

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5800576号
(P5800576)

(45) 発行日 平成27年10月28日 (2015. 10. 28)

(24) 登録日 平成27年9月4日 (2015. 9. 4)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 5 D 11/00 (2006. 01)	F 2 5 D 11/00 1 O 1 A
F 2 5 D 16/00 (2006. 01)	F 2 5 D 11/00 1 O 1 B
F 2 5 D 23/08 (2006. 01)	F 2 5 D 16/00
	F 2 5 D 23/08 D
	F 2 5 D 23/08 Z

請求項の数 17 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-116343 (P2011-116343)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成23年5月24日 (2011. 5. 24)	(74) 代理人	110001461 特許業務法人ささ特許商標事務所
(65) 公開番号	特開2012-242073 (P2012-242073A)	(72) 発明者	野本 宗 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(43) 公開日	平成24年12月10日 (2012. 12. 10)	(72) 発明者	田代 雄亮 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
審査請求日	平成24年12月27日 (2012. 12. 27)		
審判番号	不服2014-16393 (P2014-16393/J1)		
審判請求日	平成26年8月19日 (2014. 8. 19)		

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】

冷蔵庫本体の外郭を形成する外箱と前記本体の内壁を形成する内箱とにより構成され、前面側が開口した箱体と、

前記箱体の内部空間を複数の貯蔵室に仕切る仕切壁と、

前記各貯蔵室の前面開口部に設けられた扉と、

前記貯蔵室の背面側に配置された冷却器と、

前記冷却器を配置する冷却器室と前記貯蔵室とを仕切る隔壁とを備え、

前記隔壁は、前記冷却器からの冷気を前記貯蔵室内に流入する流入口と、前記冷気を前記貯蔵室から前記冷却器室へ流出する流出口とを有し、

前記貯蔵室は、複数の冷凍室と、前記冷凍室より設定温度帯が高い1つまたは複数の冷蔵室とを有し、

前記複数の冷凍室は互いに隣接して設けられ、

前記複数の冷凍室と前記冷蔵室とを仕切る前記仕切壁の全面と、前記箱体のうち前記複数の冷蔵室の内壁の全面と、前記複数の冷凍室のそれぞれに設けられた前記扉の全面と、に真空断熱材を設け、

前記複数の冷凍室のそれぞれの間を仕切る前記仕切壁には真空断熱材を設けず、

前記冷凍室の内壁面のうち、少なくとも上面と前記仕切壁の全面とに蓄冷材を設け、

前記蓄冷材を、前記真空断熱材より前記冷凍室側に配置した

ことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

前記冷凍室の内壁面を構成する前記隔壁のうち、前記流入口および前記流出口以外の全面に、真空断熱材を設けた

ことを特徴とする請求項 1 記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

前記冷凍室と前記冷蔵室とを仕切る前記仕切壁の全面と、前記箱体のうち前記冷凍室の内壁の全面と、前記冷凍室に設けられた前記扉の全面と、に蓄冷材を設けた

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

前記箱体のうち前記冷蔵室の内壁の全面と、前記冷蔵室に設けられた前記扉の全面と、に真空断熱材を設け、

前記冷蔵室の内壁面のうち、少なくとも上面に蓄冷材を設けた

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

前記箱体のうち前記冷蔵室の内壁の全面と、前記冷蔵室に設けられた前記扉の全面と、に蓄冷材を設けた

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 6】

前記貯蔵室内に配置され、被冷却物が収納される収納容器を備え、

前記収納容器は、中空二重構造を有し、内部に蓄冷材を封入した

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 7】

前記貯蔵室内に配置され、被冷却物が載置される載置棚を備え、

前記載置棚は、中空二重構造を有し、内部に蓄冷材を封入した

ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 8】

前記蓄冷材は、相変化による潜熱を冷熱として蓄える潜熱蓄冷材により構成され、

前記潜熱蓄冷材の凝固点は、当該潜熱蓄冷材を設けた前記貯蔵室の設定温度帯の上限値より高い温度である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 9】

