

(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2019-132499
(P2019-132499A)

(43) 公開日 令和1年8月8日(2019.8.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 D 23/06 (2006.01)	F 2 5 D 23/06 W	3 L 1 0 2
F 2 5 D 23/02 (2006.01)	F 2 5 D 23/06 F	
	F 2 5 D 23/02 3 0 3 J	
	F 2 5 D 23/06 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-14308 (P2018-14308)	(71) 出願人	399048917
(22) 出願日	平成30年1月31日 (2018.1.31)		日立グローバルライフソリューションズ株式会社
			東京都港区西新橋二丁目15番12号
		(74) 代理人	100098660
			弁理士 戸田 裕二
		(72) 発明者	中小原 千喜憲
			東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
		(72) 発明者	井関 崇
			東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
		(72) 発明者	門傳 陽平
			東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

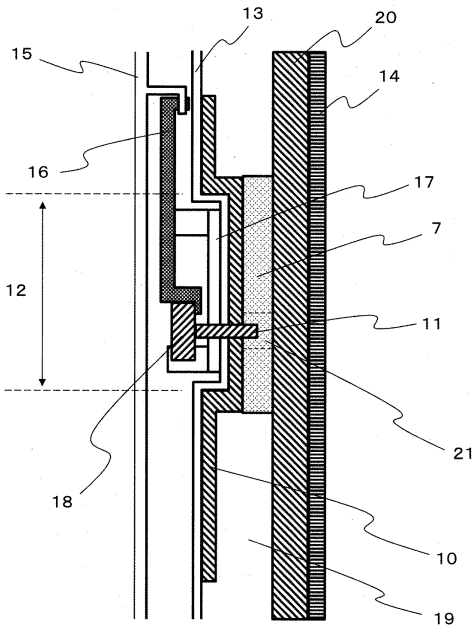
(57) 【要約】

【課題】冷蔵庫を薄壁化する場合であっても、真空断熱材を傷つけたりウレタンの未充填部が発生したりして断熱性能が低下するのを防ぐとともに、外観品質が低下するの防ぐ。

【解決手段】外箱と、内箱と、前記外箱と前記内箱との間に配置された真空断熱材と、前記真空断熱材と前記内箱との間に充填されたウレタン断熱材と、を備えた冷蔵庫において、前記内箱と前記真空断熱材との隙間が10mm未満の領域、または、前記内箱の外側に設けられる構造物と前記真空断熱材との隙間が10mm未満の領域に、予め発泡された発泡断熱体を設けた。

【選択図】 図 8

【図8】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外箱と、内箱と、前記外箱と前記内箱との間に配置された真空断熱材と、前記真空断熱材と前記内箱との間に充填されたウレタン断熱材と、を備えた冷蔵庫において、

前記内箱と前記真空断熱材との隙間が 10 mm 未満の領域、または、前記内箱の外側に設けられる構造物と前記真空断熱材との隙間が 10 mm 未満の領域に、予め発泡された発泡断熱体を設けたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

貯蔵室と、前記貯蔵室に収納する容器と共に引き出される扉と、前記貯蔵室の側壁に設けられ前記扉を支持するレール支持部材と、を有し、

前記側壁は、外箱と、内箱と、前記外箱と前記内箱との間に配置された真空断熱材と、を備えた冷蔵庫であって、

内側に前記レール支持部材が位置する部分における前記内箱の外側に、レール補強部材が配置され、

前記レール補強部材と前記真空断熱材との間に、予め発泡された発泡断熱体を設けたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 3】

前記レール補強部材の一部が外側に凸となる形状を有しており、前記凸の先端と前記真空断熱材との隙間が 10 mm 未満であることを特徴とする請求項 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

前記発泡断熱体は、独立気泡の発泡体であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

前記内箱と前記真空断熱材との間にウレタン断熱材を注入するときに発生するガスを排出するガス抜き孔が、前記内箱に形成されており、

前記ガス抜き孔は、ガス抜き部材で覆われており、

前記ガス抜き部材が、厚さ 0.5 mm 未満の多孔質フィルムまたはシートであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、冷蔵庫に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、使い勝手の観点から、断熱箱体の省スペース化や、内容積の大容量化が求められている。省スペース化及び大容量化を同時に満たすには、断熱機器類の外形寸法を維持、あるいは低減する必要があるため、断熱箱体の壁厚を低減する薄壁化が求められる。

【0003】

この薄壁化は年々検討されており、例えば、特許文献 1 では、引き出し式の貯蔵室ケースを支持するレール部材と対向する位置における断熱箱体側壁の構造について、内箱と真空断熱材との間に充填されたウレタン断熱材の厚さを 10 mm より小さくし、かつ当該ウレタン断熱材の密度を 60 kg/m^3 よりも大きく 100 kg/m^3 以下とすることで、冷蔵庫の断熱性能と強度を確保することが記載されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特許第 6140279 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

10

20

30

40

50

しかしながら、特許文献 1 に記載の冷蔵庫では、内箱の外側に、レール補強部材を配置したり、この補強部材を固定するネジが突出したりすることで、対向する真空断熱材との間の空間は更に狭くなっている。このようにレール補強部材等の構造物と真空断熱材との隙間が殆ど残されていない状況下において、真空断熱材自体には厚さ、反り及び表面凹凸のバラツキが存在し、真空断熱材を外箱へ貼り付ける際にも製造バラツキが存在するため、実際には上記構造物が真空断熱材に接触する可能性がある。その場合には、真空断熱材の外包材に亀裂や破れが生じて、生産性を低下させたり、スローリークによって断熱性能を低下させたりする。

【0006】

さらに、隙間が 10 mm 未満となると、注入発泡するウレタン断熱材の流動性が大きく損なわれるので、部分的に未充填部が形成されてしまう虞があり、その場合、未充填部からのヒートリークによって断熱性能が低下する。また、未充填部の空気層が外気や冷蔵庫内の冷氣によって冷やされたときに体積収縮することで、内箱や外箱が凹んでしまい、結果として冷蔵庫の外観品質を低下させる可能性もある。

【0007】

また、ウレタンが流れる部分の流路厚さに大小が存在した場合、ウレタン断熱材の流動が不均一化することで、密度バラツキや未充填部が発生し、断熱性能及び外観品質の低下が生じてしまう。ここで、特許文献 1 の段落 0316 には、フリーフォーム密度を従来（たとえば $25 \sim 28 \text{ kg/m}^3$ 程度）よりも大きく（たとえばフリーフォーム密度が $30 \sim 45 \text{ kg/m}^3$ 程度）して、密度のバラツキを極力小さくすることが記載されている。しかし、発明者らの実験によれば、ウレタン断熱材の厚さが、凡そ 10 mm を境に急激に密度が上昇を開始することが分かっている（図 11）。したがって、厚さ 10 mm 未満の空間にウレタンを充填しようとする、ウレタン断熱材の密度が急上昇し、実際には全ての空間に対して密度バラツキや未充填部なくウレタン断熱材を充填することは容易ではない。

