気圧よりも低い低圧下における窒素吸着能力が特に高いことから、空気の混入の際の窒素を強力に吸着することが可能となる。

[0115] さらに、炭酸ガスを吸着する吸着剤、たとえば、バリウムおよび／または

ストロンチウムでイオン交換したZSM-5ゼオライトも、気体吸着物質86として使用することができる。この炭酸ガスを吸着する気体吸着物質86は、ZSM-5型ゼオライトを主剤として、バリウムおよび／またはストロンチウムをイオン交換した材料であることが望ましい。従来技術の一つであるNa-A型ゼオライトの炭酸ガス吸着量は、10Pa下で3cc/gである。これに対し、バリウムイオン交換したZSM-5型ゼオライトは、10Pa下における12cc/gの炭酸ガス吸着量を有し、大容量の希薄炭酸ガスを吸着して除去することができる。これにより、気体吸着デバイス85が配置された断熱用空間10の真空度を高く維持することが可能である。

[0116] 上記のようにバリウムおよび／またはストロンチウムでイオン交換したゼオライトは、バリウム(Ba)および／またはストロンチウム(Sr)を含有するZSM-5型ゼオライトを含む二酸化炭素吸着材であって、ZSM-5型ゼオライトがBa-O-Ba種および／または、Sr-O-Sr種を含むものである。これによって、二酸化炭素と強い相互作用を生じるため、平衡圧が大気圧よりも低い、二酸化炭素が希薄な条件においても、二酸化炭素を強固に吸着し、二酸化炭素大容量吸着が可能となる。上記のBa-O-Ba種の含有有無を確認する一例として、吸着させたアセチレンをプローブとしてFT-IR測定を行う方法がある。

[0117] 収納容器87は、空気および水蒸気等の気体を通過させにくい性質を持ち、気体吸着デバイス85の使用前に気体吸着物質86に気体を触れさせないようにする役割を果たす。収納容器87の材質および形状としては、特に指定するものではない。収納容器87の材質には、たとえばアルミニウム、銅、鉄、ステンレスなどの金属材料が用いられる。収納容器87の形状は、たとえば、細長い扁平な筒状に成形されている。

[0118] 実施の形態3に係る冷蔵庫20の組立て例は、図10のフローチャートに示す冷蔵庫20の組み立て例とほぼ同様である。ただし、図10に示すステップS1010の処理で部品を壁体2、3に取り付ける際に、壁体2、3内の断熱用空間10に複数の気体吸着デバイス85を分散して配置する。そし

て、断熱用空間 10 に排気孔兼用のウレタン液注入口 5 から連続気泡ウレタンフォーム 4 のウレタン液を注入する。この断熱用空間 10 に連続気泡ウレタンフォーム 4 が形成されると、空気孔 6 を空気孔封止材 60, 61, 65 などで封止する。それから、排気孔兼用のウレタン液注入口 5 から断熱用空間 10 内を真空引きして、排気孔兼用のウレタン液注入口 5 をウレタン液注入口封止材 50, 51, 55 などにより封止する。

[0119] この実施の形態によれば、断熱用空間 10 を真空にする時間を短縮化することができる。すなわち、真空引きの際に粘性流の圧力（低真空）の間は、真空ポンプでも十分に排気できるが、分子流の真空度領域（高真空）では排気抵抗が大きくなるので、真空ポンプでの排気には時間がかかる。そこで、気体吸着デバイス 85 を断熱用空間 10 内に予め分散配置して、気体吸着デバイス 85 に気体吸着機能を発揮させる。これにより、連続気泡ウレタンフォーム 4 の排気距離が短くなり、断熱用空間 10 を効率的な減圧（真空引き）にすることができる。

[0120] さらに、断熱箱体 21 の断熱用空間 10 内を真空引きした後に残存する微量ガスを気体吸着デバイス 85 は吸着するため、断熱用空間 10 を所望の真空度に維持することができる。

[0121] このなお、断熱用空間 10 内に残存する微量ガスは、空気成分に加えて、水とイソシアネートとの反応によって生成する炭酸ガスも含まれる。このため、空気を吸着する気体吸着デバイス 85 に加えて、炭酸ガスを吸着する気体吸着デバイス 85 を断熱用空間 10 内に分散配置してもよい。

[0122] また、真空引きしない実施の形態 1 に係る断熱箱体 21 や断熱壁の断熱用空間 10 に気体吸着デバイス 86 を分散配置してもよい。気体吸着デバイスの気体吸着機能が発揮されることにより、断熱用空間 10 における連続気泡ウレタンフォーム 4 の劣化を防ぐことがさらに容易となる。

[0123] （実施の形態 4）

本発明の実施の形態 4 に係る断熱箱体 21 は、壁体の一部を表皮材として連続気泡ウレタンフォーム 4 を一体発泡により成形し、この成形体に残りの

壁体を装着することによって形成される。なお、この実施の形態では、壁体の一部を内箱3とし残りの壁体を外箱2として説明するが、これらを入れ替えた場合も同様であるためその説明を省略する。

[0124] 図14は断熱箱体21の一体発泡成形を説明するための断面図である。第1治具41a1を除いて、図14に示すウレタン発泡治具41aは図4に示すウレタン発泡治具41aと同様であるため、同様の部分についてはその説明を省略する。本実施の形態で説明するウレタン発泡治具41aは、一体発泡成形時に壁体3を支持すると共に、連続気泡ウレタンフォーム4を成形するための金型として機能する。つまり、第2治具41a2は、その窪みに内箱3が嵌められ、内箱3を支える。これに対し、第1治具41a1に設けられた窪みには外箱2が嵌められずに、窪みは外箱2の前面に沿った形状を有し、断熱箱体21の後面側の金型として機能する。なお、ウレタン液の注入時および発泡時に断熱用空間10から押し出された空気は第1治具41a1と第2治具41a2との隙間などから排出される場合がある。この場合、内箱3の空気孔6およびこれに対応して配置される第2治具41a2の穿孔が設けられていなくてもよい。

[0125] このウレタン発泡治具41aを用いて一体発泡形成する際、まず、図14に示すように、内箱3を第2治具41a2の窪みに嵌めてから、第1治具41a1を第2治具41a2上に配置する。これにより、第1治具41a1の窪みの前面および内箱3の後面で囲まれた内部空間が形成される。この内部空間は、外箱2の前面および内箱3の後面で囲まれた断熱用空間10と同じ形状を有している。よって、ウレタン液供給装置40の液供給ホース41の先端をウレタン液注入口5に接続して、ウレタン液供給装置40から液供給ホース41を介してウレタン液注入口5へウレタン液を注入する。これにより、ウレタン液は内箱3と一体発泡して、内箱3を連続気泡ウレタンフォーム4の表皮材とした成形体が形成される。この連続気泡ウレタンフォーム4は断熱用空間10と対応した形状を有している。連続気泡ウレタンフォーム4の前面は内箱3で被覆されているが、後面は露出している。このため、成

形体をウレタン発泡治具 4 1 a から取り出して、連続気泡ウレタンフォーム 4 の後面を外箱 2 で覆う。これにより、壁体 2、3 によって連続気泡ウレタンフォーム 4 の全体は被覆され、壁体および連続気泡ウレタンフォーム 4 が一体成型された断熱箱体 2 1 が製造される。

[0126] なお、実施の形態 2 と同様に、内箱 3 と一体発泡された連続気泡ウレタンフォーム 4 を外箱 2 で覆った後に、内箱 3 および外箱 2 で囲まれた断熱用空間 1 0 を真空状態にしてもよい。この場合、内箱 3 および／または外箱 2 に排気孔が設けられているため、排気孔から排気して、断熱用空間 1 0 を真空状態にした後、排気孔を排気孔封止材で封止する。

[0127] さらに実施の形態 3 と同様に、内箱 3 と一体発泡された連続気泡ウレタンフォーム 4 を外箱 2 で覆った後に、内箱 3 および外箱 2 で囲まれた断熱用空間 1 0 に気体吸着デバイス 8 5 を配置してもよい。または、連続気泡ウレタンフォーム 4 を内箱 3 および気体吸着デバイス 8 5 と一体発泡して成形した後に、この成形品に外箱 2 を装着してもよい。

[0128] また、内箱 3 と連続気泡ウレタンフォーム 4 との一体発泡成形体では、連続気泡ウレタンフォーム 4 の後面が露出している。このため、連続気泡ウレタンフォーム 4 の後面において、排気孔、または、排気孔兼用のウレタン液注入口 5 に対応する部分のスキン層を切除することができる。これにより、連続気泡ウレタンフォーム 4 において気泡 4 7 および各貫通孔 4 4、4 5 が多い部分が露出する。このため、この部分に真空ポンプを接続すると、連続気泡ウレタンフォーム 4 内の空気が気泡 4 7 および各貫通孔 4 4、4 5 を通りスムーズに排出することができる。

[0129] さらに、内箱 3 に空気孔 6 を設けることもできる。この場合、空気孔 6 に対応して配置される第 2 治具 4 1 a 2 の穿孔が設けられる。これにより、内箱 3 と一体発泡された連続気泡ウレタンフォーム 4 を外箱 2 で覆った後に、空気孔 6 を空気孔封止材で封止する。

[0130] また、外箱 2 と連続気泡ウレタンフォーム 4 を一体発泡成形した後に、この成形品を内箱 3 で覆ってもよい。この場合、外箱 2 にウレタン液注入口 5

が設けられ、ウレタン液注入口 5 に対応する第 1 治具 4 1 a 1 の位置に穿孔 4 1 a 3 が設けられる。この場合、外箱 2 と一体発泡された連続気泡ウレタンフォーム 4 を内箱 3 で覆った後に、ウレタン液注入口 5 をウレタン液注入口封止材で封止することにより断熱箱体 2 1 が形成される。

[0131] 上記実施の形態によれば、内箱 3 と連続気泡ウレタンフォーム 4 を一体発泡成形した後に、この成形体に残りの外箱 2 を装着することによって断熱箱体 2 1 を製造しているため、断熱箱体 2 1 の変形を低減することができる。具体的には、外箱 2 が金属で形成され、内箱 3 が樹脂で形成されている場合、外箱 2 の熱膨張率と内箱 3 および連続気泡ウレタンフォーム 4 の熱膨張率が異なる。このため、ウレタン液が重合反応する際に発生した熱により、内箱 3 および連続気泡ウレタンフォーム 4 の寸法変化は外箱 2 より大きい。よって、外箱 2 および内箱 3 を合体してからその間の断熱用空間 1 0 に連続気泡ウレタンフォーム 4 が充填された断熱箱体 2 1 は、変形してしまう可能性がある。これに対して、外箱 2 を除き、内箱 3 と連続気泡ウレタンフォーム 4 のウレタン液とを一体発泡にて成形する。これにより、内箱 3 と連続気泡ウレタンフォーム 4 との熱膨張率が近いいため、両者共に同程度に熱膨張した後に冷却収縮することにより、この成形体は変形しにくい。この成形体に、連続気泡ウレタンフォーム 4 の熱膨張率と異なる外箱 2 を装着して、断熱箱体 2 1 を形成すれば、断熱箱体 2 1 の寸法変形を防ぐことができる。

[0132] (その他の実施の形態)

上記全ての実施の形態では、内部空間を有しかつ正面が開口する箱形の容器である断熱箱体 2 1 を断熱壁の一例として説明した。ただし、断熱壁の形状などはこれに限らない。すなわち、断熱壁は、表皮材として機能する壁体と、壁体の少なくとも一部と一体的に形成され、かつ、断熱材として機能する熱硬化性樹脂の連続気泡樹脂体とを備えていればよい。たとえば、図 1 5 に示すように、略平板形状の壁体 2 3 の断熱用空間 1 0 に連続気泡ウレタンフォーム 4 を充填し、略平板形状の断熱壁を形成してもよい。この断熱壁は、たとえば、冷蔵庫 2 0 の扉や住宅の扉に利用される。この場合、壁体 2 3