前記冷凍室に設けた前記潜熱蓄冷材の凝固点は、前記冷凍室の目標設定温度より高く、0 以下の温度である

ことを特徴とする請求項 8 記載の冷蔵庫。

【請求項 10】

前記冷蔵室に設けた前記潜熱蓄冷材の凝固点は、0 より高く、前記冷蔵室の設定温度帯の上限値より高い温度である

ことを特徴とする請求項 8 または 9 記載の冷蔵庫。

【請求項 11】

前記蓄冷材を、前記真空断熱材より庫内側に配置した

ことを特徴とする請求項 1 ~ 10 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 12】

前記箱体は、前記外箱と前記内箱との間に充填断熱材が設けられ、

前記箱体に設けた前記真空断熱材を、前記充填断熱材より庫内側に配置した

ことを特徴とする請求項 1 ~ 11 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 13】

前記仕切壁は、互いに対向する一对の仕切板と、該一对の仕切板の間に設けられた充填断熱材とにより形成され、

前記仕切壁に設けた前記真空断熱材を、前記充填断熱材より庫内側に配置した

ことを特徴とする請求項 1 ~ 12 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 ~ 1 2 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 1 4】

前記扉は、扉内板および扉外板と、該扉内板と扉外板との間に設けられた充填断熱材とにより形成され、

前記扉に設けた前記真空断熱材を、前記充填断熱材より庫内側に配置したことを特徴とする請求項 1 ~ 1 3 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 1 5】

前記充填断熱材は、前記真空断熱材より熱伝導率が高いことを特徴とする請求項 1 2 ~ 1 4 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 1 6】

当該冷蔵庫の冷却運転を制御する制御手段を備え、前記制御手段は、所定の時間帯において、冷却運転を停止または冷却能力を低下させることを特徴とする請求項 1 ~ 1 5 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 1 7】

前記所定の時間帯は、商用電力の電力需要がピークとなる時間帯を含むことを特徴とする請求項 1 6 記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、冷蔵庫に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の冷蔵庫においては、例えば、「圧縮機 8 , 凝縮器 9 , 膨張減圧手段 1 1 A , 1 1 B により冷凍サイクルを構成し、庫内を冷却する冷蔵庫 1 で、昼夜の運転消費電力調節手段を装置して夜間に蓄冷室 2 でエチレングリコール等の化学剤が入った蓄冷槽 1 5 で蓄冷し、昼間は、この蓄冷室 1 5 での冷気 1 9 を利用して所望の冷却性能を得る。」ものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 4 - 2 5 4 1 8 1 号公報（要約）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の冷蔵庫においては、昼間の電力ピークの改善を目的として、食品等を冷却貯蔵する貯蔵室の他に、別途、蓄冷室を形成し、この蓄冷室内に化学剤（蓄冷材）が入った蓄冷槽とこれを冷却するための蒸発器（冷却器）を配置して、蓄冷を行う構成としている。

しかしながら、蓄冷室内に別個の冷却器を設けるため、冷媒回路の構成が複雑となる、という問題点があった。また、貯蔵室とは別に蓄冷室を設けるため、冷蔵庫本体に占める貯蔵室の庫内容量が少なくなる、という問題点があった。

【0005】

一方、例えば電力ピーク時の消費電力の削減のため冷却運転の停止や冷却能力を低下した場合、または、計画的もしくは不測の停電により冷却運転が停止した場合においては、庫内の冷熱の熱移動を抑制し、庫内温度の上昇を軽減することが望まれる。

また、例えば氷点下以下の温度に冷却する冷凍室と、例えば氷点下以上の温度に冷却する冷蔵室とが隣接して配置された場合など、設定温度帯が異なる複数の貯蔵室を設ける場合には、貯蔵室の庫内から庫外への熱移動のみならず、各貯蔵室間の冷熱の熱移動をも抑制し、貯蔵室の庫内温度の上昇を軽減することが望まれる。