【0008】

本発明は、前述した課題を解決するためになされたものであり、その目的は、冷蔵庫を薄壁化する場合であっても、真空断熱材を傷つけたりウレタンの未充填部が発生したりして断熱性能が低下するのを防ぐとともに、外観品質が低下するのをも防ぐことにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

外箱と、内箱と、前記外箱と前記内箱との間に配置された真空断熱材と、前記真空断熱材と前記内箱との間に充填されたウレタン断熱材と、を備えた冷蔵庫において、前記内箱と前記真空断熱材との隙間が 10 mm 未満の領域、または、前記内箱の外側に設けられる構造物と前記真空断熱材との隙間が 10 mm 未満の領域に、予め発泡された発泡断熱体を設けた。

【発明の効果】

【0010】

冷蔵庫を薄壁化する場合であっても、真空断熱材を傷つけたりウレタンの未充填部が発生したりして断熱性能が低下するのを防ぐとともに、外観品質が低下するのをも防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】扉を備えた冷蔵庫の正面図である。

【図 2】扉を除いた冷蔵庫の正面図である。

【図 3】冷蔵庫の側断面図である。

【図 4】図 3 の冷蔵庫側面レール部分を拡大した図である。

【図 5】図 4 のレール補強部材の一部に、発泡断熱体を配置した図である。

【図 6】図 4 のレール補強部材の全域に、発泡断熱体を配置した図である。

【図 7】図 1 の発泡断熱体配置位置（レール部分）の拡大図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 7 のレール補強部材の一部に、発泡断熱体を配置した図である。

【図 9】図 7 のレール補強部材の全域に、発泡断熱体を配置した図である。

【図 10】冷蔵庫（断熱箱体）の前面開口側を下側にして、背面に配設された注入口からウレタン断熱材を注入する際の、各部品の位置関係と、ウレタン流動方向と流れの速さを示した図である。

【図 11】ウレタン厚さと密度の関係を示した図である。

【図 12】多孔質ガス抜きフィルム検討に用いた簡易試験装置の概略図である。

【図 13】多孔質ガス抜きフィルム検討で得られた容器内上昇圧力について得られた結果である。

【図 14】本実施形態の実施例 1、2 における評価結果を示した表である。

10

【図 15】実施例 3 における評価結果を示した表である。

【図 16】多孔質ガス抜きフィルム検討仕様と結果を示した表である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本実施形態の冷蔵庫 1 は、内箱 13 と、外箱 14 と、内箱 13 と外箱 14 との間に配置された真空断熱材 20 と、を有している。本実施形態においては、真空断熱材 20 は外箱 14 側に両面テープやホットメルトなどの接着剤を介して配設されており、真空断熱材 20 と内箱 13 との隙間にはウレタン断熱材 19 が注入発泡され、内箱 13 と接着あるいは固定されるものである。なお、真空断熱材 20 は、内箱 13 側、あるいは内箱 13 と外箱 14 の中間、に配置してもよく、そのような場合は、真空断熱材 20 と外箱 14 との隙間、あるいは真空断熱材 20 と内箱 13 との隙間および真空断熱材 20 と外箱 14 との隙間、にウレタン断熱材 19 が充填される。断熱箱体 2 の断熱性能はウレタン断熱材 19 と、真空断熱材 20 が担っており、特に、断熱性能の観点では、ウレタン断熱材の凡そ 10 倍の断熱性能を有する真空断熱材 20 の充填比率を高めることが望ましい。

20

【0013】

しかしながら、真空断熱材はコストが高く、必要な性能が得られている場合には、真空断熱材の充填比率を減らしても良い。ここで、真空断熱材の充填比率とは、内箱 13 と外箱 14 とから形成される空間内における真空断熱材 20 の比率のことを指し、 $(\text{真空断熱材の容積}) / (\text{真空断熱材の容積} + \text{ウレタン断熱材の容積})$ の式によって計算される。本実施形態の冷蔵庫 1 における真空断熱材の充填比率は、冷蔵庫 1 の天面、背面、両側面、底面の 5 面および、貯蔵室 6 の仕切り板 5 を含めた断熱空間において、30% 以上 80% 以下としている。

30

【実施例 1】

【0014】

図 1, 2 に示す通り、冷蔵庫 1 は、主に断熱箱体 2 と各扉とで構成されており、断熱箱体 2 は前面に開口した貯蔵室 6 を 1 つ以上有している。貯蔵室 6 が 2 つ以上ある場合はそれぞれの貯蔵室 6 は仕切り板 5 で区画され、貯蔵室 6 には、回転式の扉 3、あるいは、ケース 15 を備えた引き出し式の扉 4、が配設されている。

【0015】

図 3 に冷蔵庫 1 の側断面図を示す。貯蔵室 6 に収納されるケース 15 は、引き出し式の扉 4 とともに引き出される。なお、本実施形態では、機械室 8 の前方に形成される野菜室を想定した、最下段の貯蔵室 6 について説明するが、冷凍室を想定し、その上段の貯蔵室であっても構わない。また、貯蔵室 6 の側壁には、図 4 に示すようなレール 12 が設けられており、このレール 12 を介して前後方向に摺動しながら引き出し式の扉 4 が引き出される。

40

【0016】

図 7 は、レール 12 が設けられる部分における側壁の構造を示す断面図である。図 7 に示すように、レール 12 は、ケース 15 の側方に取り付けられるレール部材 16 と、このレール部材 16 を介して引き出し式の扉 4 及びケース 15 内の食品の荷重を支持するレール支持部材 17 と、レール支持部材 17 を内箱 13 に取り付けるときの強度を向上させる

50

レール補強部材 10 と、から形成されている。内箱 13 とレール支持部材 17 とレール補強部材 10 は、主にネジ 11 によって固定されている。なお、レール補強部材 10 には、厚さが 1 mm 以上 10 mm 未満の金属あるいは熱硬化性プラスチックなどが用いられる。

