

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6670803号
(P6670803)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 5 D 29/00 (2006.01)	F 2 5 D 29/00 Z
F 2 5 D 23/06 (2006.01)	F 2 5 D 23/06 K
	F 2 5 D 23/06 W

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-149597 (P2017-149597)	(73) 特許権者	399048917
(22) 出願日	平成29年8月2日(2017.8.2)		日立グローバルライフソリューションズ株式会社
(65) 公開番号	特開2019-27723 (P2019-27723A)		東京都港区西新橋二丁目15番12号
(43) 公開日	平成31年2月21日(2019.2.21)	(74) 代理人	100098660
審査請求日	令和1年8月23日(2019.8.23)		弁理士 戸田 裕二
早期審査対象出願		(72) 発明者	津布久 正康
			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	内山 貴志
			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	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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面部材、前記表面部材の裏面側に設けられる回路基板、および前記回路基板の裏面側に設けられる基板収納部を有し、前記回路基板を収納するユニット部材と、

内箱と外箱との間に断熱材として少なくとも真空断熱材を設けるとともに前記ユニット部材が前記内箱の左右少なくとも一方の側面に配置される断熱箱体と、を備え、

前記真空断熱材または前記外箱に対向する前記基板収納部の底面と前記真空断熱材または前記外箱との間の隙間において、少なくとも中央付近には発泡断熱材が介在せず、

前記ユニット部材が配置された前記側面は、背面側から正面側に向けて前記外箱の側面板に近づくように傾斜する傾斜面を有し、

前記側面から前記外箱の在る側に向かって前記ユニット部材が出っ張った寸法は、背面側よりも正面側が小さいことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項2】

表面部材、前記表面部材の裏面側に設けられる回路基板、および前記回路基板の裏面側に設けられる基板収納部を有し、前記回路基板を収納するユニット部材と、

内箱と外箱との間に発泡断熱材および真空断熱材を設けるとともに前記ユニット部材が前記内箱の左右少なくとも一方の側面に配置される断熱箱体と、を備え、

前記真空断熱材または前記外箱に対向する前記基板収納部の底面と前記真空断熱材または前記外箱との間の隙間において、前記発泡断熱材の密度を (kg/mm³)、前記基板収納部の剛性を K(N/mm)、前記発泡断熱材と前記基板収納部との接触面積を A (

10

20

mm 2) としたとき、

$$L n () \quad 1066.7 \times K / A - 17.48$$

の関係式を満たし、

前記ユニット部材が配置された前記側面は、背面側から正面側に向けて前記外箱の側面に近づくように傾斜する傾斜面を有し、

前記側面から前記外箱の在る側に向かって前記ユニット部材が出っ張った寸法は、背面側よりも正面側が小さいことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 3】

表面部材、前記表面部材の裏面側に設けられる回路基板、および前記回路基板の裏面側に設けられる基板収納部を有し、前記回路基板を収納するユニット部材と、

内箱と外箱との間に発泡断熱材および真空断熱材を設けるとともに前記ユニット部材が前記内箱の左右少なくとも一方の側面に配置される断熱箱体と、を備え、

前記真空断熱材または前記外箱に対向する前記基板収納部の底面と前記真空断熱材または前記外箱との間に、前記発泡断熱材の前記基板収納部の底面の少なくとも中央付近の裏側への浸入を抑制する介在部材を設け、

前記ユニット部材が配置された前記側面は、背面側から正面側に向けて前記外箱の側面に近づくように傾斜する傾斜面を有し、

前記側面から前記外箱の在る側に向かって前記ユニット部材が出っ張った寸法は、背面側よりも正面側が小さいことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 4】

表面部材、前記表面部材の裏面側に設けられる回路基板、および前記回路基板の裏面側に設けられる基板収納部を有し、前記回路基板を収納するユニット部材と、

内箱と外箱との間に断熱材として少なくとも真空断熱材を設けるとともに前記ユニット部材が前記内箱の左右少なくとも一方の側面に配置される断熱箱体と、を備え、

前記真空断熱材または前記外箱に対向する前記ユニット部材が配置された前記側面は、背面側から正面側に向けて前記外箱の側面に近づくように傾斜する傾斜面を有し、

前記側面から前記外箱の在る側に向かって前記ユニット部材が出っ張った寸法は、背面側よりも正面側が小さいことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 5】

前記基板収納部の底面は、前記内箱の左右少なくとも一方の側面壁に向けて突出した補強部と、

前記制御基板に配され、該補強部が挿通した貫通孔と、を有する請求項 1 乃至 4 何れか一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 6】

表面部材、前記表面部材の裏面側に設けられる回路基板、および前記回路基板の裏面側に設けられる基板収納部を有し、前記回路基板を収納するユニット部材と、

内箱と外箱との間に断熱材として少なくとも真空断熱材を設けるとともに前記ユニット部材が前記内箱の左右少なくとも一方の側面に配置される断熱箱体と、を備え、

前記真空断熱材または前記外箱に対向する前記基板収納部の底面の少なくとも中央付近の裏側には発泡断熱材が発泡充填されず、

前記ユニット部材が配置された前記側面は、背面側から正面側に向けて前記外箱の側面に近づくように傾斜する傾斜面を有し、

前記側面から前記外箱の在る側に向かって前記ユニット部材が出っ張った寸法は、背面側よりも正面側が小さいことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 7】

前記底面の裏側の少なくとも中央付近から前記外箱側に在る空隙の幅寸法が 6 mm 以下である請求項 1 乃至 6 何れか一項に記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、冷蔵庫に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、庫内の側面に操作パネルを設けた冷蔵庫が記載されている。この特許文献1に記載の冷蔵庫では、操作パネルの基板に発泡断熱材が侵入するのを防止するために、カバーを設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-176978号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1に記載の発明のように、カバーと外箱との間に発泡断熱材が介在すると、発泡断熱材の充填時にカバーが発泡圧を受けて変形する可能性がある。このため、カバーが変形しても基板に接触しないよう、カバーと基板との間のスペースに余裕をもたせる必要があった。

【0005】

本発明は、前記した課題を解決するものであり、無駄なスペースを抑制することが可能な冷蔵庫を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、表面部材、前記表面部材の裏面側に設けられる回路基板、および前記回路基板を収納するとともに前記表面部材を固定する基板収納部、を有するユニット部材と、内箱と外箱との間に断熱材として少なくとも真空断熱材を設けるとともに前記ユニット部材が前記内箱の左右少なくとも一方の側面に配置される断熱箱体と、を備え、前記基板収納部の底面と前記真空断熱材または前記外箱との間の隙間において、少なくとも中央付近には前記発泡断熱材が介在しないこと特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

30

本発明によれば、真空断熱材の発泡圧による変形を抑制でき、省スペース化が可能な冷蔵庫を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態に係る冷蔵庫の外観斜視図である。