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、貯蔵室内の冷熱の熱

10

20

30

40

50

移動を抑制することができる冷蔵庫を得るものである。

また、冷却運転が停止または冷却能力が低下した場合であっても、庫内温度の上昇を軽減することができる冷蔵庫を得るものである。

また、蓄冷室を別途設けることなく、簡易な構成で貯蔵室の容量を低減させずに冷熱を蓄えることができる冷蔵庫を得るものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る冷蔵庫は、冷蔵庫本体の外郭を形成する外箱と前記本体の内壁を形成する内箱とにより構成され、前面側が開口した箱体と、前記箱体の内部空間を複数の貯蔵室に仕切る仕切壁と、前記各貯蔵室の前面開口部に設けられた扉と、前記貯蔵室の背面側に配置された冷却器と、前記冷却器を配置する冷却器室と前記貯蔵室とを仕切る隔壁とを備え、前記隔壁は、前記冷却器からの冷気を前記貯蔵室内に流入する流入口と、前記冷気を前記貯蔵室から前記冷却器室へ流出する流出口とを有し、前記貯蔵室は、複数の冷凍室と、前記冷凍室より設定温度帯が高い1つまたは複数の冷蔵室とを有し、前記複数の冷凍室は互いに隣接して設けられ、前記複数の冷蔵室と前記冷凍室とを仕切る前記仕切壁の全面と、前記箱体のうち前記複数の冷蔵室の内壁の全面と、前記複数の冷蔵室のそれぞれに設けられた前記扉の全面と、に真空断熱材を設け、前記複数の冷蔵室のそれぞれの間を仕切る前記仕切壁には真空断熱材を設けず、前記冷蔵室の内壁面のうち、少なくとも上面と前記仕切壁の全面とに蓄冷材を設け、前記蓄冷材を、前記真空断熱材より前記冷蔵室側に配置したものである。

【発明の効果】

【0008】

この発明は、冷凍室と冷蔵室とを仕切る仕切壁の全面と、箱体のうち冷蔵室の内壁の全面と、冷蔵室に設けられた扉の全面とに真空断熱材を設けたので、冷蔵室内の冷熱の熱移動を抑制することができる。

また、冷蔵室の内壁面のうち、少なくとも上面に蓄冷材を設けたので、蓄冷室を別途設けることなく、簡易な構成で貯蔵室の容量を低減させずに冷熱を蓄えることができる。

また、冷却運転が停止または冷却能力が低下した場合であっても、庫内温度の上昇を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態1に係る冷蔵庫の外観斜視図である。

【図2】実施の形態1に係る冷蔵庫の側面断面図である。

【図3】実施の形態1に係る冷蔵庫の正面断面図である。

【図4】実施の形態1に係る冷蔵庫の要部の側面断面図である。

【図5】実施の形態1に係る冷蔵庫の要部の正面断面図である。

【図6】実施の形態1に係る冷蔵庫の要部の側面断面図である。

【図7】実施の形態1に係る収納容器の構成を示す図である。

【図8】実施の形態1に係る載置棚の構成を示す図である。

【図9】実施の形態1に係る潜熱蓄冷材の蓄熱量特性を示す図である。

【図10】実施の形態1に係る冷蔵庫の庫内温度の変化を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

実施の形態1.

(全体構成)

図1は実施の形態1に係る冷蔵庫の外観斜視図である。

図2は実施の形態1に係る冷蔵庫の側面断面図である。

図3は実施の形態1に係る冷蔵庫の正面断面図である。

図1～図3において、冷蔵庫1は、前面側が開口した箱状の箱体2を備えている。

箱体2は、冷蔵庫本体の外郭を形成する外箱2aと、本体の内壁を形成する内箱2bと

10

20

30

40

50

により構成され、その間に例えばウレタンなどの断熱材 120 が設けられて形成されている。箱体 2 の内部には、箱体 2 の内部空間を複数の貯蔵室に仕切る仕切壁 21 ~ 24 が設けられている。

