

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-149090  
(P2014-149090A)

(43) 公開日 平成26年8月21日(2014.8.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 5 D 23/06 (2006.01)</b>	F 2 5 D 23/06	U 3 H 0 3 6
<b>F 1 6 L 59/06 (2006.01)</b>	F 2 5 D 23/06	X 3 L 1 0 2
	F 1 6 L 59/06	

審査請求 有 請求項の数 8 O L 公開請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2012-280664 (P2012-280664)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社
(22) 出願日	平成24年12月25日 (2012.12.25)		大阪府門真市大字門真1006番地
(11) 特許番号	特許第5310928号 (P5310928)	(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
(45) 特許公報発行日	平成25年10月9日 (2013.10.9)	(74) 代理人	100120156 弁理士 藤井 兼太郎
(31) 優先権主張番号	特願2012-138697 (P2012-138697)	(74) 代理人	100137202 弁理士 寺内 伊久郎
(32) 優先日	平成24年6月20日 (2012.6.20)	(72) 発明者	上門 一登 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	平井 剛樹 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

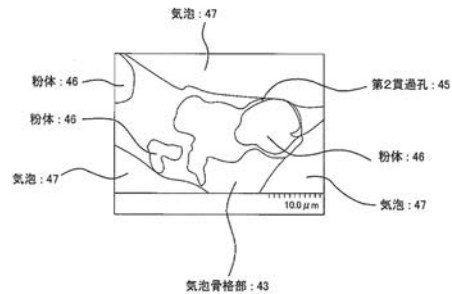
(54) 【発明の名称】 断熱壁、ならびに断熱筐体およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】従来に比べ、断熱性の向上が図られた断熱壁、ならびに断熱筐体およびその製造方法を提供する。

【解決手段】断熱筐体は、中空の壁体と、前記壁体の中空部である断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体と、を備え、前記連続気泡樹脂体は、複数の気泡47と、気泡膜部と、気泡骨格部43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45と、を含み、前記複数の気泡が前記第1貫通孔及び前記第2貫通孔により連通している。

【選択図】 図2 I



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である壁体と、  
 前記壁体の断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体と、を備え、  
 前記連続気泡樹脂体は、  
 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、  
 前記複数の気泡が前記第 1 貫通孔及び前記第 2 貫通孔により連通している、断熱壁。

10

## 【請求項 2】

前記連続気泡樹脂体は、前記壁体の内面の近傍に形成されたスキン層を含み、  
 前記スキン層の前記気泡膜部に対する前記気泡骨格部の比率が前記連続気泡樹脂体の中心部より高い、請求項 1 に記載の断熱壁。

## 【請求項 3】

前記連続気泡樹脂体は、分散された粉体をさらに含み、  
 前記第 2 貫通孔は、前記粉体と前記連続気泡樹脂体を構成する連続気泡樹脂との界面に形成される空隙を含む、請求項 1 または 2 に記載の断熱壁。

20

## 【請求項 4】

前記粉体は、前記連続気泡樹脂に対し非親和性である、請求項 3 に記載の断熱壁。

## 【請求項 5】

前記粉体の大きさは、前記気泡より小さい、請求項 3 または 4 に記載の断熱壁。

## 【請求項 6】

前記断熱用空間の圧力が大気圧より低い、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の断熱壁

## 【請求項 7】

前記連続気泡樹脂体中に分散された、炭酸ガスを吸着する吸着剤をさらに備える、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の断熱壁。

30

## 【請求項 8】

前記連続気泡樹脂体は、連続気泡ウレタンフォーム体および連続気泡フェノールフォーム体のいずれか一方を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の断熱壁。

## 【請求項 9】

外箱と、内箱と、前記外箱と内箱との間に形成された断熱用空間を有する請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の断熱壁と、

前記断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体と、を備える、断熱筐体。

## 【請求項 10】

容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である中空の壁体を準備することと、  
 前記壁体の断熱用空間に複数の組成が異なるポリオール混合物、ポリイソシアネート、  
 発泡剤、および粉体を充填することと、を含み、

40

前記ポリオール混合物および前記ポリイソシアネートの重合反応により連続気泡ウレタンフォームが形成され、

前記発泡剤により前記連続気泡ウレタンフォーム内に複数の気泡が形成され、

前記ポリオール混合物における複数のポリオールの組成の違いにより、前記気泡が隣接する個所に形成された気泡膜部を貫通するように第 1 貫通孔が形成され、且つ

前記粉体が前記連続気泡ウレタンフォームに対し非親和性であることにより、前記気泡が隣接する個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を貫通するように第 2 貫通孔が前記粉体と前記連続気泡

50

ウレタンフォームの間に形成される、断熱筐体を製造する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、断熱壁、ならびに断熱筐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。たとえば、冷蔵庫や自動販売機などの様々な保冷保温機器では、その本体を成す断熱箱体の外箱と内箱との間の断熱用空間に「独立気泡ウレタンフォーム (urethane foam)」を充填発泡させる形態から、該断熱用空間に「真空断熱材」を配設した上で「独立気泡ウレタンフォーム」を充填発泡させる形態へと移行している。なお、真空断熱材とは、袋状に加工したガスバリア (gas barrier) 性の外被材内にグラスウール (glass wool) などから成る芯材を減圧密封したものであり、さらに吸着材も芯材と併せて減圧密封する場合もある。真空断熱材は、硬質ウレタンフォームと比べると約20倍の断熱性能を有しており、且つ厚さを薄くしても十分な断熱性能が得られるという優れた特性を有している。したがって、真空断熱材は、断熱箱体の内容積を大きくしたい顧客要望を満たしつつ、断熱性能の向上による省エネルギー化を図るための有効な手段として注目されている。

10

【0003】

ただし、冷蔵庫などの断熱箱体の断熱用空間は一般的に複雑な形状を呈しているため、真空断熱材の被覆面積、言い換えると、断熱箱体の伝熱総面積に対して真空断熱材の面積が占める割合には限界がある。そこで、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い、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。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【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】

【0005】

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。

【0006】

冷蔵庫などの断熱箱体の密閉空間からなる断熱用空間内において、ウレタンフォームが独立気泡と連続気泡とが混在している場合には、長期間の使用経過に伴い独立気泡に閉じ込められていた残存ガスが少しずつ放出するという懸念があった。

40

【0007】

よって、通常は内部がウレタン発泡によって形成されている壁面においては、通気孔を備え、残存ガスが放出した場合でも、通気孔を介して外部へガスを放出することで、薄板からなる断熱箱体の壁面における変形等を防止する必要があった。

【0008】

特に、密閉空間からなる断熱壁内に直接ウレタン発泡して一体発泡型の断熱箱体を形成する際には、壁面と接着する箇所近傍、すなわち壁付近のウレタン発泡断熱層において、スキン層という高密度かつ独立気泡が多数存在する箇所が発生することが避けられず、このスキン層を連通化することはできなかった。

【0009】

50

よって、ウレタン発泡によって、発泡断熱材の部分を連通化されたウレタンフォームのみで形成する必要がある場合には、例えば、この端部のスキン層をカッター等で切除して、中心の連通化が可能なコア層のみを利用するという方法があった。

【0010】

さらに、このスキン層の構造については従来どの文献にも記載されていない。

【0011】

特許文献1には、連続気泡ウレタンフォームの構造そのものについての説明がなく、連続気泡ウレタンフォームの気泡膜部および気泡骨格部が連続通気性を有することについても同様に開示も示唆もされていない。

【0012】

さらに、ウレタンフォームのスキン層が連続通気性を有することについて開示も示唆もされていない。

【0013】

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、その目的は、空気の侵入によるウレタンフォームの劣化を防ぐために密閉空間内にウレタンフォームを発泡充填して形成した断熱壁においても、使用経過に伴い独立気泡に閉じ込められていた残存ガスの放出の可能性を低減し、残存ガスによる壁面の变形等を防止することで長期信頼性が高い断熱壁、ならびに断熱筐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】

【0014】

本発明のある態様に係る断熱壁は、容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である中空の壁体と、前記壁体の断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体と、を備え、前記連続気泡樹脂体は、複数の気泡と、前記気泡が隣接する箇所形成された気泡膜部と、前記気泡が隣接する箇所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、前記複数の気泡が前記第1貫通孔及び前記第2貫通孔が連通している。

【0015】

本発明によれば、密閉空間内にウレタンフォームを発泡充填して形成した断熱壁において、長期間の使用においても、ウレタン発泡の際の残存ガスによる断熱壁の变形等を防止することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、断熱壁の变形等を防止することができるので長期信頼性が高い断熱壁、ならびに断熱筐体およびその製造方法を提供することができる。

【0017】

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】

【0018】

【図1A】本発明の実施の形態1に係る断熱筐体としての断熱箱体を備えた冷蔵庫の正面図

【図1B】図1Aに示す冷蔵庫のA-A線の断面図

【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の互いに対向する1以上の対の気泡の間の状態を表した拡大写真

【図2C】図2Bに表した連続気泡ウレタンフォームの気泡の構成を説明するための図

【図2D】図1Aに示す連続気泡ウレタンフォームの気泡膜部の状態を表した拡大写真

【図2E】図2Dに表した連続気泡ウレタンフォームの気泡膜部の構成を説明するための図

10

20

30

40

50

【図 2 F】図 1 A に示す連続気泡ウレタンフォームの互いに対向する 1 以上の対の気泡の間のうち微粉末の粉体により気泡骨格部に第 2 貫通孔が形成されている状態を表した拡大写真

【図 2 G】図 2 F に表した状態を説明するための図

【図 2 H】図 2 F に示す連続気泡ウレタンフォームの気泡骨格部の状態をさらに詳しく表した拡大写真

【図 2 I】図 2 H に表した連続気泡ウレタンフォームの気泡骨格部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】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

10

【図 5】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 6】図 5 に示す真空断熱材の断面図

【図 7】連続ウレタンフォームの性能試験および第 1、第 2 貫通孔の有無の結果を示す図

【図 8 A】図 7 の実施例 1 の気泡骨格部に第 2 貫通孔が形成されている状態を表した写真

【図 8 B】図 8 A を拡大した写真

【図 8 C】図 7 の実施例 2 の気泡骨格部に第 2 貫通孔が形成されている状態を表した写真

【図 8 D】図 8 C の写真を拡大した写真

【図 8 E】図 7 の比較例 1 の気泡骨格部に第 2 貫通孔が形成されていない状態を表した写真

20

【図 8 F】図 8 E の写真を拡大した写真

【発明を実施するための形態】

【0019】

第 1 の本発明に係る断熱壁は、容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である中空の壁体と、前記壁体の断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体と、を備え、前記連続気泡樹脂体は、複数の気泡と、前記気泡が隣接する箇所形成された気泡膜部と、前記気泡が隣接する箇所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、前記複数の気泡が前記第 1 貫通孔及び前記第 2 貫通孔により連通している。ここで、「一体発泡」とは、断熱用空間に連続気泡樹脂の原液を充填し、充填された原液を発泡及び固化させることを意味する。

30

【0020】

この構成によれば、第 1 貫通孔により気泡膜部が貫通し、第 2 貫通孔により気泡骨格部が貫通する。これらの第 1 貫通孔および第 2 貫通孔により複数の気泡が連通するため、連続気泡樹脂体の全体において気泡が連続する。

【0021】

よって、密閉空間内にウレタンフォームを発泡充填して形成した断熱壁において、長期間の使用においても、ウレタン発泡の際の残存ガスによる断熱壁の変形等を防止することができ、断熱壁の変形等を防止することができるので長期信頼性が高い断熱壁を提供することができる。