【図2】冷蔵室の内部を示す正面図である。

【図3】図2のA-A線断面図である。

【図4】図3の要部拡大図である。

【図5】図2のB-B線断面図である。

【図6】操作パネルから制御基板を残して基板収納部を取り外した状態を裏側から見た平面図である。

40

【図7】操作パネルの縦断面図である。

【図8】操作パネルと断熱箱体との位置関係を示す概略図であり、(a)は第1実施形態、(b)は比較例である。

【図9】第2実施形態の操作パネルと断熱箱体との位置関係を示す概略図である。

【図10】第3実施形態の操作パネルと断熱箱体との位置関係を示す概略図である。

【図11】(a)はウレタン密度と発泡圧力との関係を示すグラフ、(b)はケース剛性を求める際の荷重と変形量を示す概略図である。

【図12】基板収納部と真空断熱材との間に介在部材を設けた状態を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施形態に係る冷蔵庫 1 A , 1 B , 1 C について図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、図 1 に示す「上下」、「左右」、「前後」方向を基準として説明する。また、以下では、6 ドアを例に挙げて説明するが、6 ドアの冷蔵庫に限定されるものではない。また、各実施形態において、同一の構成については同一の符号を付して重複した説明を省略する。

【 0 0 1 0 】

(第 1 実施形態)

図 1 は、第 1 実施形態に係る冷蔵庫の外観斜視図である。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、冷蔵庫 1 A は、例えば、上側から、冷蔵室 2、製氷室 3、上段冷凍室 4、下段冷凍室 5 および野菜室 6 を配置することで構成されている。なお、製氷室 3 と上段冷凍室 4 は、左右に並べて設けられている。冷蔵室 2 は、左右に分割された観音開き式の冷蔵室扉 2 a , 2 b を備えている。

【 0 0 1 2 】

また、冷蔵庫 1 A は、庫外と庫内とが内部に発泡断熱材を充填することで構成された断熱箱体 1 0 により隔てられている。この断熱箱体 1 0 は、発泡断熱材の他に真空断熱材 5 0 (図 3) を備え、この真空断熱材 5 0 によって断熱性を高めている。断熱箱体 1 0 は、外郭を成す外箱 1 1 と、冷蔵室 2、製氷室 3、上段冷凍室 4、下段冷凍室 5、野菜室 6 の食品などを貯蔵する各貯蔵室を構成する内箱 1 2 とを有している。

【 0 0 1 3 】

また、冷蔵庫 1 A は、圧縮機 (コンプレッサ)、凝縮器 (コンデンサ、図示せず)、キャピラリチューブ (減圧手段、図示せず) および冷却器 (エバポレータ) を含む公知の冷凍サイクルを備えている。

【 0 0 1 4 】

また、冷蔵庫 1 A は、冷蔵室 2 の庫内に、操作パネル 2 0 (ユニット部材) を備えたものである。この操作パネル 2 0 は、庫内の左側面に設けられている。なお、操作パネル 2 0 の位置は、左側面に限定されるものではなく、右側の側面に設けてもよい。

【 0 0 1 5 】

また、操作パネル 2 0 は、矩形状を呈する表面部材 2 1 を有し、表面部材 2 1 に複数 (本実施形態では 6 個) の押圧式の操作ボタン 2 2 が設けられている。また、操作パネル 2 0 は、冷蔵室 2 に設けられた仕切棚 2 c よりも前側に位置している。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、冷蔵室の内部を示す正面図である。なお、図 2 は、扉 2 a , 2 b および内部の仕切棚 2 c などを取り外した状態である。

【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように、断熱箱体 1 0 の外箱 1 1 は、薄い板厚の鋼板製であり、冷蔵庫本体 (断熱箱体 1 0) の筐体を構成している。また、外箱 1 1 は、鋼帯からフォーミングロールなどを使用して、左右両側の側面板 1 1 a , 1 1 b および天面板 1 1 c を一体に成形したものに、底面板 (不図示) および背面板 1 1 d (図 3 参照) を、ネジ止めなどで組み付けられる。

【 0 0 1 8 】

断熱箱体 1 0 の内箱 1 2 は、一枚の樹脂シートを加熱しながらエアブローを当てて延ばし、それを金型に入れ容器状に成形する真空成形法で成形されている。また、内箱 1 2 は、左側の側面壁 1 2 a、右側の側面壁 1 2 b、背面壁 1 2 c、天面壁 1 2 d (図 1 参照)、底面壁 1 2 e (図 1 参照) を一体に成形したものである。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、図 2 の A - A 線断面図である。

【 0 0 2 0 】

図 3 に示すように、断熱箱体 1 0 は、水平方向の断面視においてコ字状に形成されてい

10

20

30

40

50

る。外箱 11 の側面板 11 a , 11 b は、前後方向に平行に延びている。

【0021】

内箱 12 の側面壁 12 a は、背面側（後側）から正面側（前側）に向けて外箱 11 の側面板 11 a（外側面）に近づくようにゆるやかに傾斜する傾斜面 12 a 1 を有している。この傾斜面 12 a 1 は、金型からの離型性を確保するためであり、いわゆる抜きテーパと称されるものである。この傾斜面 12 a 1（抜きテーパ）が形成されている面（側面壁 12 a）に操作パネル 20 が設けられている。なお、側面壁 12 b についても、側面壁 12 a と左右対称にして傾斜面が設けられている。

【0022】

また、断熱箱体 10 の内側（壁の内部）には、真空断熱材 50 が設けられている。この真空断熱材 50 は、外箱 11 の側面板 11 a（外板）の内面に貼り付けられている。また、真空断熱材 50 は、その前端が操作パネル 20 よりも正面側（手前側、前側）に位置し、その後端が側面板 11 a の略後端まで延びて配置されている。

10

【0023】

また、真空断熱材 50 は、中央部に配置される芯材を成す無機繊維集合体であるグラスウール層、吸着剤などを内袋材（図示せず）で内包し、アルミ箔などのガスバリア性を有する外被材で真空包装されている。

【0024】

内袋材（図示せず）については、ポリエチレンフィルム、あるいは、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルムなどが使用される。つまり、内袋材は、吸湿性が低く熱溶着でき、アウトガス（ガス漏洩）が少ないものを用いる。

20

【0025】

吸着剤には、細孔で水分やガス分子を捕捉する物理吸着タイプの合成ゼオライトなどを用いる。なお、吸着剤は合成ゼオライトでなくとも、水分やガスを吸着するものであればよく、シリカゲルや酸化カルシウム、塩化カルシウム、酸化ストロンチウムなどの化学反応で水分やガスを吸着する化学反応型吸着剤を用いることもできる。

【0026】

外被材については、表面層として吸湿性が低いポリプロピレンフィルムを設け、防湿層としてポリエチレンテレフタレートフィルムにアルミ蒸着層を設けている。そして、ガスバリア層は、エチレンビニルアルコール共重合体フィルムにアルミ蒸着層を設けて、防湿層のアルミ蒸着層と向かい合わせるように貼り合せている。

30

【0027】

本実施形態では、パネル状（平板状）の真空断熱材 50 を側面板 11 a（外板）の内壁面に貼り付けて、側面板 11 a（外板）と側面壁 12 a（内板）との間に形成される空間に硬質ウレタンフォームなどの発泡断熱材が充填される。