は、1つの中空の容器から構成されており、その内部空間が断熱用空間10に利用される。

[0133] 上記全ての実施の形態では、断熱箱体21を冷蔵庫20のフレームに用いたが、断熱箱体21の用途はこれに限定されない。たとえば、断熱箱体21は、図16に示すポット、携帯用保冷庫の筐体、恒温槽の筐体、貯湯タンクの筐体、クーラーボックス等に用いられ得る。図16の断熱箱体21では、外箱2および内箱3はそれぞれ、底を有する円筒形状を有しており、内箱3は外箱2内に収められる。この外箱2と内箱3との間の断熱用空間10に連続気泡ウレタンフォーム4が一体発泡により充填されている。そして、外箱2を貫通するウレタン液注入口5はウレタン液注入口封止材50で封止され、内箱3を貫通する空気孔6は空気孔封止材60で封止されている。

[0134] 上記全ての実施の形態では、連続気泡樹脂体が連続気泡ウレタンフォーム4であって、これを構成する樹脂に熱硬化性ウレタン樹脂が用いられた。ただし、連続気泡樹脂体およびこの構成樹脂は、構成樹脂が熱硬化性樹脂であれば、これに限らない。たとえば、連続気泡樹脂体が連続気泡フェノールフォームであって、この構成樹脂に熱硬化性フェノール樹脂が用いられてもよい。このフェノール樹脂の原料は、フェノール樹脂成分（たとえば、フェノールおよびホルムアルデヒド）、発泡剤、および粉体である。この粉体によりフェノール樹脂の気泡骨格部に第2貫通孔が形成される。

[0135] 上記全ての実施の形態では、組成の異なる複数のポリオールを用い、この歪によって気泡膜部42に第1貫通孔44を形成した。これに代えて、気泡膜部42を破裂させる破泡剤（たとえば、ステアリン酸カルシウム）などをウレタン液に配合することもできる。

[0136] なお、上記全実施の形態は、互いに相手を排除しない限り、互いに組み合わせてもよい。

[0137] 前記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、前記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたもので

ある。本発明の精神を逸脱することなく、その構造および／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

産業上の利用可能性

[0138] 本発明の断熱箱体は、内容積を大きくしつつ断熱性能の向上による省エネルギー化が図られており、冷蔵庫や自動販売機、給湯容器、建造物用断熱材、自動車用断熱材、保冷／保温ボックスなどのような用途に適用できる。

符号の説明

- [0139]
- 2 外箱（壁体）
 - 3 内箱（壁体）
 - 4 連続気泡ウレタンフォーム
 - 4 a ウレタン発泡合流部
 - 4 b ウレタン液溜り部
 - 4 c コア層
 - 4 d スキン層
 - 5 ウレタン液注入口
 - 6 空気孔
 - 10 断熱用空間
 - 20 冷蔵庫
 - 21 断熱箱体
 - 23 壁体
 - 25 仕切り板
 - 26 冷蔵室
 - 27 冷凍室
 - 40 ウレタン液供給装置
 - 41 液供給ホース
 - 41 a ウレタン発泡治具
 - 42 気泡膜部
 - 43 気泡骨格部

- 4 4 第 1 貫通孔
- 4 5 第 2 貫通孔
- 4 6 微粉末の粉体
- 4 7 気泡
- 5 0, 5 1, 5 5 ウレタン液注入口封止材
- 5 2 固定部材
- 5 6 平面部
- 5 7 ピンチ部
- 5 8 排気孔
- 6 0, 6 1, 6 2 空気孔封止材
- 8 5 気体吸着デバイス
- 8 6 気体吸着物質
- 8 7 収納容器
- 8 8 開口部

請求の範囲

- [請求項1] 中空部が断熱用空間である壁体と、
前記壁体に配設され、かつ、前記断熱用空間を外部に連通する気体流通口と、
前記断熱用空間に一体発泡により充填され、かつ、熱硬化性ウレタン樹脂の連続気泡ウレタンフォームと、
前記気体流通口を封止する封止材と、を備える断熱壁。
- [請求項2] 前記連続気泡ウレタンフォームは、コア層と、前記壁体との界面近傍に形成され、かつ、当該コア層を取り囲むスキン層と、を有し、
前記コア層および前記スキン層のそれぞれは、
複数の気泡と、
前記気泡が隣接する箇所に形成された気泡膜部と、
前記気泡が隣接する箇所に形成されるとともに、隣接する前記気泡の間の距離が前記気泡膜部の厚みより大きく形成された気泡骨格部と、
、
前記気泡膜部を貫通するように形成された第1貫通孔と、
前記気泡骨格部を貫通するように形成された第2貫通孔と、を含み、
、
前記スキン層は、前記コア層よりも多くの前記気泡骨格部を含み、
前記複数の気泡が前記第1貫通孔および前記第2貫通孔により連通している、請求項1に記載の断熱壁。
- [請求項3] 請求項1または2記載の1つまたは複数の断熱壁により構成され、
前記壁体が、外箱と、前記外箱内に収納される内箱とを有している、断熱箱体。
- [請求項4] 前記気体流通口は、
前記断熱用空間に前記連続気泡ウレタンフォームを充填する過程で前記断熱用空間の空気を抜くための空気孔と、
前記連続気泡ウレタンフォームの原料を前記断熱用空間に注入する

ためのウレタン液注入口と、を有し、
前記封止材は、
前記空気孔を封止する空気孔封止材と、
前記ウレタン液注入口を封止するウレタン液注入口封止材と、を有している、請求項3に記載の断熱箱体。

[請求項5] 前記空気孔の孔径は前記ウレタン液注入口の孔径よりも小さい、請求項4に記載の断熱箱体。

[請求項6] 前記空気孔は前記内箱に設けられ、
前記ウレタン液注入口は前記外箱に設けられている、請求項4又は5に記載の断熱箱体。

[請求項7] 前記気体流通口は、前記断熱用空間を真空引きするための排気孔をさらに有し、
前記封止材は、前記排気孔を封止する排気孔封止材をさらに有している、請求項4～6のいずれか一項に記載の断熱箱体。

[請求項8] 前記ウレタン液注入口は前記排気孔としても使用される、請求項7に記載の断熱箱体。

[請求項9] 前記断熱用空間に配設される気体吸着デバイスをさらに備える、請求項3～8のいずれか1項に記載の断熱箱体。

[請求項10] 前記気体吸着デバイスは、炭酸ガスを吸着する吸着剤を含み、
前記吸着剤は、バリウムおよびストロンチウムの少なくともいずれか一方でイオン交換したZSM-5ゼオライトからなる、請求項9に記載の断熱箱体。

[請求項11] 壁体を用いて断熱用空間を形成することと、
前記断熱用空間に連続気泡ウレタンフォームの原料を注入することと、を備え、
前記原料が前記壁体と一体発泡成形されて前記断熱用空間に充填された前記連続気泡ウレタンフォームは、
複数の気泡と、

前記気泡が隣接する箇所に形成された気泡膜部と、
前記気泡が隣接する箇所に形成されるとともに、隣接する前記気泡の間の距離が前記気泡膜部の厚みより大きく形成された気泡骨格部と、
、
前記気泡膜部を貫通するように形成された第1貫通孔と、
前記気泡骨格部を貫通するように形成された第2貫通孔と、を有し、
、
前記複数の気泡が前記第1貫通孔および前記第2貫通孔により連通され、
前記原料は、
前記第1貫通孔を形成するための、組成が異なる複数のポリオール混合物と、
前記ポリオール混合物と重合反応して、前記気泡膜部および前記気泡骨格部を構成する熱硬化性ウレタン樹脂を生成するポリイソシアネートと、
前記気泡を形成する発泡剤と、
前記第2貫通孔を形成するための、前記熱硬化性樹脂とは非親和性の粉末と、を含む、断熱箱体の製造方法。

[請求項12] 前記壁体に配設され、かつ、前記断熱用空間を外部に連通する気体流通口を封止材により封止することと、をさらに備える、請求項11に記載の断熱箱体の製造方法。

[請求項13] 前記気体流通口は、
前記断熱用空間に前記連続気泡ウレタンフォームを充填する過程で前記断熱用空間の空気を抜くための空気孔と、
前記原料を注入するウレタン液注入口と、を有し、
前記封止材は、
前記空気孔を封止する空気孔封止材と、
前記ウレタン液注入口を封止するウレタン液注入口封止材と、を有

し、

前記気体流通口を前記封止材により封止することは、
前記ウレタン液注入口から前記断熱用空間に前記原料を注入した後、
前記空気孔を前記空気孔封止材により封止することと、
前記空気孔を封止した後、前記ウレタン液注入口を前記ウレタン液注入口封止材により封止することと、を含む、請求項 1 2 に記載の断熱箱体の製造方法。

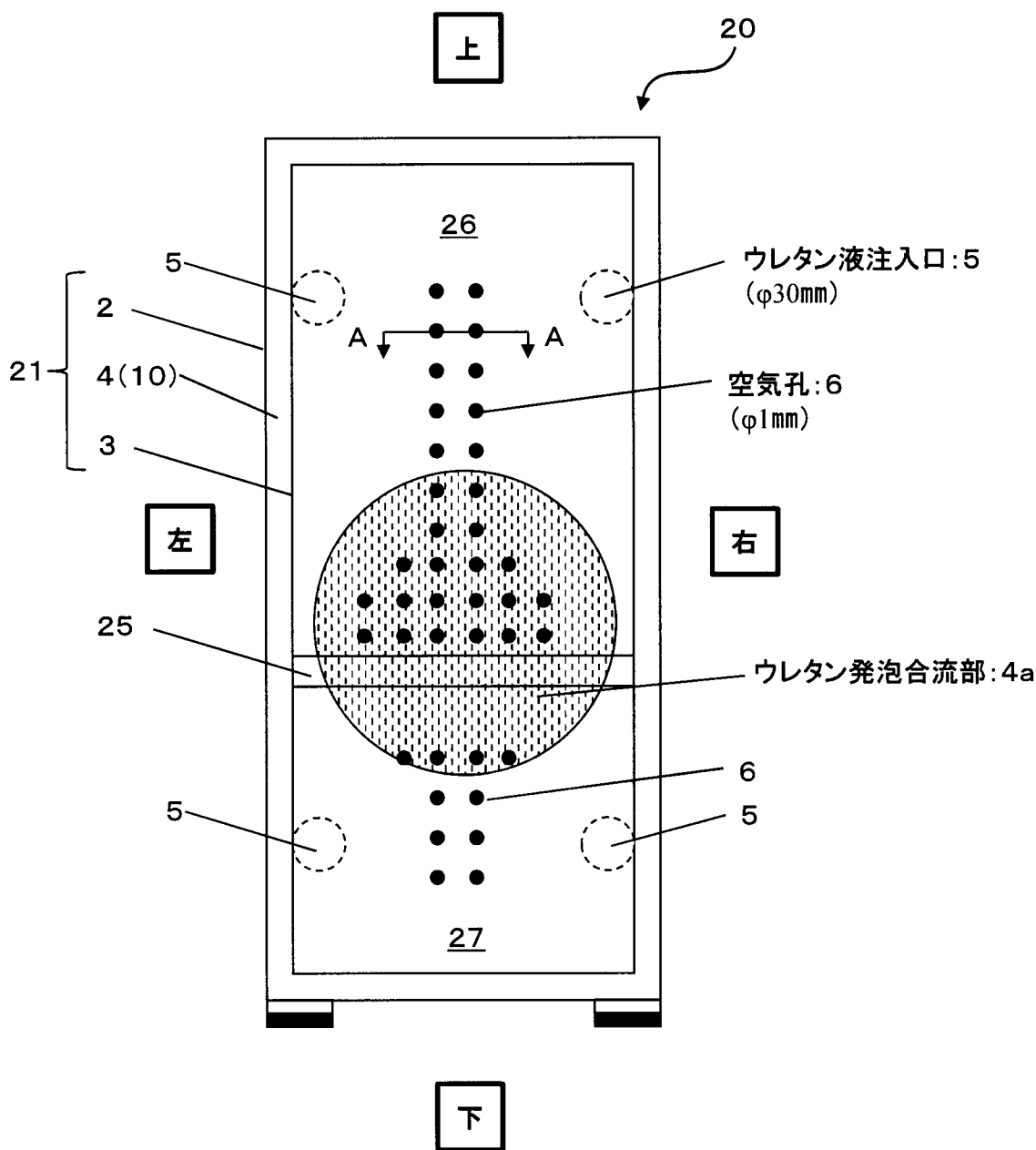
[請求項14]