【0017】

ここで、内箱 13 の内側には、レール支持部材 17 を収納するように凹部が形成される一方、内箱 13 の外側には、真空断熱材 20 側に向かって凸部が形成される。このため、内箱 13 のうちレール 12 が位置する部分は、内箱 12 と真空断熱材 20 との距離が他の部分の比べて近くなっている。また、この部分の内箱 13 の外側には、更にレール補強部材 10 が存在するので、このレール補強部材 10 と真空断熱材 20 との隙間は狭いものとなっている。特に、内箱 13 から真空断熱材 20 へ向かって突出するネジ 11 などの固定部材が存在する箇所については、更に真空断熱材 20 との隙間が狭くなっている。なお、内箱 13 とレール支持部材 17 とレール補強部材 10 の固定部材としては、ネジ 11 の他に、レール支持部材 17 に設けられ、レール補強部材 10 を引っ掛け固定構造により支持するツメなども含まれる。

【0018】

このように、内箱 13 や外箱 14 で形成される側壁のうち、レール 12 が存在する部分については、レール 12 を内箱 13 に固定するための構造が必要となるため、内箱 13 あるいは内箱 13 の外側に設けられる構造物と、真空断熱材 20 との隙間が他の部分よりも狭くなり、局所的には隙間が 10 mm 未満となる。しかも、真空断熱材 20 自体には厚さ、反り及び表面凹凸のバラツキが存在し、真空断熱材 20 を外箱 14 へ貼り付ける際にも製造バラツキが存在する。その結果、内箱 13 あるいは内箱 13 の外側に設けられる構造物が、真空断熱材 20 と接触し、真空断熱材の外包材に亀裂や破れが生じて、生産性を低下させたり、スローリークによって断熱性能を低下させる可能性が出てくる。

【0019】

そこで、本実施例では、真空断熱材 20 との隙間が 10 mm 未満となる領域、具体的には、図 5 や図 8 に示すように、内側にレール支持部材 17 が位置する部分における内箱 13 の外側に、予め発泡された発泡断熱体 7 を設けた。

【0020】

発泡断熱体 7 は、ブロック形状であり、断熱箱体 2 の内箱 13 又は真空断熱材 20 と略平行となる面（片面、両面のいずれでも可）の最表面には粘着面が形成されており、粘着面を介してレール補強部材 10 あるいは真空断熱材 20 側に貼り付けられる。粘着面が形成できない場合は、テープ（片面粘着、両面粘着）などの貼り付け固定を目的とした材料を用いてレール補強部材 10 あるいは真空断熱材 20 に発泡断熱体 7 を固定してもよい。

【0021】

なお、本実施例における発泡断熱体 7 の役割としては、以下の（１）～（３）のような突起物の先端と真空断熱材 20 との距離は 10 mm を大きく下回るので、これらの突起物と真空断熱材 20 とを直接接触させないようにするものである。まずは、（１）内箱 13 側からレール補強部材 10 を固定するためのネジ 11 等の固定部材である。次に、（２）図示しないがレール補強部材 10 と真空断熱材 20 との間に存在して、断熱箱体 2 の壁厚方向に出っ張る構造物である。そして、（３）図示しないがレール補強部材 10 自体の一部に補強のため複数個所形成される、外側に凸となる形状である。

【0022】

発泡断熱体 7 は、上述のような突起物と真空断熱材 20 とが直接接触しない程度に保てていれば、厚さ方向に対してバラツキが発生するような構造であっても良い。また、発泡断熱体 7 を用いて、突起物を覆い隠すように配置しても良く、また、突起物自体を覆い隠さず、突起物周辺に発泡断熱体 7 を配置して、突起物と真空断熱材 20 との隙間を確保するようにしても良い。本実施例では、より正確な位置に発泡断熱体 7 を配置する観点と、たとえ粘着面が剥がれてもネジ 11 により発泡断熱体 7 を支持する観点から、ネジ 11 と対向する部分のみ発泡断熱材 7 を切り抜く方式を取っている。なお、発泡断熱体 7 を取り付け際には、位置出しが容易なことから、真空断熱材 20 側に貼り付けるよりも、レー

10

20

30

40

50

ル補強部材 10 側に貼り付けるほうが好ましい。

【0023】

また、発泡断熱体 7 の材質については、エチレン単独重合体、エチレンを主成分とする共重合体、または、その混合物から作られたもの、例えば、ポリエチレンフォームなど用いることができるが、軟質ウレタンフォームなど、発泡成形品であればよい。なお、発泡体は、潰された際に反発力（復元力）のある独立気泡体であることが望ましい。但し、反発力があることによって外箱 14 が変形するようなときは、連通気泡体であっても問題ない。

【0024】

発泡断熱体 7 における、断熱箱体 2 の側壁の壁厚方向に対する厚さは、レール補強部材 10 と真空断熱材 20 との隙間以上に設定する必要があり、本実施例においては発泡断熱体 7 の厚さが、レール補強部材 10 と真空断熱材 20 との隙間の 1.0 倍以上～1.5 倍未満となるよう調整した。このように発泡断熱体 7 の厚さを調整することで、内箱 13 のレール補強部材 10 に貼り付けられた発泡断熱体 7 は、内箱 13 と、真空断熱材 20 を貼り付けた外箱 14 とをドッキングする際に、発泡断熱体 7 が断熱箱体 2 本来の壁厚となるまで潰され、より強力にその状態で固定されるようになる。

10

【0025】

なお、発泡断熱体 7 の厚さが、レール補強部材 10 と真空断熱材 20 との隙間の 1.0 倍未満となった場合、発泡断熱体 7 と真空断熱材 7 との間には隙間が生じてしまう。このため、ウレタン断熱材 19 を流入しても、完全充填にまでは至らず、ウレタン断熱材 19 の入っていない未充填部が形成されてしまう。また、発泡断熱体 7 の厚さが、レール補強部材 10 と真空断熱材 20 との隙間の 1.5 倍以上となった場合、発泡断熱体 7 が、内箱 13 と、真空断熱材 20 を貼り付けた外箱 14 とによって潰されるときに発生する反発力が大きくなり、外箱 14 が部分的に若干の膨れを生じたり、断熱箱体 2 の外観を損ねてしまったりする。また、内箱 13 と外箱 14 とのドッキング成功率にも、発泡断熱体 7 の厚さが影響し、レール補強部材 10 と真空断熱材 20 との隙間の 1.5 倍以上とすると、成功率は低下傾向にある。

20

【0026】

このような発泡断熱体 7 を、レール補強部材 10 と真空断熱材 20 との間に設けることにより、真空断熱材 20 厚さのバラツキなどがあってもそれを吸収しつつ、隙間を埋めることができる。その結果、レール補強部材 10 を固定するために配設されたネジ 11 などの固定部材などの突起物と、真空断熱材 20 とが接触するのを回避することが可能となる。なお、本実施例における発泡断熱体 7 は、断熱性能を維持するために独立気泡の発泡体を用いたが、断熱箱体 2 の断熱性能が、必要とされる性能を満たしている場合は、連通気泡の発泡体を用いても構わない。