【0028】

図 4 は、図 3 の要部拡大図である。

【0029】

図 4 に示すように、操作パネル 20 は、操作ボタン 22（図 1 参照）が設けられる表面部材 21 と、表面部材 21 の裏面側に設けられる制御基板 31（回路基板）と、制御基板 31 を収納するとともに表面部材 21 を固定する基板収納部 41 と、を備えて構成されている。なお、操作ボタン 22（図 1 参照）は、例えば、押圧操作式のものであり、冷蔵室 2、製氷室 3、上段冷凍室 4、下段冷凍室 5、野菜室 6 などの庫内の温度を変更する際に操作されるものである。

40

【0030】

表面部材 21 は、操作ボタン 22（図 1 参照）が設けられるパネル部 21 a と、このパネル部 21 a の裏面の外周縁部から外箱の側面板 11 a に向けて延びるリブ 21 b と、を有している。また、表面部材 21 は、側面壁 12 a（傾斜面 12 a 1）を貫通して形成された矩形状の取付孔 12 f に、リブ 21 b が挿入されることで基板収納部 41 に固定され

50

る。また、パネル部 2 1 a は、取付孔 1 2 f の開口面積よりも大きい矩形状を呈し、パネル部 2 1 a の外周縁部 2 1 r の全体が取付孔 1 2 f の開口縁部 1 2 g の全体に当接するように構成されている。これにより、表面部材 2 1 によって取付孔 1 2 f の全体が閉じられ、取付孔 1 2 f が外部（庫内）から視認できないようになる。

【 0 0 3 1 】

また、表面部材 2 1 は、抜きテーパーを考慮して、背面側（後側）よりも正面側（前側）が側面壁 1 2 a の表面から庫内側に（庫内の幅方向の中央に向けて）突出するように（出っ張るように）構成されている。また、表面部材 2 1（パネル部 2 1 a）の表面 2 1 a 1 は、真空断熱材 5 0 と略平行（または平行）に構成されている。なお、略平行とは、平行を含むとともに、表面 2 1 a 1 と傾斜面 1 2 a 1 とで成す傾きよりも平行に近い向きである。

10

【 0 0 3 2 】

制御基板 3 1 は、各種の電気部品や電子部品が実装された四角板状の回路基板（適宜「基板」と省略）で構成され、表面部材 2 1 のリブ 2 1 b の内側に位置している。換言すると、制御基板 3 1 がリブ 2 1 b によって囲まれるように構成されている。操作パネル 2 0 の操作メニューが増える（多機能化する）ことによって基板が大型化している。制御基板 3 1 からの信号は、断熱箱体 1 0 の天井に設けられたメイン基板に送られ、メイン基板から庫内の温度が制御されるように構成されている。

【 0 0 3 3 】

基板収納部 4 1 は、側面壁 1 2 a の裏側（断熱箱体 1 0 の内側）に配置され、制御基板 3 1 を収容する凹部 4 2 と、この凹部 4 2 の開口縁部から側面壁 1 2 a の裏面に沿って延びるつば部 4 3 と、を有して構成されている。

20

【 0 0 3 4 】

凹部 4 2 は、制御基板 3 1 と平行に配置される底面部 4 2 a と、この底面部 4 2 a の周縁部から側面壁 1 2 a に向けて起立して延びる側面部 4 2 b と、を有し、取付孔 1 2 f に向けて開口するように構成されている。また、凹部 4 2 は、背面側（後側）の開口からの深さ H 2 よりも、正面側（前側）の開口からの深さ H 1 が浅くなるように構成されている（ $H 2 > H 1$ ）。

【 0 0 3 5 】

また、凹部 4 2 の底面部 4 2 a は、外箱 1 1 側の裏面 4 2 c が、真空断熱材 5 0 と略平行（または平行）になるように構成されている。これにより、底面部 4 2 a の裏面 4 2 c と真空断熱材 5 0 との間の隙間 S は、背面側から正面側にかけて均一になる。なお、略平行とは、平行を含むとともに、裏面 4 2 c と傾斜面 1 2 a 1 とで成す傾きよりも平行に近い向きである。

30

【 0 0 3 6 】

また、凹部 4 2 の底面部 4 2 a は、外箱 1 1 側の裏面 4 2 c が外箱 1 1（側面板 1 1 a）と略平行（または平行）になるように構成されている。これにより、側面板 1 1 a の裏面に真空断熱材 5 0 を取り付けした場合、底面部 4 2 a の裏面 4 2 c と真空断熱材 5 0 との間の隙間 S を、背面側から正面側にかけて均一にできる。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、図 2 の B - B 線断面図である。

40

【 0 0 3 8 】

図 5 に示すように、表面部材 2 1 のリブ 2 1 b は、制御基板 3 1 の外周縁部が当接する当接部 2 1 d が形成されている。これにより、表面部材 2 1 の裏面からの高さ位置を常に一定にできる。

【 0 0 3 9 】

基板収納部 4 1 の凹部 4 2 は、底面部 4 2 a から表面部材 2 1 に向けて突出する補強部 4 1 s が形成されている。補強部 4 1 s は、円筒状に形成され、底面部 4 2 a の中央から突出して形成されている。また、補強部 4 1 s の先端 4 1 s 1 は、側面壁 1 2 a と同一平面となる位置まで突出している。

50

【 0 0 4 0 】

とるこで、基板収納部 4 1 に収納される収納物が小さければ、基板収納部 4 1 を小さくでき、基板収納部 4 1 の背面にウレタン（発泡断熱材）が充填されたとしても、基板収納部 4 1 にかかる発泡圧も小さい。しかし、操作メニューが増えて基板が大型化すると、ウレタンの発泡圧によって基板が変形する可能性がある。そこで、ウレタンを充填する際には、基板収納部の変形を防止するための治具を側面壁の表面側から当てる必要がある。このように基板収納部 4 1 に補強部 4 1 s を設けることで発泡圧による変形を抑えることができる。なお、補強部 4 1 s の先端 4 1 s 1 は、治具に突き当たる位置まで延びていればよい。

【 0 0 4 1 】

10

また、基板収納部 4 1 に補強部 4 1 s が形成されているので、制御基板 3 1 の中央には、補強部 4 1 s を挿通可能な貫通孔 3 1 a が形成されている。これにより、補強部 4 1 s を底面部 4 2 a から側面壁 1 2 a と面一になる面まで突出させたとしても、制御基板 3 1 を基板収納部 4 1 に収納することができる。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、操作パネルから制御基板を残して基板収納部を取り外した状態を裏側から見た平面図である。

【 0 0 4 3 】

図 6 に示すように、制御基板 3 1 は、平面視において矩形状を呈し、表面部材 2 1 の裏面に形成されたリブ 2 1 b の内側に配置されている。制御基板 3 1 の外周縁部は、リブ 2 1 b の近傍に位置している。

20

【 0 0 4 4 】

また、制御基板 3 1 は、表面部材 2 1 の裏面に形成された爪部 2 1 c , 2 1 c , 2 1 d , 2 1 d によって制御基板 3 1 の縁部が係止されている。これにより、制御基板 3 1 が表面部材 2 1 において確実に保持される。

【 0 0 4 5 】

爪部 2 1 c , 2 1 c は、制御基板 3 1 の上部に形成され、リブ 2 1 b と一体に形成され、互いに前後方向に離間して配置されている。また、爪部 2 1 c は、リブ 2 1 b の制御基板 3 1 側の壁面に形成されている。爪部 2 1 d , 2 1 d は、表面部材 2 1 の裏面から突出して形成され、互いに前後方向に離間して配置されている。