本実施の形態では、貯蔵室として、冷蔵室 5、製氷室 6、切替室 7、冷凍室 8、野菜室 9 が設けられている。

そして、少なくとも、製氷室 6、切替室 7、冷凍室 8 には、庫内冷熱の熱移動を抑制する真空断熱材と、庫内冷熱を蓄冷する蓄冷材とを設けている。この断熱および蓄冷構造の詳細は後述する。

【0011】

冷蔵室 5 は、冷蔵庫 1 の最上部に設けられている。この冷蔵室 5 の下面は、仕切壁 21 で仕切られている。 10

製氷室 6 および切替室 7 は、冷蔵室 5 の下側の左右に並んで設けられている。製氷室 6 の右側面と切替室 7 の左側面は仕切壁 24 で仕切られている。また、製氷室 6 および切替室 7 の下面は仕切壁 22 で仕切られている。

冷凍室 8 は、製氷室 6 および切替室 7 の下側に設けられている。冷凍室 8 の上面は仕切壁 22 で仕切られ、冷凍室 8 の下面は仕切壁 23 で仕切られている。

野菜室 9 は、冷凍室 8 の下側、冷蔵庫 1 の最下部に設けられている。野菜室 9 の上面は仕切壁 23 で仕切られている。

【0012】

各貯蔵室は、設定可能な温度帯（設定温度帯）によって区別されており、例えば、冷蔵室 5 は約 0 ~ 4、野菜室 9 は約 3 ~ 10、製氷室 6 は約 -18、冷凍室 8 は約 -16 ~ -22 にそれぞれ設定可能となっている。また、切替室 7 は、チルド（約 0）やソフト冷凍（約 -7）などの温度帯に切り替えることが可能である。 20

このように、冷蔵室 5 および野菜室 9 の設定温度帯は、製氷室 6、切替室 7 および冷凍室 8 より高い温度帯となるよう設定されている。

なお、各貯蔵室の設定温度はこれに限るものではない。

【0013】

なお、本実施の形態における「製氷室 6」、「切替室 7」、および「冷凍室 8」は、本発明における「冷凍室」に相当する。以下、製氷室 6、切替室 7 および冷凍室 8 のように設定温度帯が氷点下以下であり互いに隣接する貯蔵室を「冷凍室群」ともいう。 30

また、本実施の形態における「冷蔵室 5」および「野菜室 9」は、本発明における「冷蔵室」に相当する。

なお、各貯蔵室の数および配置はこれに限定されるものではない。貯蔵室として、1つまたは複数の冷凍室と、この冷凍室より設定温度帯が高い1つまたは複数の冷蔵室とを有する構成であれば良い。

【0014】

各貯蔵室の前面開口部には、扉 10 ~ 14 が設けられている。

冷蔵室 5 の前面開口部には、観音開き（ヒンジ式）の扉 10 が開閉自在に取り付けられている。

なお、冷蔵室 5 の内部には複数の載置棚 40 が設けられており、扉 10 を開けることで、食品などの被冷却物が載置可能となっている。なお、載置棚 40 に加えまたはこれに代えて、後述する収納容器 50 を配置しても良い。 40

【0015】

製氷室 6、切替室 7、冷凍室 8、および野菜室 9 の前面開口部には、それぞれ引き出し式の扉 11 ~ 14 が開閉自在に設けられている。

なお、製氷室 6、切替室 7、冷凍室 8、および野菜室 9 内には、それぞれ前後方向に移動する収納容器 50 が1つまたは複数収納されており、食品などの被冷却物が収納可能となっている。なお、収納容器 50 に加えまたはこれに代えて、上記載置棚 40 を配置しても良い。

【0016】

貯蔵室の背面側には隔壁 2 5 が設けられており、箱体 2 の背面壁の前側（内箱 2 b の前側）と隔壁 2 5 との間に、風路 2 0 0 および冷却器室 3 0 が形成されている。

