

(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2009-228917

(P2009-228917A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(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	3 H 0 3 6
F 1 6 L 59/06 (2006.01)	F 1 6 L 59/06	3 L 1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-71617 (P2008-71617)
 (22) 出願日 平成20年3月19日 (2008. 3. 19)

(71) 出願人 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 越後屋 恒
 栃木県下部賀郡大平町大字富田800番地
 日立アプライアンス株式会社内
 (72) 発明者 荒木 邦成
 栃木県下部賀郡大平町大字富田800番地
 日立アプライアンス株式会社内
 (72) 発明者 井関 崇
 栃木県下部賀郡大平町大字富田800番地
 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

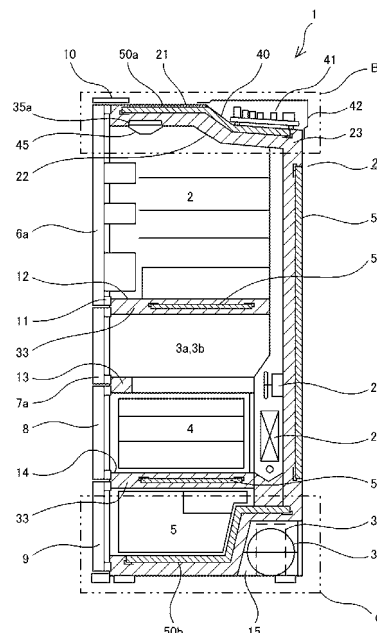
(57) 【要約】

【課題】冷蔵庫において、真空断熱パネルの面積増大によってヒートブリッジの影響を抑制しつつ、真空断熱パネルの折り曲げ部からの熱リークを防止すること。

【解決手段】冷蔵庫1の断熱箱体20は、外箱21と内箱22との空間に真空断熱パネル50を配置して発泡断熱材を充填して構成されている。断熱箱体20は、真空断熱パネル50としてバインダーを含まない繊維集合体からなる芯材をガスバリア性フィルムからなる外被材で包むと共にその内部を減圧した柔軟性を有するものを用い、真空断熱パネル50をパネル面に溝を形成することなく柔軟性を利用して板厚がほぼ同じ状態で折り曲げて外箱21または内箱22の立体形状に合致する立体形状とし、外箱21または内箱22の複数箇所の立体形状にそれぞれ合致する複数種類の立体形状の真空断熱パネル50を当該複数箇所に設置している。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外箱と内箱とによって形成される空間内で且つ前記外箱または前記内箱に沿って真空断熱パネルを配置すると共に前記空間内に発泡断熱材を充填して断熱箱体を構成した冷蔵庫において、

前記真空断熱パネルとしてバインダーを含まない繊維集合体からなる芯材をガスバリア性フィルムからなる外被材で包むと共にその内部を減圧した柔軟性を有するものを用い、

前記真空断熱パネルをパネル面に溝を形成することなく当該真空断熱パネルの柔軟性を利用して板厚がほぼ同じ状態で折り曲げて前記外箱または前記内箱の立体形状に合致する立体形状とし、

前記外箱または前記内箱の複数箇所の立体形状にそれぞれ合致する複数種類の立体形状の前記真空断熱パネルを当該複数箇所に設置した

ことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記断熱箱体の天面の後部に自己発熱部品である制御基板を収納する凹段部を形成し、前記断熱箱体の底面の後部に自己発熱部品である圧縮機を収納する機械室を形成し、前記凹段部及び前記機械室に合致する前記立体形状の真空断熱パネルを設置したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記凹段部に対応する前記立体形状の真空断熱パネルを前記外箱の天面の内側に沿って設置すると共に、前記機械室に対応する前記立体形状の真空断熱パネルを前記内箱の内側に沿って設置したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記機械室の直上に位置する庫内背面部に設置した冷却器を備え、前記立体形状の真空断熱パネルを前記冷却器と前記圧縮機との間に介在するように配置したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 5】

請求項 2 において、前記凹段部の前方に位置する前記外箱の天面に接する放熱パイプを備え、前記真空断熱パネルを前記凹段部及び前記放熱パイプに跨るように 2 段曲げた立体形状とし、この立体形状の真空断熱パネルの一侧全面を柔軟性及び断熱性を有する接着部材を介して前記外箱の天面に貼り付けたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 6】

請求項 5 において、前記接着部材として両面粘着剤付のポリエチレンフォーム製のシート材を用いたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 7】

請求項 1 において、前記外箱の背面を背面平坦部とその左右両側から斜め前方に延びる背面傾斜部とから構成し、前記背面平坦部と前記背面傾斜部との角部に接して上下に延びる放熱パイプを備え、前記真空断熱パネルを前記背面平坦部、前記放熱パイプ及び前記背面傾斜部に跨るように曲げ形成して幅広の立体形状とし、この立体形状の真空断熱パネルと前記放熱パイプとの間に柔軟性及び断熱性を有するポリエチレンフォームシート材を介在させたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 8】

請求項 1 において、前記内箱の一部に前記空間側に突出する突出部を備え、前記突出部内に庫内温度検知手段を取り付け、前記真空断熱パネルの板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し且つ前記窪み部と前記膨らみ部との間の板厚が他部とほぼ同じとし、この真空断熱パネルの前記窪み部内に前記突出部を収納したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 9】

請求項 1 において、前記外箱の少なくとも一面に蛇行状の放熱パイプを備え、板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し且つ前記窪み部と前記膨らみ部との間

10

20

30

40

50

の板厚が他部とほぼ同じとした立体形状の真空断熱パネルの前記窪み部内に前記放熱パイプを収納したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 10】

請求項 1 において、前記断熱箱体の前面に複数の扉を有し、その複数の扉のうちの最下段の扉を開、閉或いは開閉する電動ユニットを有し、前記内箱の底面より前記空間内に前記電動ユニットの駆動部分を突き出して設置し、前記真空断熱パネルの板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し且つ前記窪み部と前記膨らみ部との間の板厚が他部とほぼ同じとし、この真空断熱パネルの前記窪み部内に前記駆動部分を収納したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 11】

外箱と内箱とによって形成される空間内で且つ前記外箱または前記内箱に沿って真空断熱パネルを配置すると共に前記空間内に発泡断熱材を充填して断熱箱体を構成し、前記外箱または前記内箱の内側に突出する部分或いは部材を備えた冷蔵庫において、

バインダーを含まない繊維集合体からなり柔軟性を有する芯材を前記真空断熱パネルの芯材として用い、

前記外箱の裏側に冷凍サイクルの放熱パイプを配置し、

前記芯材の柔軟性を利用して前記真空断熱パネルの板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し且つ前記窪み部と前記膨らみ部との間の板厚が他部とほぼ同じとした立体形状の真空断熱パネルを用い、

前記真空断熱パネルの前記窪み部内に前記放熱パイプを収納した

ことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 12】

請求項 11 において、前記外箱の後板を背面平坦部とその左右両側から斜め前方に延びる背面傾斜部とから構成し、前記背面平坦部と前記背面傾斜部との角部に接して上下に延びる放熱パイプを備え、前記真空断熱パネルを前記背面平坦部、前記放熱パイプ及び前記背面傾斜部に跨るように幅広にして曲げ形成した立体形状とし、この立体形状の真空断熱パネルと前記放熱パイプとの間に柔軟性及び断熱性を有するポリエチレンフォーム製のシート材を介在させたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 の何れかにおいて、前記真空断熱パネルは、圧縮方向に対し反発性を有する無機繊維積層体からなる前記芯材と、この芯材を覆って圧縮密封した合成樹脂フィルムからなる内包材と、熱溶着層とガスバリア膜とを成膜したラミネートフィルムで前記芯材及び前記内包材を覆って内部を減圧して封止した外被材とからなることを特徴とする冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷蔵庫に係り、特に真空断熱パネルを有する断熱箱体を備える冷蔵庫に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

近年、地球温暖化防止等の地球環境保護の観点から、冷蔵庫においても省エネルギー化が求められている。また、最近の社会背景として、食材を纏め買いする家庭が増えていること等から、冷蔵庫の大容量化ニーズが高まっている。

【0003】

従来から冷蔵庫は、圧縮機、凝縮器及び放熱パイプ等の冷媒を循環する冷凍サイクル部品や、制御基板及び電源基板等の電気部品を有している。これらは冷蔵庫を運転することによって自己発熱して温度上昇するものである。これらの部品の温度上昇による庫内への熱侵入を抑制するため、省エネ性を考慮し、これらの部品に対応する断熱壁を厚くすることが一般的に行われていたが、大容量化の観点からはマイナス要因となっていた。