30

【 0 0 4 6 】

リブ 2 1 b は、制御基板 3 1 の上辺部 3 1 b に沿って形成される上部リブ 2 1 e と、制御基板 3 1 の前後両側の側辺部 3 1 c , 3 1 c に沿って形成される側部リブ 2 1 f , 2 1 g と、制御基板 3 1 の下辺部 3 1 d に沿って形成される下部リブ 2 1 h , 2 1 i と、を有し、平面視において略コ字状（略 C 字状）に構成されている。下部リブ 2 1 h , 2 1 i は、側部リブ 2 1 f , 2 1 g の下端から互に対向する前後方向に向かって短く形成されている。下部リブ 2 1 h , 2 1 i の先端下面には、表面部材 2 1 の厚み方向（図 6 の紙面に直交する方向）に延びる突起部 2 1 h 1 , 2 1 i 1 が突出して形成されている。

【 0 0 4 7 】

表面部材 2 1 の裏面には、下端部に上下方向に延びる排水溝 2 1 j , 2 1 j , 2 1 k , 2 1 k が形成されている。排水溝 2 1 j , 2 1 j は、前後方向の後側に位置している。排水溝 2 1 k , 2 1 k は、前後方向の前側に位置している。また、排水溝 2 1 j , 2 1 k は、表面部材 2 1 の裏面に、樋状（略半円状）に切り欠くことで構成されている。また、排水溝 2 1 j , 2 1 j は、下部リブ 2 1 h と上下方向において重ならない位置に形成されている。排水溝 2 1 k , 2 1 k は、下部リブ 2 1 i と上下方向において重ならない位置に形成されている。

40

【 0 0 4 8 】

また、上部リブ 2 1 e は、前後方向の中央（正面視において幅方向の中央）から前方（幅方向の一方）に向けて下るようにして傾斜する傾斜路 2 1 e 1 と、後方（幅方向の他方）に向けて下るようにして傾斜する傾斜路 2 1 e 2 と、を有している。

50

【 0 0 4 9 】

図 7 は、操作パネルの縦断面図である。

【 0 0 5 0 】

図 7 に示すように、上部リブ 2 1 e は、表面部材 2 1 の裏面側から表面側に向けて下る傾斜面部 2 1 e 3 を有する。これにより、操作パネル 2 0 と側面壁 1 2 a との隙間から水（結露水）などが、上部リブ 2 1 e に流れ込んだとしても、基板収納部 4 1 の底面部 4 2 a 側に流れることがないので、制御基板 3 1 を保護することができる。

【 0 0 5 1 】

ところで、冷蔵室 2 内（庫内）は低温の環境にあるので、扉 2 a , 2 b の開け閉めによって冷蔵室 2 に暖気が入ると、結露するおそれがあり、制御基板 3 1 を結露から守る（保護する）必要がある。そこで、リブ 2 1 e の形状を、図 6 および図 7 で説明した形状にすることで、制御基板 3 1 を結露から保護することが可能になる。すなわち、図 6 において破線矢印で示すように、庫内で結露が発生して、表面部材 2 1 の上部から結露水が表面部材 2 1 の裏面側に浸入した場合、結露水をまず上部リブ 2 1 e で受けることができる。このとき、上部リブ 2 1 e は傾斜路 2 1 e 1 , 2 1 e 2 を有しているので、傾斜路 2 1 e 1 , 2 1 e 2 によって結露水が前後方向（図示左右方向）に流れる。また、このとき、上部リブ 2 1 e は傾斜面部 2 1 e 3（図 7 参照）を有しているので、結露水が制御基板 3 1 側に流れ落ちることがない。

【 0 0 5 2 】

そして、上部リブ 2 1 e の前後方向の端部に流れた結露水は、側部リブ 2 1 f , 2 1 g の外面を表面張力によって接触しながら下方に流れ落ちる。そして、側部リブ 2 1 f , 2 1 g の下端まで流れた結露水は、下部リブ 2 1 h , 2 1 i の下面を表面張力によって接触しながら内側方に向けて流れる。そして、下部リブ 2 1 h , 2 1 i の先端まで流れた結露水は、下部リブ 2 1 h , 2 1 i の先端下面に形成された突起部 2 1 h 1 , 2 1 i 1 に当たり、下方に向けて流れ落ちる。そして、流れ落ちた結露水は、排水溝 2 1 j , 2 1 j , 2 1 k , 2 1 k を通って、表面部材 2 1 の外側に流れ出る。このように、結露水が流れ流路を形成することで、制御基板 3 1 を結露から保護することができる。

【 0 0 5 3 】

次に、第 1 実施形態と比較例とを参照しながら発明の作用効果について説明する。図 8 は、操作パネルと断熱箱体との位置関係を示す概略図であり、（ a ）は第 1 実施形態、（ b ）は比較例である。

【 0 0 5 4 】

図 8（ b ）に示す比較例は、基板収納部 1 4 1 の裏面 1 4 2 c を傾斜面 1 2 a 1 に倣って形成するとともに、表面部材 1 2 1 の表面 1 2 1 a を傾斜面 1 2 a 1 に倣って形成した断熱箱体 1 0 0 の場合である。このように構成された比較例において、基板収納部 1 4 1 の裏面 1 4 2 c と真空断熱材 5 0（表面 5 0 s）との間に形成される隙間 S 1 0 0 は、正面側の隙間が背面側の隙間よりも狭くなり、正面側の隙間における発泡断熱材の流動性が悪化する。また、真空断熱材 5 0 が基板収納部 4 1 によって押し付けられて、真空断熱材 5 0 のリークなどの問題が発生する。

【 0 0 5 5 】

そこで、第 1 実施形態では、図 8（ a ）に示すように、基板収納部 4 1 の裏面 4 2 c と真空断熱材 5 0 とを平行（略平行）にしたものである。すなわち、内箱 1 2 の側面壁 1 2 a から裏側への出っ張り（飛び出し量）について、背面側の出っ張り量（寸法）b 1 よりも正面側の出っ張り量（寸法）a 1 を少なく（小さく）したものである。これにより、基板収納部 4 1 の裏面 4 2 c と真空断熱材 5 0（表面 5 0 s）との間の隙間 S が背面側から正面側にかけて均一になる。その結果、真空断熱材 5 0 と基板収納部 4 1 の裏面 4 2 c（操作パネル 2 0 の裏面）との寸法を短くすることができる。また、真空断熱材 5 0 の厚み寸法を大きくすることができ、冷蔵庫 1 A の断熱性を高めることができる。また、第 1 実施形態では、基板収納部 4 1 と真空断熱材 5 0 との隙間を小さくできるので、冷蔵庫 1 A の壁厚を薄くできる（側面板 1 1 a と側面壁 1 2 a との距離を短くできる）。冷蔵庫 1 A

の壁厚を薄くできることで、冷蔵室２の庫内容量を増やすことができる。

【００５６】

また、第１実施形態では、図８（ａ）に示すように、基板収納部４１の裏面４２ｃと側面板１１ａ（外箱１１）とを平行（略平行）にしたものである。これにより、基板収納部４１の裏面４２ｃと真空断熱材５０とを平行（略平行）にした場合と同様の効果を得ることができる。