40

【0022】

第 2 の本発明に係る断熱壁は、前記連続気泡樹脂体は、前記壁体の内面の近傍に形成されたスキン層を含み、前記スキン層の前記気泡膜部に対する前記気泡骨格部の比率が前記連続気泡樹脂体の中心部より高いものである。

【0023】

この構成によれば、気泡骨格部が多いスキン層においても第 2 貫通孔が形成され、連続気泡樹脂体の全体において気泡が連続する。

【0024】

第 3 の本発明に係る断熱壁は、前記連続気泡樹脂体は、分散された粉体をさらに含み、

50

前記第2貫通孔は、前記粉体と前記連続気泡樹脂体を構成する連続気泡樹脂との界面に形成される空隙を含んだものである。

【0025】

この構成によれば、樹脂の厚みが大きい気泡骨格部においても、粉体により第2貫通孔が形成される。

【0026】

第4の本発明に係る断熱壁は、前記粉体は、前記連続気泡樹脂に対し非親和性であるものである。

【0027】

この構成によれば、粉体と連続気泡樹脂とが接着しにくいため、第2貫通孔が効率的に形成される。

【0028】

第5の本発明に係る断熱壁では、前記粉体の大きさは、前記気泡より小さいものである。

【0029】

この構成によれば、連続気泡樹脂内の内部空間が細かくなり、連続気泡樹脂の断熱性が向上する。

【0030】

第6の本発明に係る断熱壁では、第1から第5のいずれか1つの発明において、前記断熱用空間の圧力が大気圧より低いことを特徴とする。

【0031】

この構成によれば、連続気泡樹脂内の内部空間が減圧され、連続気泡樹脂の断熱性が向上する。

【0032】

第7の本発明に係る断熱壁では、第1から第6のいずれか1つの発明において、前記連続気泡樹脂体中に分散された、炭酸ガスを吸着する吸着剤をさらに備えたものである。

【0033】

この構成によれば、独立気泡から放出される残存ガスを吸着剤が吸収することにより、連続気泡樹脂内の圧力が低く保たれ、連続気泡樹脂の断熱性が維持される。

【0034】

第8の本発明に係る断熱壁は、第1から第7のいずれか1つの発明において、前記連続気泡樹脂体は、連続気泡ウレタンフォーム体および連続気泡フェノールフォーム体のいずれか一方を含んだものである。

【0035】

この構成によれば、断熱用空間内に連続気泡樹脂を充填できるため、連続気泡樹脂により壁体が十分に支えられるとともに、断熱壁の断熱性が向上する。

【0036】

第9の本発明に係る断熱筐体は、外箱と、内箱と、前記外箱と内箱との間に形成された断熱用空間を有する第1～第8のいずれか一つの発明に係る断熱壁と、前記断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体と、を備える。

【0037】

この構成によれば、密閉空間内にウレタンフォームを発泡充填して形成した断熱筐体において、長期間の使用においても、ウレタン発泡の際の残存ガスによる断熱壁の変形等を防止することができ、断熱壁の変形等を防止することができるので長期信頼性が高い断熱筐体を提供することができる。

を奏する。

【0038】

第10の本発明に係る断熱筐体を製造する方法は、容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である中空の壁体を準備することと、前記壁体の断熱用空間に複数の組成が異なるポリオール混合物、ポリイソシアネート、発泡剤、および粉体を充填することと、を

10

20

30

40

50

含み、前記ポリオール混合物および前記ポリイソシアネートの重合反応により連続気泡ウレタンフォームが形成され、前記発泡剤により前記連続気泡ウレタンフォーム内に複数の気泡が形成され、前記ポリオール混合物における複数のポリオールの組成の違いにより、前記気泡が隣接する個所に形成された気泡膜部を貫通するように第1貫通孔が形成され、且つ前記粉体が前記連続気泡ウレタンフォームに対し非親和性であることにより、前記気泡が隣接する個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を貫通するように第2貫通孔が前記粉体と前記連続気泡ウレタンフォームの間に形成される。

【0039】

この構成によれば、ポリオール混合物、ポリイソシアネート、発泡剤、および粉体を断熱用空間に充填するだけで、連続気泡ウレタンフォームが断熱用空間で一体発泡により充填される。

10

【0040】

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。

【0041】

(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に係る断熱筐体としての断熱箱体を備えた冷蔵庫の正面図である。図1Bは図1Aに示す冷蔵庫のA-A線の断面図である。なお、図1Aおよび図1Bにおいて、冷蔵庫の高さ方向を上下方向とし、冷蔵庫の幅方向を左右方向とし、冷蔵庫の厚み方向を前後方向とする。

20

【0042】

図1Aに示されるように、本実施の形態に係る断熱筐体としての断熱箱体を備えた冷蔵庫20は、金属(たとえば、鉄)製の外箱2と、硬質樹脂(たとえば、ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene)樹脂)製の内箱3と、外箱2と内箱3との間の断熱用空間に充填発泡(一体発泡)された連続気泡ウレタンフォーム4(真空断熱層の芯材)とから成る断熱箱体21を備えている。

【0043】

外箱2と、内箱3と、これらを封止するシーリング材(図示せず)とで中空の壁体が構成される。この中空の壁体は、容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である。また、断熱箱体21の内部空間は、仕切り板25によって上側の冷蔵室26と下側の冷凍室27とに区画されている。冷蔵室26は片開き式又は両開き式であって冷蔵室26を開閉自在に閉塞する回転式扉を備えている。また、冷凍室27は前後方向に開閉自在な引出し構造を備えている。また、いずれも図示しないが、冷蔵庫20には、その冷却原理に応じた部品(圧縮器、蒸発器、凝縮器など)が取り付けられている。なお、上側の冷蔵室26と下側の冷凍室27との区画に限られず、冷蔵庫20の内部空間を複数の仕切り板によって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)が区画されてもよい。

30

40

【0044】

外箱2の背板後面(冷蔵庫20の背板後面)の右上部、左上部、右下部、および左下部の計4箇所には、連続気泡ウレタンフォーム4のウレタン液を注入するウレタン液注入口5が配設されている。言い換えると、4箇所のウレタン液注入口5は、外箱2の背板後面において左右対称且つ上下対称に配設されている。このようなウレタン液注入口5の配置により、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の略中央部で合流することとなる。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40aと呼ぶこととする。ウレタン発泡合流部40aに対応した内箱3の背板前面の箇所には、ウレタン液の充填発泡の際に生じる空気溜り部を解消するための複数の空気孔6

50

が重点的に配設されている。また、ウレタン発泡合流部 40 a に近接した内箱 3 の背板前面の箇所にも複数の空気孔 6 が配設されている。

【0045】

[連続気泡ウレタンフォームの構造例]

図 2 A は図 1 A 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である。図 2 B は図 1 A に示す連続気泡ウレタンフォームの互いに対向する 1 以上の対の気泡の間の状態を表した拡大写真である。図 2 C は図 2 B に表した連続気泡ウレタンフォームの気泡の構成を説明するための図である。図 2 D は図 1 A に示す連続気泡ウレタンフォームの気泡膜部の状態を表した拡大写真である。図 2 E は図 2 D に表した連続気泡ウレタンフォームの気泡膜部の構成を説明するための図である。図 2 F は図 1 A に示す連続気泡ウレタンフォームの互いに対向する 1 以上の対の気泡の間のうち微粉末の粉体 46 により気泡骨格部に第 1 貫通孔 44 が形成されている状態を表した拡大写真である。図 2 G は図 2 F に表した状態を説明するための図である。図 2 H は図 2 F に示す連続気泡ウレタンフォームの気泡骨格部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 に表した連続気泡ウレタンフォームの気泡骨格部の構成を説明するための図である。

10

【0046】

図 2 に示されるように、連続気泡ウレタンフォーム 4 は、外箱 2 と内箱 3 との間の断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体である。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 を支持して断熱用空間を保持する。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。連続気泡ウレタンフォーム 4 は、コア層 4 a とコア層 4 a の外周を覆うスキン層 4 b とを有している。

20

【0047】

コア層 4 a は、スキン層 4 b より密度が低く、連続気泡ウレタンフォームの中心部に位置する。スキン層 4 b は、外箱 2 および内箱 3 の内面の近傍に形成される。スキン層 4 b の気泡膜部 42 に対する気泡骨格部 43 の比率は、コア層 4 a より高いことが特徴である。

30

【0048】

気泡 47 は、たとえば、100 μm より小さい微細気泡である。密度が同じ連続気泡ウレタンフォーム 4 では、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 の内部の表面積が増える。連続気泡ウレタンフォーム 4 に与えられた熱は、この連続気泡ウレタンフォーム 4 の表面に沿って伝えられる。このため、連続気泡ウレタンフォーム 4 における表面積が増えるほど、つまり、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 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。

40

【0049】

連続気泡ウレタンフォーム 4 は、図 2 B 及び図 2 C に示されるとおり、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。後述するように、気泡膜部 42 および気泡骨格部 43 の領域では第 1 および第 2 貫通孔 44 および 45 により気泡 47 どうしが連通するため、気泡 47 が連続する。

【0050】

気泡膜部 42 は、気泡 47 が隣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 2 B 及び図 2 C の右上部及び左下部に典型的に示されるように、たとえば、3 (μm) 程度と薄い。連続気泡ウレタンフォーム 4 における気泡膜部 42 が占め

50

る割合は、スキン層 4 b に比べてコア層 4 a の方が多い。

【0051】

気泡骨格部 4 3 は、気泡 4 7 が隣接する箇所に形成されるとともに、隣接する気泡 4 7 の間の距離が気泡膜部 4 2 の厚みより大きく形成される。このため、気泡骨格部 4 3 は、互いに対向する複数の対の気泡 4 7 の間に形成され、1 対の気泡 4 7 と他の 1 対の気泡 4 7 との間の気泡膜部 4 2 に連続する。気泡骨格部 4 3 における対向する 2 つの気泡 4 7 の間の距離は、気泡膜部 4 2 の厚みより大きい。気泡骨格部 4 3 の厚み（1 対の気泡 4 7 の間の距離）は、図 2 F および図 2 G に示すように、気泡膜部 4 2 より大きく、たとえば、150 (μm) 程度と厚い。連続気泡ウレタンフォーム 4 における気泡骨格部 4 3 の割合は、コア層 4 a よりも発泡が不十分なスキン層 4 b の方が大きい。

10

【0052】

ここで、上述の「気泡膜部」及び「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、発泡の態様のパラッキに起因して「気泡膜部」及び「気泡骨格部」のいずれにも該当しない部分が存在し得る。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には、そのような領域においては、バルクの樹脂に気泡 4 7 が分散するような態様が存在し得る。

【0053】

そして、連続気泡ウレタンフォーム 4 の全ての気泡 4 7 間の連続通気性を確保するために、図 2 D 及び図 2 E に表されるとおり、全ての気泡膜部 4 2 には第 1 貫通孔 4 4 が形成されるとともに、図 2 H 及び図 2 I に表されるとおり、気泡骨格部 4 3 には第 2 貫通孔 4 5 が形成されている。

20

【0054】

第 1 貫通孔 4 4 は、図 2 D および図 2 E に示されるように、気泡膜部 4 2 を貫通する。図 2 D および図 2 E は、気泡 4 7 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。

【0055】

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、後述の粉体 4 6 と連続気泡ウレタンフォーム 4 との界面に形成され、気泡骨格部 4 3 を貫通する。この第 2 貫通孔 4 5 により、互いに離れて隣り合う気泡 4 7 どうしは連通する。第 2 貫通孔 4 5 は、たとえば、親和性の無い粉体 4 6 がウレタンフォームと接着しないことにより形成される。

30

【0056】

このように、第 2 貫通孔 4 5 は粉体 4 6 によって貫通された空孔であり、第 1 貫通孔 4 4 よりも大きな径を有する。

【0057】

以上により、冷蔵庫 2 0 のウレタン液注入口 5 に注入されるウレタン液は、ウレタン樹脂（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。