30

【0027】

本実施例で作製した冷蔵庫 1 について、ウレタン断熱材 19 を注入発泡した後に、解体調査したところ、レール補強部材 10 と真空断熱材 20 との隙間 10 mm 未満の部分に、未充填部はなく、断熱性能及び外観が向上することを確認した。また、突起物と真空断熱材 20 との隙間が確保されているため、突起物と真空断熱材 20 とが直接接触することはなくなり、真空断熱材 20 の外包材の亀裂や破れによるスローリークの発生はなくなった。

40

【0028】

また、本実施例の断熱補強体 7 は、ウレタン断熱材 19 と比べると断熱性能は低いものの、ウレタン断熱材 19 が未充填となって空気しか存在しない領域と比べると断熱性能は高い。したがって、内箱 13 と真空断熱材 20 との隙間、あるいは、内箱 13 の外側に設けられる構造物と真空断熱材 20 との隙間、が局所的に 10 mm 未満となるような薄壁化を図った場合においても、ウレタンの未充填部が発生して断熱性能が低下するのを防ぐことが可能となる。なお、隙間が 10 mm 未満の全ての領域に発泡断熱体 7 を設けずに、隙間 10 mm 未満の領域のうち少なくとも一部に発泡断熱体 7 を配置すれば、一定の効果が

50

期待できる。

【実施例 2】

【0029】

実施例 2 について、図 6 や図 9 を用いて説明する。

【0030】

本実施例では、引き出し式の扉 4 の荷重を支持する強度をより高めるため、レール補強部材 10 の厚さを厚くする場合、より大容量の冷蔵庫を作製するため、レール補強部材 10 と真空断熱材 20 との隙間を限りなくゼロに近づけようとする場合、を想定したものである。本実施例の場合、レール補強部材 10 自体に形成された角部と、真空断熱材 20 との隙間がほぼ無くなり、レール補強部材 10 自体の角部が真空断熱材 20 と直接接触し、真空断熱材 20 を傷つけてしまう可能性が高まる。そこで、レール支持部材 17 等の存在する領域（レール 12 と対向する領域）だけでなく、レール補強部材 10 の存在する全領域を覆い隠すように発泡断熱体 7 を配設することで、真空断熱材 20 の破れやスローリークを防止している。

10

【0031】

発明者らの検討では、レール補強部材と真空断熱材との隙間を 1 mm とし、レール補強部材全域を覆うように、厚さ 1 . 3 mm の発泡断熱体を配置した冷蔵庫を製作し、ウレタン断熱材を注入発泡した。その結果、発泡断熱体 7 がクッションとなり、真空断熱材が破れたり傷付いたりすることはなかった。また、レール補強部材 10 と真空断熱材 20 との隙間が 1 mm 程度の極小隙間だと、ウレタン断熱材はほぼ流入されることはなく、非常に大きな未充填部が形成されてしまうが、そのような場合でも、予め断熱性能を有する発泡断熱体 7 を配置することで、未充填部は一切形成されず、断熱性能、外観に優れた、大容量の冷蔵庫を提供することが可能となる。

20

【0032】

< 断熱箱体 2 の断熱性能評価 >

断熱箱体 2 に冷凍サイクル部品（圧縮機 / コンデンサ / エバポレータ等）を組み込んで冷蔵庫 1 として組み立て、断熱箱体 2 の内部からの熱漏洩量を測定する、熱漏洩量試験を行った。熱漏洩量は従来の断熱箱体 2 の値を 100 としたときの対比で示した。熱漏洩量の値が小さいほど、熱の移動が小さいことを意味するため、断熱性能としては良いと判定できる。評価方法は、冷凍サイクルを組み込んだ製品（冷蔵庫 1）を - 10 の低温恒温槽内に入れ、冷凍サイクルを停止した状態で貯蔵室 6 に設けたヒータを稼働して運転させたときに、冷蔵庫 1 内からどれだけの熱が漏洩したかを、ヒータ稼働から 24 時間後に測定して評価した。

30

【0033】

図 14 は、実施例 1 , 2 について断熱性能評価を行ったときの結果を示している。

【実施例 3】

【0034】

次に、ガス抜き部材 27 について説明する。従来、ウレタンが流れる部分の流路厚さに大小が存在した場合、図 10 に示すように、流路厚さ大の部分を通れるウレタン 25 が先回りし、流路厚さ小の部分を通れるウレタン 24 が完全に流れ切る前に、蓋をするような形となるため、当該部位においてウレタン断熱材の未充填部 23 が発生しやすくなる。したがって、未充填部が形成される位置やその周辺に、封止されて出口を失ったガス（予め断熱箱体 2 内に存在した空気や発泡ガス）を排出するためのガス抜き孔と、ガス抜き孔からウレタンが漏れないように防止するためのガス抜き部材 27 と、を断熱箱体 2 の内箱 13 側に配設している。

40

【0035】

ここで、ガス抜き孔を覆うガス抜き部材 27 は、スムーズにガスを排出し、かつ、ウレタンの流れを妨害しない程度のガス透過性を有していなければならない。このような性能を有するガス抜き部材 27 としては、軟質ウレタンフォームなど、連通気泡の発泡体を薄くシート状にカットしたものが、コストが安いこともあって多く採用されている。しかし

50

ながら、連通気泡の発泡体の多くは密度が非常に低く（気孔率、空隙率が高く）、ときにはウレタンが発泡体内部にまで浸透してしまい、注入発泡されるウレタンが断熱空間内から漏れ出してしまうことがある。そのため連通気泡の発泡体を用いたガス抜き部材 27 は、3 mm から 5 mm 程度の厚さを持たせる必要がある。

【0036】

しかしながら、実施例 1, 2 で述べた通り、薄壁化を図ろうとすると、内箱 13 と、真空断熱材 20 を貼り付けた外箱 14 と、の隙間で形成される流路厚さは 10 mm 未満となる部分が生じ、このような極小部分に、3 mm から 5 mm 程度の厚さを持ったガス抜き部材 27 が配設された状態では、ガス抜き部材 27 がウレタン断熱材の流動障害物となり、ウレタンが流れる部分の厚さが消失してしまう。その結果、ガス抜き部材 27 周辺でウレタン未充填部 23 が発生したり、ウレタンの発泡圧により強く押し潰されたガス抜き部材 27 のスプリングバックによって内箱 13 や外箱 14 が変形したりする可能性がある。