前記気体流通口は、前記連続気泡ウレタンフォームが充填された前記断熱用空間を真空引きするための排気孔をさらに有し、
前記封止材は、前記排気孔を封止する排気孔封止材をさらに有し、
前記空気孔を封止した後、前記断熱用空間を前記排気孔を介して真空引きを行うことをさらに備え、
前記気体流通口を前記封止材により封止することは、
前記真空引きを行った後、前記排気孔を前記排気孔封止材により封止すること、をさらに含む、請求項 1 3 に記載の断熱箱体の製造方法。

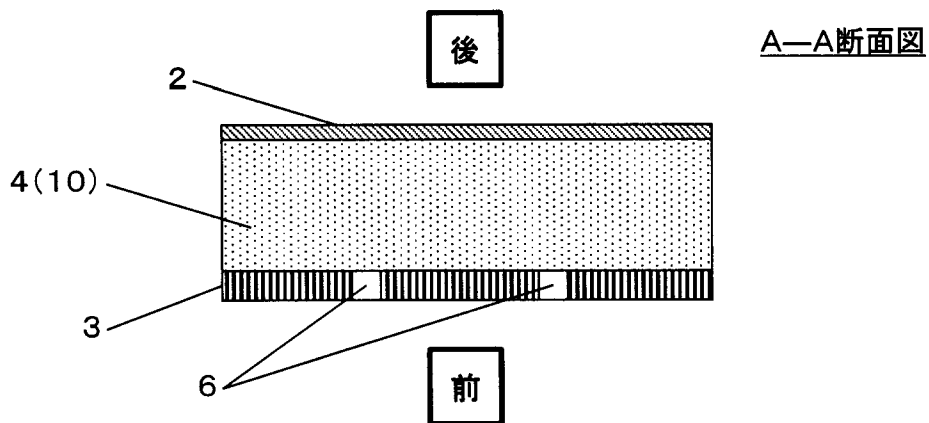
[請求項15]

前記原料を注入することの前に、前記断熱用空間に気体吸着デバイスを配設することをさらに備える、請求項 1 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の断熱箱体の製造方法。

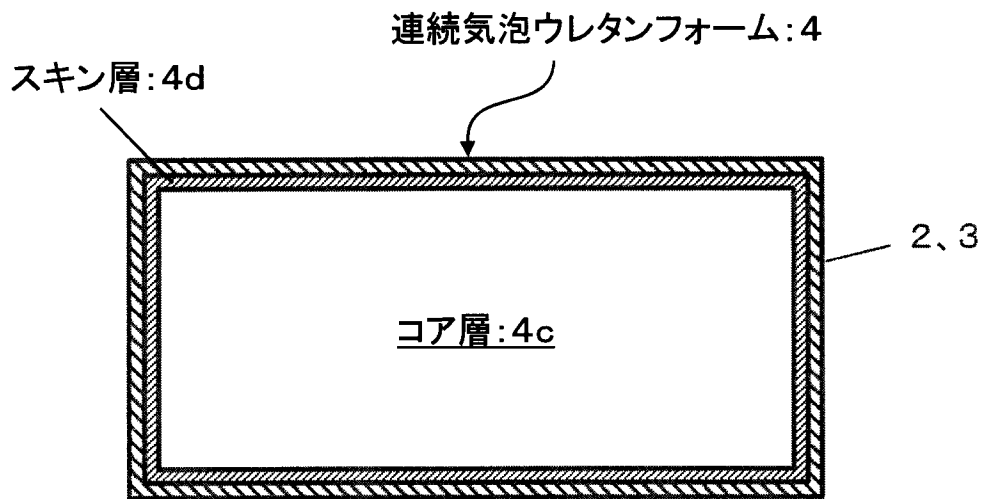
[図1A]



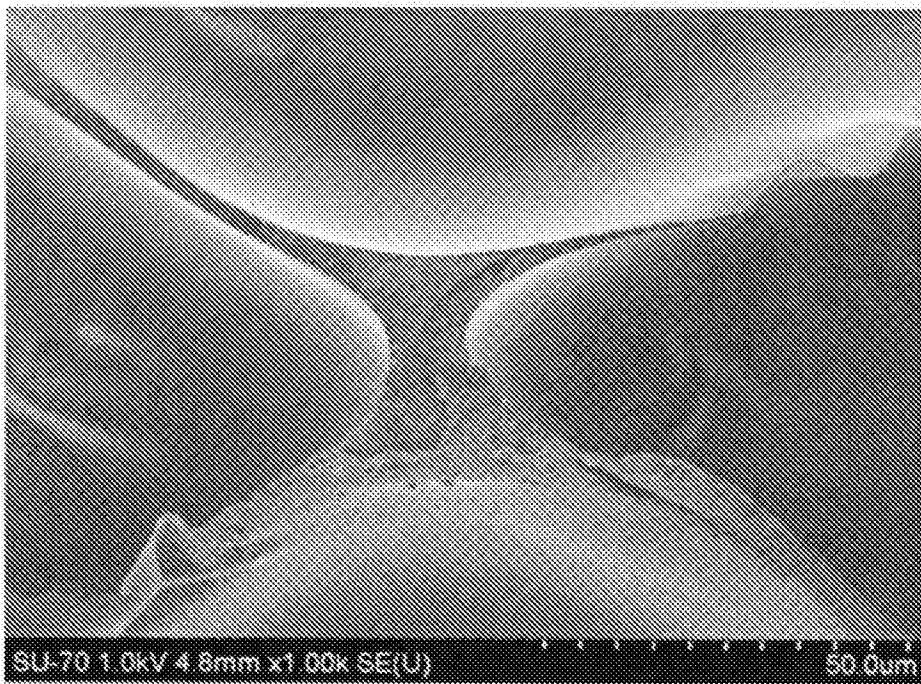
[図1B]



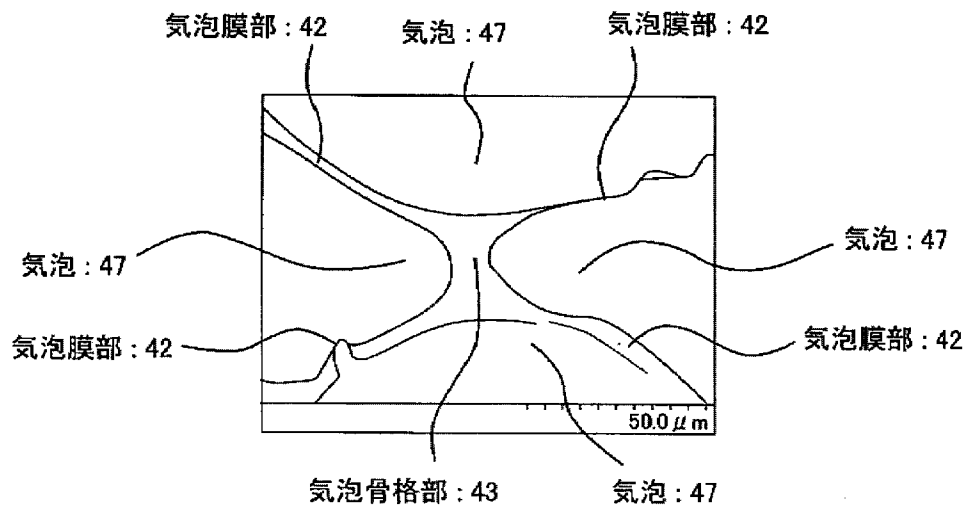
[図2A]



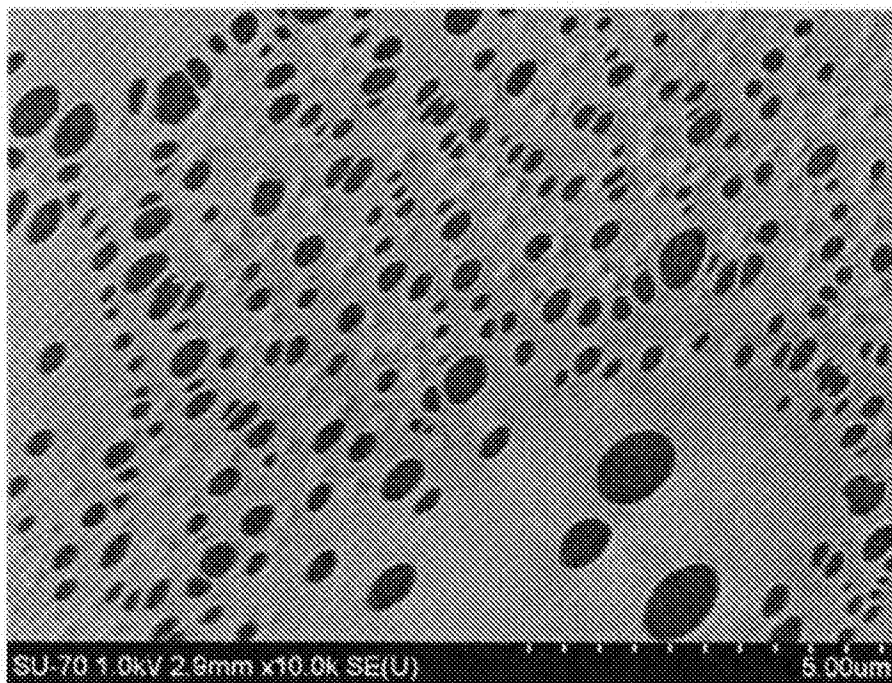
[図2B]



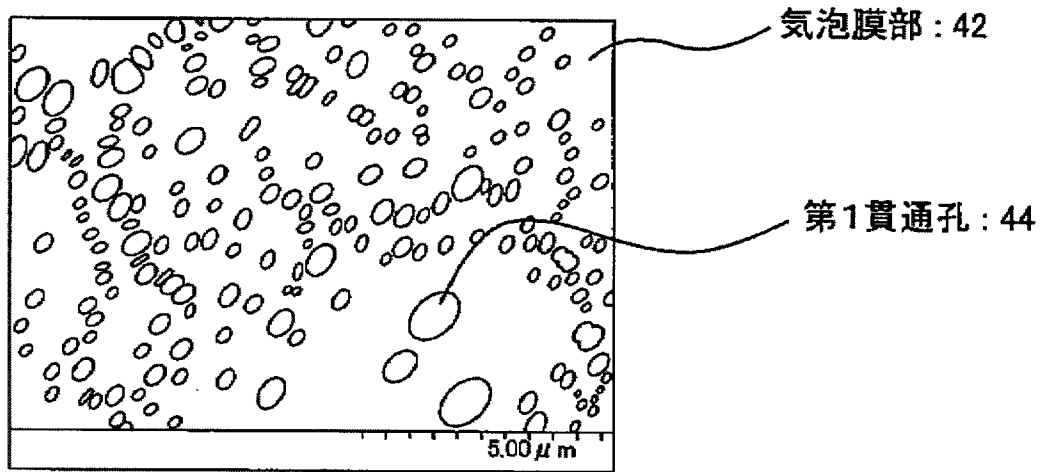
[図2C]