【0058】

第 1 樹脂成分は、たとえば、後述する第 1、第 2 および第 3 のポリオールの混合物である。ポリオールの混合物は、たとえば、第 1 のポリオール 10 ~ 40 重量%と、第 2 のポリオール 10 ~ 50 重量%と、第 3 のポリオール 25 ~ 65 重量%から構成される。ポリオールの混合物の水酸基価は、たとえば、200 ~ 500 mg KOH / g であり、特に、230 ~ 450 mg KOH / g の範囲にあることが好ましい。このポリオールの混合物の平均水酸基価が 500 mg KOH / g を越えると、良好な連続気泡を得ることができない。他方、ポリオールの混合物の平均水酸基価が 200 mg KOH / g よりも小さいと、フォーム密度を高めても、構造材として要求される強度を得ることができない。

40

【0059】

第 1 のポリオールには、平均官能基数 2 ~ 3.5、水酸基価 25 ~ 60 mg KOH / g

50

、好ましくは、28～50 mg KOH/gを有し、更に、ポリオキシエチレン単位の含有量が5重量%以下であるポリオキシアルキレンポリオールであつて、その水酸基のうち、末端第1級水酸基量が15%以下であるポリオキシアルキレンポリオールが用いられる。さらに、この第1のポリオールは、ポリオキシエチレン含有量が5重量%以下である。なお、第1のポリオールは、2種以上を混合して、併用してもよい。

【0060】

第1のポリオールは、平均官能基数が2～3.5である多価アルコールを開始剤として、水酸基価が25～60 mg KOH/gの範囲であるように、これにたとえばプロピレンオキサイド等のアルキレンオキサイドを付加重合させてなるものである。

【0061】

平均官能基数が2～3.5である多価アルコールは、たとえば、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン等の2乃至3官能の多価アルコールを単独で、若しくは適宜に混合して用いられる。また、平均官能基数が2～3.5である多価アルコールは、ペンタエリスリトール、ジグリセリン、メチルグルコシド、ソルビトール、シヨ糖等の4乃至それ以上の多官能の多価アルコールを上記2乃至3官能の多価アルコールと適宜に混合して、平均官能基数が3.5以下となるように調整して得ることもできる。

【0062】

第1のポリオールの水酸基価が60を越えたり、ポリオキシエチレン含有量が5重量%を越えたり、或いは水酸基のうち、末端第1級水酸基が15%を越えたりした場合は、良好な連続気泡硬質ポリウレタンフォームを得ることができない。他方、水酸基価25 mg KOH/g以下のポリオキシエチレン単位を含まないポリオールを製造することは困難である。

【0063】

ポリオールの混合物は、かかる第1のポリオールを10～40重量%、好ましくは15～35重量%の範囲で含む。ポリオールの混合物において、第1のポリオールの量が10重量%よりも少ないときは、良好な連続気泡を有する硬質ポリウレタンフォームを得ることができない。しかし、40重量%を越えるときは、熱成形による製品を構造材として用いる場合に望ましい強度を得ることができず、また、ポリオールの混合物をプレミックスとして使用するとき、種々の成分の分離の問題が生じたりする。特に、第1のポリオールは、多価アルコールを開始剤とするプロピレンオキサイド付加物、即ち、ポリオキシプロピレンポリオールであることが好ましい。

【0064】

第2のポリオールは、平均官能基数2～4および水酸基価200～300 mg KOH/gであり、非アミンを開始剤とするポリオキシアルキレンポリオールが用いられる。第2のポリオールは、好ましくは、平均官能基数が2～4である多価アルコールを開始剤として、水酸基価が200～300 mg KOH/gの範囲であるように、これにたとえばプロピレンオキサイド等のアルキレンオキサイドを付加重合させてなるものである。

【0065】

平均官能基数が2～4である多価アルコールは、たとえば、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジグリセリン、メチルグルコシド等の2乃至4官能の多価アルコールを単独で、若しくは適宜に混合して用いられる。さらに、この平均官能基数が2～4である多価アルコールは、ソルビトール、シヨ糖等の5乃至それ以上の多官能の多価アルコールを上記2乃至4官能の多価アルコールと適宜に混合して、平均官能基数が4以下となるように調整して得ることができる。

【0066】

第2のポリオールは、特に、プロピレングリコール、グリセリンおよびトリメチロールプロパンから選ばれる少なくとも1種の多価アルコールへのプロピレンオキサイド付加物であることが好ましい。第2のポリオールは、2種以上を併用することができる。

10

20

30

40

50

## 【0067】

第2のポリオールは、連続気泡の性能を損なうことなく、ポリオールの混合物およびブレミックスを均一に存在させるために有用である。つまり、第1のポリオールと第3のポリオールとは、相互に相溶性が低い。しかし、第2のポリオールは、ポリオールの混合物だけでなく、ポリオールの混合物に触媒、整泡剤、発泡剤等を配合したブレミックスにおいても、分離することなく、均一に且つ安定に存在させる。

## 【0068】

ポリオールの混合物は、このような第2のポリオールを10～50重量%の範囲で含み、好ましくは、15～45重量%の範囲で含む。ポリオールの混合物において、第2のポリオールの含有量が10重量%よりも少ないときは、ポリオールの混合物やブレミックスを均一で安定に得ることが困難であり、他方、50重量%を越えるときは、得られるフォームが強度において不十分であり、また、耐熱性も不十分である。

10

## 【0069】

第3のポリオールは、平均官能基数2～6および水酸基価が300mg KOH/gを越えて、840mg KOH/g以下であり、非アミンを開始剤として、その水酸基のうち、末端第1級水酸基量が15%以下であるポリオキシアルキレンポリオールが用いられる。

## 【0070】

第3のポリオールは、その水酸基のうち、第1級水酸基量が15%以下であるポリオキシアルキレンポリオールである。この第3のポリオールには、ジプロピレングリコールおよびトリプロピレングリコールを含むものとする。

20

## 【0071】

第3のポリオールは、好ましくは、平均官能基数が2～6である多価アルコールを単独で又は適宜の混合物で、開始剤として用いて、水酸基価が300mg KOH/gを越えて、840mg KOH/g以下の範囲であるように、たとえばプロピレンオキサイド等のようなアルキレンオキサイドを付加重合させてなるものである。平均官能基数が2～6である多価アルコールは、たとえば、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジグリセリン、メチルグルコシド、ソルビトール、シヨ糖等である。特に、第3のポリオールは、好ましくは、平均官能基数2.5～6および水酸基価が300mg KOH/gを越えて、550mg KOH/g以下であり、非アミンを開始剤とするポリオキシアルキレンポリオールであつて、その水酸基のうち、第1級水酸基量が15%以下であるポリオキシアルキレンポリオール、好ましくは、ポリオキシプロピレンポリオールである。

30

## 【0072】

第3のポリオールとして、ソルビトールやグリセリンを開始剤とするポリオキシプロピレンポリオールを用いることは、フォーム生成時のスコーチを抑制する観点からは、好ましいことである。最も好ましくは、第3のポリオールとして、平均官能基数2.5～6および水酸基価が300mg KOH/gを越えて、550mg KOH/g以下であり、多価アルコールを開始剤とするポリオキシアルキレンポリオール、特に、ポリオキシプロピレンポリオールと、ジプロピレングリコール又はトリプロピレングリコールとの混合物が用いられる。このように、第3のポリオールの一部として、ジプロピレングリコール又はトリプロピレングリコールを用いることは、ポリオールの混合物の相溶性と安定性を高めるうえで有用である。

40

## 【0073】

ポリオールの混合物は、かかる第3のポリオールを25～65重量%、好ましくは25～55重量%の範囲で含む。ポリオールの混合物において、第3のポリオールの量が25重量%よりも少ないときは、得られるフォームが強度において劣り、65重量%を越えるときは、良好な連続気泡を得ることができない。

## 【0074】

第2樹脂成分は、ポリイソシアネートである。イソシアネートとして、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。ポリメチレンポリフェニルポリイソシアネ

50

ートは、イソシアネート指数70～150にて反応する。イソシアネート指数は、(実際に用いられるポリイソシアネートの量/ポリオール、モノオールおよび水のような活性水素を有する化合物のその活性水素との反応に必要とされる理論的なポリイソシアネートの量)×100で定義される。

**【0075】**

ポリイソシアネートとしては、ポリメチレンポリフエニルポリイソシアネート(クルードMDI、C-MDI、ポリメリックMDI)が好ましい。さらに、ポリイソシアネートとして、25において粘度が200ミリパスカル・秒(センチポイズ)以下であるポリメチレンポリフエニルポリイソシアネートが好ましい。このように、25における粘度が200ミリパスカル・秒以下であると、ポリオール混合物との相溶性がよく、連続気泡を形成しやすい。このようなポリメチレンポリフエニルポリイソシアネートは、イソシアネート指数は、70～150、好ましくは、80～130の範囲である。イソシアネート指数が高すぎると、連続気泡ウレタンフォーム4の硬度は高いが、独立気泡を形成しやすくなる。一方、イソシアネート指数が低すぎると、連続気泡ウレタンフォーム4が強度に劣る。

10

**【0076】**

ポリメチレンポリフエニルポリイソシアネートの具体例としては、市販品として、ルプラネートM-20S(25における粘度180ミリパスカル・秒(センチポイズ))、ルプラネートM-12S(25における粘度120ミリパスカル・秒(センチポイズ))(武田パーディッシュウレタン工業(株)製)、ミリオネートMR-200(日本ポリウレタン製)、スミジュール44V-20、44V-10(住友バイエルウレタン製)、パピ-135(三菱化成ダウ製)等を挙げられる。

20

**【0077】**

発泡剤には、水が用いられる。水は、ポリオールの混合物100重量部に対して、0.5～5.5重量部であって、好ましくは、1.0～4.5重量部の範囲である。水の使用量が少ないと、連続気泡ウレタンフォームを得ることが困難であり、また、連続気泡ウレタンフォームの密度が高くなりすぎる。他方、水の量が多すぎると、連続気泡ウレタンフォームが低密度になりすぎて、1kg/cm<sup>2</sup>以上の圧縮強度(10%圧縮時)を得ることが困難である。なお、必要に応じて、ハロゲン化炭化水素やペンタン等の低沸点液体を水と共に発泡剤として併用してもよい。

30

**【0078】**

粉体46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46の粒径は、気泡47より小さく、たとえば、100μmより小さく、特に、たとえば、10～30μmが好ましい。粉体46は、連続気泡ウレタンフォームに対して非親和性であって、そのSP値は、たとえば、9.5以下である。粉体46には、ポリエチレン(PE)、ナイロン(Ny-12)などが用いられる。ウレタンのSP値は、たとえば、10～11であることから、ウレタンフォームのSP値と粉体46のSP値との差が大きくなるほど、ウレタンフォームと粉体46とが接着しにくくなる。これにより、ウレタンフォームと粉体46との間に第2貫通孔45が形成される。

40

**【0079】**

整泡剤がさらにウレタン液に添加されてもよい。整泡剤には、一般に、軟質スラブ、ホットモールド用や硬質フォーム用とされている有機ポリシロキサン共重合体が用いられる。整泡剤としては、たとえば、ゴールド・シユミット社製のB-8404、B-8017、日本ユニカー社製のL-5410、L-5420、SZ-1127、L-582、東レダウコーニング社製のSH-190、SH-192、SH-193、信越化学製F-345、F-341、F-242T等を挙げられる。整泡剤の添加量は、たとえば、ポリオールの混合物100重量部に対して、0.2～10重量部、好ましくは、0.5～3重量部の範囲である。