風路 2 0 0 は、例えば、冷蔵室 5、製氷室 6、および切替室 7 の背面側と対向する範囲に設けられている。

冷却器室 3 0 は、例えば冷凍室 8 の背面側と対向する範囲に設けられている。

冷却器室 3 0 には冷却器 3 2 が設けられ、冷却器 3 2 の上側には送風機 3 3 が設けられている。

【 0 0 1 7 】

各貯蔵室の隔壁 2 5 には、冷却器 3 2 からの冷気を貯蔵室内に流入させる流入口と、この冷気を貯蔵室から冷却器室 3 0 へ流出させる流出口とが形成されている。

10

図 3 に示すように、冷蔵室 5 の隔壁 2 5 には、流入口 2 5 1 と流出口 2 5 2 とが設けられている。

製氷室 6 の隔壁 2 5 には、流入口 2 6 1 と流出口 2 6 2 とが設けられている。

切替室 7 の隔壁 2 5 には、流入口 2 7 1 と流出口 2 7 2 とが設けられている。

冷凍室 8 の隔壁 2 5 には、流入口 2 8 1 と流出口 2 8 2 とが設けられている。

野菜室 9 の隔壁 2 5 には、流入口 2 9 1 a、2 9 1 b と、流出口 2 9 2 a、2 9 2 b とが設けられている。

【 0 0 1 8 】

これら、流入口および流出口のうち、冷蔵室 5 の流出口 2 5 2 と冷凍室 8 の流出口 2 8 2 は、切替室 7 の背面裏側に設けられた背面風路 2 0 1 で連通している。

20

背面風路 2 0 1 の他端は、冷却器室 3 0 への戻り口 2 0 2 と接続されている。

また、切替室 7 の流出口 2 7 2 と冷凍室 8 の流出口 2 8 2 とは図示しない風路によって連通しており、製氷室 6 の流出口 2 6 2 と冷凍室 8 の流出口 2 8 2 とは図示しない風路によって連通している。また、野菜室 9 の流出口 2 9 2 a、2 9 2 b は、冷却器室 3 0 の下部と連通している。

【 0 0 1 9 】

なお、上記の説明では、各貯蔵室の隔壁 2 5 に流入口と流出口とを形成する場合を説明したが、本発明はこれに限るものではない。例えば、設定温度帯が近い貯蔵室間を仕切る仕切壁に流出口を設け、これらの貯蔵室間を連通するようにしても良い。例えば、製氷室 6 と冷凍室 8 とを連通するようにしても良い。

30

【 0 0 2 0 】

（冷凍サイクル動作および庫内空気流れ）

次に、冷蔵庫 1 に搭載された冷凍サイクルの動作、および冷蔵庫 1 内の空気流れについて説明する。

【 0 0 2 1 】

冷蔵庫 1 の背面最下部には圧縮機 3 1 が配置されている。

圧縮機 3 1 で圧縮された冷媒は、凝縮器（図示せず）において凝縮される。凝縮された状態の冷媒は毛細管（図示せず）において減圧される。減圧された冷媒は冷却器 3 2 において蒸発され、この蒸発時の吸熱作用により冷却器 3 2 周辺は冷却される。圧縮機 3 1、凝縮器（図示せず）、減圧器としての毛細管（図示せず）、及び冷却器 3 2 により、冷凍サイクルが構成されている。

40

送風機 3 3 は、冷却器 3 2 周辺で冷却された冷気を、各貯蔵室へと送風する。

また、圧縮機 3 1 および送風機 3 3 は制御回路（図示せず）によって制御される。制御回路は、例えば温度センサにより各貯蔵室内の温度を検出し、目標とする設定温度となるように冷凍サイクルの冷却能力やダンパ開閉による風量を調整したり、冷却運転の開始・停止を制御し、また送風機 3 3 の運転を制御する。