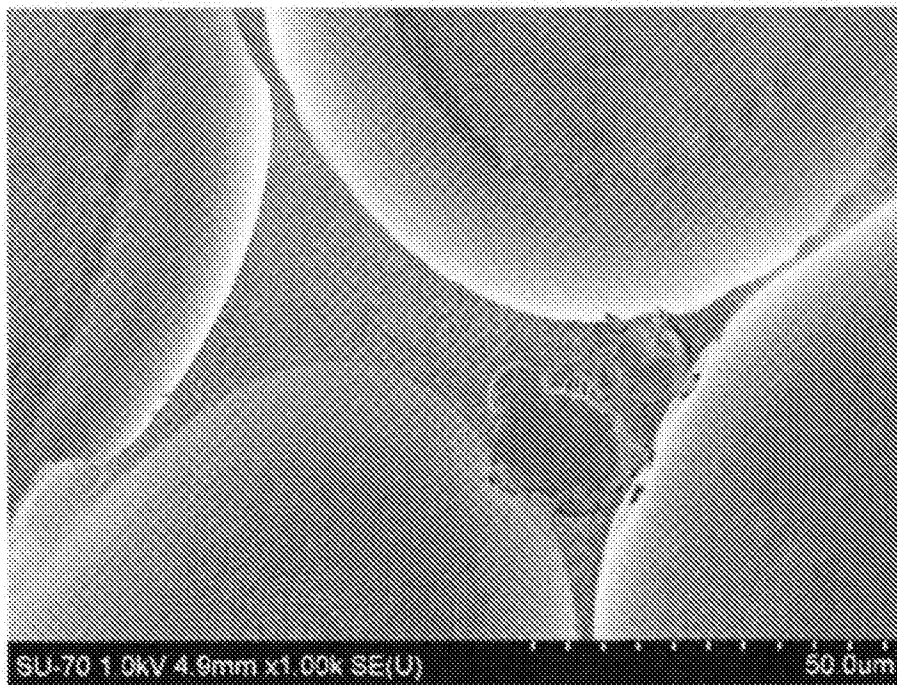
[図2D]



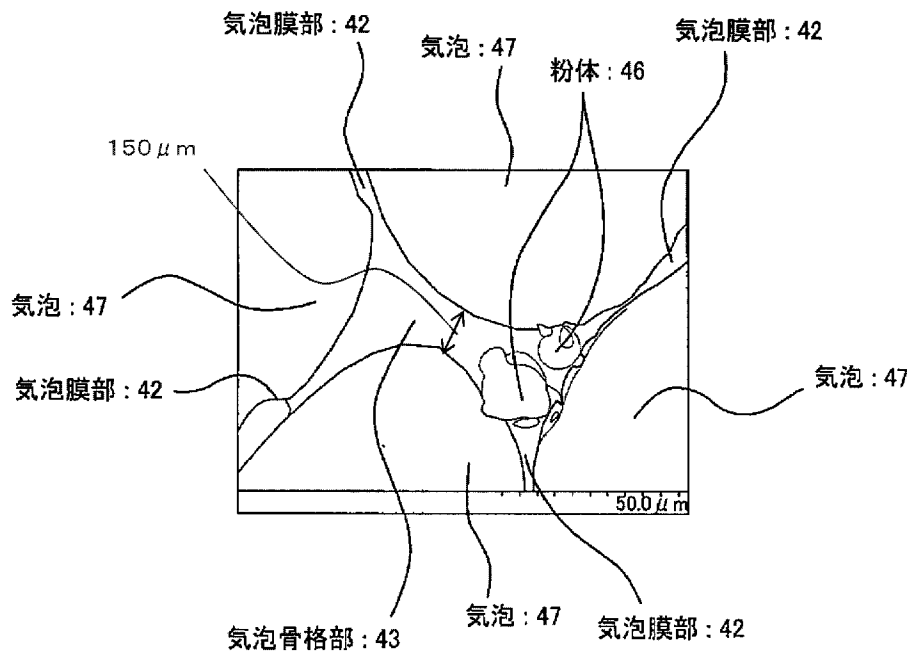
[図2E]



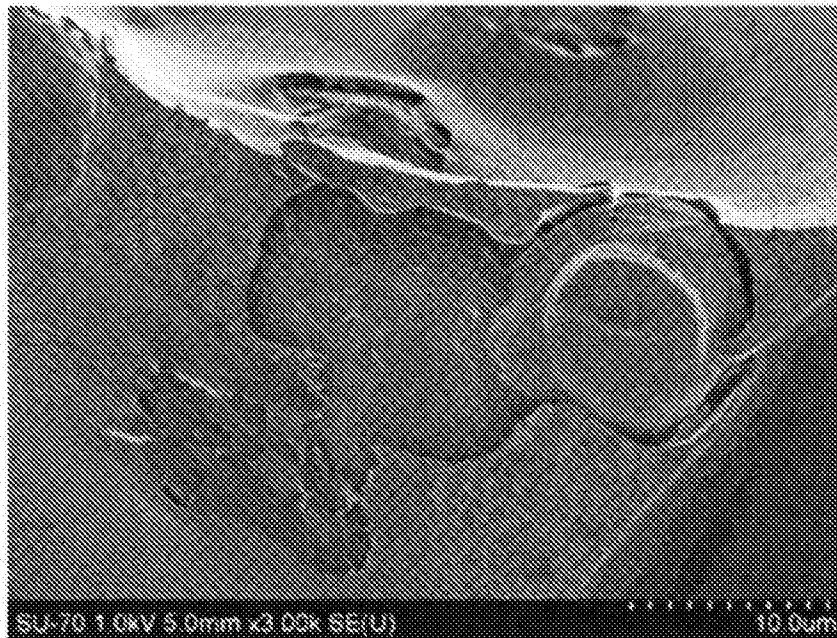
[図2F]



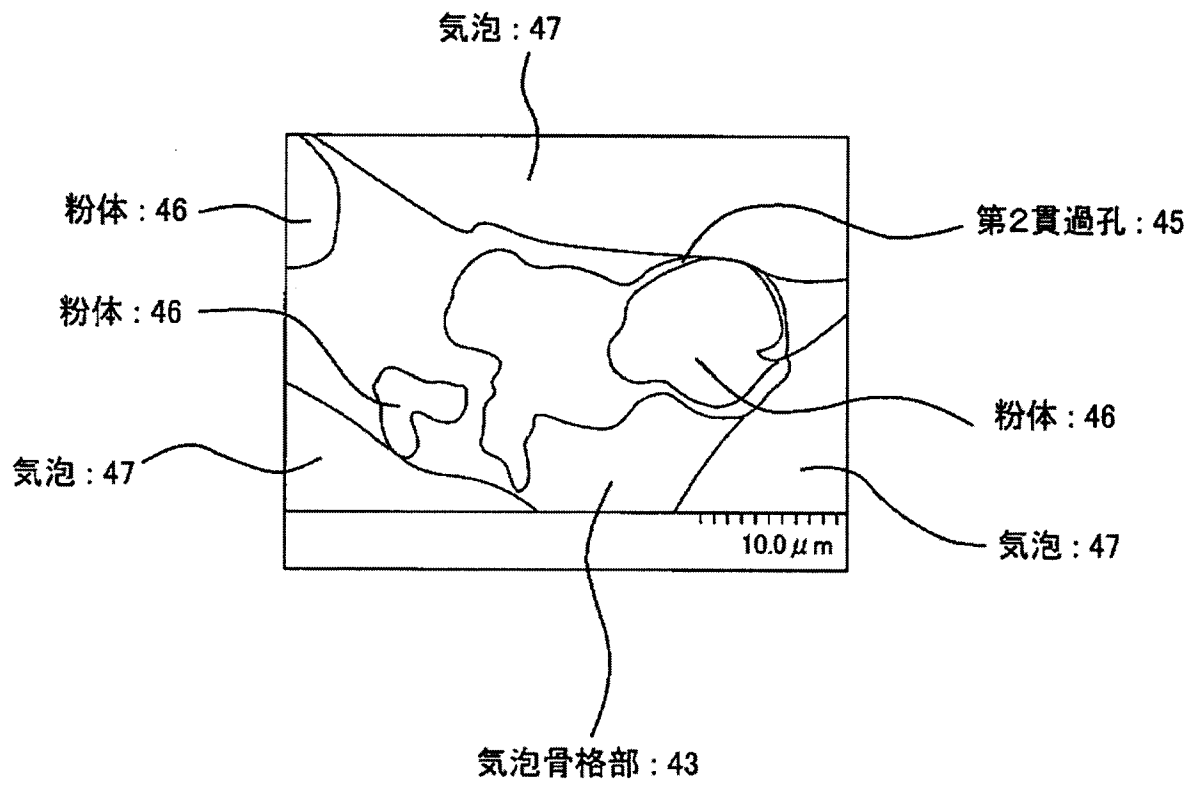
[図2G]



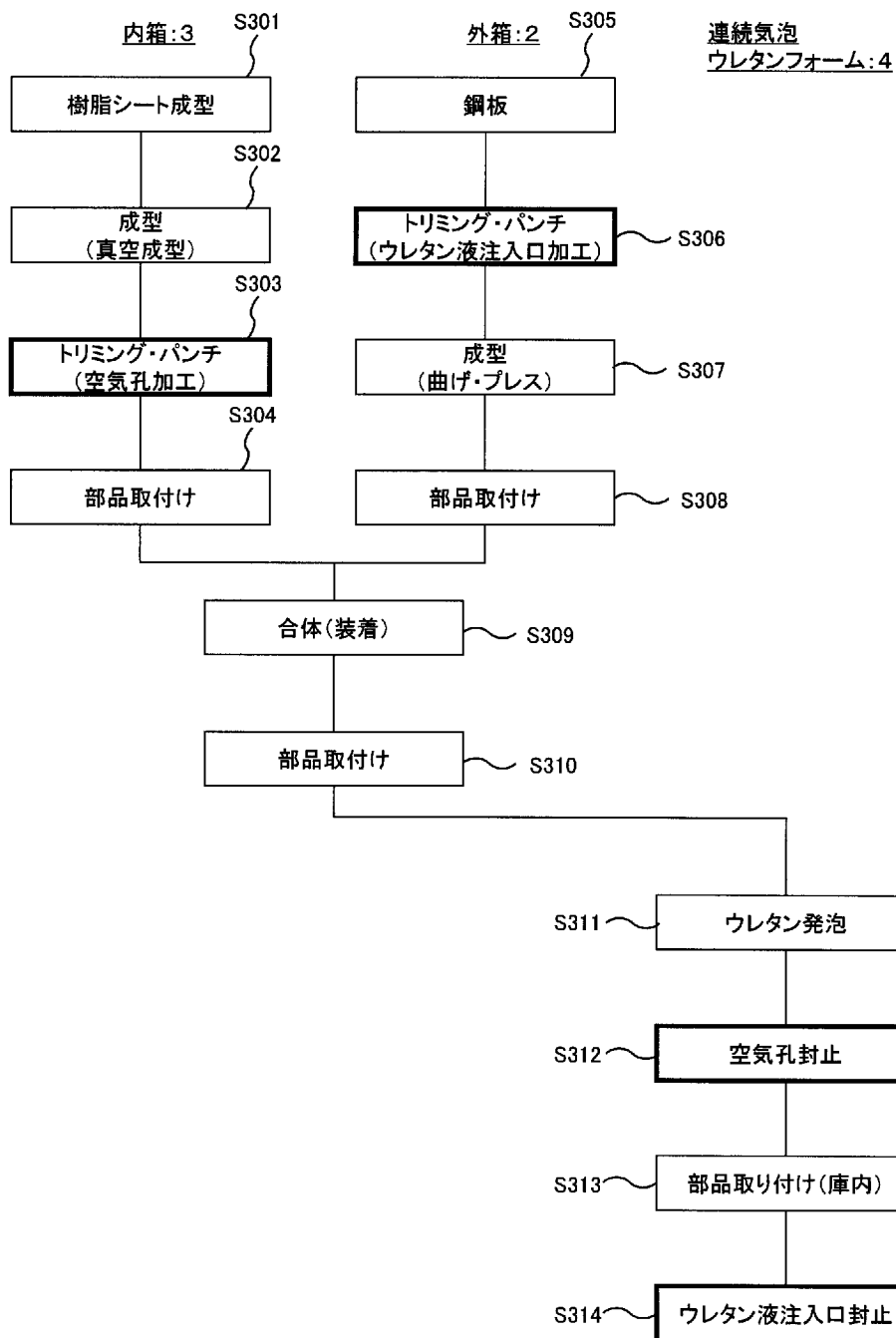
[図2H]