**【0080】**

触媒がさらにウレタン液に添加されてもよい。触媒としては、アミン系、スズ系、鉛系

50

等の触媒が用いられ、第3級アミンが好ましく用いられる。第3級アミンとして、たとえば、テトラメチルヘキサジアミン（TMHDA、カオライザー No. 1（花王製）、トヨキャットMR（東ソー製））、ペンタメチルジエレントリアミン（PMDETA、カオライザー No. 3（花王製））、ダブコ33LV（エアー・プロダクツ製）、ビス（2-ジメチルアミノエチル）エーテル（トヨキャットET（東ソー製））等が挙げられる。これらは、単独で、又は混合して用いられる。特に、TMHDA/ビス（2-ジメチルアミノエチル）エーテル（7/3）の混合物（以下、TE-30）は、好ましく用いられる。本発明において、触媒の添加量は、たとえば、ポリイソシアネート100重量部に対して、0.01～20重量%の範囲である。

#### 【0081】

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。難燃剤として、トリスクロロプロピルホスフェート（TCPP）が用いられる。減粘剤として、たとえば、プロピレンカーボネートが挙げられる。更に、必要に応じて、少量の低粘度ジオールやモノオールが用いられる。

#### 【0082】

このように本願においては、従来技術のような連続気泡ウレタンフォームが連続気泡を単に有しているというだけでは足りず、2個以上の気泡が隣接して形成される3μm程度の厚みからなる隔壁である気泡膜部のみならず気泡構造のうち前記気泡膜部を除く気泡骨格部にも連続通気性を持たせる必要があることを見出した。

#### 【0083】

また、これは、気泡の空間容積比率密度が相対的に小さくて樹脂が多い（気泡骨格部が多い）領域では、厚みの厚い樹脂を貫通する孔を形成することが困難であるという新規の課題を解決する過程で見出したものである。

#### 【0084】

このため、当該樹脂によって気泡間の連通が遮られてしまい、排気による真空化を十分に実現することができないからである。特に、連続気泡ウレタンフォームでは、中心部分のコア層よりも外箱及び内箱との界面近傍に生成されるスキン層の方に厚い気泡骨格部が多く存在するので、コア層のみならずスキン層も連続通気性を持たせることが重要である。

#### 【0085】

本実施の形態では上記のようにこれらの課題を解決することで、壁体の内面の近傍に形成されたスキン層4bの連通化を実現できたという格別の効果を奏するものである。

#### 【0086】

[ 冷蔵庫の組立て例 ]

図3は図1Aに示す冷蔵庫の組立て例を示すフローチャートである。

#### 【0087】

図3に示されるように、断熱筐体では、内箱3と外箱2とが独立して作製される。

#### 【0088】

内箱3について、ABS樹脂などの硬質樹脂をシート状に成形し（ステップ：S301）、これにより得られた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）。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の配設箇所それぞれに空気孔6がトリミングパンチにより打ち抜き加工される（ステップ：S303）。そして、内箱3には内箱3と外箱2とが合体する前に取り付けておくべき冷蔵庫20向けの所定の部品が内箱3に取り付けられる（ステップ：S304）。

#### 【0089】

外箱2について、金属製の鋼板に対し、図1Aに示すウレタン液注入口5の配設箇所それぞれに孔径30（mm）のウレタン液注入口5がトリミングパンチにより打ち抜き加工される（ステップ：S305、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が施され（ステップ：S307）。これにより、外箱2としての所望の箱体形状が得られる。外箱2には内箱3と外箱2とが合体する前に取り付けておくべ

10

20

30

40

50

き冷蔵庫 20 向けの所定の部品取り付けられる (ステップ: S 3 0 8)。

【 0 0 9 0 】

前述のとおり内箱 3 と外箱 2 とが独立して作製された後に、内箱 3 と外箱 2 とが合体される (ステップ: S 3 0 9)。このように内箱 3 と外箱 2 とが装着された状態でウレタン充填発泡の前に取り付けしておくべき冷蔵庫 20 向けの所定の部品が取り付けられる (ステップ: S 3 1 0)。

【 0 0 9 1 】

つぎに、外箱 2 と内箱 3 との間の断熱用空間に対して連続気泡ウレタンフォーム 4 の充填発泡が行われる (ステップ S 3 1 1)。具体的には、外箱 2 のウレタン液注入口 5 にウレタン液供給装置のミキシングヘッドが接続される。このウレタン液供給装置からミキシングヘッドを介してウレタン液注入口 5 へウレタン液が供給される。ウレタン液は、断熱用空間へ流入し、断熱用空間の全体に広がる。ウレタン液の各成分が混合されると、第 1 樹脂成分のポリオール混合物と、第 2 樹脂成分のポリイソシアネートとにおいて重合反応が生じる。このため、ウレタン液は、断熱用空間を移動しながら、重合反応してウレタン樹脂が形成される。そして、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 4 7 が形成される。この際、断熱用空間の中心部のコア層 4 a では、重合反応の熱により温度が上昇するとともに、形成されたウレタン樹脂の断熱作用により温度はさらに高まり、たとえば、120 に達する。このため、多数の気泡 4 7 が発生し、互いに隣り合う気泡 4 7 が接近する気泡膜部 4 2 が形成される。この気泡膜部 4 2 が形成される際に、第 1 樹脂成分の 3 つのポリオールの混合物の組成が異なることにより、分子レベルの歪が生じる。この歪によって、樹脂の厚みの薄い気泡膜部 4 2 の一部が破裂して第 1 貫通孔 4 4 が形成される。このため、互いに接近して隣り合う気泡 4 7 は第 1 貫通孔 4 4 で連通する。

【 0 0 9 2 】

これに対し、外箱 2 および内箱 3 の温度は、たとえば、60 程度であり、断熱用空間の中心部よりも低い。このため、断熱用空間の外箱 2 および内箱 3 との界面付近のスキン層 4 b で気泡 4 7 が発生する数およびサイズは中心部の気泡 4 7 よりも少なく小さい。また、この界面付近では、気泡 4 7 が発生しても、ウレタン液とこれらの箱体である外箱 2、および内箱 3 との流動抵抗によって気泡 4 7 がつぶれてしまう。このため、互いに隣り合う気泡 4 7 が離れている気泡骨格部 4 3 が多く形成される。この気泡骨格部 4 3 はウレタン樹脂の厚みが大きく、ここに第 1 貫通孔 4 4 が掲載され難い。しかし、粉体 4 6 はウレタン樹脂と親和性が低いことから、ウレタン樹脂が形成される際に粉体 4 6 とウレタン樹脂の間に第 2 貫通孔 4 5 が生じる。この第 2 貫通孔 4 5 により気泡骨格部 4 3 において互いに離れて隣り合う気泡 4 7 は連通する。

【 0 0 9 3 】

このようにして、ほぼ全ての気泡 4 7 が第 1 貫通孔 4 4 および第 2 貫通孔 4 5 により連通し、連続気泡ウレタンフォーム 4 が形成される。

【 0 0 9 4 】

また、ウレタン液は、断熱用空間へと浸入する際、断熱用空間内に存在している空気を押しよける。押しよけられた空気は内箱 3 の背面の空気孔 6 (図 1 A 参照) や外箱 2 の背面のウレタン液注入口 5 から排気される。これにより、断熱箱体 2 1 の断熱用空間内では空気溜りの発生が抑制され、断熱用空間の全体がウレタン液で充填される。最後に、内箱 3 の空気孔 6 が封止され (ステップ S 3 1 2)、冷蔵庫 20 内に冷蔵庫 20 向けの残りの部品が取り付けられ (ステップ S 3 1 3)、外箱 2 のウレタン液注入口 5 が封止される (ステップ S 3 1 4)。なお、ウレタン液注入口 5 の封止例としては、シート状のウレタン液注入口封止材の貼付による封止や、円板状のウレタン液注入口封止材を固定部材により機械的に固着させる封止を行うことができる。

【 0 0 9 5 】

[ 作用効果 ]

以上のような断熱箱体 2 1 の構成によれば、第 1 貫通孔 4 4 が気泡膜部 4 2 を貫通し、

10

20

30

40

50

互いに接近して隣り合う気泡 4 7 が連通する。また、第 2 貫通孔 4 5 が気泡骨格部 4 3 を貫通し、互いに離れて隣り合う気泡 4 7 も連通する。このため、断熱層空間においてウレタンフォーム内の全てまたはほとんどの気泡 4 7 が連続する。

【0096】

また、容器の内面に近いほど気泡骨格部 4 3 が多くなるため、第 2 貫通孔 4 5 が第 1 貫通孔 4 4 より多くなる。このため、容器の内面に近く気泡骨格部 4 3 が多く占めるスキン層 4 b において、ウレタンフォームが厚い気泡骨格部 4 3 が第 2 貫通孔 4 5 により貫通し、気泡 4 7 が連続する。よって、断熱層空間においてウレタンフォームの全体で気泡 4 7 が連続する。

【0097】

さらに、複数の組成が異なるポリオール混合物を用いることにより、気泡膜部 4 2 に第 1 貫通孔 4 4 が形成され、第 1 貫通孔 4 4 で接近する気泡 4 7 が連続する。また、ウレタンフォームと親和性が低い粉体 4 6 を用いることにより、気泡骨格部 4 3 に第 2 貫通孔 4 5 が形成され、第 2 貫通孔 4 5 で離れた気泡 4 7 も連通する。よって、断熱層空間においてウレタンフォームの全体で気泡 4 7 が連続する。

【0098】

これによって、ウレタン発泡の際の空気孔 6 を封止して密閉した場合でも、密閉空間内にウレタンフォームを発泡充填して形成した断熱壁において、長期間の使用においても、ウレタン発泡の際の残存ガスによる断熱壁の変形等を防止することができる。

【0099】

このように、密閉が可能となることで外部からの空気の侵入が防げることで、空気に含まれる水分の侵入も抑えることができ、水分により劣化しやすいウレタンフォームの経年劣化を防ぐことができ、長期信頼性が高い断熱壁、ならびに断熱筐体およびその製造方法を提供することができる。

【0100】

また、ウレタン液に配合される粉体 4 6 は、気泡 4 7 より小さいことにより、第 2 貫通孔 4 5 のサイズは気泡 4 7 より小さくなる。よって、ウレタンフォームの内部空間、つまり、気泡 4 7、第 1 および第 2 貫通孔 4 4、4 5 のサイズが小さくなり、ウレタンフォームの断熱性が向上する。

【0101】

さらに、複数の組成が異なるポリオール混合物、ポリイソシアネート、発泡剤、および粉体 4 6 を断熱用空間に充填すると、断熱用空間内に連続気泡ウレタンフォーム 4 が形成される。この連続気泡ウレタンフォーム 4 は、断熱用空間の形状に対応し、断熱用空間を形成する外箱 2 および内箱 3 に密着する。よって、連続気泡ウレタンフォーム 4 がこれらの箱 2、3 を支持力が大きいことにより、連続気泡ウレタンフォーム 4 の空隙率が大きくても、断熱用空間が維持される。よって、断熱用空間内における連続気泡ウレタンフォーム 4 の断熱性が向上するとともに、連続気泡ウレタンフォーム 4 の重量を小さく抑えられる。

【0102】

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 に係る断熱箱体 2 1 は、図 1 A に示す外箱 2 と内箱 3 との間の断熱用空間に対して連続気泡ウレタンフォーム 4 を充填発泡した後、該断熱用空間を真空引きしたものである。これにより、断熱用空間の圧力が大気圧より低くなり、断熱用空間が真空状態になる。なお、この真空状態は、断熱用空間の圧力が大気圧より低い状態を含む。