【００５７】

また、図８（ｂ）の比較例において、基板収納部１４１の裏面１４２ｃを一点鎖線Ｌ１００で示す向きにして、裏面１４２ｃと真空断熱材５０とを略平行にしようとする、制御基板３１の収納スペースが確保できなくなる。

【００５８】

そこで、第１実施形態では、図８（ａ）に示すように、表面部材２１を、正面側が背面側よりも側面壁１２ａ（側面）から庫内側に突出して形成したものである。すなわち、内箱１２の側面壁１２ａから表側への出っ張りについて、背面側の出っ張り量（寸法）ｂ２よりも正面側の出っ張り量（寸法）ａ２を多く（大きく）したものである。これにより、制御基板３１の収納スペースを確保することができ、基板収納部４１の裏面４２ｃと真空断熱材５０とを略平行（または略平行）に構成することが可能になる。その結果、真空断熱材５０と基板収納部４１の裏面４２ｃ（操作パネル２０の裏面）との寸法を小さくすることができる。また、真空断熱材５０の厚み寸法を大きくすることができ、冷蔵庫１Ａの断熱性を高めることができる。また、第１実施形態では、基板収納部４１と真空断熱材５０との隙間を小さくできるので、冷蔵庫１Ａの壁厚を小さくできる（側面板１１ａと側面壁１２ａとの距離を短くできる）。冷蔵庫１Ａの壁厚を薄くできることで、冷蔵室２の庫内容量を増やすことができる。なお、基板収納部４１の裏面には、真空断熱材５０側へ延びるリブは設けないようにする。これにより、リブが真空断熱材５０に接触することで真空断熱材５０がリークするのを防止でき、またリーク防止のために真空断熱材５０と基板収納部４１との距離を必要以上に大きくする必要がなくなる。操作ボタン２２が、タッチ式ではなく押圧式の場合は、特に有効である。

【００５９】

また、第１実施形態では、表面部材２１が突出形成される側（正面側）の面の裏面に凹部２１ｔ（図６参照）が形成されている（縁部まで彫り込まれている）。これにより、凹部２１ｔを形成することで、表面部材２１の裏面縁部がつば状に形成されるので、表面部材２１の強度を向上できる。また、操作パネル２０の内側のスペースを有効に利用することができる。

【００６０】

また、第１実施形態では、表面部材２１の裏面には、制御基板３１の上辺部３１ｂから側辺部３１ｃを通して下方に延びるリブ（上部リブ２１ｅおよび側部リブ２１ｆ，２１ｇ）が突出して形成され、上部リブ２１ｅの上面が表面部材２１の裏面側から表面側に向けて下る傾斜面部２１ｅ３を有する（図７参照）。これにより、結露水が制御基板３１に流れ込むのを防止することができ、制御基板３１を保護して、操作パネル２０の信頼性を高めることができる。

【００６１】

また、第１実施形態では、上部リブ２１ｅの上面は、正面視において幅方向中央から両側に向けて下るように傾斜する傾斜路２１ｅ１，２１ｅ２を有する。これにより、操作パネル２０の上方から浸入した水（液滴）が、上部リブ２１ｅに溜ることがなく、側部リブ２１ｆ，２１ｇに案内することができ、制御基板３１を保護することができる。

【００６２】

また、第１実施形態では、表面部材２１の裏面には、上下方向の下端に排水溝２１ｊ，２１ｋが形成されている。これにより、万一、基板収納部４１内に水が入ったとしても、排水溝２１ｊ，２１ｋから排水することができ、操作パネルの信頼性を高めることができる。

【 0 0 6 3 】

また、第 1 実施形態では、リブ 2 1 b は、排水溝 2 1 j , 2 1 k と上下方向に重なる位置には形成されていない。これにより、リブ 2 1 b によって水を排水溝 2 1 j , 2 1 k に誘導することができる。

【 0 0 6 4 】

また、第 1 実施形態では、基板収納部 4 1 の底面から表面部材 2 1 の側に向けて延びる補強部 4 1 s が形成されている。これにより、発泡断熱材を充填するときに、基板収納部 4 1 の変形を防止することができる。

【 0 0 6 5 】

ところで、側面壁 1 2 a の傾斜面 1 2 a 1 は、わずかに R 形状（庫内側に凸となるように）となっている場合がある。このような場合、隙間対策として、基板収納部 4 1 も同様に R 形状を持たせることが好ましい。そこで、以下に示す第 2 実施形態および第 3 実施形態では、側面壁 1 2 a における収納部 6 1 , 8 1 の取付箇所を平面にすることで、基板収納部 6 1 , 8 1 に R 形状を持たせることが不要になる。

【 0 0 6 6 】

（第 2 実施形態）

図 9 は、第 2 実施形態の操作パネルと断熱箱体との位置関係を示す概略図である。

【 0 0 6 7 】

図 9 に示すように、第 2 実施形態の冷蔵庫 1 B は、側面壁 1 2 a の傾斜面 1 2 a 1 に凹形状の段差部 1 2 m を形成したものである。この段差部 1 2 m は、側面壁 1 2 a の開口部から側面板 1 1 a に向けて延びる四角形状の筒体 1 2 m 1 と、この筒体 1 2 m 1 の先端から内方に向けて延びる環状部 1 2 m 2 と、を有している。環状部 1 2 m 2 は、真空断熱材 5 0 と略平行に形成されている。換言すると、環状部 1 2 m 2 は、側面板 1 1 a と略平行に形成されている。また、段差部 1 2 m は、側面壁 1 2 a の裏面側への出っ張り量において、背面側の出っ張り量（寸法）よりも正面側の出っ張り量（寸法）を少なく（小さく）したものである。

【 0 0 6 8 】

表面部材 5 1 は、裏面側に向けて突出するリブ 5 2 を有し、リブ 5 2 の先端がつま部 1 2 m 2 の表面に当接している。

【 0 0 6 9 】

基板収納部 6 1 は、制御基板 3 1 を収納する凹部 6 2 と、この凹部 6 2 の開口縁部に形成されるつま部 6 3 と、を有して構成されている。凹部 6 2 は、裏面 6 2 c が真空断熱材 5 0 と略平行に形成されている。つま部 6 3 は、環状部 1 2 m 2 に当接している。

【 0 0 7 0 】

第 2 実施形態では、基板収納部 6 1 の裏面 6 2 c と真空断熱材 5 0 とを略平行にできるので、裏面 6 2 c と真空断熱材 5 0 との間の隙間 S 1 を均一にできる。また、第 2 実施形態の表面部材 5 1 では、正面側が背面側よりも側面壁 1 2 a の傾斜面 1 2 a 1 から庫内側に突出して形成されている。これにより、真空断熱材 5 0 と基板収納部 6 1 の裏面 6 2 c（操作パネル 2 0 の裏面）との隙間を小さくすることができる。このように隙間を小さくすることで、真空断熱材 5 0 の厚み寸法を大きくすることができ、冷蔵庫 1 A の断熱性を高めることができる。また、第 2 実施形態では、基板収納部 6 1 と真空断熱材 5 0 との隙間を小さくできるので、冷蔵庫 1 A の壁厚を小さくできる（側面板 1 1 a と側面壁 1 2 a との距離を短くできる）。冷蔵庫 1 A の壁厚を薄くすることで、冷蔵室 2 の庫内容量を増やすことができる。