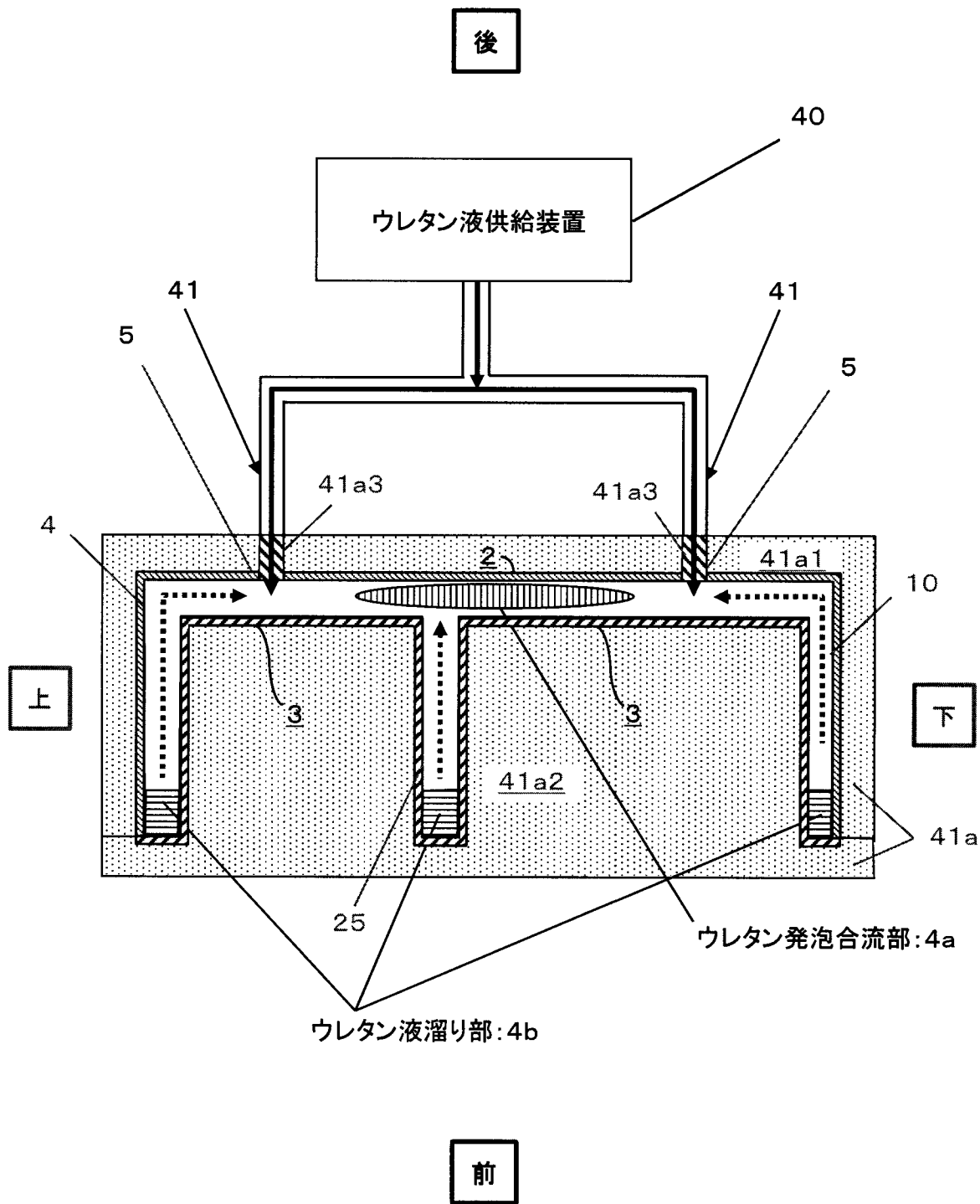
[図2I]



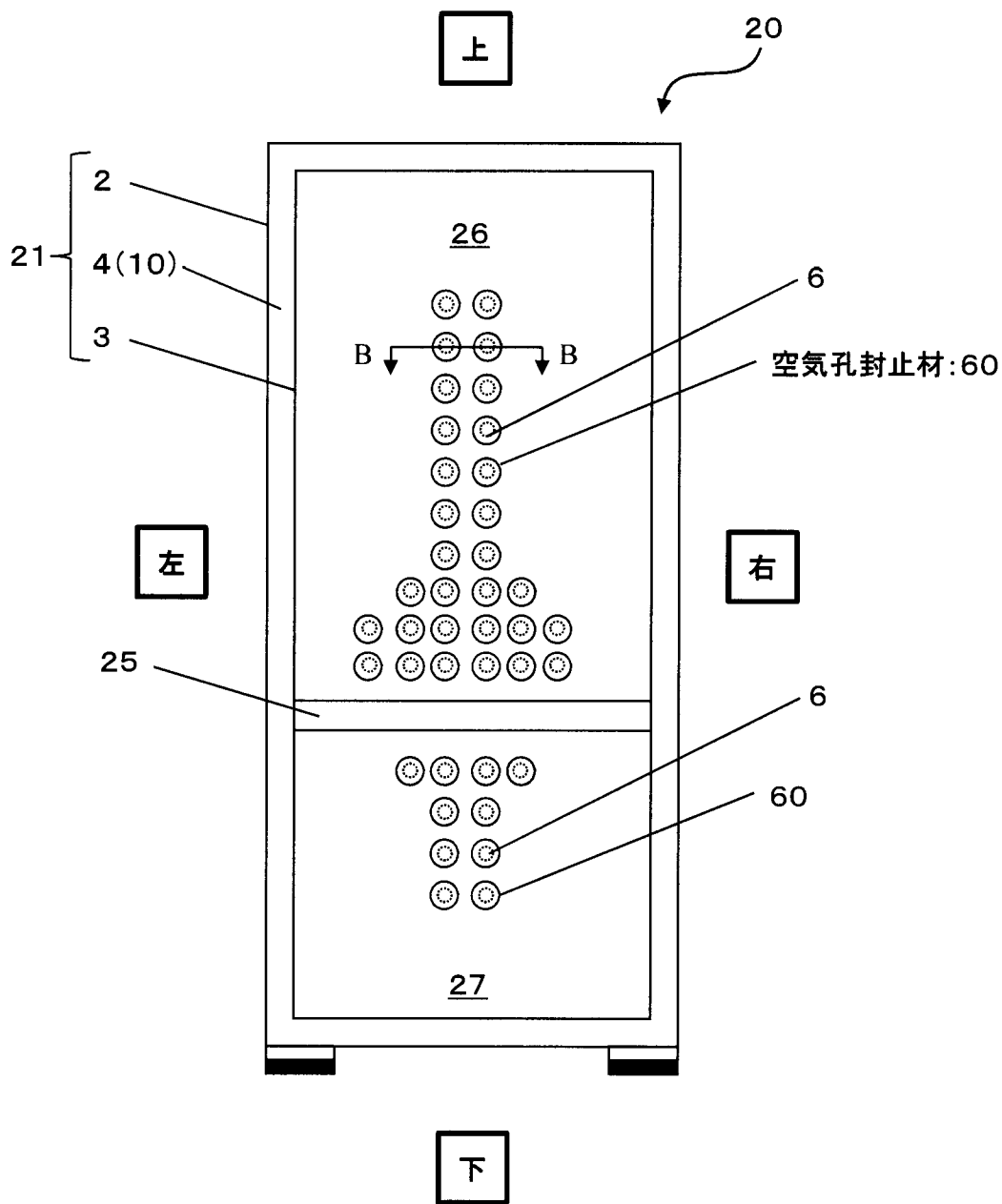
[図3]



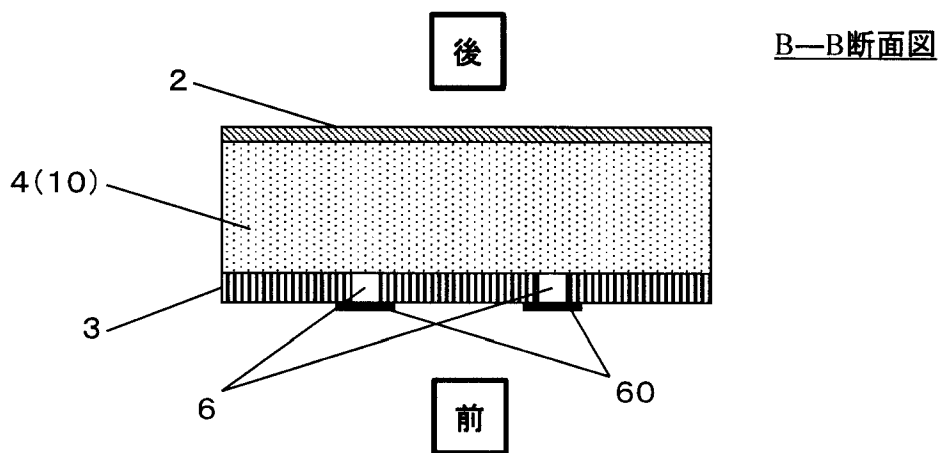
[図4]



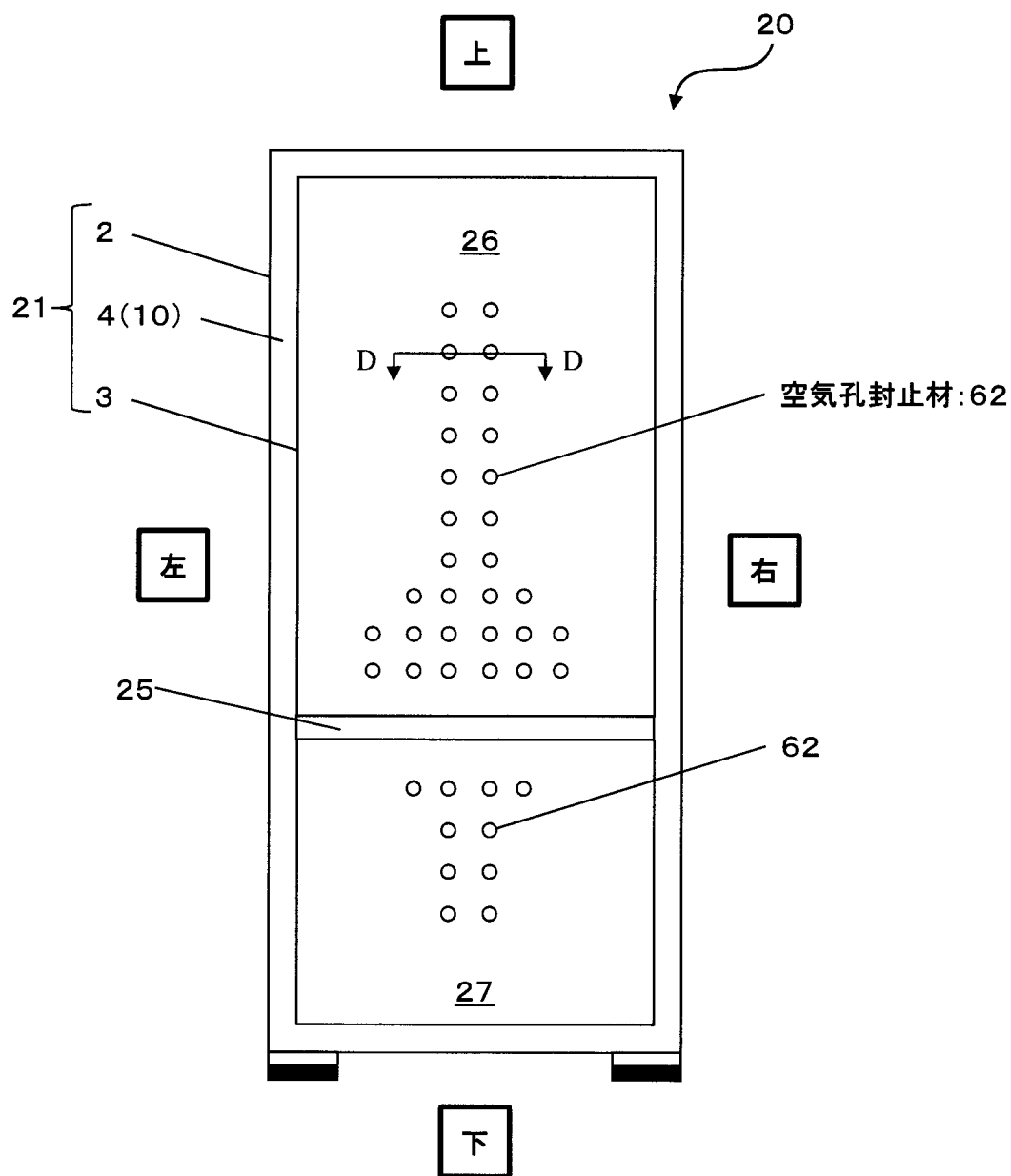
[図5A]