【0103】

本実施の形態 2 に係る断熱箱体 2 1 の構造例は、本発明の実施の形態 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としても兼用することで、図 1 A 及び図 1 B に示した断熱箱体 2 1 の構造例を適用することができる。

【0104】

10

20

30

40

50

図4は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である。図3に示した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組立て例を示すフローチャートと比べて、ウレタン液注入口5の配設箇所それぞれに孔径30(mm)の排気孔兼用のウレタン液注入口5がトリミングパンチにより打ち抜き加工されるステップS1006と、空気孔6を封止するステップS1012の後に、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が充填発泡された外箱2と内箱3との間の断熱用空間を排気により減圧した上で、冷蔵庫20向けの部品が取り付けられるステップS1013と、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とが相違している。

【0105】

10

なお、排気孔兼用のウレタン液注入口5の封止例としては、シート状のウレタン液注入口封止材の貼付による封止や、円板状のウレタン液注入口封止材を固定部材により機械的に固着させる封止を行うことができる。これらの封止例の他に、ウレタン液注入口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したウレタン液注入口封止材により封止される。そして、排気孔の封止によって、断熱箱体21の断熱用空間に充填発泡された連続気泡ウレタンフォーム4による真空断熱層化を維持することができる。

【0106】

また、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。

20

【0107】

(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、連続気泡ウレタンフォーム4中に炭酸ガスを吸着する気体吸着デバイス85(吸着剤)が分散する。

【0108】

図5は、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である。図5に示す冷蔵庫20は、図1Aに示す外箱2と内箱3との間の断熱用空間に対して複数の気体吸着デバイス85を分散配設した上で、該複数の気体吸着デバイス85を除いた空間を連続気泡ウレタンフォーム4で充填発泡したものである。さらに、空気孔6の封止、真空引き、及びウレタン液注入口5の封止が行われるが、それらの詳細なステップは実施の形態2と同様であるので説明を省略する。図5では、図1Aに示す断熱箱体21の左下側及び右下側の断熱用空間それぞれに1つずつ気体吸着デバイス85が配置されているが、かかる2箇所の配置に限られない。

30

【0109】

図6は、図5に示す気体吸着デバイス85の断面図の一例である。図6に示されるように、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。

【0110】

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等の混合ガスを吸着する役割を果たすもので、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型ゼオライトも使用することができる。

40

【0111】

収納容器87とは、空気及び水蒸気等の気体を通過させにくい性質を持ち、気体吸着物質86を気体に触れさせないようにする役割を果たすものである。収納容器87の材質及び形状としては、特に指定するものではないが、例えばアルミニウム、銅、鉄、ステンレスなどの金属材料を細長い扁平な筒状に成形されたものを使用することができる。

【0112】

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組立て例としては、図4に示す

50

フローチャートの中で、外箱 2 と内箱 3 との合体後（ステップ S 1 0 0 9）に部品を取り付ける（ステップ S 1 0 1 0）際に、外箱 2 と内箱 3 との間の断熱用空間に複数の気体吸着デバイス 8 5 を分散配置する工程を含めたものとなる。具体的には、断熱箱体 2 1 の断熱用空間に複数の気体吸着デバイス 8 5 を分散配置した上で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して充填発泡する。そして、空気孔 6 を空気孔封止材により封止した上で、排気孔兼用のウレタン液注入口 5 から断熱箱体 2 1 の断熱用空間内を真空引きする。そして、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により封止する。

【 0 1 1 3 】

なお、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 8 5 を断熱用空間内に予め分散配置して気体吸着機能を発揮させることにより、連続気泡ウレタンフォーム 4 の排気距離を短くして効率的な減圧（真空引き）を実現することができる。さらに、断熱箱体 2 1 の断熱用空間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 8 5 で吸着することができるので、所望の真空度を維持することができる。

10

【 0 1 1 4 】

なお、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ので、気体吸着デバイス 8 5 に加えて、炭酸ガスを吸着する炭酸ガス吸着デバイスを分散配置してもよい。

20

【 0 1 1 5 】

（その他の実施の形態）

上記全ての実施の形態では、外箱 2 と、内箱 3 と、これらの間に形成された断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡ウレタンフォーム 4 とから成る断熱筐体を断熱壁の一例として説明した。ただし、断熱壁の構成および形状などはこれに限らない。すなわち、断熱壁は、容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である中空の壁体と、壁体の断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体と、を備えていればよい。たとえば、中空の壁体の全体形状が、略平板形状を有する容器状であってもよい。この壁体の中空部に連続気泡ウレタンフォーム 4 が一体発泡されると、中空の壁体の断熱用空間に連続気泡ウレタンフォーム 4 が充填された冷蔵庫 2 0 の扉などが断熱壁として形成される。

30

【 0 1 1 6 】

上記全ての実施の形態では、冷蔵庫 2 0 の外箱 2 および内箱 3 により、連続気泡ウレタンフォーム 4 が充填される断熱箱体 2 1 が例示された。しかし、断熱筐体は、容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である壁体と、壁体の断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体とを備えるものであればよく、連続気泡ウレタンフォーム 4 が充填される断熱箱体に限らない。例えば、携帯用保冷库の筐体、恒温槽の筐体、貯湯タンクの筐体等が例示される。

【 0 1 1 7 】

また、容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である壁体および、この断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡ウレタンフォーム 4 とは、上記のような筐体のみを指すのではなく、例えばコの字形状の容器で蓋をするような形状であってもよく、閉空間からなる断熱空間が発泡後にウレタンフォームによって形成された断熱材と閉空間の壁面がそのまま一体となって利用されるような断熱壁であれば同様の課題と作用効果を有するものである。

40

【 0 1 1 8 】

また、上記全ての実施の形態では、連続気泡樹脂に連続気泡ウレタンフォーム 4 が用いられたが、連続気泡樹脂はこれに限らず、たとえば、連続気泡フェノールフォームなどが用いられる。この場合、容器に充填されるフェノール液は、フェノール樹脂、発泡剤、および粉体である。このフェノール樹脂により、第 1 貫通孔が気泡膜部に形成される。

【 0 1 1 9 】

50

さらに、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、気泡膜部を破裂させる破泡剤などをウレタン液に配合することもできる。

#### 【0120】

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、その構造及び/又は機能の詳細を実質的に変更できる。

#### 【実施例】

#### 【0121】

図 7 は、連続ウレタンフォームの性能試験および第 1、第 2 貫通孔 44、45 の有無の結果を示す表である。図 8 A は、図 7 の実施例 1 の気泡骨格部 43 に第 2 貫通孔 45 が形成されている状態を表した写真である。図 8 B は、図 8 A の写真を拡大したものである。図 8 C は、図 7 の実施例 2 の気泡骨格部 43 に第 2 貫通孔 45 が形成されている状態を表した写真である。図 8 D は、図 8 C の写真を拡大したものである。図 8 E は、図 7 の比較例 1 の気泡骨格部 43 に第 2 貫通孔 45 が形成されていない状態を表した写真である。図 8 F は、図 8 E の写真を拡大したものである。

#### 【0122】

第 1 樹脂成分、第 2 樹脂成分、発泡剤、および粉体を混合したウレタン液を容器に充填して、ウレタンフォームを形成した。発泡剤には、水が用いられた。また、粉体には、図 7 に示す成分および S P 値の粒子が用いられ、その粒径は 10 ~ 50  $\mu\text{m}$  である。なお、比較例 2 では、粉体をウレタン液に配合せずに、ウレタンフォームを形成した。

#### 【0123】

このように形成したウレタンフォームの気泡膜部 42、気泡骨格部 43 およびスキン層 4b をそれぞれ切断して、第 1 または第 2 貫通孔 44、45 が形成されているか否かを、顕微鏡にて観察した。この結果、実施例 1 および 2、比較例 1 および 2 の全てのウレタンフォームにおいて、気泡膜部 42 に第 1 貫通孔 44 が形成されていることが確認された。これにより、組成の異なる複数のポリオールを配合することにより、第 1 貫通孔 44 が形成されることがわかった。

#### 【0124】

ここで、気泡膜部 42 は、図 2 B の写真およびその構成を示す図 2 C、また図 2 F の写真およびその構成を示す図 2 G からわかるように 2 個以上の気泡が隣接して形成される隔壁となる膜部であり、3  $\mu\text{m}$  程度の厚みを有している。

#### 【0125】

この気泡膜部 42 に第 1 貫通孔 44 が形成されていることは図 2 D の写真およびその構成を示す図 2 E に示されている。

#### 【0126】

これに対し、粉体の有無、および S P 値に応じて第 2 貫通孔 45 の発生の有無が異なった。つまり、粉体 46 の S P 値が 8.1 である実施例 1 では、気泡骨格部 43 およびスキン層 4b において、図 8 A および図 8 B に示すように、第 2 貫通孔 45 が形成されている。また、粉体 46 の S P 値が 9.5 である実施例 2 においても、気泡骨格部 43 およびスキン層 4b において、図 8 C および図 8 D に示すように、第 2 貫通孔 45 が形成されている。これに対し、粉体の S P 値が 10.1 である比較例 1 では、気泡骨格部 43 およびスキン層 4b において、図 8 E および図 8 F に示すように、粉体とウレタン樹脂が密着し、これらの間に第 2 貫通孔 45 が形成されていなかった。また、同様に、粉体 46 を配合しなかった比較例 2 においても、気泡骨格部 43 およびスキン層 4b において、隣り合う気泡 47 を連通する第 2 貫通孔 45 は見られなかった。このように、S P 値が 9.5 以下と、ウレタン樹脂と親和性の低い粉体 46 により、スキン層 4b および気泡骨格部 43 に第 2 貫通孔 45 が形成されることがわかった。

#### 【0127】

ここで、気泡骨格部 4 3 は、気泡膜部 4 2 を除く、その他の樹脂層の厚い気泡構造部を指している。これは図 2 B の写真およびその構成を示す図 2 C、また図 2 F の写真およびその構成を示す図 2 G からわかるように、気泡部 4 2 と連通しているものの、膜のように薄い箇所ではなく、図で示すように気泡膜部 4 2 同士を繋ぐ中心部に位置する箇所であり、およそ 150  $\mu\text{m}$  といった大きさとなる箇所である。

【0128】

言い換えると、本願発明においては気泡骨格部 4 3 を中心として周辺に複数の細長く形成される箇所を気泡膜部 4 2 としている。

【0129】

また、スキン層 4 b とは、上述の気泡骨格部 4 3 の比率の大きな発泡体外層部を指し、壁材に接する近傍に多く存在するものである。

10

【0130】

よって、スキン層 4 b が形成される壁材近傍は壁材から離れた箇所よりも気泡骨格部 4 3 の比率が高いため、気泡の比率が低いことでスキン層の密度が高くなり、このようなウレタン樹脂の密度が高く硬いスキン層 4 b を連通させるような貫通孔を形成することが難しかったが、上記のように本実施の形態においては、このスキン層 4 b を連通することを目的として開発を進めた結果、ウレタン樹脂と親和性の低い粉体 4 6 により、スキン層 4 b および気泡骨格部 4 3 に第 2 貫通孔 4 5 が形成されることを見出したのである。

【0131】

視点を変えて、気泡 4 7 側から説明すると、1つの気泡 4 7 であっても、それは膜の薄い気泡膜部 4 2 からなる部位と、膜の厚い気泡骨格部 4 3 からなる部位から形成されている。この膜の薄い部位である気泡膜部 4 2 は、原料起因の第一貫通孔で連通化できるが、膜の厚い部位である気泡骨格部 4 3 は、従来、連通化できていなかった。これを本発明では粉体による第二貫通孔で連通化することを見出したことで、今まで連通化できなかったスキン層も第二貫通孔で連通化することができた。