10

20

30

40

50

【0004】

また、従来から冷蔵庫は、板状の真空断熱パネルの適用によって断熱性能を改善し、それによって断熱壁の厚さを減らすことが行われている。しかし、真空断熱パネルを配置したい場所は立体形状となっていることが多く、小さいサイズの真空断熱パネル多数用いて対応することとなり、各真空断熱パネルの外被材のヒートブリッジの影響が大きくなり、真空断熱パネルによる断熱性能の向上が抑制されていた。

【0005】

これを改善した例として、例えば、特開2001-336691号公報(特許文献1)、特開2004-11708号公報(特許文献2)、特開2006-125686号公報(特許文献3)に開示された冷蔵庫が案出されている。

10

【0006】

前記特許文献1の冷蔵庫では、平板状の真空断熱パネルに溝加工することで可撓性を与えて折り曲げ加工を可能とし、冷蔵庫の機械室上部の外箱壁面に合わせて折り曲げ加工し、当該部分に沿わせて真空断熱パネルを設置することにより、1枚の真空断熱パネルの面積を大きくしている。

【0007】

また、前記特許文献2の冷蔵庫では、バインダーの濃度が表面層より内側層が小さい成形体を芯材とし、通常の金型プレス等の成形方法によって外被材にダメージを与えることなく冷媒配管に沿った溝加工ができるようにしたことにより、真空断熱パネルを配置が限定されていた冷媒配管部分への配置を可能にし、1枚の真空断熱パネルで広く覆うことができるようにしている。

20

【0008】

また、前記特許文献3の冷蔵庫では、圧縮機及び機械室ファンを収納する機械室を形成した第二の天面部及び第二の背面部を有し、第二の天面部及び第二の背面部の接合部で折り曲げられるように真空断熱パネルの断面に溝部を設けて、この真空断熱パネルを溝部から90°に折り曲げて第二の天面部及び第二の背面部に渡って配設している。これにより、1枚の真空断熱パネルで広く覆うことができ、圧縮機や機械室ファンで発生した音や振動を遮音、減衰させて静音化すると共に、圧縮機等から発生した熱の庫内への侵入を抑制できるようにしている。

30

【0009】

【特許文献1】特開2001-336691号公報

【特許文献2】特開2004-11708号公報

【特許文献3】特開2006-125686号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、前記特許文献1～3の何れの冷蔵庫でも、真空断熱パネルに溝部を設けているため、その溝部における芯材の厚さが薄くなり、この溝部からの熱リークが大きくなるという課題を有していた。また、特許文献1、3の冷蔵庫では、外被材を介して芯材に溝加工することで、外被材の中で芯材が切断されてしまい、板厚の減少に加え、溝加工部分の空隙確保ができずに断熱性能が悪化するおそれがあった。

40

【0011】

本発明の目的は、真空断熱パネルの面積増大によってヒートブリッジの影響を抑制しつつ、真空断熱パネルの折り曲げ部からの熱リークを防止することができる冷蔵庫を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前述の目的を達成するための本発明の第1の態様は、外箱と内箱とによって形成される空間内で且つ前記外箱または前記内箱に沿って真空断熱パネルを配置すると共に前記空間内に発泡断熱材を充填して断熱箱体を構成した冷蔵庫において、前記真空断熱パネルとし

50

てバインダーを含まない繊維集合体からなる芯材をガスバリア性フィルムからなる外被材で包むと共にその内部を減圧した柔軟性を有するものを用い、前記真空断熱パネルをパネル面に溝を形成することなく当該真空断熱パネルの柔軟性を利用して板厚がほぼ同じ状態で折り曲げて前記外箱または前記内箱の立体形状に合致する立体形状とし、前記外箱または前記内箱の複数箇所の立体形状にそれぞれ合致する複数種類の立体形状の前記真空断熱パネルを当該複数箇所に設置したことにある。

【0013】

係る本発明の第1の態様におけるより好ましい具体的構成例は次の通りである。

(1) 前記断熱箱体の天面の後部に自己発熱部品である制御基板を収納する凹段部を形成し、前記断熱箱体の底面の後部に自己発熱部品である圧縮機を収納する機械室を形成し、前記凹段部及び前記機械室に合致する前記立体形状の真空断熱パネルを設置したこと。

10

(2) 前記(1)において、前記凹段部に対応する前記立体形状の真空断熱パネルを前記外箱の天面の内側に沿って設置すると共に、前記機械室に対応する前記立体形状の真空断熱パネルを前記内箱の内側に沿って設置したこと。

(3) 前記(2)において、前記機械室の直上に位置する庫内背面部に設置した冷却器を備え、前記立体形状の真空断熱パネルを前記冷却器と前記圧縮機との間に介在するように配置したこと。

(4) 前記(1)において、前記凹段部の前方に位置する前記外箱の天面に接する放熱パイプを備え、前記真空断熱パネルを前記凹段部及び前記放熱パイプに跨るように2段曲げた立体形状とし、この立体形状の真空断熱パネルの一侧全面を柔軟性及び断熱性を有する接着部材を介して前記外箱の天面に貼り付けたこと。

20

(5) 前記(4)において、前記接着部材として両面粘着剤付のポリエチレンフォーム製のシート材を用いたこと。

(6) 前記外箱の背面を背面平坦部とその左右両側から斜め前方に延びる背面傾斜部とから構成し、前記背面平坦部と前記背面傾斜部との角部に接して上下に延びる放熱パイプを備え、前記真空断熱パネルを前記背面平坦部、前記放熱パイプ及び前記背面傾斜部に跨るように曲げ形成して幅広の立体形状とし、この立体形状の真空断熱パネルと前記放熱パイプとの間に柔軟性及び断熱性を有するポリエチレンフォームシート材を介在させたこと。

(7) 前記内箱の一部に前記空間側に突出する突出部を備え、前記突出部内に庫内温度検知手段を取り付け、前記真空断熱パネルの板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し且つ前記窪み部と前記膨らみ部との間の板厚が他部とほぼ同じとし、この真空断熱パネルの前記窪み部内に前記突出部を収納したこと。

30

(8) 前記外箱の少なくとも一面に蛇行状の放熱パイプを備え、板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し且つ前記窪み部と前記膨らみ部との間の板厚が他部とほぼ同じとした立体形状の真空断熱パネルの前記窪み部内に前記放熱パイプを収納したこと。

(9) 前記断熱箱体の前面に複数の扉を有し、その複数の扉のうちの最下段の扉を開、閉或いは開閉する電動ユニットを有し、前記内箱の底面より前記空間内に前記電動ユニットの駆動部分を突き出して設置し、前記真空断熱パネルの板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し且つ前記窪み部と前記膨らみ部との間の板厚が他部とほぼ同じとし、この真空断熱パネルの前記窪み部内に前記駆動部分を収納したこと。

40

【0014】

また、本発明の第2の態様は、外箱と内箱とによって形成される空間内で且つ前記外箱または前記内箱に沿って真空断熱パネルを配置すると共に前記空間内に発泡断熱材を充填して断熱箱体を構成し、前記外箱または前記内箱の内側に突出する部分或いは部材を備えた冷蔵庫において、バインダーを含まない繊維集合体からなり柔軟性を有する芯材を前記真空断熱パネルの芯材として用い、前記外箱の裏側に冷凍サイクルの放熱パイプを配置し、前記芯材の柔軟性を利用して前記真空断熱パネルの板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し且つ前記窪み部と前記膨らみ部との間の板厚が他部とほぼ同じとした立体形状の真空断熱パネルを用い、前記真空断熱パネルの前記窪み部内に前記放熱パ

50

イブを収納したことにある。

【0015】

係る本発明の第2の態様におけるより好ましい具体的構成例は次の通りである。

(1) 前記外箱の後板を背面平坦部とその左右両側から斜め前方に延びる背面傾斜部とから構成し、前記背面平坦部と前記背面傾斜部との角部に接して上下に延びる放熱パイプを備え、前記真空断熱パネルを前記背面平坦部、前記放熱パイプ及び前記背面傾斜部に跨るように幅広にして曲げ形成した立体形状とし、この立体形状の真空断熱パネルと前記放熱パイプとの間に柔軟性及び断熱性を有するポリエチレンフォーム製のシート材を介在させたこと。