【 0 0 7 1 】

（第 3 実施形態）

図 10 は、第 3 実施形態の操作パネルと断熱箱体との位置関係を示す概略図である。

【 0 0 7 2 】

図 10 に示すように、第 3 実施形態の冷蔵庫 1 C は、側面壁 1 2 a の傾斜面 1 2 a 1 に凸形状の段差部 1 2 p を形成したものである。この段差部 1 2 p は、側面壁 1 2 a の開口

部から庫内に向けて延びる四角形状の筒体 1 2 p 1 と、この筒体 1 2 p 1 の先端から内方に向けて延びる環状部 1 2 p 2 と、を有している。環状部 1 2 p 2 は、真空断熱材 5 0 と略平行に形成されている。換言すると、環状部 1 2 p 2 は、側面板 1 1 a と略平行に形成されている。また、段差部 1 2 p は、側面壁 1 2 a の表面側への出っ張り量において、背面側の出っ張り量（寸法）よりも正面側の出っ張り量（寸法）を多く（大きく）したものである。

【 0 0 7 3 】

表面部材 7 1 は、裏面側に向けて突出するリブ 7 2 を有し、リブ 7 2 の先端が環状部 1 2 p 2 の表面に当接している。

【 0 0 7 4 】

基板収納部 8 1 は、制御基板 3 1 を収納する凹部 8 2 と、この凹部 8 2 の開口縁部に形成されるつば部 8 3 と、を有して構成されている。凹部 8 2 は、裏面 8 2 c が真空断熱材 5 0 と略平行に形成されている。つば部 8 3 は、環状部 1 2 p 2 に当接している。

【 0 0 7 5 】

第 3 実施形態では、基板収納部 8 1 の裏面 8 2 c と真空断熱材 5 0 とを略平行にできるので、裏面 8 2 c と真空断熱材 5 0 との間の隙間 S 2 を均一にできる。また、第 2 実施形態では、表面部材 7 1 が、正面側が背面側よりも側面壁 1 2 a から庫内側に突出して形成されている。これにより、第 2 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 6 】

なお、第 2 実施形態では、側面壁 1 2 a を凹形状にし、第 3 実施形態では、側面壁 1 2 a を凸形状にした場合を例に挙げて説明したが、凹形状や凸形状にせず単に取付箇所を平面にする構成であってもよい。

【 0 0 7 7 】

ところで、基板収納部 4 1（以下、ケースとする）と外板（側面板 1 1 a）との間の隙間を小さくすると、ケースと真空断熱材 5 0 との間の隙間において、その隙間の周囲ではウレタン（発泡断熱材）が入るものの、中央付近にはウレタンが入らない状態も想定される。また、操作パネル 2 0 が多機能化することで制御基板 3 1 が大型化して、制御基板 3 1 を収納するケースも大型化し、ウレタン充填時の発泡圧の影響を受け易くなる。発泡圧力とウレタン密度の関係は、図 1 1（a）に示すようになる。すなわち、隙間を小さくするとウレタン密度が上昇するので、ウレタン密度の上昇によって発泡圧力が高くなる。これによって、ケースなどの部品の損傷や変形などの不具合を生じる。そこで、このような不具合を回避するため、ウレタン密度（ ）は、以下の関係式 1 を満足し、この式を満たす密度のウレタンを使用した冷蔵庫とする。

【 0 0 7 8 】

$$L n (\quad) \quad 1066.7 \times K / A - 17.48 \dots \dots \dots (\text{式} 1)$$

：ウレタン密度（ kg / mm^3 ）

K：ケース剛性（ N / mm ）

A：ケース裏面に入り込んだウレタンとケースとの設置面積（ mm^2 ）

なお、ケース剛性 K は、図 1 1（b）に示すように、ケース外周およびケース内部の突起部の全てを支持した状態で、これに荷重 F を与え、（荷重 F：N）／（変形量 R：mm）によって求まる数値である。

【 0 0 7 9 】

本実施形態のような構造では、ケースによって断熱部が薄くなり、ウレタンの厚みが減少し、ウレタン密度が上昇する傾向にある。そこで、本実施形態では、ウレタン密度が $45 \text{ kg} / \text{m}^3$ 以上となっている場合を想定している。

【 0 0 8 0 】

次に、式 1 の根拠について説明すると、密度（ kg / mm^3 ）と発泡圧（P：MPa）の関係より発泡による変形量は、下記（式 2）の左辺で表すことができる。そして、ウレタン密度と発泡圧の関係は、発明者らが行った実験結果よれば、図 1 1（a）のような傾向を示す。また、ウレタン発泡圧からケースなどの部品の損傷を防ぐ為には（式 2）

の関係を満足する必要がある。

【0081】

[発泡圧] × [面積] / [ケース剛性] [許容値] (式2)

そして、ケースと真空断熱材との隙間が1.0mm程度と仮定すると、ウレタン密度は一般的に $500 \times 10^9 \text{ kg/mm}^3$ 程度となる。この場合の発泡圧(MPa)を、図11(a)で得られる関係式から算出し、CAE解析によりケース剛性Kを求め、(式2)の右辺に相当する許容値を定めた。なお、今後の操作パネルの多機能化により、大きさが2倍となることを想定し、また材料変更などで、ケース剛性Kが1/4となることを見込み、許容値は8倍程度必要と考える。よって安全率を8としている。

以上で説明した、図11(a)で得られる関係式、(式2)、安全率を考慮した許容値、により、(式1)が導かれ、ケースの損傷や変形に対するウレタン密度の条件式となる。

10

【0082】

断熱箱体10の壁厚を薄くした場合、ケースと真空断熱材との隙間が必然的に狭くなる。例えば、隙間を10mm未満にすると、ウレタン密度が高いので、発泡圧が高くなり、変形し易くなる。そこで、基板(制御基板31)を収納するケース(基板収納部41)と、外板(または真空断熱材50)との間に、少なくとも中央付近にウレタン(発泡断熱材)が介在しない冷蔵庫を提供することで、発泡圧による変形を抑制することができ、余裕を持たせるために必要だったスペースを節約できる。

【0083】

また、図12に示すように、ケース(基板収納部41)と真空断熱材50との間に、介在部材90を設けてもよい。介在部材90は、発泡断熱材の浸入を抑えるまたは防ぐ部材であり、軟質ウレタンなどのスポンジ状のもの、あるいは発泡スチロールなどを適用できる。また、ケースと真空断熱材50との間の距離を6mm以下に狭く設定すれば、ケースと真空断熱材50との間に発泡断熱材が侵入し難くなる。

20

【0084】

また、介在部材90を設けることで、ケースと真空断熱材50とが直接接触しないので、真空断熱材50のリークを防止できる。また、介在部材90は、ケースと真空断熱材50との間の隙間を塞ぐ圧縮性部材(もともとの隙間の寸法よりも大きいものをつぶして介在させたもの)であってもよい。なお、圧縮性部材としては、発泡スチロール、ポリエチレンフォームを適用できる。また、介在部材90は、発泡断熱材が浸みこまないものが好ましい。