20

【0132】

このスキン層の形成が、本発明で上述した閉空間内にウレタンフォームを一体発泡する際に必ず生じるものであり、例えば、開放空間内でウレタン発泡する際には発生しにくい箇所である。

【0133】

また、上記のように閉空間内にウレタンを一体発泡するがゆえに、発泡後のウレタンフォームを後加工できないことから、ウレタンを発泡と同時に連通化させておくことが必須となる。

30

【0134】

この連通化についてのメカニズムを解明した点についても、本発明で見出した大きな技術的進歩だと思われる。

【0135】

また、これらのウレタンフォームを充填した容器を真空引きして真空パックを作成し、この真空パック内の圧力の変化を観察した。まず、真空パック作成時の真空パック内の圧力を測定し、真空パックを常圧常温の雰囲気下で 24 時間放置した後の真空パック内の圧力を再度測定した。この結果、実施例 1 および 2 では、真空パックの圧力上昇は見られなかった。これに対し、比較例 1 および 2 では、真空パックの圧力は上昇していた。つまり、比較例 1 および 2 では、第 1 貫通孔 4 4 は形成されているが、気泡骨格部 4 3 およびスキン層 4 b において第 2 貫通孔 4 5 が形成されていないため、ウレタンフォームに独立気泡が存在する。この独立気泡が時間の経過と共に破裂して、真空パック内の圧力が上昇している。これに対し、実施例 1 および 2 では、第 1 貫通孔 4 4 に加えて第 2 貫通孔 4 5 が形成され、これらによりウレタンフォーム全体において気泡 4 7 が連通し、独立気泡がないまたは少ない。よって、時間が経過しても、真空パックの圧力は変化しない。よって、第 1 貫通孔 4 4 だけでなく、第 2 貫通孔 4 5 も形成されることにより、ウレタンフォームの真空度が保たれることがわかった。

40

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0136】

本発明の断熱壁、ならびに断熱箱体およびその製造方法は、従来に比べ、断熱性の向上が図られた断熱壁、ならびに断熱箱体およびその製造方法等として有用である。

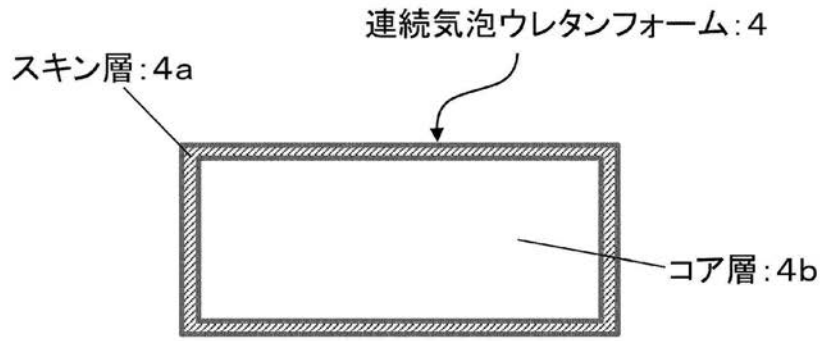
## 【符号の説明】

## 【0137】

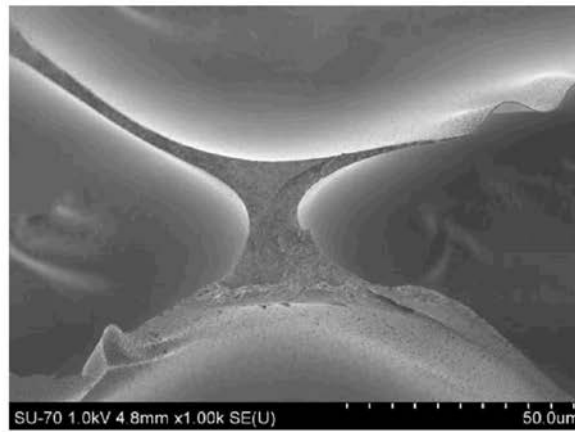
- 2 外箱（壁体）
- 3 内箱（壁体）
- 4 連続気泡ウレタンフォーム（連続気泡樹脂体）
- 4 a コア層
- 4 b スキン層
- 4 2 気泡膜部
- 4 3 気泡骨格部
- 4 4 第1貫通孔
- 4 5 第2貫通孔
- 4 6 粉体
- 4 7 気泡
- 2 1 断熱箱体
- 8 5 気体吸着デバイス（吸着剤）