また、本実施の形態の制御回路は、商用電力の電力需要がピークとなる時間帯を含む所定の時間帯において、冷却運転を停止または冷却能力を低下させる。詳細は後述する。

【 0 0 2 2 】

冷却器 3 2 によって冷却された空気の一部は、風路 2 0 0 を通って流入口 2 5 1 から冷

50

蔵室 5 に流入する。

冷蔵室 5 に流入した空気は、冷蔵室 5 の載置棚 40 などに載置された食品等を冷却したのち、流出口 252 から背面風路 201 に流出する。

そして、この空気の一部は、流出口 282 から流出した空気と合流し、戻り口 202 から冷却器室 30 の空気流れ上流側に流出する。

また、流出口 252 から背面風路 201 に流入した空気の残りは、図示しない風路を通過して流入口 291 a、291 b から野菜室 9 に流入し、流出口 292 a、292 b から冷却器室 30 の空気流れ上流側に流出する。

【0023】

冷却器 32 によって冷却された空気の一部は、風路 200 を通って流入口 261 から製氷室 6 に流入する。

冷却器 32 によって冷却された空気の一部は、風路 200 を通って流入口 271 から切替室 7 に流入する。

冷却器 32 によって冷却された空気の一部は、風路 200 を通って流入口 281 から冷凍室 8 に流入する。

【0024】

冷凍室 8 に流入した空気は、冷凍室 8 の収納容器 50 内の食品等を冷却したのち、流出口 282 から背面風路 201 に流出する。そして、この空気は戻り口 202 から冷却器室 30 の空気流れ上流側に流出する。

切替室 7 および製氷室 6 に流入した空気は、それぞれ庫内を冷却したのち、流出口 272、263 から流出する。そして、切替室 7 および製氷室 6 のそれぞれから流出した空気は、図示しない背面風路を通過して、戻り口 202 から冷却器室 30 の空気流れ上流に流入する。

【0025】

(断熱および蓄冷構造)

次に、本実施の形態における冷蔵庫 1 の断熱および蓄冷の構造について説明する。

図 4 は実施の形態 1 に係る冷蔵庫の要部の側面断面図である。

図 5 は実施の形態 1 に係る冷蔵庫の要部の正面断面図である。

図 4、図 5 に示すように、本実施の形態における冷蔵庫 1 は、箱体 2 のうち冷凍室群 (製氷室 6、切替室 7、および冷凍室 8) の内壁の全面と、仕切壁 21、22、23 の全面と、扉 11、12、13 の全面とに、真空断熱材 100 および蓄冷材 110 を設けている。

さらに、製氷室 6 および切替室 7 の内壁を構成する仕切壁 24 には、蓄冷材 110 を設けている。

【0026】

なお、本実施の形態では、冷凍室群 (製氷室 6、切替室 7、および冷凍室 8) の内壁を形成する部分にのみ、真空断熱材 100 を設ける場合を説明するが、本発明はこれに限るものではない。例えば、箱体 2 の全面に真空断熱材 100 を設けるようにしても良い。

また、本実施の形態では、仕切壁 21 ~ 23 に真空断熱材 100 を設ける場合を説明するが、本発明はこれに限るものではない。例えば、仕切壁 21 または仕切壁 22 の何れか一方に真空断熱材 100 を設けるようにしても良いし、仕切壁 21 ~ 23 に加えて仕切壁 24 にも真空断熱材 100 を設けても良い。

すなわち、冷凍室 8 と、この冷凍室 8 より設定温度帯が高い貯蔵室 (冷蔵室 5、野菜室 9) とを仕切る仕切壁に真空断熱材 100 を設ける構成であれば良い。

【0027】

なお、ここでは、真空断熱材 100 を、冷凍室群 (製氷室 6、切替室 7、および冷凍室 8) の内壁を構成する箱体 2、仕切壁 21 ~ 23、および、扉 11 ~ 13 の全て (背面を除く) の全面に設ける場合を説明するが本発明はこれに限るものではなく、箱体 2、仕切壁 21 ~ 23、および、扉 11 ~ 13 の少なくとも 1 つの任意の位置に設けるようにしても良い。