【0016】

係る本発明の第1または第2の態様におけるより好ましい具体的構成例は次の通りである。

(1) 前記真空断熱パネルは、圧縮方向に対し反発性を有する無機繊維積層体からなる前記芯材と、この芯材を覆って圧縮密封した合成樹脂フィルムからなる内包材と、熱溶着層とガスバリア膜とを成膜したラミネートフィルムで前記芯材及び前記内包材を覆って内部を減圧して封止した外被材とからなること。

【発明の効果】

【0017】

係る本発明の冷蔵庫によれば、真空断熱パネルの面積増大によってヒートブリッジの影響を抑制しつつ、真空断熱パネルの折り曲げ部からの熱リークを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の複数の実施形態について図を用いて説明する。各実施形態の図における同一符号は同一物または相当物を示す。

【0019】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態の冷蔵庫を図1から図5を用いて説明する。

【0020】

まず、本実施形態の冷蔵庫1の全体構成に関して図1及び図2を参照しながら説明する。図1は本実施形態を備えた冷蔵庫の正面図、図2は図1のA-A断面図である。

【0021】

冷蔵庫1は、断熱箱体20と断熱扉6～9とを主要構成要素として備えている。この断熱箱体20は、天面、底面、両側面及び背面からなり、前面を開口した箱型形状をしている。そして、断熱箱体20は、図2に示すように、冷蔵室2、貯氷室3及び切替え室、冷凍室4、野菜室5を上からこの順に有している。

【0022】

断熱扉6～9は、各室2～5の前面開口部を閉塞する扉である。各室2～5に対応して冷蔵室扉6a、6b、貯氷室扉7a及び上段冷凍室扉7b、下段冷凍室扉8、野菜室扉9が配置されている。冷蔵室扉6a、6bはヒンジ10を中心に回動する観音開き式扉であり、冷蔵室扉6a、6b以外の扉は全て引き出し式の扉である。これらの引き出し式扉7～9を引き出すと、各室を構成する容器が扉と共に引き出されてくる。各扉6～9には断熱箱体20とを密閉するためのパッキン11を備えている。このパッキン11は各扉6～9の室内側外周縁に取り付けられている。

【0023】

また、冷蔵室2と製氷室3a及び上段冷凍室3bとの間は、区画断熱するための断熱仕切り12が配置されている。この断熱仕切り12は、厚さ30～50mm程度の断熱壁であり、スチロフォーム、発泡断熱材(例えばウレタンフォーム)、真空断熱パネル等のそれぞれを単独使用又は複数の断熱材を組み合わせて作られている。また、製氷室3a及び上段冷凍室3bと下段冷凍室4との間は、温度帯が同じであるため区画断熱する断熱仕切りではなく、パッキン受面を形成する仕切り部材13が設けられている。下段冷凍室4と

10

20

30

40

50

野菜室 5 との間には、区画断熱するための断熱仕切り 1 4 が設けられている。この断熱仕切り 1 4 は、断熱仕切り 1 2 と同様に、30～50 mm 程度の断熱壁であり、スチロフォーム、発泡断熱材（例えばウレタンフォーム）、真空断熱パネル等のそれぞれを単独使用又は複数の断熱材を組み合わせて作られている。基本的に冷蔵、冷凍等の貯蔵温度帯の異なる部屋の仕切りには断熱仕切りが設置されている。本実施形態では、断熱仕切り 1 2、1 4 は、発泡ポリスチレン 3 3 と真空断熱パネル 5 0 とで構成されている。

【0024】

なお、断熱箱体 2 0 内には上から冷蔵室 2、製氷室 3 a 及び上段冷凍室 3 b、下段冷凍室 4、野菜室 5 の貯蔵室をそれぞれ区画形成しているが、各貯蔵室の配置については特にこれに限定するものではない。また、冷蔵室扉 6 a、6 b、製氷室扉 7 a、上段冷凍室扉 7 b、下段冷凍室扉 8、野菜室扉 9 に関しても回転による開閉、引き出しによる開閉及び扉の分割数等、特に限定するものではない。

10

【0025】

断熱箱体 2 0 は、金属製の外箱 2 1 と合成樹脂製の内箱 2 2 とを備え、外箱 2 1 と内箱 2 2 とによって形成される空間に断熱部を設けて各貯蔵室と外部とを断熱している。この外箱 2 1 または内箱 2 2 の内側に沿って真空断熱パネル 5 0 を配置し、真空断熱パネル 5 0 以外の空間に硬質ウレタンフォーム等の発泡断熱材 2 3 を充填して断熱部が構成されている。真空断熱パネルを一般的に表す際には符号 5 0 を用い、特定の場所の真空断熱パネルを表す際には符号 5 0 の後にアルファベットの添え字をすることとする。

20

【0026】

外箱 2 1 は、折り曲げられた鋼板または平坦な鋼板を溶接することにより、天面、底面、両側面及び背面からなる箱状に形成されている。内箱 2 2 は、合成樹脂板を成形することにより、天面、底面、両側面及び背面からなる箱状に形成されている。

【0027】

冷蔵室 2、冷凍室 3 a、4、野菜室 5 等の各室を所定の温度に冷却するために冷凍室 3 a、4 の背側には冷却器 2 8 が備えられている。この冷却器 2 8 と圧縮機 3 0 と凝縮器 3 1 とキャピラリーチューブ（図示せず）とを接続し、冷凍サイクルを構成している。冷却器 2 8 の上方にはこの冷却器 2 8 にて冷却された冷気を冷蔵庫内に循環して所定の低温温度を保持する送風機 2 7 が配設されている。

【0028】

内箱 2 2 の天面の一部に、発泡断熱材 2 3 側に突き出したケース 4 5 a を有する庫内灯 4 5 を設置し、冷蔵庫の扉を開けたときの庫内を明るく、見え易くしている。庫内灯 4 5 は、白熱電球、蛍光灯、キセノンランプ等が用いられる。庫内灯 4 5 の設置により、ケース 4 5 a と外箱 2 1 との間の発泡断熱材 2 3 の厚さが薄くなってしまったため、この部分に真空断熱パネル 5 0 a を配置して断熱性能を確保している。

30

【0029】

断熱箱体 2 0 の天面の後部には、冷蔵庫 1 の運転を制御するための制御基板や電源基板等の電気部品 4 1 を収納するための凹段部 4 0 が形成されている。これによって、外箱 2 1 の天面は凹段部 4 0 による立体形状を呈することとなる。電気部品 4 1 は発熱量が大きな自己発熱部品である。凹段部 4 0 には、電気部品 4 1 を覆うカバー 4 2 が設けられている。カバー 4 2 の高さは外観意匠性と内容積確保を考慮して、外箱 2 1 の天面とほぼ同じ高さになるように配置している。カバー 4 2 の高さが外箱の天面よりも突き出る場合は 10 mm 以内の範囲に収めることが望ましい。凹段部 4 0 は発泡断熱材 2 3 側に電気部品 4 1 を収納する空間だけ窪んだ状態であるため、発泡断熱材 2 3 を厚くしてこの部分の断熱性能を確保しようとする、内容積が犠牲になってしまう。逆に、内容積を確保しようすると、凹段部 4 0 と内箱 2 2 との間の発泡断熱材 2 3 の厚さが薄くなり、断熱性能が悪くなってしまふ。

40

【0030】

これらのことから、本実施形態では、凹段部 4 0 の発泡断熱材 2 3 側の面に真空断熱パネル 5 0 a を配置して断熱性能を強化している。具体的には、真空断熱パネル 5 0 a を庫

50

内灯 4 5 のケース 4 5 a と電気部品 4 1 とに跨るように 1 枚の立体形状の真空断熱パネル 5 0 a を設置している。

【 0 0 3 1 】

断熱箱体 2 0 の底面の後部に機械室 1 5 が左右全幅にわたって形成されている。この機械室 1 5 には圧縮機 3 0 及び凝縮器 3 1 が配置されている。圧縮機 3 0、凝縮器 3 1 は発熱量の大きい自己発熱部品である。そこで、この機械室 1 5 から庫内への熱侵入を防止するため、内箱 2 2 側への投影面に 1 枚の立体形状の真空断熱パネル 5 0 b を配置している。