10

【0037】

そこで、本実施例では、ガス抜き部材 27 として、厚さ 0.5 mm 未満、かつ、気孔率 10 % 以上 60 % 未満の多孔質ガス抜き部材を適用することにより、壁厚が低減され、ウレタンが流れる部分の流路が 10 mm 未満となった断熱箱体 2 についても、十分かつスムーズにウレタン断熱材を充填されることができ、結果として、断熱性能および外観品質の優れた大容量の冷蔵庫を提供できる。

【0038】

多孔質ガス抜き部材の選定にあたっては、図 12 に示す簡易的なガス抜き部材評価試験装置を製作し、最適条件を求めた。多孔質ガス抜き部材 27 の厚さや気孔率を主に条件振りし、ガス抜き部材のガス抜き性能と、ウレタン漏れ防止機能について評価した。試験装置は内径 50 の中空円筒容器と、多孔質ガス抜き部材 27 を配置した中空 34 のシリコン栓 28、円筒容器内部の圧力を測定するための圧力計 30 と、それを円筒と直結するためのチューブ 31 とによって構成されている。この容器底面側に、ウレタン断熱材 19 を注入発泡し、重力と反対方向にウレタン断熱材 19 を流動、発泡させる。このとき、ウレタン断熱材 19 は時間経過とともに容器内上方へ向かって成長するため、次第に容器内の空気層 32（体積）は減少し、容器内の空気と、ウレタン発泡ガスが圧縮される形となる。

20

【0039】

このとき、容器上面に配置した多孔質ガス抜き部材 27 を配設した中空 34 シリコン栓 28 の孔から、空気や発泡ガスが滞りなく排出される場合は、容器内の圧力はほとんど上昇しないまま、ウレタン断熱材 19 は圧力がかかることなくスムーズに流動できる。逆に、ガス抜き性能をもたない、あるいは性能が不足している多孔質ガス抜き部材を中空 34 シリコン栓 28 に配設していた場合は、ウレタンの成長（流動）とともに容器内 32 の空気や発泡ガスが圧縮され、ウレタン断熱材に圧力がかかり、うまく伸びる（流動）ことができなくなってしまう（断熱箱体における未充填部形成要因）。

30

【0040】

本検討では、多孔質ガス抜き部材 27 のガス抜き性能及びウレタン断熱材の漏れ防止（滲み）防止性能について評価しており、そのいずれの評価も合格したものを選定している。まず、ガス抜き性能の評価基準として、容器内の上昇圧力と、ウレタン当量伸び量を用いた。先述したように、容器内の空気や発泡ガスを滞りなく排出できるガス抜き性能を有した多孔質ガス抜き部材であれば、ウレタン流動障害要因にはならないため、容器内の圧力は上昇することなく、ウレタン当量伸び量も高い値となる。逆に、ガス抜き性能が至らないガス抜き部材であった場合は、容器内の圧力は上昇し、ウレタン流動の障害要因となり、ウレタン当量伸び量としては低い値が出てしまう。

40

【0041】

ガス抜き性能の評価には、容器内の上昇圧力と、ウレタン伸び量をガス抜き性能の指標として評価を実施し、評価は従来用いられてきたガス抜き部材と比較し良好か否かで判定した。

50

【 0 0 4 2 】

次に、ウレタン漏れ防止性能の評価は、容器内が完全にウレタン断熱材で満たされるような注入量のウレタン断熱材を容器底面へ向かって注入、発泡させる。その後、完全に容器内にウレタン断熱材が充填し、多孔質ガス抜き部材へ向かって発泡圧が発生する。ガス抜き部材の後方はシリコン栓 2 8 の中空 3 4 部分となっているため、発泡圧により、ガス抜き部材内部へウレタンが浸透していくタイプのガス抜き部材であった場合は、ガス抜き部材からウレタン漏れ（しみ）が発生してしまい、ウレタン漏れ防止性能不十分と評価されることとなる。ガス抜き部材に用いることができるのは、先述したガス抜き性能及びウレタン漏れ（しみ）防止性能の両方を満足したものでなければならない。ガス抜き性能が不十分な場合、壁厚の低減された冷蔵庫 1 などの断熱箱体 2 内部でウレタン未充填部が形成されてしまい、断熱性能の低下や、未充填部に封止された空気や発泡ガスが冷やされて体積収縮した際に、内箱 1 3 や外箱 1 4 の変形が発生してしまう。また、ウレタン漏れ（しみ）防止性能が不十分であると、断熱箱の内箱 1 3 側から使用者が視認できる位置にウレタン断熱材が漏れ出てしまい、外観品質の低下を招いてしまう。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

多孔質ガス抜き部材検討の結果は図 1 3 及び図 1 5 に示す。検討例[2] 1 , 2 , 3 の多孔質ガス抜き部材においては、厚さ 0 . 5 mm 未満、かつ、気孔率 1 0 % 以上 6 0 % 未満に設定したものであるが、従来仕様よりも容器内圧力の上昇を抑制できていることから、優れたガス抜き性能を有していることがわかる。また、もう一つのガス抜き性能の指標であるウレタン当量伸び量についても従来同等以上の数字を示した。また、ウレタン漏れ（しみ）も発生することはなかった。比較例 1 は、多孔質ガス抜き部材の気孔率が 6 0 % を超えたものであるが、ガス抜き性能は、容器内圧力の上昇が最も小さく、ウレタン当量伸び量への影響も与えないものであったが、ウレタン漏れ（しみ）が発生し N G であった。また、比較例 2 については、気孔率 1 0 % 未満に設定したものであるが、この場合、容器内上昇圧力が高くなり、ウレタン当量伸び量は低下してしまい N G であった。

【 0 0 4 4 】

本実施形態の断熱箱体 2（図 1 0）は、内箱 1 3 と、真空断熱材を貼り付けた外箱 1 4 とから形成されており、内箱 1 3 と真空断熱材との隙間が 1 0 mm 未満に設定されている。また、1 0 mm 未満の部分の内箱 1 3 側には、断熱箱体 2 内の空気や発泡ガスを排出するためのガス抜き孔が設けられており、このガス抜き孔を覆うようにして、先述した試験を満足した厚さ 0 . 5 mm 未満、かつ、気孔率 1 0 % 以上 6 0 % 未満の多孔質ガス抜き部材が配設されている。多孔質ガス抜き部材の材質は、ポリプロピレンやポリエチレン、塩化ビニル、酢酸ビニル、アクリル、ポリカーボネート、その他の熱可塑性プラスチックなどを成分に含むものなど使用することができ、フィルムやシート状のものが望ましい。また、断熱箱体 2 の背面側には、ウレタンを注入発泡するための注入口 2 2 が 4 点配設されており、これら 4 点の注入口 2 2 を介してウレタン断熱材が注入発泡される。この断熱箱体 2 に、ウレタンを注入発泡した結果、多孔質ガス抜き部材 2 7 周辺でのウレタン未充填部が形成されることはなく、また、ウレタン断熱材により押し潰された多孔質ガス抜き部材 2 7 は厚みを持たないため、スプリングバックによって内箱 1 3 や外箱 1 4 が変形することもなかった。