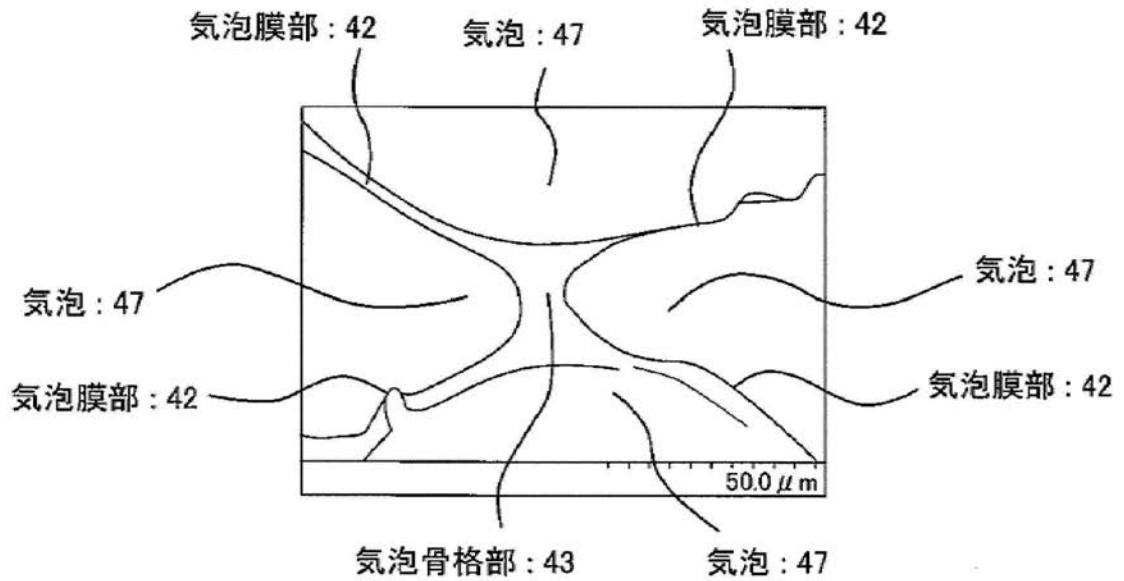
【図 2 A】



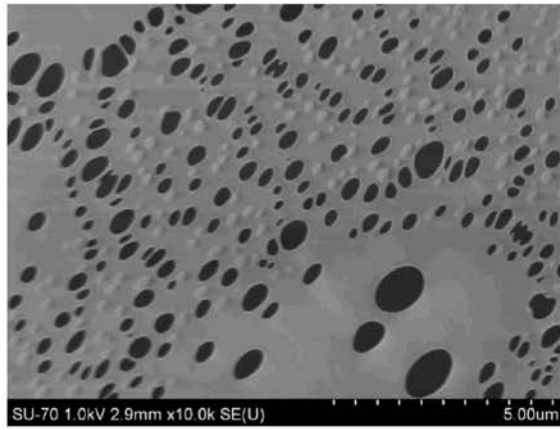
【図 2 B】



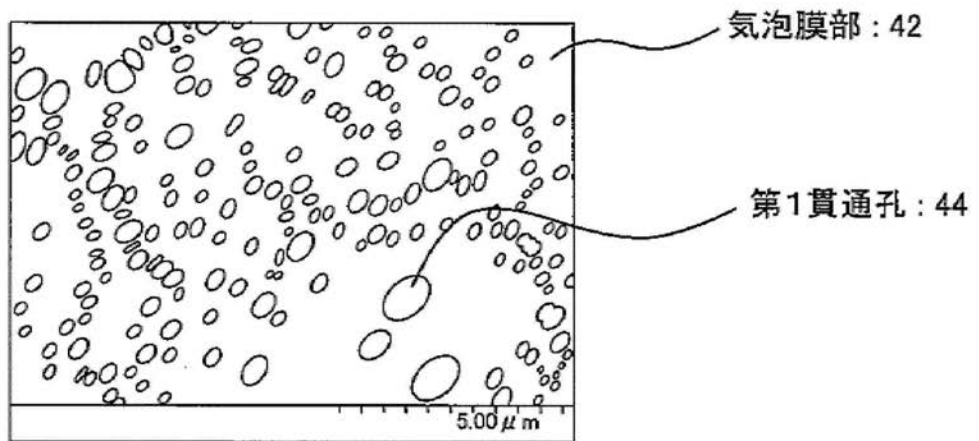
【図 2 C】



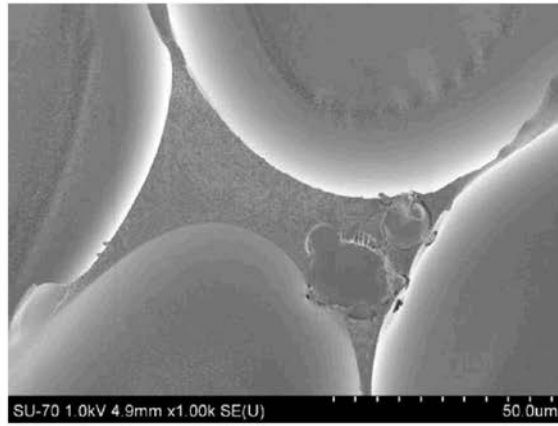
【 図 2 D 】



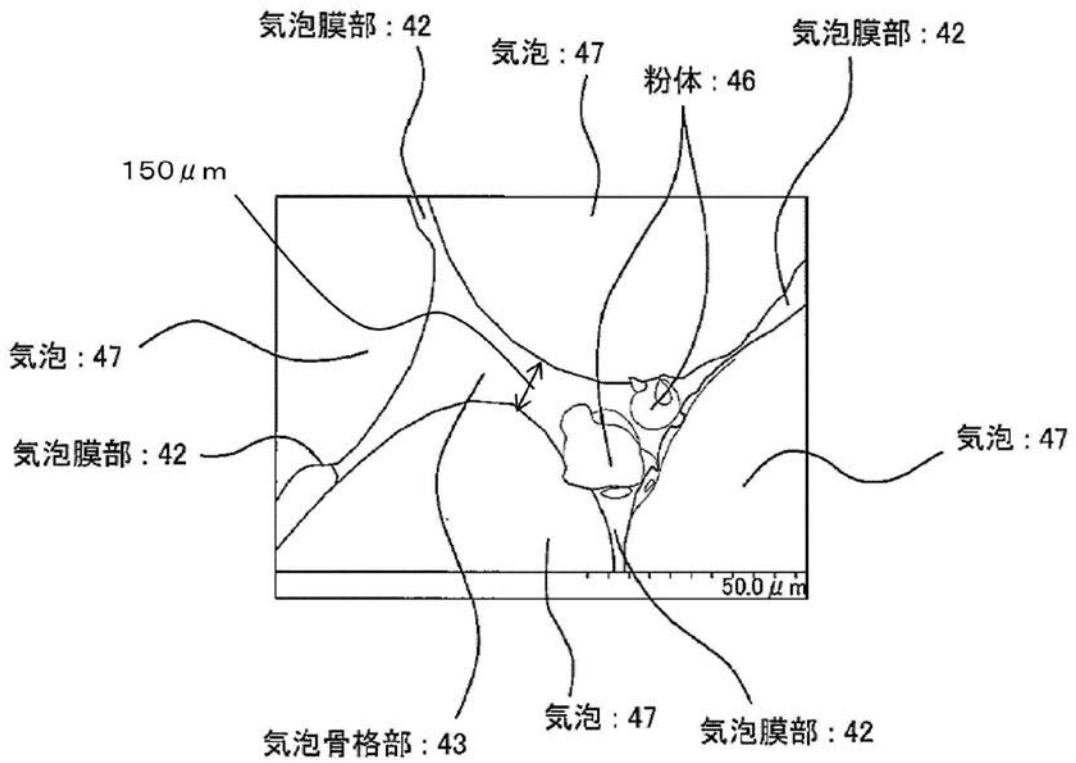
【 図 2 E 】



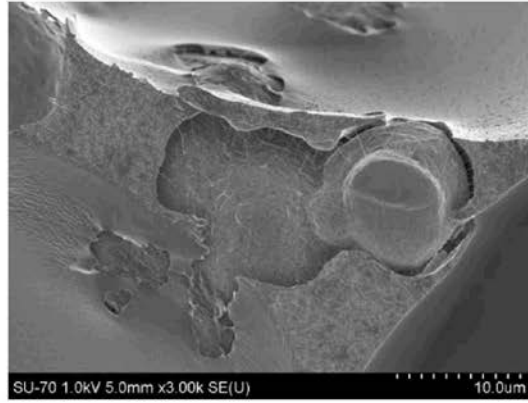
【 図 2 F 】



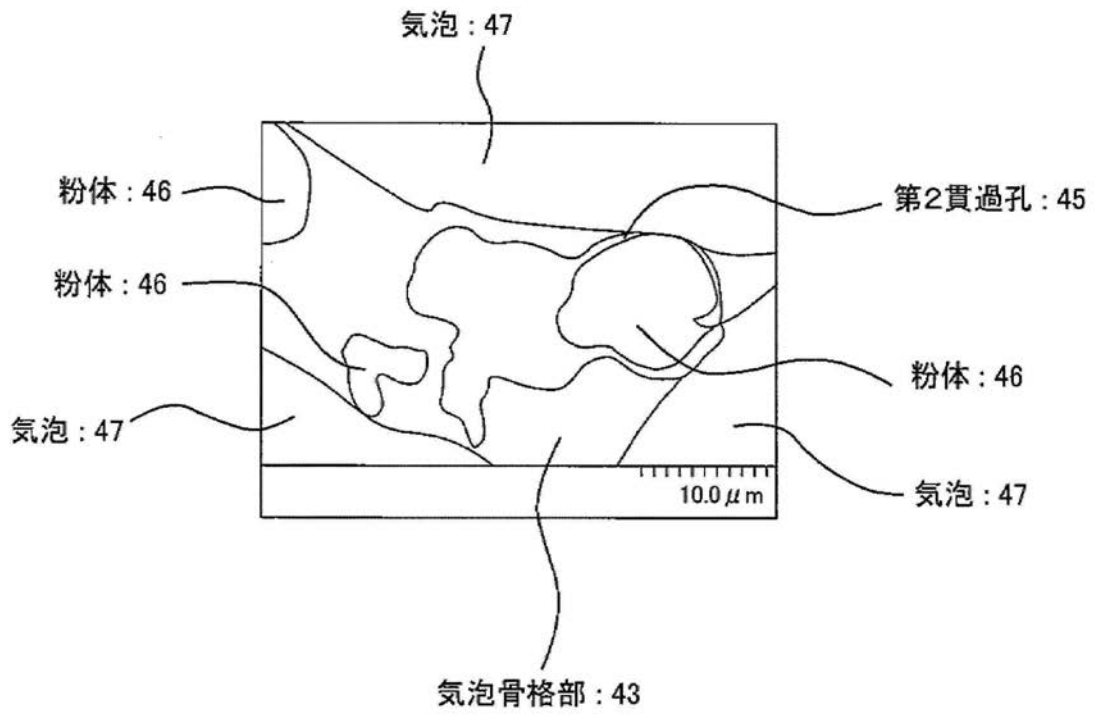
【 図 2 G 】



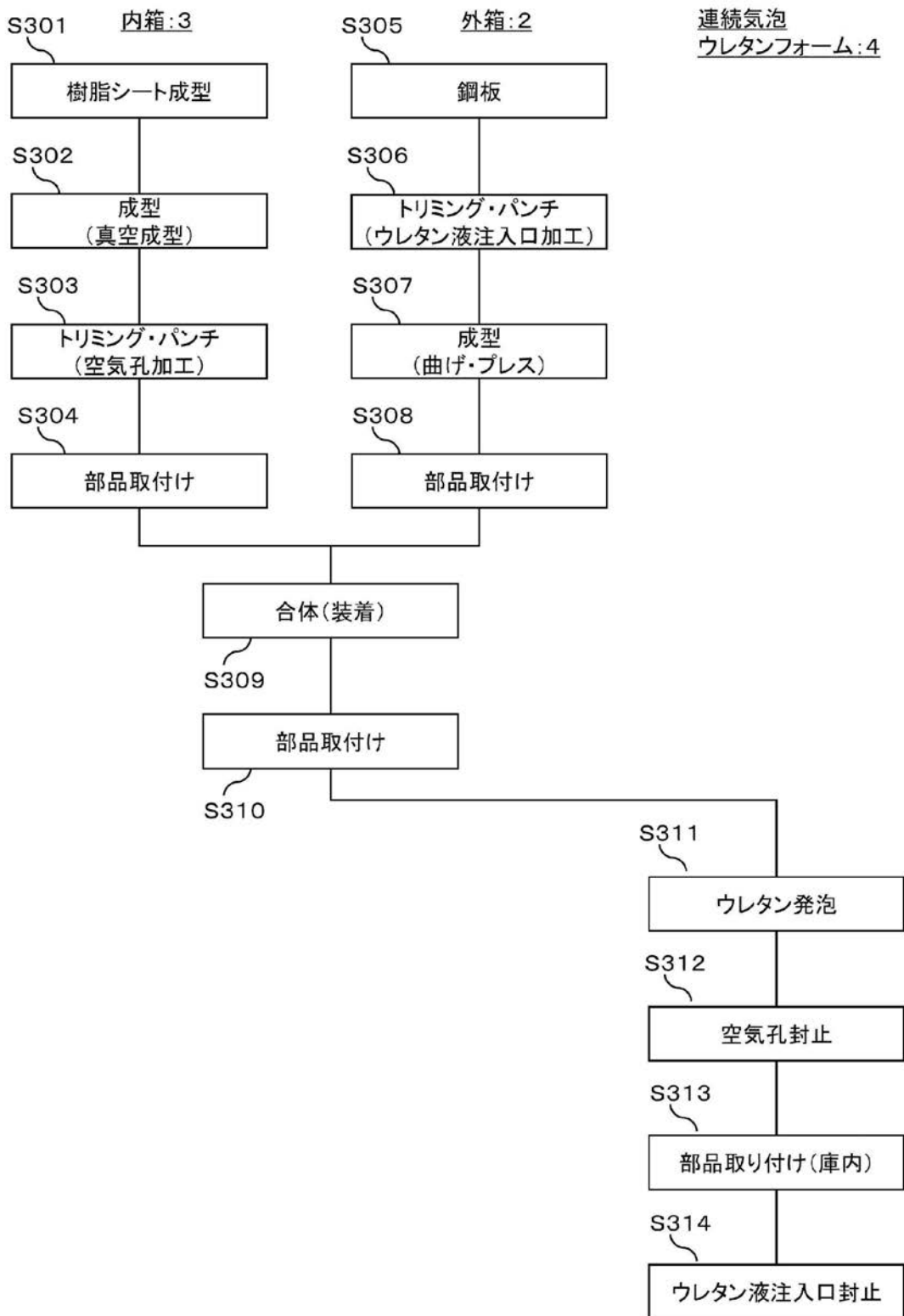
【 図 2 H 】



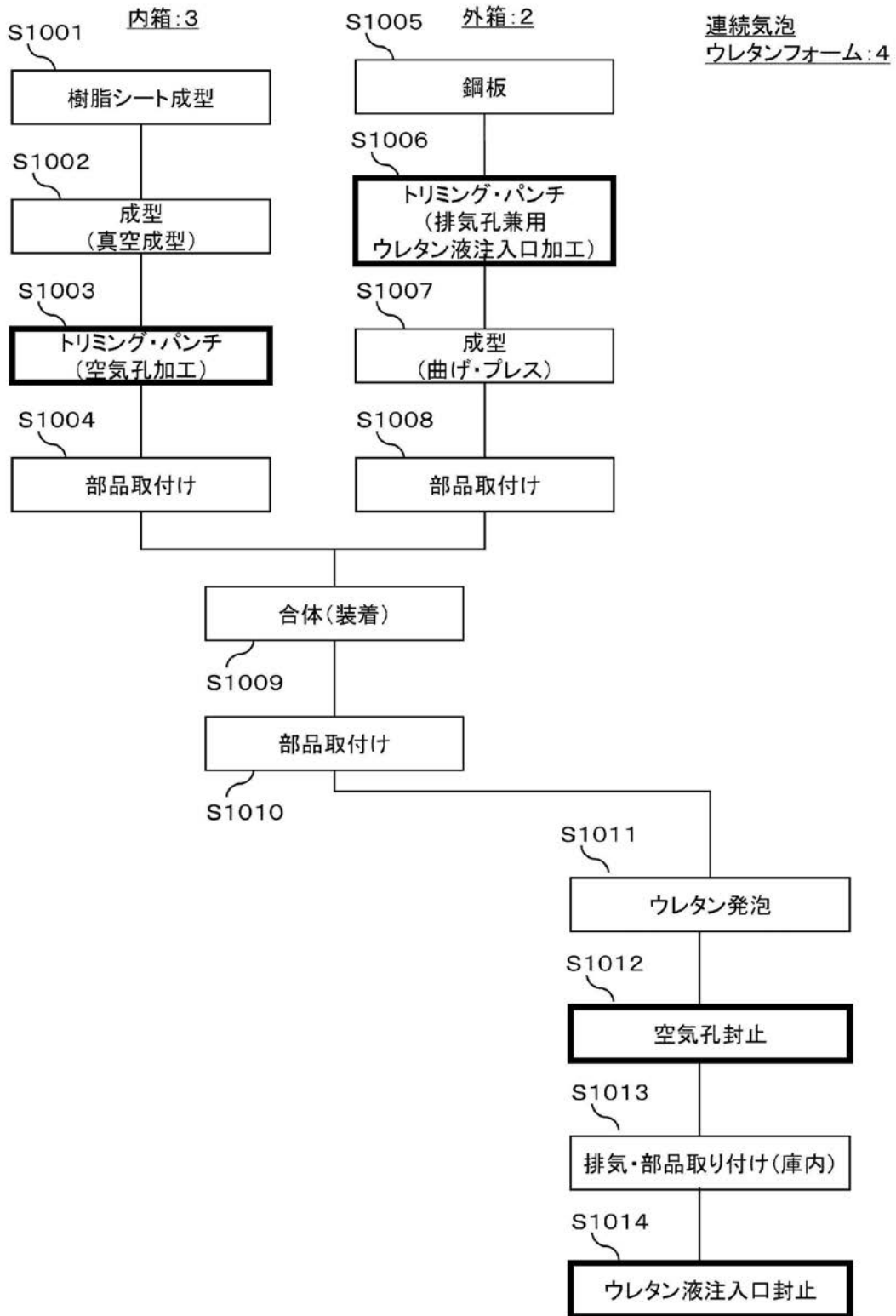
【 図 2 I 】



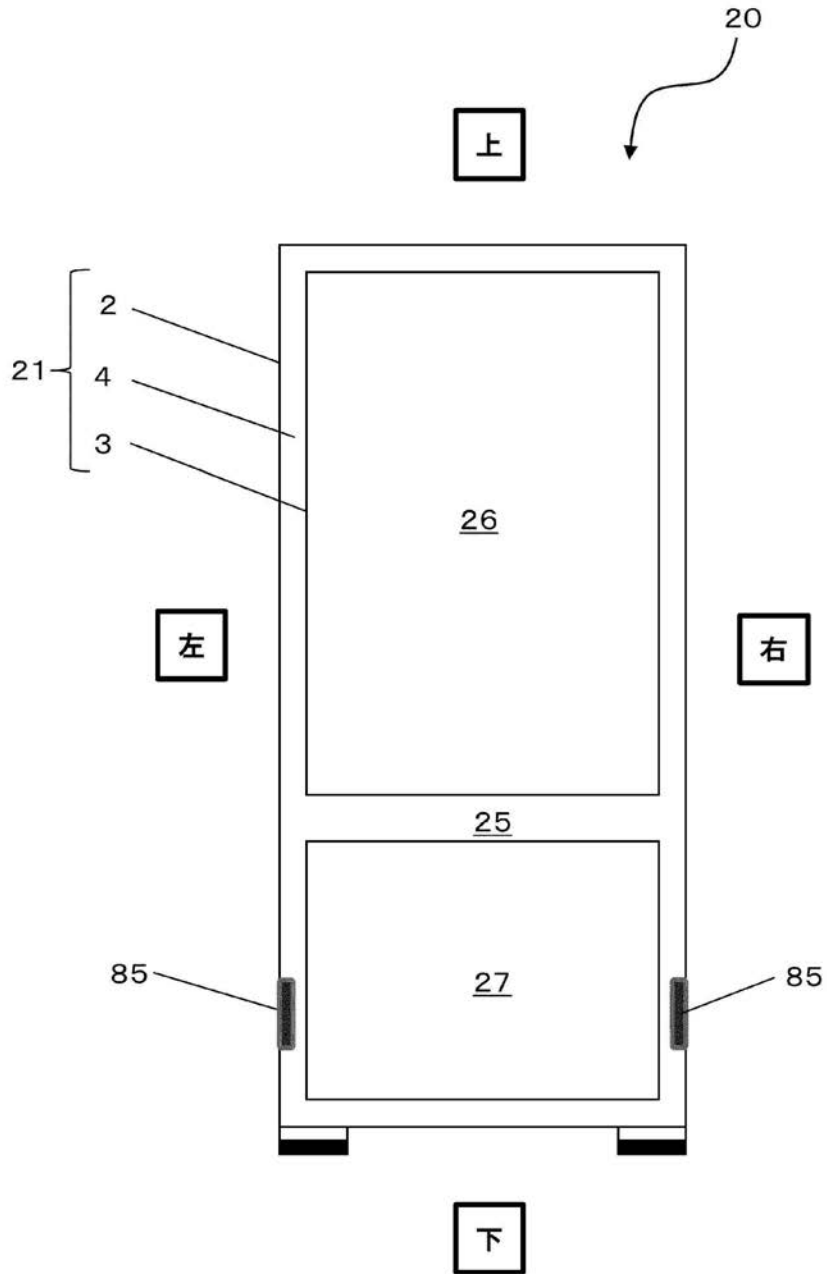
【 図 3 】



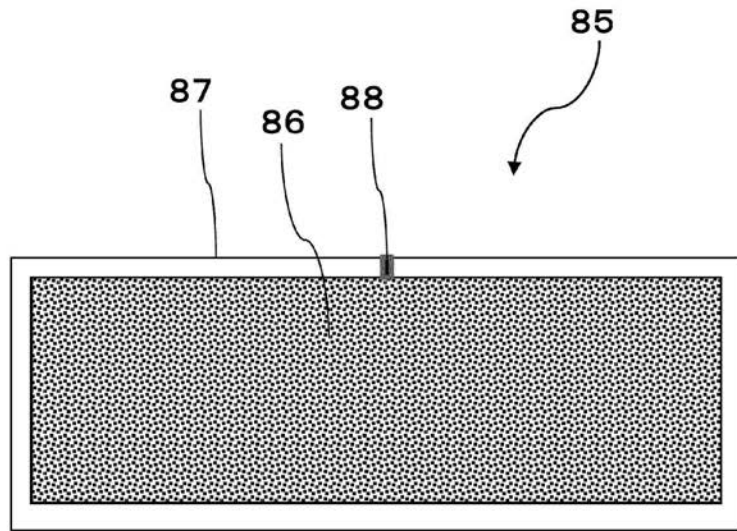
【 図 4 】



【 図 5 】



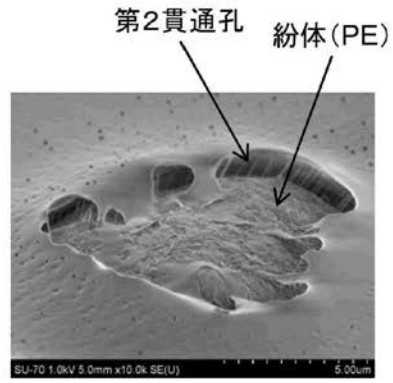
【 図 6 】



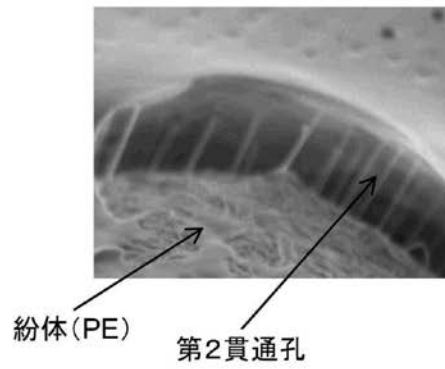
【 図 7 】

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
成分	PE	Ny-12	Ny-11	なし
Sp値	8.1	9.5	10.1	—
真空パック 圧力上昇	○	○	×	×
気泡膜部における 第1貫通孔	あり	あり	あり	あり
気泡骨格部における 第2貫通孔	あり	あり	なし	なし
スキン層における 第2貫通孔	あり	あり	なし	なし

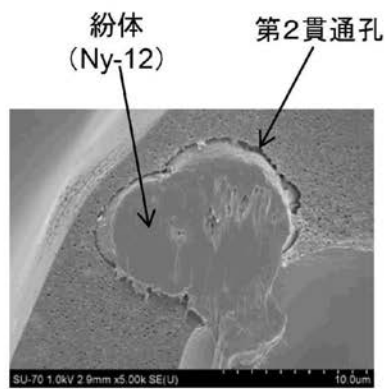
【 図 8 A 】



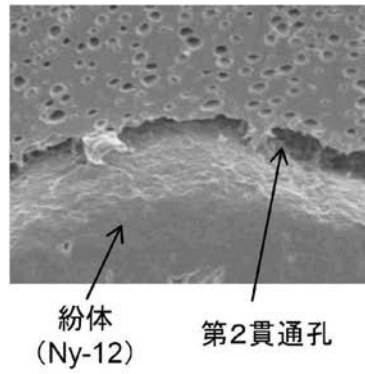
【 図 8 B 】



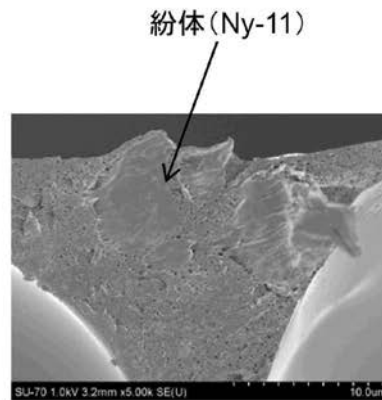
【 図 8 C 】



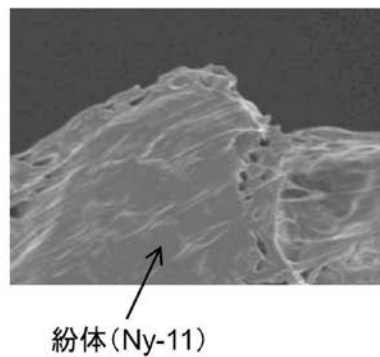
【図 8 D】



【図 8 E】



【図 8 F】



【手続補正書】

【提出日】平成25年5月13日(2013.5.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である壁体と、  
前記壁体の断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体と、を備え、  