【 0 0 3 2 】

次に、図 3 及び図 4 を参照しながら、真空断熱パネル 5 0 a、5 0 b の設置に関して具体的に説明する。図 3 は図 2 における B 部拡大図、図 4 は図 2 における C 部拡大図である。

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、本実施形態では、凹段部 4 0 の前方に位置する外箱 2 1 の天面の内側に接する蛇行状の放熱パイプ 6 0 が設置されている。この放熱パイプ 6 0 はアルミテープ 6 0 a でカバーされて外箱 2 1 に固定されている。これによって、放熱パイプ 6 0 の熱はアルミテープ 6 0 a を介しても外箱 2 1 に伝熱される。

【 0 0 3 4 】

凹段部 4 0 は、外箱 2 1 の天面の後部から傾斜して後方に沈み込む傾斜面と、この傾斜面から後方に水平に延びる水平底面と、を備える。即ち、外箱 2 1 の天面は前側水平面と傾斜面と後側水平面とからなる立体形状となっている。

【 0 0 3 5 】

一方、真空断熱パネル 5 0 a は、板厚がほぼ同一で 2 段曲げ成形された立体形状を有し、前側水平部と、この前側水平部から後方に沈み込む傾斜部と、この傾斜部から後方に水平に延びる後側水平部と、からなっている。真空断熱パネル 5 0 の立体形状は、外箱 2 1 の天面の立体形状とほぼ合致している。

【 0 0 3 6 】

この真空断熱パネル 5 0 a は、放熱パイプ 6 0 と凹段部 4 0 とに跨るように設置されている。具体的には、真空断熱パネル 5 0 a の一側の全面が柔軟性と断熱性とを有する接着部材 6 2 を介して外箱 2 1 の天面に貼り付けられている。これによって、放熱パイプ 6 0 の熱を直接真空断熱パネル 5 0 a に伝えないため、放熱パイプ 6 0 の熱による真空断熱パネル 5 0 a の断熱性能の経時劣化を抑制し、長期に亘って断熱性能を維持することができる。本実施形態では、この接着部材 6 2 として、両面粘着剤付のポリエチレンフォーム製のシート材を用いているので、放熱パイプ 6 0 による隙間を塞ぎながら、真空断熱パネル 5 0 a を簡単に設置することができる。

上述したように、放熱パイプ 6 0 と電気部品 4 1 を配置した凹段部 4 0 とに跨って 1 枚の真空断熱パネル 5 0 a で断熱しているので、簡単な構成で、自己発熱部品を配置した部分における断熱性能を格段に向上することができる。また、高温部側に近い部分で真空断熱パネル 5 0 a により断熱しているので、放熱パイプ 6 0 及び電気部品 4 1 から庫内への熱漏洩をより一層低減することができる。

【 0 0 3 7 】

図 4 に示すように、断熱箱体 2 0 の底面の後部には、圧縮機 3 0 及び凝縮器 3 1 が配置される機械室 1 5 が設けられている。この機械室 1 5 の形成により、断熱箱体 2 0 の底面は、前側水平部と、この前側水平部から後方に立ち上がる傾斜部と、この傾斜部から後方に水平に延びる後側水平部と、からなる立体形状をしている。従って、外箱 2 1 及び内箱 2 2 の底面は、前側水平部と、この前側水平部から後方に立ち上がる傾斜部と、この傾斜部から後方に水平に延びる後側水平部とからなる立体形状をしている。

【 0 0 3 8 】

一方、真空断熱パネル 5 0 b は、板厚がほぼ同一で 2 段曲げ成形された立体形状を有し、前側水平部と、この前側水平部から後方に立ち上がる傾斜部と、この傾斜部から後方に水平に延びる後側水平部と、からなっている。真空断熱パネル 5 0 の立体形状は、内箱 2

10

20

30

40

50

2の底面の立体形状とほぼ合致している。

【0039】

この真空断熱パネル50bは、内箱22の前側水平部、傾斜部及び後側水平部に跨るように設置されているので、簡単な構成で、断熱性能を格段に向上することができ、圧縮機30及び凝縮器31から庫内への熱漏洩を確実に低減することができる。

【0040】

機械室15の直上に位置する庫内背面部に冷却器28を備え、立体形状の真空断熱パネル50bが冷却器28と圧縮機30及び凝縮器31との間に介在するように配置されている。このように最も温度が低くなる冷却器28と最も温度が高くなる圧縮機30と間に配置する真空断熱パネル50bを立体形状にして、その一側端部が発熱部である圧縮機30及び凝縮器31から離れた位置にしているため、そのヒートブリッジによる影響を低減することができる。なお、圧縮機30と冷却器28の間に位置する真空断熱パネル50bは、ドレンパイプ(図示せず)を逃げるための切欠きを設けている。この切欠きの有無、或いはその形状については特に限定するものではない。

10

【0041】

機械室15の内箱側投影面の一部には庫内温度を感知するための庫内温度検知手段(庫内温度検知センサー)48が設けられている。この庫内温度検知手段48は、庫内への突き出しを無くすために、発泡断熱材23側に内箱22を突き出して形成された突き出し部48aの中に収納されている。このため、真空断熱パネル50bはこの突き出し部分48aの形状に合わせて凹凸形状を成形して被覆している。即ち、真空断熱パネル50bは、板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し且つ窪み部と膨らみ部との間の板厚が他部とほぼ同じとした凹凸形状を有しており、その凹凸形状の窪み部に突き出し部48aを収納している。

20

【0042】

真空断熱パネル50は、詳細を後述するが、芯材にバインダーを使用していないので、柔軟性を有しており、溝等の加工をしなくても容易に折り曲げたり、窪み部及び膨らみ部を形成したりすることができる。芯材がバインダーにより一定の厚さに成形されている場合、芯材表面にバインダー濃度が高い硬化層が形成されるため、強制的に曲げると曲げの内側部分が割れてしまい、芯材厚みの減少や芯材が切断状態になる等、断熱性能の悪化を招いてしまう。本実施形態の芯材は、柔軟性と共に大気圧に対する反発力が大きいため、曲げの内側部分に座屈が発生せず、曲げ部及び凹凸形状における芯材厚みの減少は殆ど無い。このため断熱性能を悪化させることなく、折り曲げ形状及び凹凸形状が得られるものである。

30

【0043】

なお、図3に示す天面部分の真空断熱パネル50aは、曲げ用の治具を用いて曲げ加工を2回行って略Z形状を得るようにしたものである。図4に示す底面部分の真空断熱パネル50bは、絞りプレスにより凹凸形状を加工し、曲げ用治具によって略Z形状を得るようにしたものである。

【0044】

次に、図5を参照しながら、真空断熱パネル50に関してさらに具体的に説明する。図5は図1における真空断熱パネル50の基本形状を示す断面図である。

40

【0045】

真空断熱パネル50は、芯材51と、この芯材51を圧縮状態に保持するための内包材52と、この内包材52で圧縮状態に保持した芯材51を被覆するガスバリア層を有する外被材53と、吸着剤54とから構成されている。

【0046】

芯材51は、バインダーで接着や結着していない無機繊維の積層体として平均繊維径4 μ mのグラスウールを用いた繊維集合体で構成され、柔軟性を有すると共に、圧縮方向に対し反発性を有している。芯材51として無機系繊維材料の積層体を使用することにより、芯材51からガスの発生を少なくできるため、断熱性能的に有利であるが、必要に応じ

50

て、セラミック繊維やロックウール、グラスウール以外のガラス繊維等の無機繊維等を用いてもよい。

【0047】

内包材52は、熱溶着可能な断熱性を有する合成樹脂フィルムであるポリエチレンフィルムが用いられ、芯材51を覆って圧縮密封している。この内包材52については、他に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等を用いてもよく、吸湿性が低く熱溶着でき、ガスの発生が少ないものであれば良い。内包材52の耳部は外被材53の耳部内に配置されている。

【0048】

外被材53は、熱溶着層とガスバリア膜を成膜したフィルムを2層以上組み合わせるガスバリア層を有するラミネートフィルムが用いられ、真空断熱パネル50の両面に配置され、同じ大きさのラミネートフィルムの稜線から一定の幅の部分熱溶着により貼り合わせた袋状で構成されている。外被材53の内部は減圧されて封止されている。