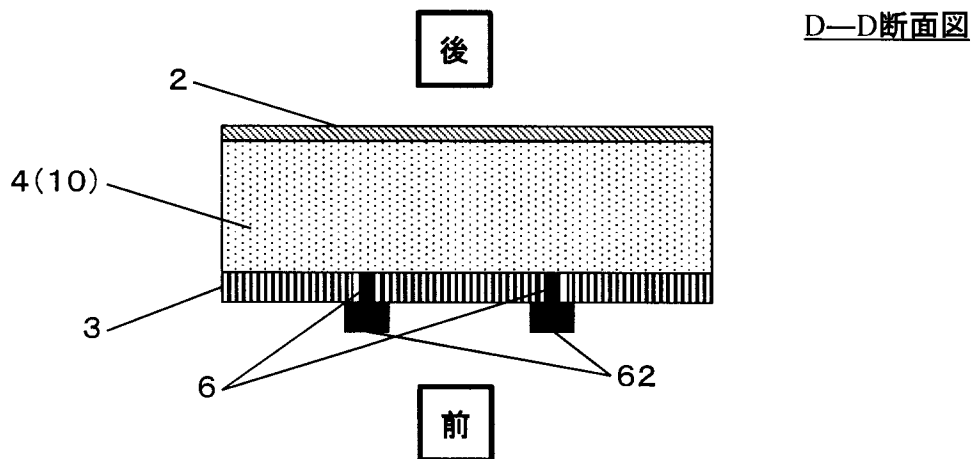
[図5B]



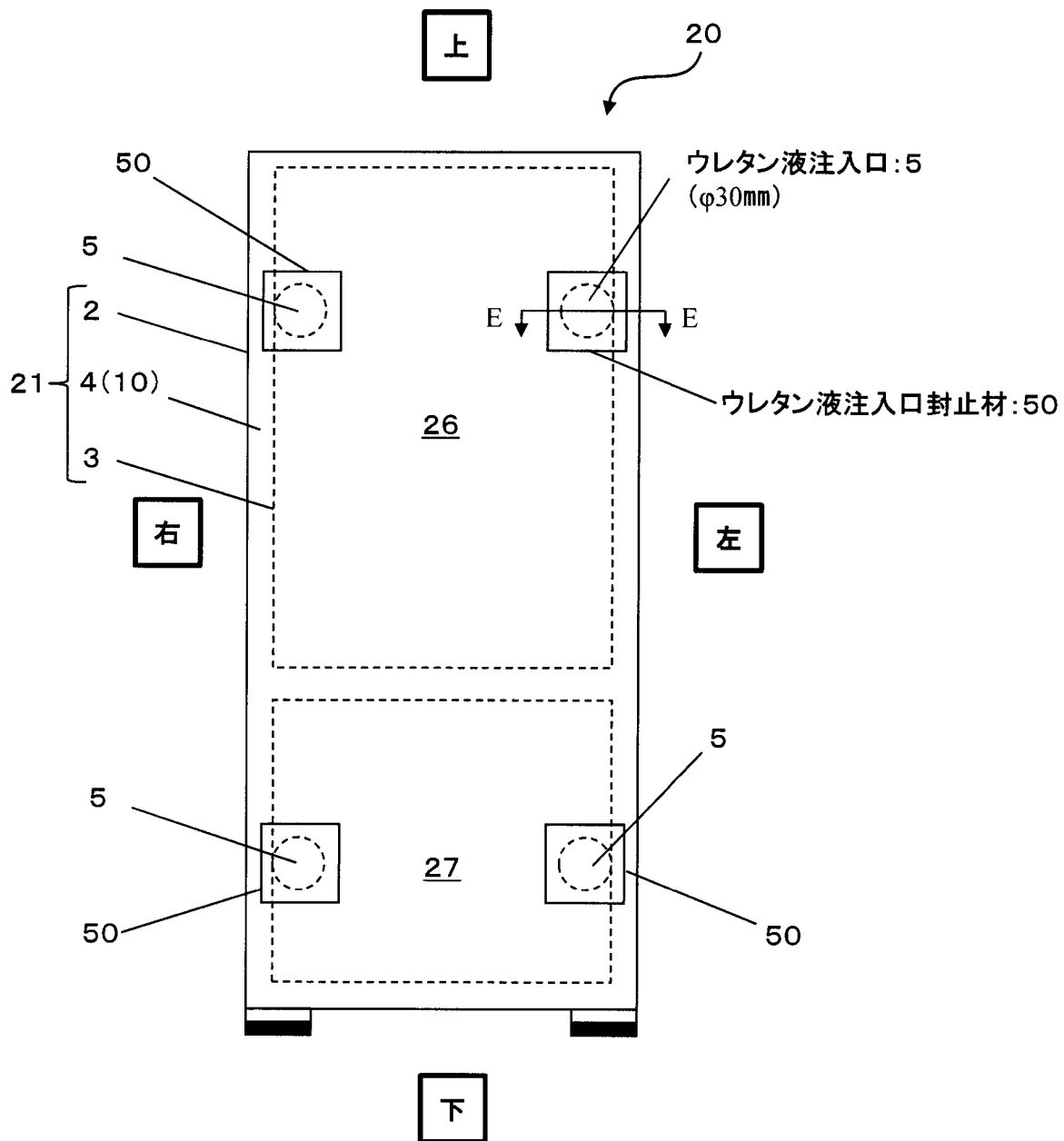
[図7A]



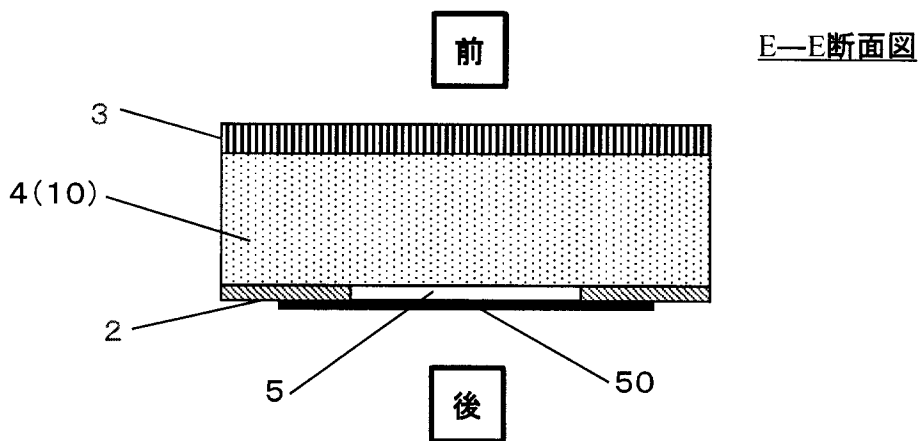
[図7B]



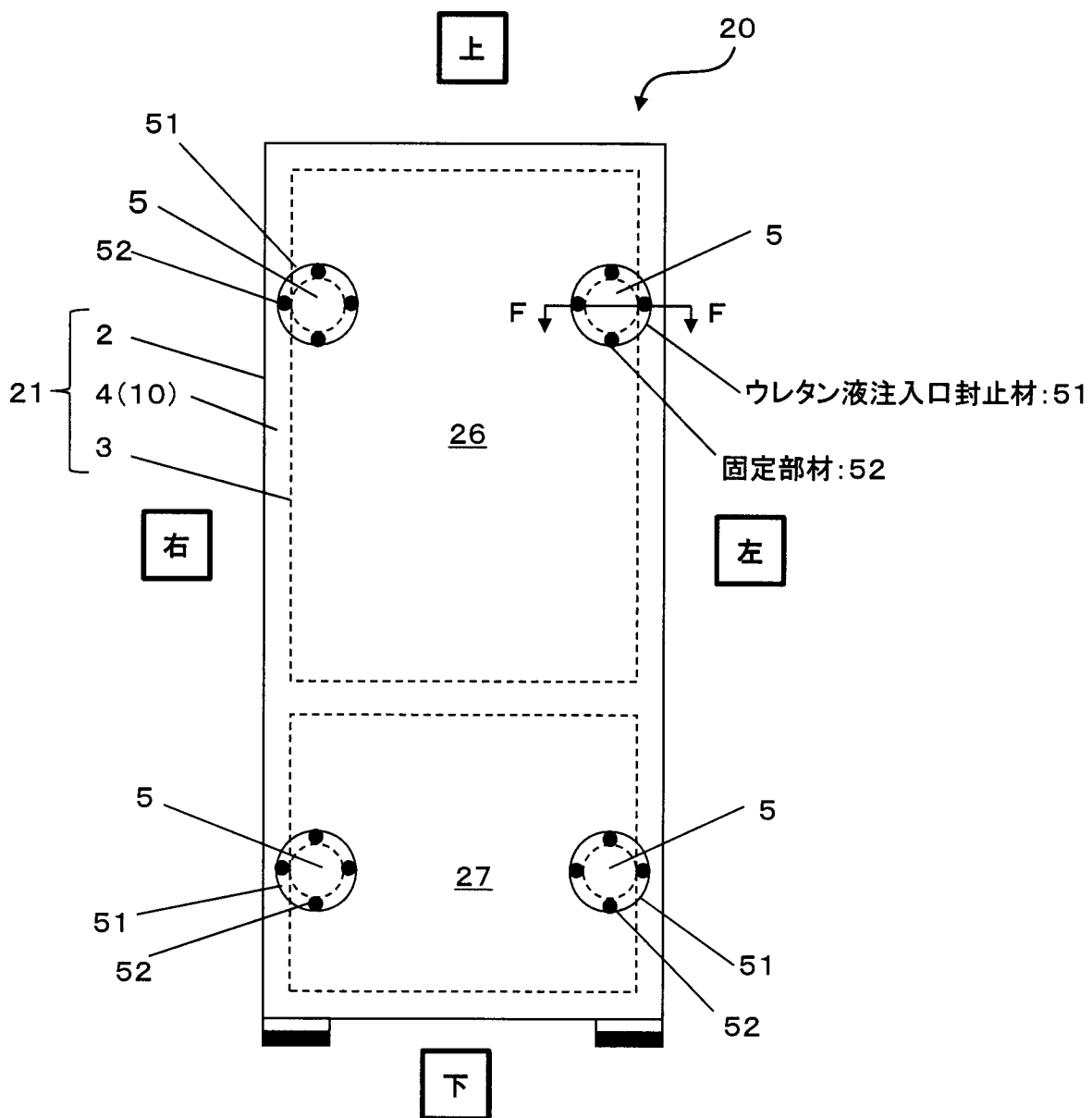
[図8A]