30

【0085】

なお、本発明は、前記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、本実施形態では、操作パネル20を庫内の側面壁12aの傾斜面12a1に設けた場合について説明したが、庫内灯が設けられる天面壁12dに適用してもよい。あるいは、冷蔵庫の上面のメイン基板が搭載されている場所に適用してもよい。あるいは、IOT(Internet of Things)の基板を搭載する場所に適用してもよい。

【符号の説明】

【0086】

- 1A, 1B, 1C 冷蔵庫
- 10 断熱箱体
- 11 外箱
- 12 内箱
- 12a 側面壁(側面)
- 12a1 傾斜面
- 12m, 12p 段差部
- 20 操作パネル(ユニット部材)
- 21 表面部材
- 21b リブ
- 21e 上部リブ

40

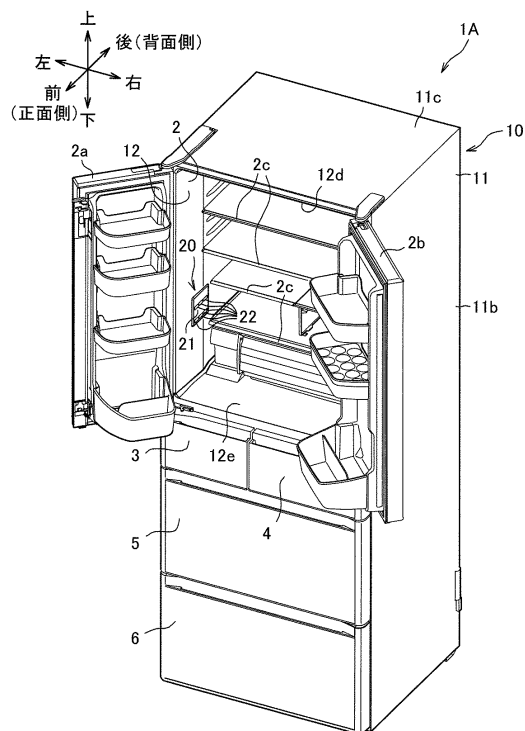
50

- | | |
|-------------------|----------------|
| 2 1 e 1 , 2 1 e 2 | 傾斜路 |
| 2 1 e 3 | 傾斜面部 |
| 2 1 f , 2 1 g | 側部リブ |
| 2 1 h , 2 1 i | 下部リブ |
| 2 1 j , 2 1 k | 排水溝 |
| 2 1 t | 凹部 |
| 3 1 | 制御基板（回路基板） |
| 3 1 b | 上辺部 |
| 3 1 c | 側辺部 |
| 3 1 d | 下辺部 |
| 4 1 | 基板収納部 |
| 4 1 s | 補強部 |
| 4 1 s 1 | 先端 |
| 4 2 c | 裏面（外箱と対向する側の面） |
| 5 0 | 真空断熱材 |

10

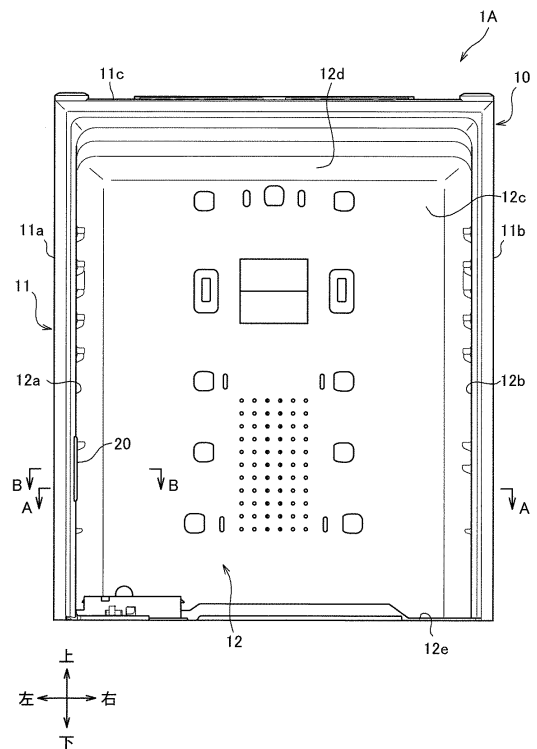
【圖 1】

【図1】



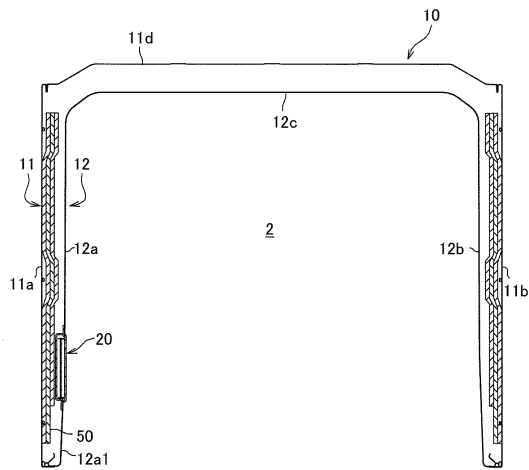
【圖 2】

【図2】



【図 3】

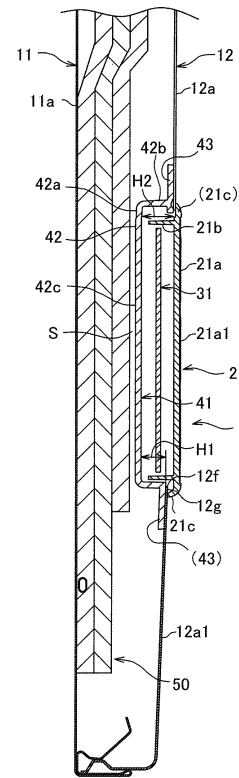
【図3】



後(背面側)
左 → 右
前(正面側)

【図 4】

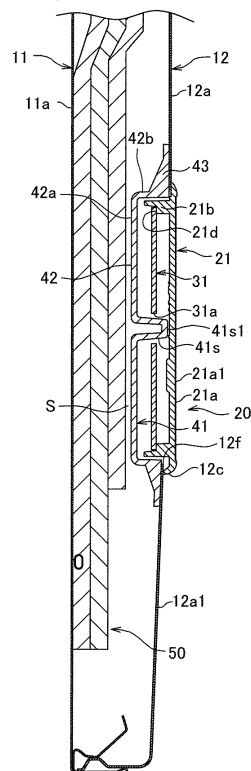
【図4】



後(背面側)
左 → 右
前(正面側)