10

【0049】

外被材53のラミネート構成についてはガスバリア性を有し、熱溶着可能であれば特に限定するものではないが、本実施形態では、表面層、ガスバリア層、熱溶着層の3層構成からなるラミネートフィルムとしている。ここで、表面層は吸湿性の低い樹脂フィルムに金属蒸着層を設けて構成され、ガスバリア層は酸素バリア性の高い樹脂フィルムに金属蒸着層を設けて構成され、表面層とガスバリア層とは金属蒸着層同士が向かい合うように貼り合わされている。また、熱溶着層は、表面層と同様に、吸湿性の低いフィルムを用いている。具体的には、表面層をアルミニウム蒸着付きの二軸延伸ポリプロピレンフィルム又はアルミニウム蒸着付きの二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムとし、ガスバリア層をアルミニウム蒸着付きの二軸延伸エチレンビニルアルコール共重合体樹脂フィルム又はアルミニウム蒸着付きの二軸延伸ポリビニルアルコール樹脂フィルムとし、熱溶着層を未延伸ポリエチレンフィルム又は未延伸ポリプロピレンフィルムとしている。なお、ガスバリア層として金属箔や樹脂系フィルムに無機層状化合物や樹脂系ガスバリアコート材等のガスバリア膜を設けたものや、熱溶着層には例えば酸素バリア性の高いポリブチレンテレフタレートフィルム等を用いても良い。

20

【0050】

上述のように、表面層と熱溶着層に吸湿性の低い樹脂を配置する目的は、酸素バリア性の高い上記のガスバリア層フィルムは吸湿によりガスバリア性が悪化するため、表面層と熱溶着層でサンドイッチしてラミネートフィルム全体の吸湿量を抑制するものである。これにより、真空断熱パネル50の真空排気工程においても、外被材53が持ち込む水分量が小さいため、真空排気効率が大幅に向上し、高性能化につながっている。

30

【0051】

なお、外被材53のラミネート構成については、防湿性とガスバリア性及び熱溶着性を有していれば特に3層構成に限定するものではなく、表面保護層、第一のガスバリア層、第二のガスバリア層、熱溶着層の4層構成からなるラミネートフィルム等、ガスバリア層を複数層設けた多層構成でも良い。例えば、表面保護層として、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等のフィルム、ガスバリア性や吸湿性等を考慮すると二軸延伸タイプのフィルムが好ましい。第一及び第二のガスバリア層としては金属、金属酸化物、無機系材料等からなるガスバリア膜を備えた、二軸延伸タイプのフィルムが好ましく、例えばポリエチレンテレフタレート、エチレンビニルアルコール共重合体、ポリビニルアルコール等のフィルムがある。熱溶着層としては熱溶着時の強度が求められるが、例えば低密度、中密度、高密度及び直鎖状低密度等のポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレンテレフタレート等のフィルムと組み合わせることが好ましい。各層は二液硬化型ウレタン接着剤を介してドライラミネート法によって貼り合わせられる。

40

【0052】

吸着剤54は、外被材53内の水分やガスを吸着するためのものであり、物理吸着タイプの合成ゼオライトを用いている。しかし、この材料に限定するものではなく、物理吸着

50

タイプの他の材料、化学反応型吸着タイプの材料を用いてもよい。

【0053】

以上の構成からなる本実施形態の真空断熱パネル50は、芯材51の厚みを10mm、芯材51の密度を約250(kg/m³)に設定したものを使用している。芯材51は上述の通りバインダー等による繊維の結着が無いため、曲げ加工が容易であり、曲げ部に溝等の加工が無い分、芯材51の厚みの減少が殆ど無いため、断熱性能が悪化する部分も無い。断熱箱体20の天面部に真空断熱パネル50aを配置することにより、電気部品41及び放熱パイプ60による庫内への熱侵入を低減でき、更には放熱パイプ50の放熱特性を向上できる。また、断熱箱体20の底面部に真空断熱パネル50bを配置することにより、圧縮機30及び凝縮器31から発生する熱の庫内への侵入を抑制できるため、壁厚を増やすことなく断熱性能を改善することができる。

10

【0054】

本実施形態の真空断熱パネル50を備えた冷蔵庫は、断熱箱体20の天面及び底面に板状の真空断熱パネル50が複数分割されて配置された比較例1の冷蔵庫と比較して、消費電力量を約2%の低減できることが確認できた。なお、この比較例1は、図11に示す構造のものであり、小さな板状の真空断熱パネル50を複数配置したことを除いて、本実施形態と同一である。

【0055】

また、図12に示す冷蔵庫は、板状真空断熱パネル50に溝加工をして折り曲げたものを用いた比較例2の冷蔵庫を示すものである。天面及び底面に板状の真空断熱パネル50に溝加工をして折り曲げたものを用いた以外は第1実施形態と同じである。この比較例2においては、比較例1に対して消費電力量を約1%低減できたが、加速試験による経時劣化が大きい傾向を示すことがわかった。

20

【0056】

本実施形態によれば、折り曲げ等の立体形状部分に溝等の芯材厚みを減少させる加工をすること無く、形状の自由度を向上させた真空断熱パネル50としたことで、従来構成である特許文献1~3のように芯材の板厚減少部からの熱リークや溝等の加工による芯材の分断が無く、断熱性能を悪化させないため、断熱箱体の自己発熱部品を配置した複数箇所に複数枚適用して箱体熱漏洩量を効果的に低減し、且つ、内容積の拡大を図った省エネ冷蔵庫を提供することができる。即ち、本実施形態によれば、自己発熱部品の内箱側投影面に、板厚減少が無く立体形状を実現できる真空断熱パネル50を配置することで、庫内への熱侵入を抑制すると共に、従来配置出来なかった箱体コーナー部付近までの配置を可能にしたため、ヒートブリッジ影響が低く、1枚あたりの面積の大きい真空断熱パネルを採用することができ、その結果として、断熱性能を格段に向上でき、断熱厚を増やすことなく内容積増大と省エネ性の高い冷蔵庫を提供できる。

30

【0057】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態の冷蔵庫について図6を用いて説明する。図6は本発明の第2実施形態の冷蔵庫の横断面図である。なお、この図6は図1のZ-Z断面相当図である。この第2実施形態は、次に述べる点で第1実施形態と相違するものであり、その他の点については第1実施形態と基本的には同一であるので、重複する説明を省略する。

40

【0058】

この第2実施形態では、外箱20の背面に配置した真空断熱パネル50cを幅方向に広げると共に外箱背面21bの形状に沿って略コの字状に折り曲げて立体形状にし、この真空断熱パネル50cを、放熱パイプ60を覆うように、外箱21の背面の内側にアルミテープ60a等で貼り付けて配置したものである。真空断熱パネル50cは、放熱パイプ60と接触しない形状とし、ポリエチレンフォームシート材で構成された熱緩衝部材63を挟んで配置されている。

【0059】

換言すれば、この第2実施形態の冷蔵庫1は、外箱21の背面が背面平坦部とその左右

50

両側から斜め前方に延びる縦長の細い幅の背面傾斜部とから構成され、背面平坦部と背面傾斜部との角部に接して上下に延びる放熱パイプ60を備えたものである。そして、真空断熱パネル50cを背面平坦部と放熱パイプ及び前記背面傾斜部とに跨るように曲げ形成して幅広の立体形状とし、この立体形状の真空断熱パネル50cと放熱パイプ60との間に柔軟性及び断熱性を有するポリエチレンフォームシート材からなる熱緩衝部材63を介在させている。

【0060】

この第2実施形態によれば、放熱パイプ60を真空断熱パネル50cで覆うことによって、第1実施形態でも述べたとおり、放熱パイプ60の熱を効率よく外板背面20aに伝えることができるため、放熱性を向上でき、省エネに対して大きく寄与できる。特に、背面傾斜部は縦長の細い幅を有しているため、この部分に独立した真空断熱パネルを適用した場合には、真空断熱パネルの両側端部の長さの全体長さに占める比率が大きく、真空断熱パネルのヒートブリッジの影響が極めて大きくなってしまふ。従って、この部分に高価な真空断熱パネルを独立して適用しても、それに見合うだけの断熱性能の向上を図ることができなかつた。これに対し、この第2実施形態では、背面平坦部を覆う真空断熱パネル50cを広げて立体形状とすることにより、両側端部の数を増やすことなく、第1実施形態で使用した真空断熱パネルに対して約30%面積を拡大することができる。