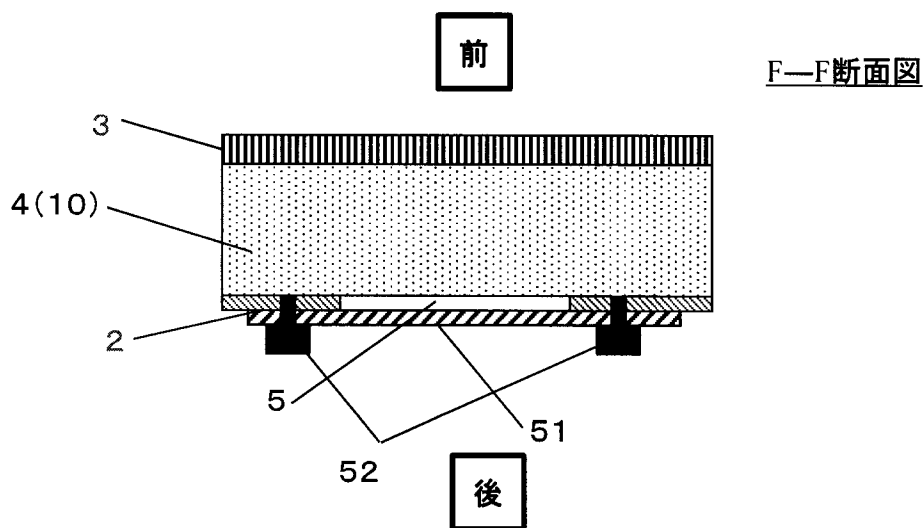
[図8B]



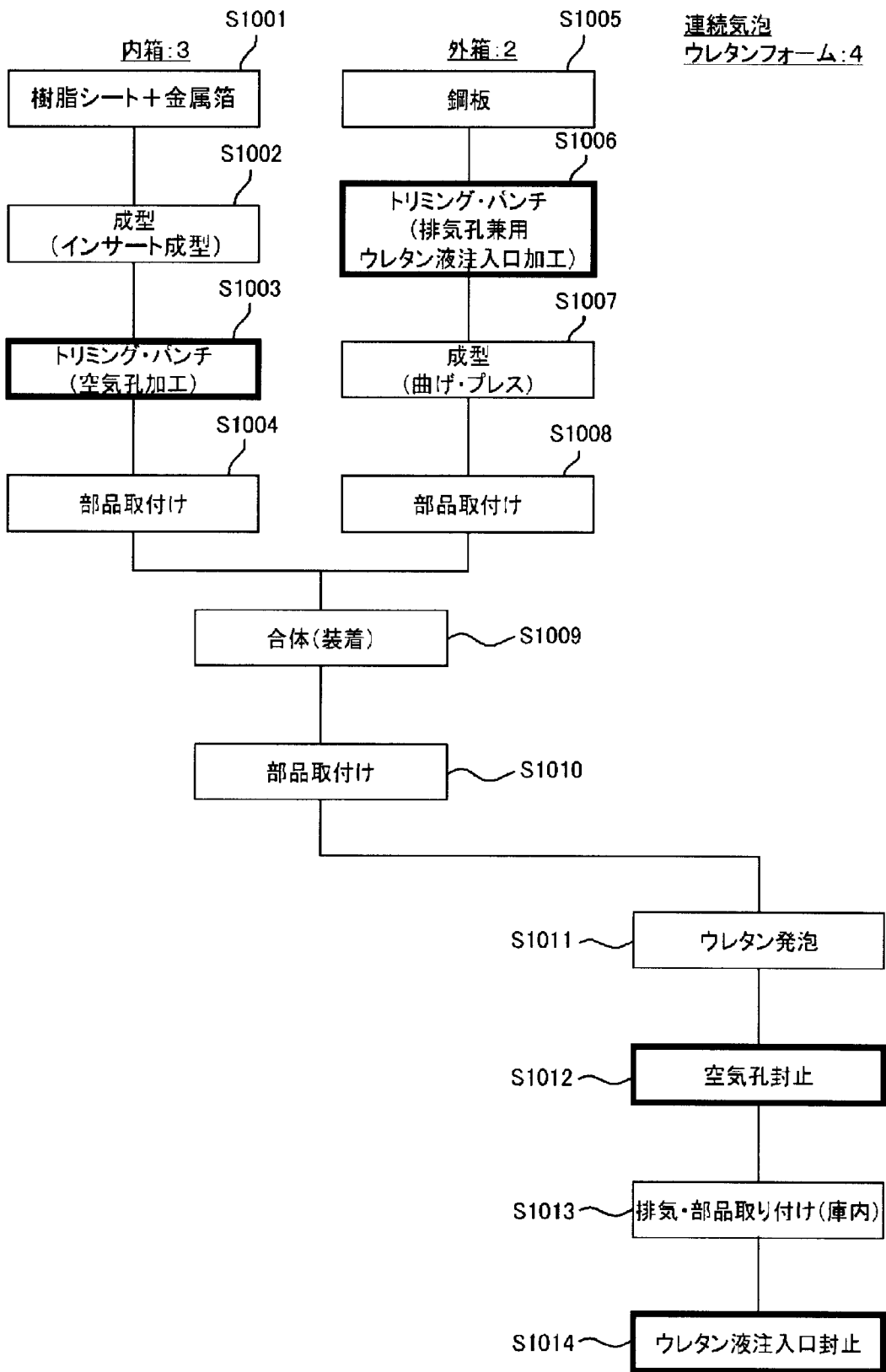
[図9A]



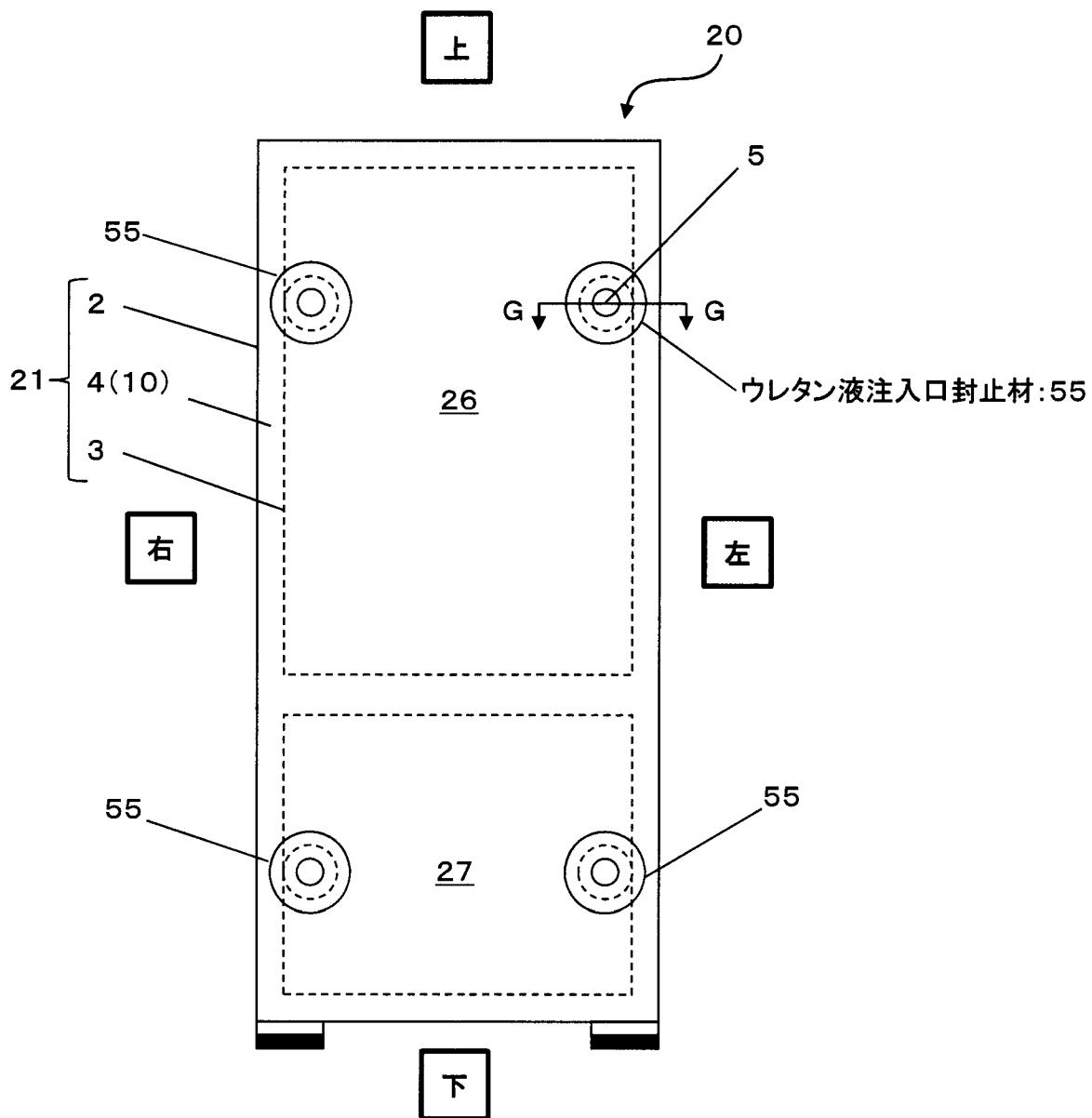
[図9B]



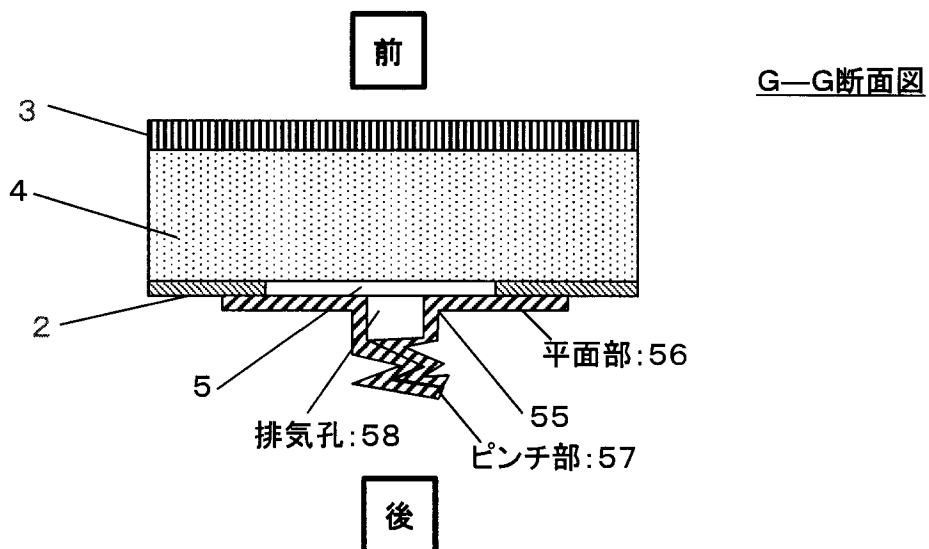
[図10]