【図 5】

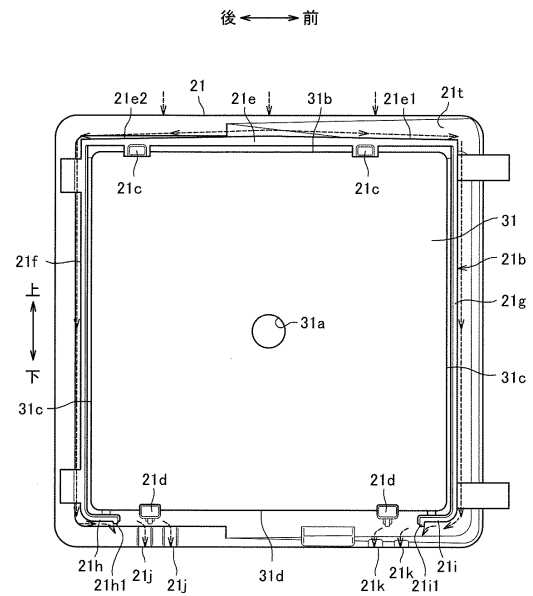
【図5】



後(背面側)
左 → 右
前(正面側)

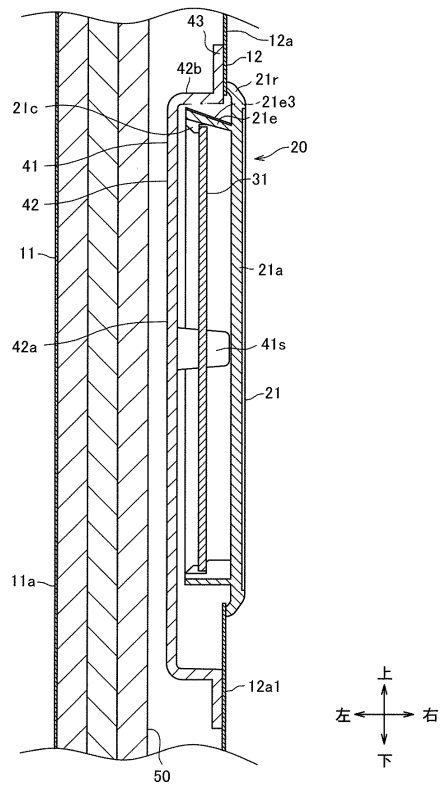
【図 6】

【図6】



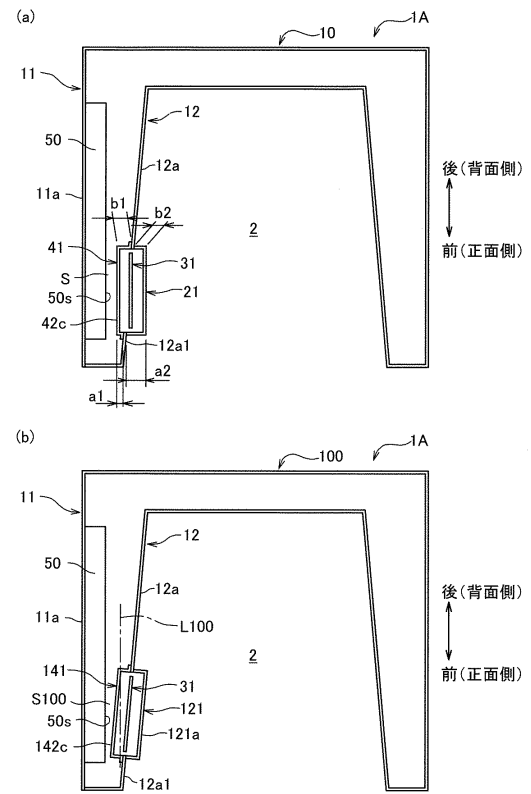
【図 7】

【図7】



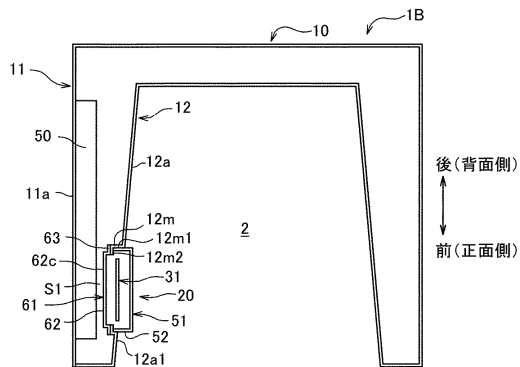
【図 8】

【図8】



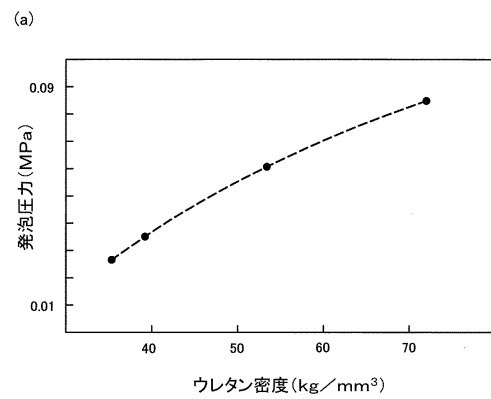
【図 9】

【図9】



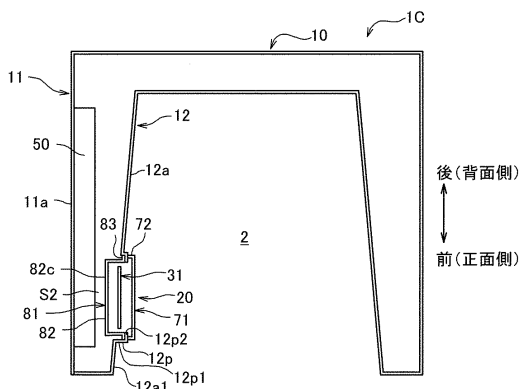
【図 11】

【図11】

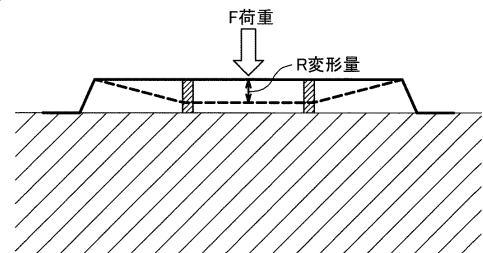


【図 10】

【図10】

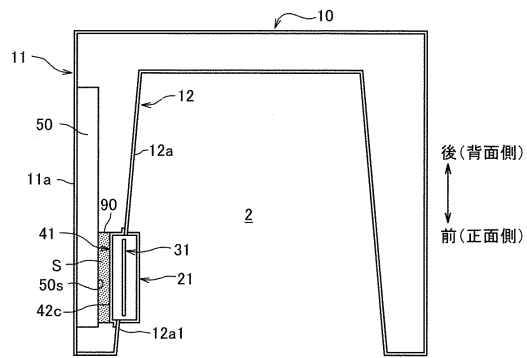


(b)



【図12】

【図12】



フロントページの続き

(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

審査官 西山 真二

(56)参考文献 特開２００１－０７４３５８（ＪＰ，Ａ）

特開２００４－３３３１２４（ＪＰ，Ａ）

実公昭５２－０４８０４７（ＪＰ，Ｙ１）

韓国公開特許第１０－２００５－００７８１２４（ＫＲ，Ａ）

特開２００３－１７６９７８（ＪＰ，Ａ）

特開２０１９－０２７７３４（ＪＰ，Ａ）

特開２００６－１０５４３３（ＪＰ，Ａ）

特開２００８－７００７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

F 2 5 D 1 / 0 0 - 3 1 / 0 0