10

【0061】

この実施形態2においては、背面傾斜部に真空断熱パネルを備えていない比較例1に対して消費電力量を約4%低減でき、省エネへの有効性を確認できた。

20

【0062】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態の冷蔵庫について図7及び図8を用いて説明する。図7は本発明の第3実施形態の冷蔵庫の縦断面図、図8は図7のX-X断面図である。なお、この図7は図1のA-A断面相当図である。この第3実施形態は、次に述べる点で第1実施形態と相違するものであり、その他の点については第1実施形態と基本的には同一であるので、重複する説明を省略する。

【0063】

この第3実施形態の冷蔵庫1は、放熱効率を上げるために、外箱21の背面及び両側面の内側に蛇行状の放熱パイプ60を配設することにより放熱パイプ60の長さを延長して放熱面積を大きくしたものである。真空断熱パネル50d、50eの一部に略コの字状の凹凸部を折り曲げ加工によって2箇所設けた立体形状として、略コの字形状部分で放熱パイプ60を覆ったものである。これらの真空断熱パネル50d、50eは、折り曲げ後の外形を第1実施形態と同じにして、略コの字形状部以外の外箱背面21b内面に接する部分を接着して配置されている。この第3実施形態においては、ウレタン注入時の流れ方向を考慮して真空断熱パネル50d、50eを配置し、アルミテープで外箱21の背面の内側に固定された放熱パイプ60と真空断熱パネル50cとの間に発泡ウレタンを充填するようにしている。これによって、熱緩衝部材63を介在することなく、放熱パイプ60による真空断熱パネル50cの加熱を防止することができる。

30

【0064】

この第3実施形態においては、背面に蛇行状の放熱パイプ60を有しない比較例1に対して消費電力量を約4%低減でき、放熱性の向上による省エネ有効性を確認できた。

40

【0065】

(第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態の冷蔵庫について図9を用いて説明する。図9は本発明の第4実施形態の冷蔵庫の要部を示す縦断面図である。なお、この図9は図4相当図である。この第4実施形態は、次に述べる点で第1実施形態と相違するものであり、その他の点については第1実施形態と基本的には同一であるので、重複する説明を省略する。

【0066】

この第4実施形態の冷蔵庫は、野菜室5の引き出し扉9を電動で開く機能を付加したも

50

のである。引き出し扉 9 を電動で開くための駆動部 70 と、引き出し扉 9 とを連結する連結手段 71 を有し、引き出し扉 9 の前面に引き出し扉 9 を開くためのスイッチ 72 を配置している。引き出し扉 9 の駆動部 70 は、内箱 22 の底面に配置し、内容積確保の観点から発泡断熱材 23 側に突き出すようにしているため、駆動部 70 と外箱 21 との間の発泡断熱材 23 の厚みが減少してしまう。そこで、この部分における熱漏洩量の悪化を抑制するため、駆動部 70 のケースを覆うように立体形状に成形した真空断熱パネル 50f を配置している。駆動部 70 は比較的複雑な形状の樹脂製のケースからなるため、真空断熱パネル 50f との間には柔軟性及び断熱性を有する熱緩衝部材 63 を挟んで配置している。電動引き出し扉については野菜室に限定するものではなく、冷凍室等であっても良い。

【0067】

10

(第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態の冷蔵庫について図10を用いて説明する。図10は本発明の第5実施形態の冷蔵庫の真空断熱パネルの組み込み状態を説明する斜視図である。この第5実施形態は、次に述べる点で第1実施形態と相違するものであり、その他の点については第1実施形態と基本的には同一であるので、重複する説明を省略する。

【0068】

この第5実施形態の冷蔵庫1は、断熱箱体20の天面、両側面、背面及び底面の各面に、それぞれ立体形状或いは芯材の一部に切欠きを有する真空断熱パネル50を配置したものである。天面には第1実施形態で使用のものと同じ真空断熱パネル50aを、側面には芯材の1コーナー部を面取り加工した五角形の板状真空断熱パネル50jを、背面には第3実施形態と同じく外板背面21bの形状に沿って略コの字形状に折り曲げ真空断熱パネル50eを、底面には実施形態2で使用したものと同じ真空断熱パネル50dを用いた。

20

【0069】

これらにより、断熱箱体20各面に配置した全ての真空断熱パネルの芯材面積を大きくすることができる。この第5実施形態では、第1実施形態に対して消費電力量を約6%低減できることを確認した。

【0070】

上述した実施形態に係る構成と効果を纏めると、次の通りである。

【0071】

外箱と内箱とによって形成される空間に断熱材を配置した冷蔵庫において、箱体を構成する天面、側面、背面、底面(背面側への傾斜部を含む)のうち、少なくとも2つの面にそれぞれ立体形状に成形した真空断熱パネルを配置したことにより、発熱量の大きい例えば圧縮機等が配置された部分等を効率よく断熱することができるものである。

30

【0072】

また、外箱と内箱とによって形成される空間に断熱材を配置し、制御基板を前記外箱の天面後方部に設けた凹段部に収納し、圧縮機及び凝縮器等を前記外箱の背面下部に配置した冷蔵庫において、前記制御基板の前記内箱側投影面と前記圧縮機及び前記凝縮器の内箱側投影面にそれぞれ立体形状の真空断熱パネルを配置したことにより、制御基板や圧縮機及び凝縮器等から発生する熱が庫内に侵入することを抑制でき、冷蔵庫箱体の断熱性能を改善することができる。

40

【0073】

また、外箱と内箱とによって形成される空間に断熱材を配置し、少なくとも冷却器と圧縮機を備えた冷蔵庫において、前記冷却器と前記圧縮機の間真空断熱パネルを配置したことにより、冷蔵庫を冷却するための低温部への発熱部からの熱侵入を効果的に抑制でき、上記同様に冷蔵庫箱体の断熱性能を改善できる。

【0074】

また、外箱と内箱とによって形成される空間に断熱材を配置し、前記外箱の天面内面に接するように配置された放熱パイプと、前記外箱天面部の背面側に制御基板や電源基板等の電気部品等の自己発熱部品を収納するための凹段部を設けると共に、前記外箱背面下部に前記圧縮機及び凝縮器等を配置し、前記内箱底部に少なくとも庫内温度検知手段等を取

50

り付けるために外箱側に突き出し部を形成した冷蔵庫において、前記放熱パイプと前記凹段部の内箱側への投影面に跨るように略Z形立体形状の真空断熱パネルを配置し、また、前記圧縮機及び前記凝縮器の内箱側への投影面と前記内箱の底面に跨るように、且つ、少なくとも一部の板厚方向表裏面にそれぞれ窪み部と膨らみ部を一对に形成し、前記窪み部と膨らみ部の間の板厚が他部とほぼ同じとした立体形状の真空断熱パネルを配置したものであるから、制御基板や電源基板、圧縮機及び凝縮器等の自己発熱部品から発生する熱、及び天井部に設けた放熱パイプの熱を庫内に侵入するのを抑制すると共に、放熱パイプに関しては熱を効率良く放熱させることができ、省エネルギー性を考慮した冷蔵庫を提供できるものである。

【0075】

また、前記外箱の天面、背面及び底面に前記外箱又は前記内箱形状に沿った立体形状の真空断熱パネルを配置し、且つ側面には矩形板状、切欠き形状、立体形状のいずれかの真空断熱パネルを配置したものであるから、今まで部品の配置等の問題で真空断熱パネルを配置できなかった部分にも、立体形状や切欠き形状等によって配置できるようになり、箱体の断熱性能を飛躍的に向上させることができる。

【0076】

また、外箱と内箱とによって形成される空間に断熱材を配置した冷蔵庫において、前記外箱の天面内面に接するように配置された放熱パイプと、前記外箱天面部の背面側に制御基板や電源基板等の電気部品等の自己発熱部品を収納するための凹段部を設け、前記放熱パイプと前記凹段部の内箱側への投影面に跨るように折り曲げられた立体形状の真空断熱パネルを配置し、且つ、前記外箱背面の内面に接するように配置された放熱パイプを跨ぐように、折り曲げた立体形状の真空断熱パネルを配置し、それぞれの真空断熱パネルは異なる立体形状であり、それぞれの前記真空断熱パネルと放熱パイプとの間に熱緩衝部材を挟んだものであるから、放熱パイプの熱を直接真空断熱パネルに伝えないため、熱による真空断熱パネルの断熱性能の経時劣化を抑制し、長期に亘って断熱性能を維持することができる。また、放熱パイプを跨ぐような立体形状としたことによって、真空断熱パネル1枚あたりの面積を大きくできるため、外被材のヒートブリッジ影響が軽減され、断熱性能面で有利になるため、外箱と内箱の間の断熱材厚みを増やすことなく断熱性能を向上することができるものである。