前記連続気泡樹脂体は、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、  
前記複数の気泡が前記第 1 貫通孔及び前記第 2 貫通孔により連通しており、  
前記連続気泡樹脂体は、分散された粉体を含むとともに前記粉体は前記連続気泡樹脂体に対し非親和性であり、前記連続気泡樹脂体は、連続気泡ウレタンフォーム体または連続気泡フェノールフォーム体のいずれか一方を含み重合反応して形成される断熱壁。

## 【請求項 2】

前記連続気泡樹脂体は、前記壁体の内面の近傍に形成されたスキン層を含み、  
前記スキン層の前記気泡膜部に対する前記気泡骨格部の比率が前記連続気泡樹脂体の中心部より高い、請求項 1 に記載の断熱壁。

## 【請求項 3】

前記第 2 貫通孔は、前記粉体と前記連続気泡樹脂体を構成する連続気泡樹脂との界面に形成される空隙を含む、請求項 1 または 2 に記載の断熱壁。

## 【請求項 4】

前記粉体の大きさは、前記気泡より小さい、請求項 1 から 3 のいずれか一項 に記載の断熱壁。

## 【請求項 5】

前記断熱用空間の圧力が大気圧より低い、請求項 1 から 4 のいずれか一項 に記載の断熱壁。

## 【請求項 6】

前記連続気泡樹脂体は、炭酸ガスを吸着する吸着剤をさらに備える、請求項 1 から 5 のいずれか一項 に記載の断熱壁。

## 【請求項 7】

外箱と、内箱と、前記外箱と内箱との間に形成された断熱用空間を有する請求項 1 から 6 のいずれか一項 に記載の断熱壁と、  
前記断熱用空間に一体発泡により充填された連続気泡樹脂体と、を備える、断熱筐体。

## 【請求項 8】

容器状の全体形状を有し、中空部が断熱用空間である中空の壁体を準備することと、  
前記壁体の断熱用空間に複数の組成が異なるポリオール混合物、ポリイソシアネート、発泡剤、および粉体を充填することと、を含み、  
前記ポリオール混合物および前記ポリイソシアネートの重合反応により連続気泡ウレタンフォームが形成され、  
前記連続気泡ウレタンフォーム内に複数の気泡が形成され、  
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、 が形成され、  
前記粉体が前記連続気泡ウレタンフォームに対し非親和性であることにより、前記第 2 貫通孔が形成されることを特徴とする断熱筐体を製造する方法。

## 【手続補正 2】

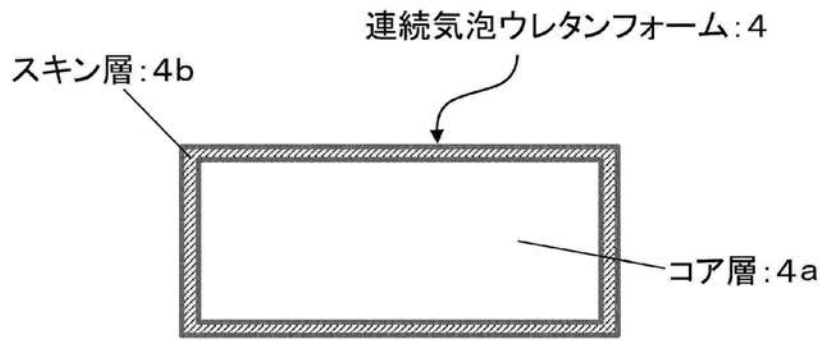
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2 A】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3H036 AA08 AB18 AB25 AB28 AB29 AC01  
3L102 JA01 MB17 MB29 MB30