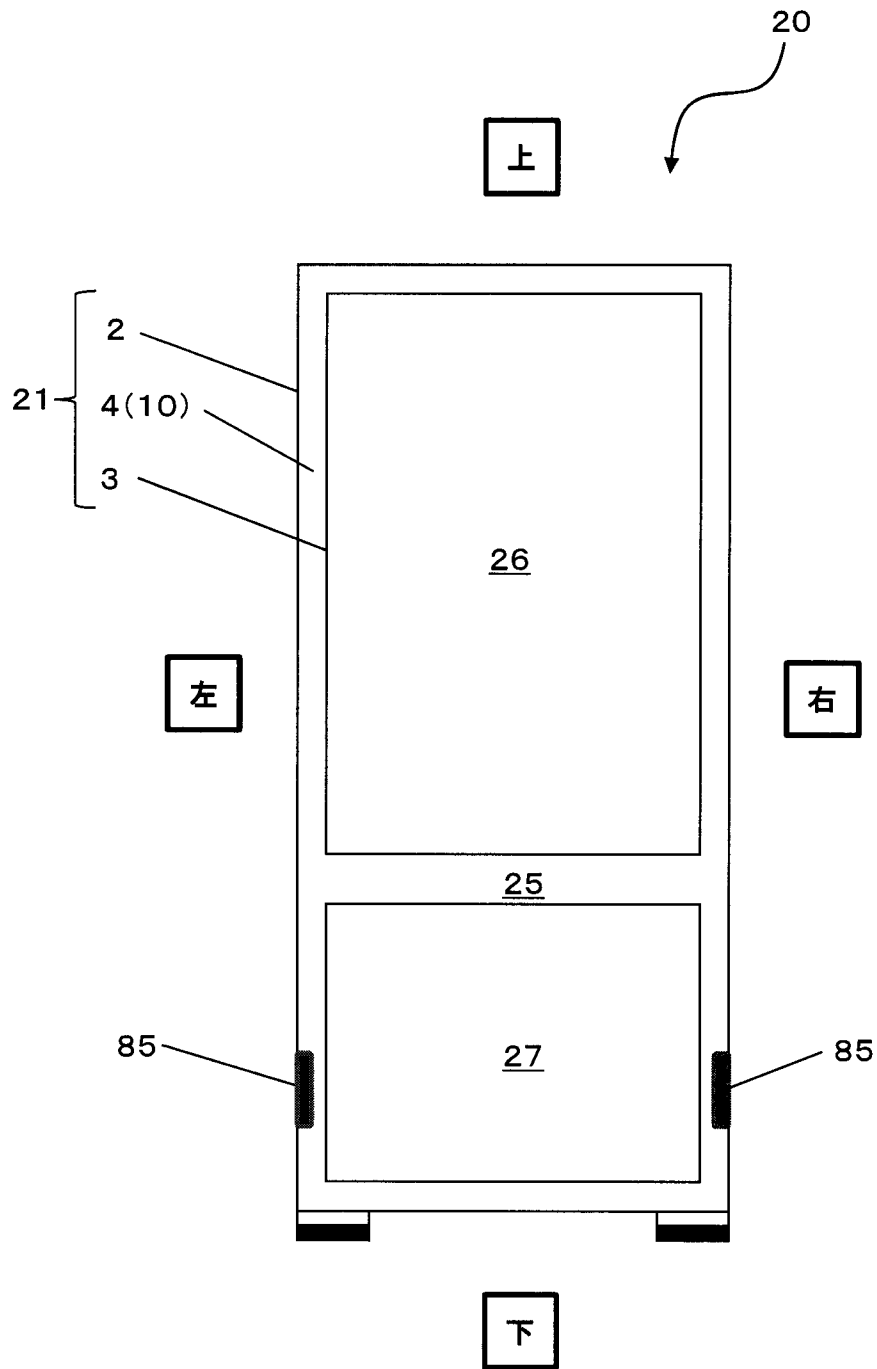
[図11A]



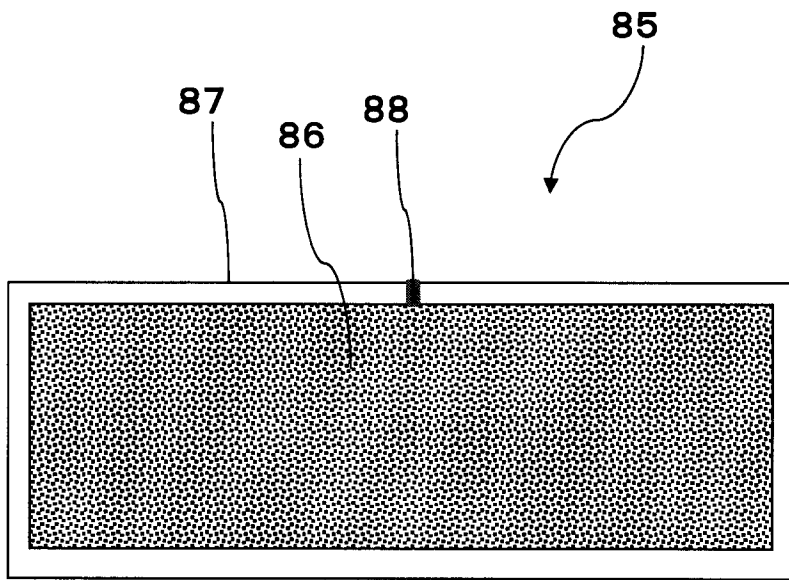
[図11B]



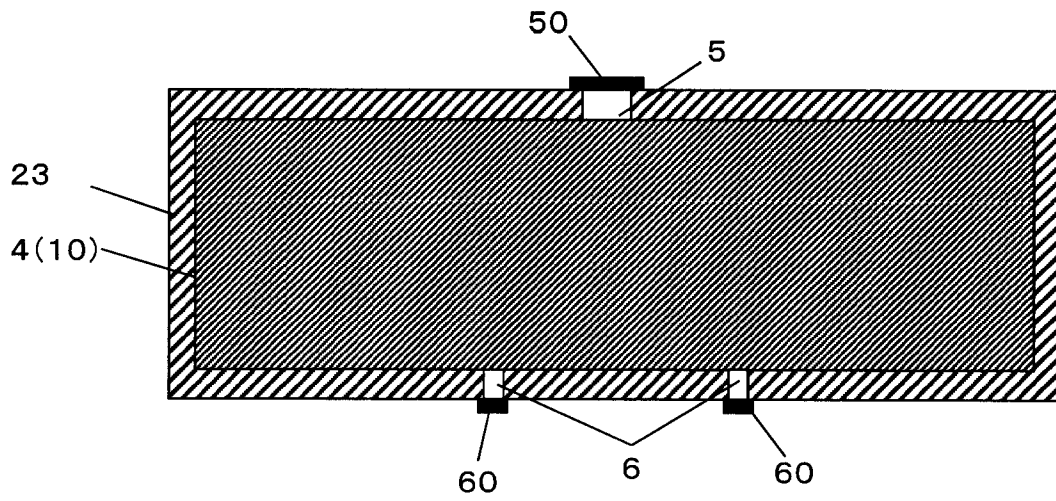
[図12]



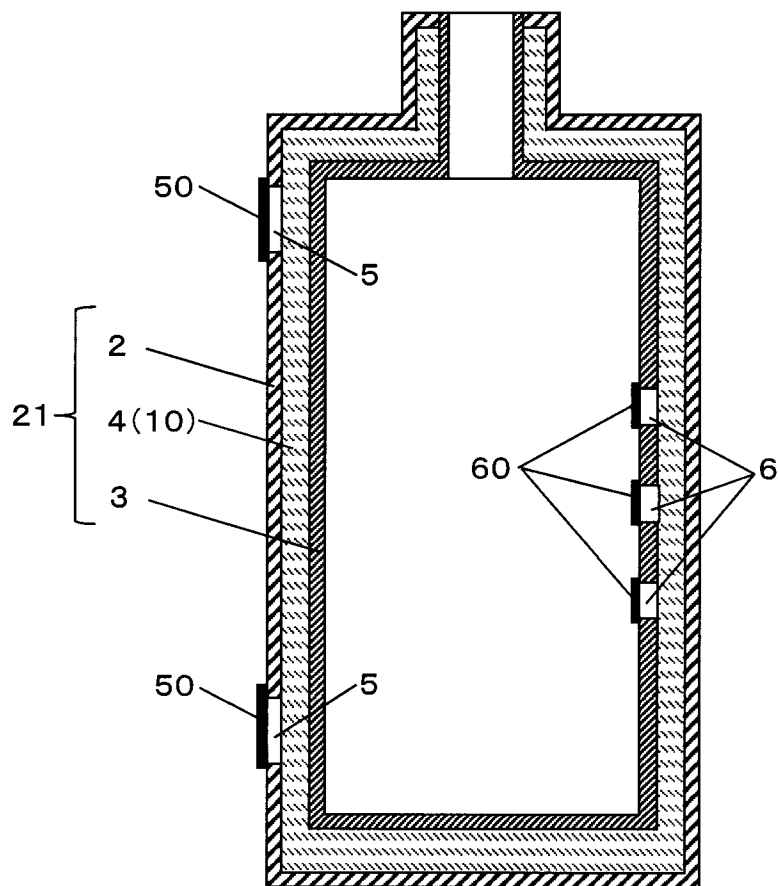
[図13]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2013/003873
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25D23/08(2006.01) i, F16L59/06(2006.01) i, F25D23/06(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)
F25D23/08, F16L59/06, F25D23/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-119771 A (Sharp Corp.), 06 May 1997 (06.05.1997), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0010] to [0013], [0016] to [0017]; fig. 1 to 6) (Family: none)	1-15
Y	JP 2001-248782 A (Nisshinbo Industries, Inc.), 14 September 2001 (14.09.2001), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0001], [0010] to [0104]; fig. 1 to 8) & US 2002/0168496 A1 & EP 1160524 A1 & WO 2001/048430 A1 & TW 554159 B & CN 1342255 A	1-15

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 14 August, 2013 (14.08.13)	Date of mailing of the international search report 27 August, 2013 (27.08.13)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003873

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-311230 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 26 November 1996 (26.11.1996), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0002] to [0004], [0009], [0012]) (Family: none)	1-15
Y	JP 2006-528724 A (Eastman Kodak Co.), 21 December 2006 (21.12.2006), entire text; all drawings (particularly, paragraph [0002]) & US 2004/0229968 A1 & US 2005/0176836 A1 & EP 1622749 A & WO 2004/101246 A2	1-15
Y	JP 2-192580 A (Matsushita Refrigeration Co.), 30 July 1990 (30.07.1990), entire text; all drawings (particularly, specification, page 2, upper left column, line 18 to lower right column, line 20; fig. 1 to 6) (Family: none)	1-10,12-15
Y	JP 7-146061 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 June 1995 (06.06.1995), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0001] to [0031]; fig. 1 to 6) (Family: none)	4-8,13-15
Y	JP 2007-238141 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 September 2007 (20.09.2007), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0008], [0110]) (Family: none)	9,10,15
Y	JP 6-213561 A (Hitachi, Ltd.), 02 August 1994 (02.08.1994), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0002] to [0004], [0010]) (Family: none)	11-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F25D23/08(2006.01)i, F16L59/06(2006.01)i, F25D23/06(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. F25D23/08, F16L59/06, F25D23/06

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
Y	JP 9-119771 A (シャープ株式会社) 1997.05.06, 全文、全図 (特に、【0010】-【0013】、【0016】-【0017】、図1-図6) (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2001-248782 A (日清紡績株式会社) 2001.09.14, 全文、全図 (特に、【0001】、【0010】-【0104】、図1-図8) & US 2002/0168496 A1 & EP 1160524 A1 & WO 2001/048430 A1 & TW 554159 B & CN 1342255 A	1-15

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 14.08.2013	国際調査報告の発送日 27.08.2013
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) 柿沼 善一 電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-311230 A (旭化成工業株式会社) 1996. 11. 26, 全文、全図 (特に、【0002】 - 【0004】、【0009】、【0012】) (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2006-528724 A (イーストマン コダック カンパニー) 2006. 12. 21, 全文、全図 (特に、【0002】) & US 2004/0229968 A1 & US 2005/0176836 A1 & EP 1622749 A & WO 2004/101246 A2	1-15
Y	JP 2-192580 A (松下冷機株式会社) 1990. 07. 30, 全文、全図 (特に、 明細書第2ページ左上欄第18行目-右下欄第20行目、第1図- 第6図) (ファミリーなし)	1-10, 12-15
Y	JP 7-146061 A (三洋電機株式会社) 1995. 06. 06, 全文、全図 (特に、 【0001】 - 【0031】、図1 - 図6) (ファミリーなし)	4-8, 13-15
Y	JP 2007-238141 A (松下電器産業株式会社) 2007. 09. 20, 全文、全 図 (特に、【0008】、【0110】) (ファミリーなし)	9, 10, 15
Y	JP 6-213561 A (株式会社日立製作所) 1994. 08. 02, 全文、全図 (特 に、【0002】 - 【0004】、【0010】) (ファミリーなし)	11-15