また、前記外箱の前面に複数の扉を有し、少なくとも最下段が電動で開又は閉のいずれか或いは開閉する電動ユニットを有する引き出し扉を配置し、前記内箱底面部断熱材側に前記電動ユニットの駆動部分が突き出した状態で配置された冷蔵庫において、前記駆動部分を覆うように立体形状の真空断熱パネルを配置したものであるから、前記電動ユニットの駆動部分の突き出しによって外箱底面との間の断熱厚が薄い部分に立体形状真空断熱パネルですっぽり覆うことによって断熱性能を大幅に改善することができるものである。また、駆動部分から発生する動作音を遮音する効果も併せ持つ。

【0077】

また、前記真空断熱パネルは、少なくとも圧縮方向に対し反発性を有する繊維積層体を合成樹脂フィルムからなる内袋で覆って一時的に圧縮密封した芯材と、少なくとも熱溶着層とガスバリア膜を成膜した合成樹脂フィルムを2層以上組み合わせるガスバリア層を有するラミネートフィルムを、前記熱溶着層同士を向かい合わせて端部を溶着した外被材とで構成し、前記内袋の耳部を前記外被材の耳部内に配置させ、前記外被材の内部を、前記内袋の密封を解除した後に減圧して封止したものであるから、バインダーを含まないためリサイクル性が良いという特徴を持っている。

【0078】

また、前記真空断熱パネルの立体形状が、折り曲げや板厚方向に凹凸部を有する形状からなり、前記折り曲げ部や凹凸部の板厚が、他部の板厚とほぼ同じであることを特徴とするものであるから、曲げ部分等に板厚の減少が無い分、断熱性能の悪化もないため真空断熱パネルの断熱性能を効率よく発揮することができ、冷蔵庫の省エネルギー性を向上させている。前記芯材が圧縮方向に対して反発性を有し、バインダー等による硬化層が無い織

10

20

30

40

50

維集合体を用いているため、折り曲げや凹凸加工を施しても割れや潰れることが無く、加工前の板厚とほぼ同じにすることができるものである。例えば、特許文献1のように無機繊維をシート状成形体とした芯材を曲げ成形するためには、曲げの基点となる溝の加工を必要としていたが、本実施形態の前記真空断熱パネルは芯材が成形されていないので柔軟性を有しており、容易に略L形の曲げ形状や、略Z形の曲げ形状、或いは部分的に窪み部と膨らみ部が一对となるような形状も比較的容易に成形することができる。曲げ部に溝等の加工を必要としないので、芯材厚みが薄くなる部分が発生せず、断熱性能が悪化する部分が無い。これらの立体形状に成形する方法及び手段として、2箇所以上の折り曲げについては、フィルムへの歪み発生を軽減するため、複数箇所を同時に曲げるのではなく、逐次曲げ加工をすることが望ましい。

10

【0079】

なお、本発明の中で、前記自己発熱部品とは、制御基板や電源基板等の電気部品、圧縮機の他に、凝縮器、放熱パイプ等、冷蔵庫の運転時に温度上昇して高い温度になる部品を示すが、特にこれらに限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】本発明の第1実施形態の冷蔵庫の正面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図2におけるB部拡大図である。

【図4】図2におけるC部拡大図である。

20

【図5】図1における真空断熱パネルの基本形状を示す断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態の冷蔵庫の横断面図である。

【図7】本発明の第3実施形態の冷蔵庫の縦断面図である。

【図8】図7のX-X断面図である。

【図9】本発明の第4実施形態の冷蔵庫の要部を示す縦断面図である。

【図10】本発明の第5実施形態の冷蔵庫の真空断熱パネルの組み込み状態を説明する斜視図である。

【図11】比較例1の冷蔵庫の縦断面図である。

【図12】比較例2の冷蔵庫の縦断面図である。

【符号の説明】

30

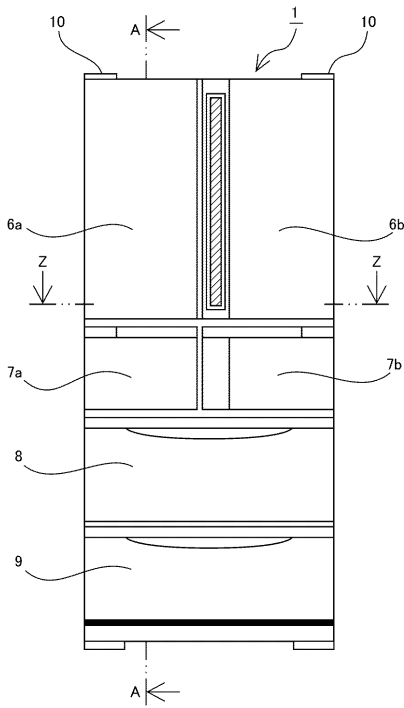
【0081】

1 ... 冷蔵庫、2 ... 冷蔵室、3 a ... 製氷室、3 b ... 上段冷凍室、4 ... 下段冷凍室、5 ... 野菜室、6 a ... 冷蔵室扉、6 b ... 冷蔵室扉、7 a ... 製氷室扉、7 b ... 上段冷凍室扉、8 ... 下段冷凍室扉、9 ... 野菜室扉、10 ... 扉用ヒンジ、11 ... パッキン、12 ... 断熱仕切り、13 ... 仕切り部材、14 ... 断熱仕切り、15 ... 機械室、20 ... 断熱箱体、21 ... 外箱、22 ... 内箱、23 ... 発泡断熱材、27 ... 送風機、28 ... 冷却器、30 ... 圧縮機、31 ... 凝縮器、33 ... 発泡ポリスチレン、40 ... 凹段部、41 ... 電気部品、42 ... カバー、45 ... 庫内灯、45 a ... ケース、48 ... 庫内温度検知手段、48 a ... 突き出し部、50, 50 a, 50 b, 50 c, 50 d, 50 e, 50 f, 50 g, 50 x ... 真空断熱パネル、51 ... 芯材、52 ... 内包材、53 ... 外被材、54 ... 吸着剤、60 ... 放熱パイプ、60 a ... アルミテープ、62 ... 接着部材、63 ... 熱緩衝部材、70 ... 駆動部、71 ... 連結手段、72 ... スイッチ。