【 0 0 4 5 】

< 気孔率の測定方法 >

原反シートから 3 箇所（ 4 5 mm ）の試料を採取し、この試料の厚さをマイクロメーター（最小目盛 0 . 0 0 1 mm ）で、重量を電子天秤（最小目盛 0 . 0 0 1 g ）で測定し、次式から気孔率を計算する。

$$\text{気孔率}(\%) = (1 - (\text{重量 g} / (\text{面積 cm}^2 \times \text{厚さ cm} \times \text{真比重}))) \times 100$$

【 0 0 4 6 】

本実施形態は、冷蔵庫 1 などの断熱箱体 2 の天面、底面、背面についても同様に実施でき、断熱箱体 2 の内箱 1 3 側に配設するガス抜き部材を厚さ 0 . 5 mm 未満、かつ、気孔率 1 0 % 以上 6 0 % 未満の多孔質ガス抜き部材とすることで、ウレタン断熱材を 1 0 mm

未満に低減された空間内にスムーズかつ未充填部なくウレタンを充填することが可能となり、ウレタン断熱材の未充填部の形成が解消される。その結果、断熱性能も向上し、未充填部による内箱 1 3 や外箱 1 4 の変形も防止でき、外観品質も向上し、断熱箱体 2 の壁厚低減（＝断熱箱体 2 の大容量化）に大きく貢献できる。

【 0 0 4 7 】

ここで、多孔質ガス抜き部材の片面の周上には粘着剤が塗布、形成されており、この粘着剤を介して内箱 1 3 に接着、固定される。粘着剤は多孔質部材の周上に形成され、3 辺以上の多角形に成形された多孔質フィルムの場合は、2 辺以上の外周に粘着剤が塗布、形成されていれば良く、うち 1 辺は、ウレタン断熱材が内箱 1 3 と多孔質ガス抜き部材との間に侵入することを防止するために、ウレタン断熱材の発泡方向を遮り、かつウレタン発泡断熱材が最初に接触する辺に、粘着剤が形成されていることが望ましい。円形など、辺を持たない形状に成形されている場合についても同様で、少なくともウレタン断熱材の発泡方向を遮り、かつウレタン発泡断熱材が最初に接触する位置に粘着剤が塗布、形成されておれば良く、その他の箇所については多孔質ガス抜き部材が剥がれ落ちない程度に粘着剤を塗布、形成していれば良い。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

- 1 . . . 冷蔵庫
- 2 . . . 断熱箱体
- 3 . . . 回転式の扉
- 4 . . . 引き出し式の扉
- 5 . . . 仕切り板
- 6 . . . 貯蔵室
- 7 . . . 発泡断熱体
- 8 . . . 機械室
- 9 . . . 基盤室
- 1 0 . . . レール補強部材
- 1 1 . . . ネジ
- 1 2 . . . レール
- 1 3 . . . 内箱
- 1 4 . . . 外箱
- 1 5 . . . ケース
- 1 6 . . . レール部材
- 1 7 . . . レール支持部材
- 1 8 . . . ヒンジ
- 1 9 . . . ウレタン断熱材
- 2 0 . . . 真空断熱材
- 2 1 . . . 貫通孔（ネジ避け）
- 2 2 . . . 注入口
- 2 3 . . . 未充填部
- 2 4 . . . ウレタン断熱材流動方向（流路厚さ小）
- 2 5 . . . ウレタン断熱材流動方向（流路厚さ大）
- 2 6 . . . 台板
- 2 7 . . . 多孔質ガス抜き部材
- 2 8、2 9 . . . シリコン栓
- 3 0 . . . 圧力計
- 3 1 . . . チューブ
- 3 2 . . . （容器内の）空気層
- 3 3 . . . ウレタン流動方向
- 3 4 . . . 中空

20

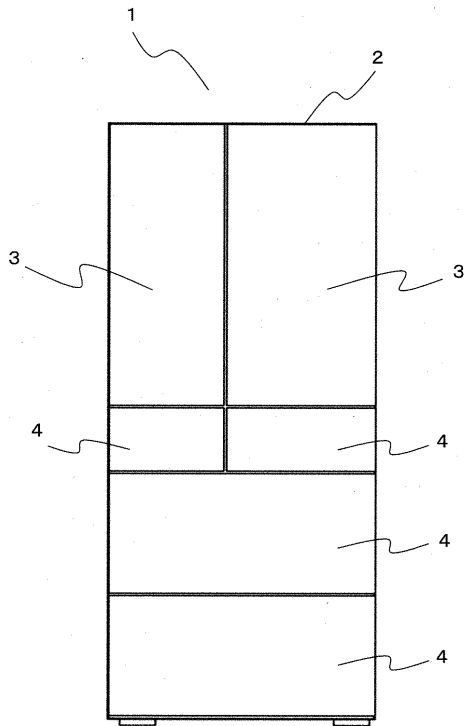
30

40

50

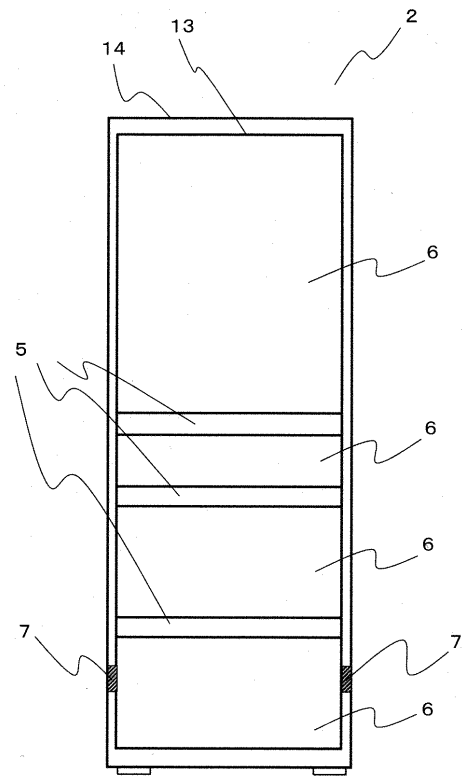
【図 1】

【図1】



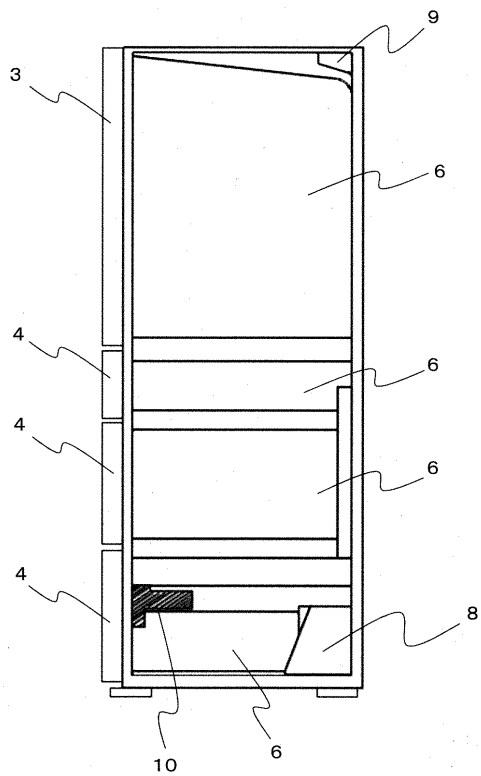
【図 2】

【図2】



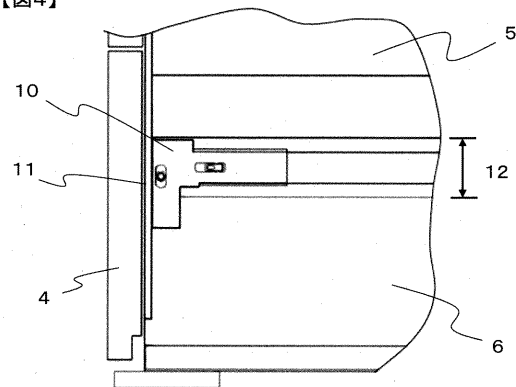
【図 3】

【図3】



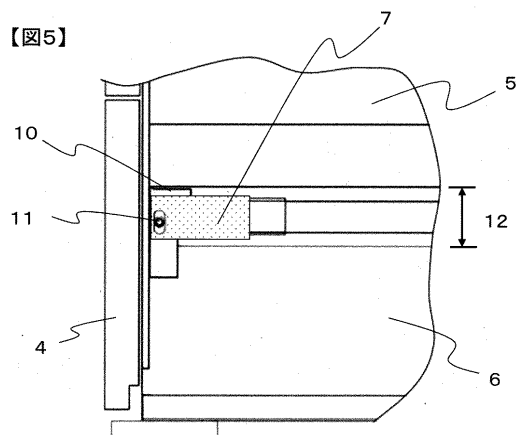
【図 4】

【図4】



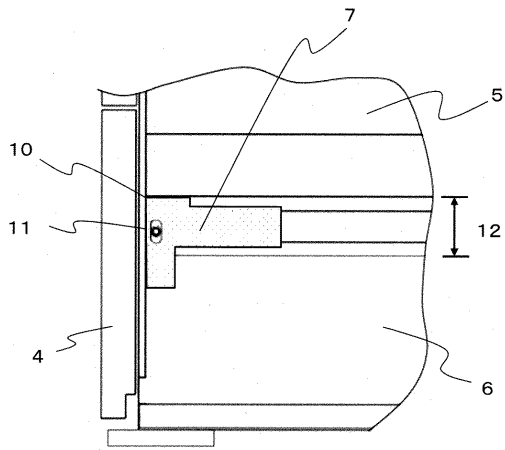
【図 5】

【図5】



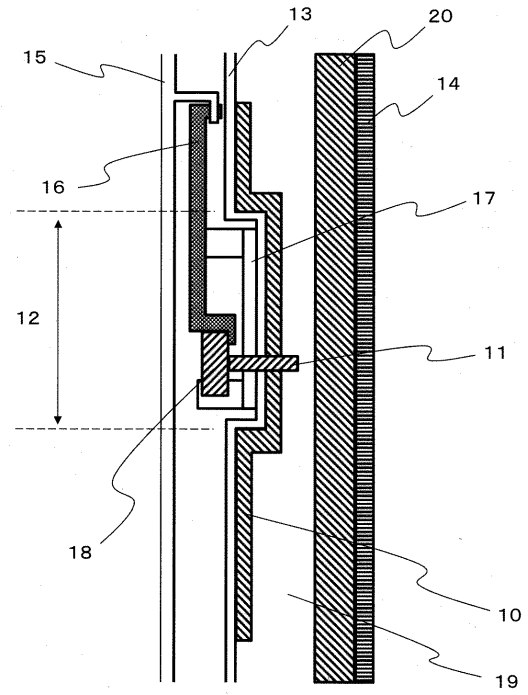
【図 6】

【図6】



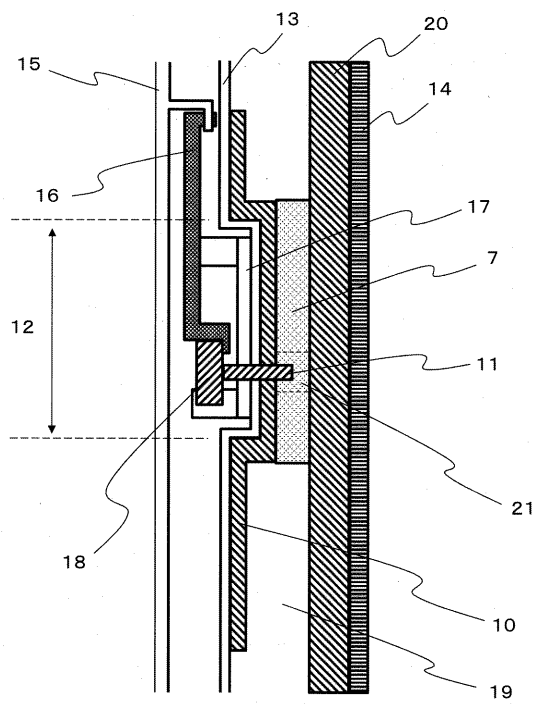
【図 7】

【図7】



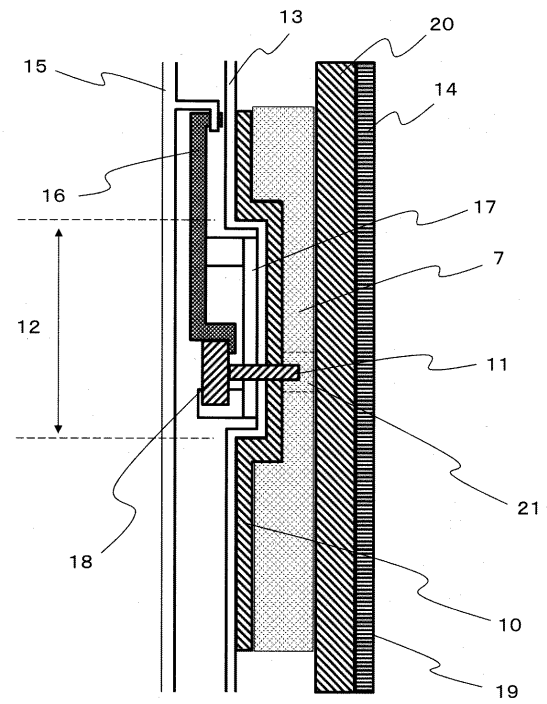
【図 8】

【図8】



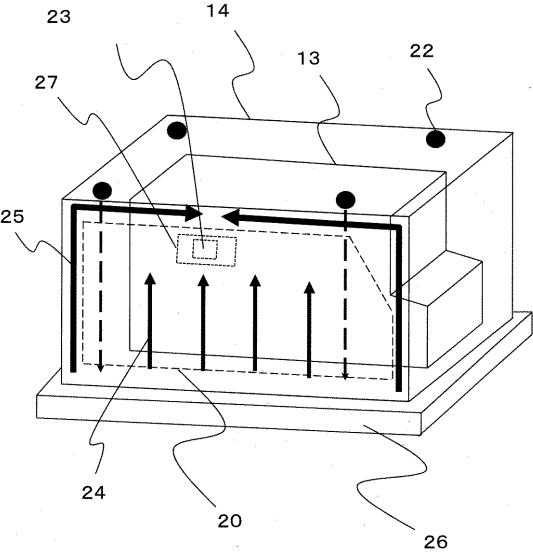
【図 9】

【図9】



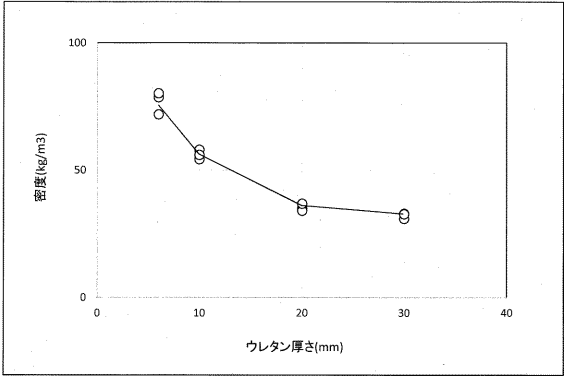
【図10】

【図10】



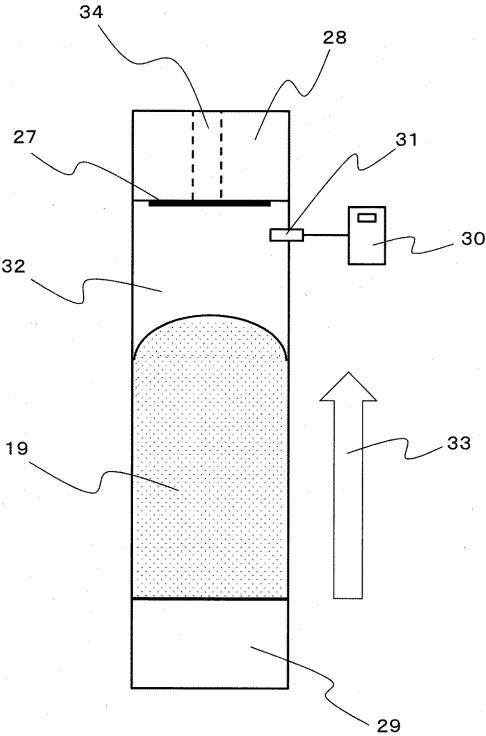
【図11】

【図11】



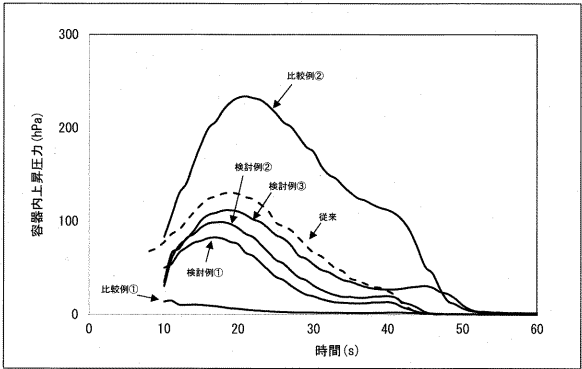
【図12】

【図12】



【図13】

【図13】



【図14】