40

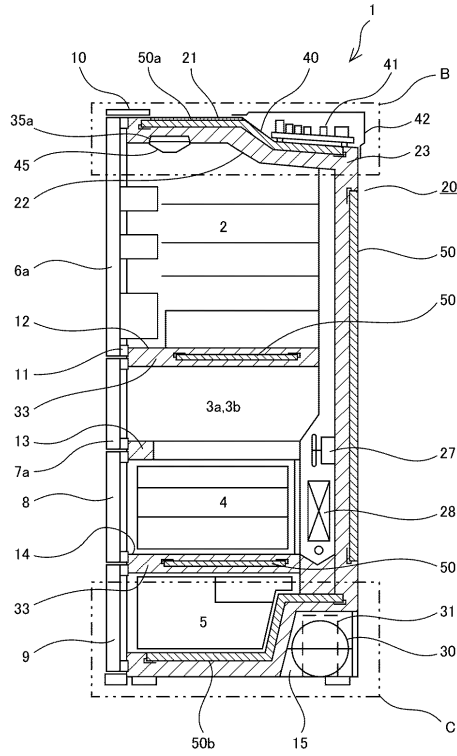
【 図 1 】

図 1



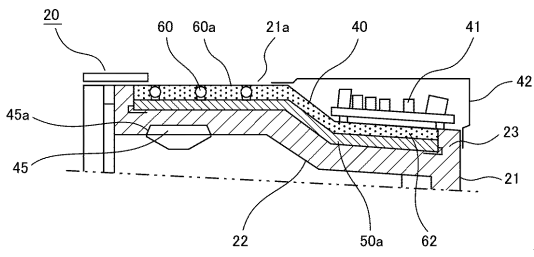
【 図 2 】

図 2



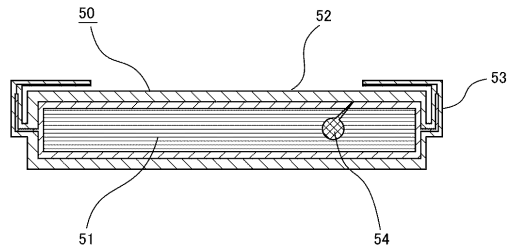
【 図 3 】

図 3



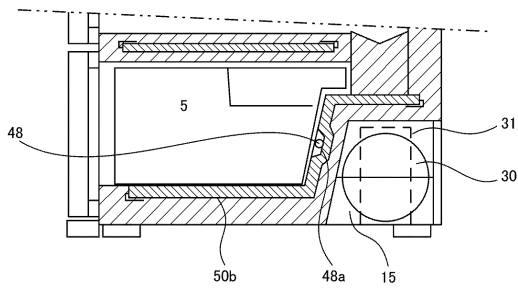
【 図 5 】

図 5



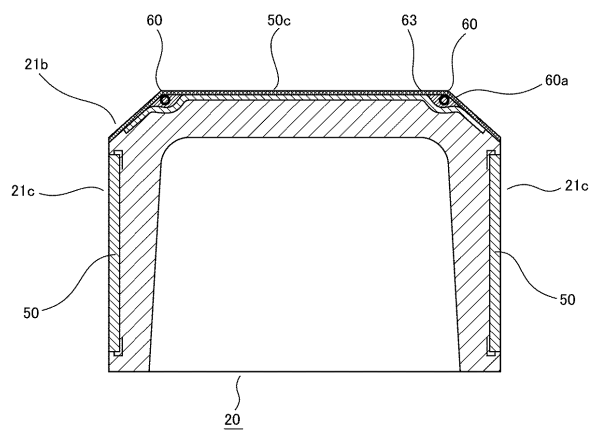
【 図 4 】

図 4



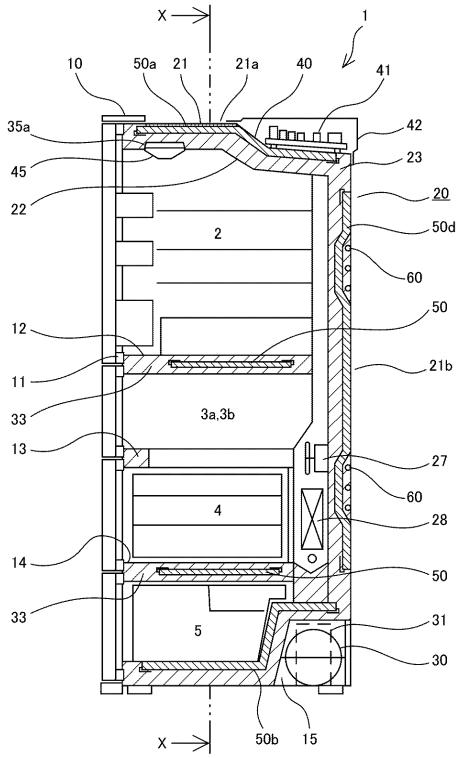
【 図 6 】

図 6



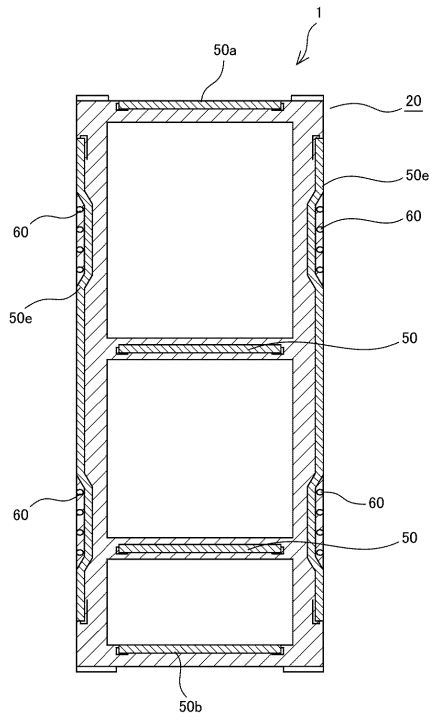
【 図 7 】

図 7



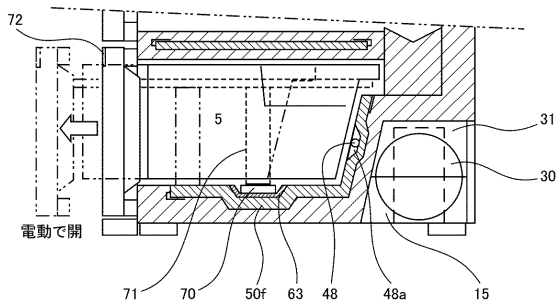
【 図 8 】

図 8



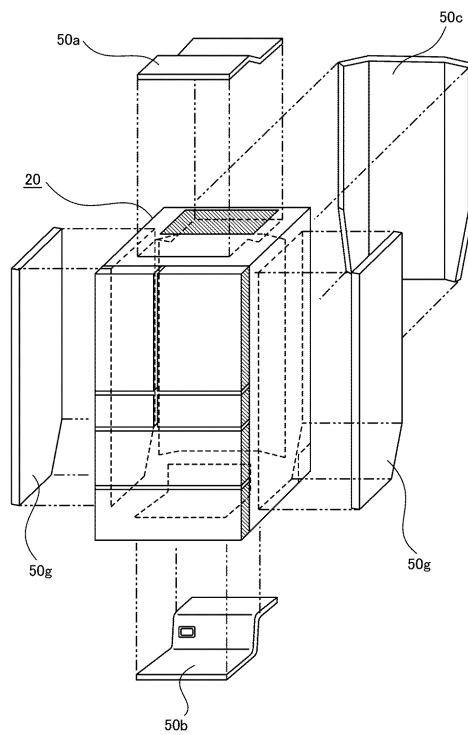
【 図 9 】

図 9



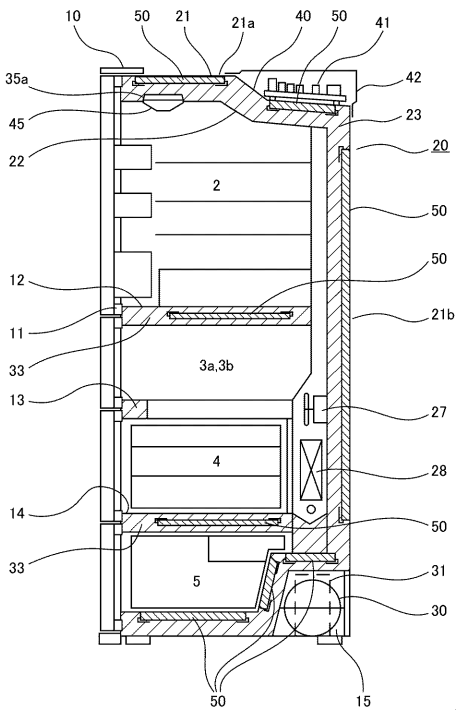
【 図 10 】

図 10



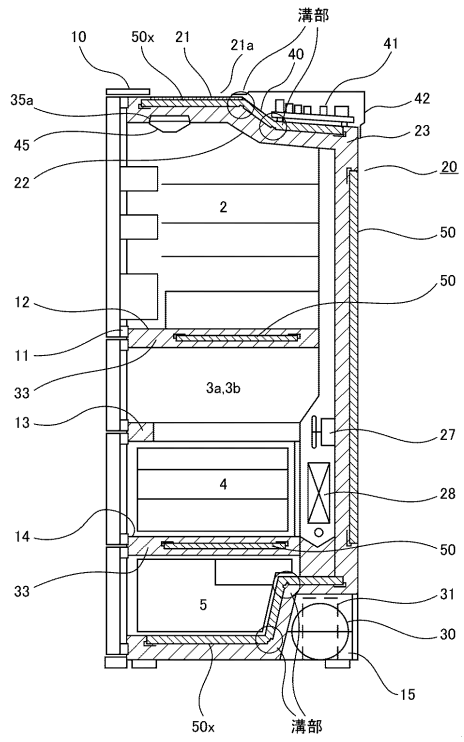
【 図 1 1 】

図 1 1



【 図 1 2 】

図 1 2



フロントページの続き

(72)発明者 鶴賀 俊光

栃木県下都賀郡大平町大字富田 8 0 0 番地 日立アプライアンス株式会社内

(72)発明者 嘉本 大五郎

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内

Fターム(参考) 3H036 AA08 AB13 AB18 AB24 AB29 AC03 AD09 AE02

3L102 JA01