【図14】

		従来	実施例1	実施例2
断熱箱体	ウレタン断熱材厚さ(mm) (レール対向部)	10mm未満	10mm未満	10mm未満
	真空断熱材のリーク	あり	なし	なし
	ウレタン未充填部 (レール対向部)	あり	なし	なし
	内箱、外箱変形	あり	なし	なし
	熱漏洩量(断熱性能)	100	93	95

【図 15】

【図15】

		従来	実施例3
ガス抜き部材	材質	軟質ウレタン	ポリエチレン
	厚さ(mm)	5.1	0.5未満
	気孔率(%)	70	10～60
断熱箱体	ウレタン断熱材厚さ(mm)	10mm未満	10mm未満
	ウレタン未充填部	あり	なし
	熱漏洩量(断熱性能)	100	97
	内箱、外箱変形	あり	なし

【図 16】

【図16】

	ガス抜き部材		ガス抜き性能		ウレタン 漏れ(しみ)	評価
	厚さ (mm)	気孔率 (%)	ウレタン等量伸び (mm/g)	評価		
従来	5.1	70	17.2	○	なし	○
検討例①	0.12	42	17.3	○	なし	○
検討例②	0.45	56	17.2	○	なし	○
検討例③	0.08	14	17.2	○	なし	○
比較例①	0.12	64	17.2	○	あり	×
比較例②	0.10	7	15.0	×	なし	○

フロントページの続き

(72)発明者 津布久 正康

東京都港区西新橋二丁目 1 5 番 1 2 号 日立アプライアンス株式会社内

(72)発明者 古橋 正良

東京都港区西新橋二丁目 1 5 番 1 2 号 日立アプライアンス株式会社内

F ターム(参考) 3L102 JA01 KA10 KB19 LB31 LB33 MA01 MA02 MA04 MB04 MB10
MB21 MB22