10

20

30

40

50

なお、ここでは、蓄冷材 110 を、製氷室 6、切替室 7、および冷凍室 8 の内壁面の全て（背面を除く）に設ける場合を説明するが本発明はこれに限るものではなく、所望の蓄熱容量に応じて任意の位置に任意の量だけ配置することができる。なお、蓄冷材 110 に蓄えた冷熱を効率よく庫内に伝達するため、内壁面のうち少なくとも上面（仕切壁 21、22）に設けることが望ましい。

【0028】

次に、各構成の断熱・蓄冷構造の詳細について説明する。

なお、製氷室 6、切替室 7 および冷凍室 8 の断熱・蓄冷構造は略同様であるため、冷凍室 8 を例に説明する。

【0029】

10

[箱体]

箱体 2 は、例えば鋼板により形成された外箱 2a と、樹脂材料により形成された内箱 2b との間に断熱材 120 が設けられている。

箱体 2 に設けられた真空断熱材 100 は、内箱 2b と断熱材 120 との間に配置されている。つまり、箱体 2 に設けられた真空断熱材 100 は、断熱材 120 より庫内側（冷凍室 8 側）に配置されている。

また、箱体 2 に設けられた蓄冷材 110 は、真空断熱材 100 と内箱 2b との間に配置されている。つまり、箱体 2 に設けられた蓄冷材 110 は、外箱 2a と内箱 2b との間、真空断熱材 100 より庫内側（冷凍室 8 側）に配置されている。

このように、外箱 2a と内箱 2b との間には、庫外側から順に、断熱材 120、真空断熱材 100、蓄冷材 110 が積層された構造となっている。

20

なお、蓄冷材 110 の配置位置は、真空断熱材 100 より庫内側であれば良く、内箱 2b の庫内側表面に配置しても良い。

【0030】

[仕切壁]

仕切壁 22 は、例えば樹脂材料により板状に形成され、互いに対向する仕切板 22a と仕切板 22b の間に、断熱材 120 が設けられて形成されている。仕切板 22a は製氷室 6 および切替室 7 側に配置され、仕切板 22b は冷凍室 8 側に配置されている。

仕切壁 22 に設けられた真空断熱材 100 は、仕切板 22b と断熱材 120 との間に配置されている。つまり、仕切壁 22 に設けられた真空断熱材 100 は、断熱材 120 より庫内側（冷凍室 8 側）に配置されている。

30

また、仕切壁 22 に設けられた蓄冷材 110 は、真空断熱材 100 と仕切板 22b との間に配置されている。つまり、仕切壁 22 に設けられた蓄冷材 110 は、一对の仕切板 22a、22b の間の、真空断熱材 100 より庫内側（冷凍室 8 側）に配置されている。

なお、仕切板 22a と断熱材 120 との間（製氷室 6 および切替室 7 側）に、さらに蓄冷材 110 を設けるようにしても良い。

【0031】

また、仕切壁 23 も同様に、仕切板 23a と仕切板 23b との間に断熱材 120 が充填されて形成され、仕切板 23a と断熱材 120 との間に真空断熱材 100 が配置されている。また、真空断熱材 100 と仕切板 23a との間に蓄冷材 110 が設けられている。

40

【0032】

このように、仕切壁 22、23 の一对の仕切板の間には、庫外側から順に、断熱材 120、真空断熱材 100、蓄冷材 110 が積層された構造となっている。

なお、蓄冷材 110 の配置位置は、真空断熱材 100 より庫内側であれば良く、仕切板 22b、23a の庫内側表面に配置しても良い。

なお、仕切壁 22 の製氷室 6 および切替室 7 の庫内側（仕切板 22a と断熱材 120 との間）の全面に、さらに蓄冷材 110 を設けても良い。

【0033】

[扉]

扉 13 は、庫外側に配置された扉外板 13a と、庫内側に配置された扉内板 13b との

50

間に、断熱材 120 が設けられて形成されている。

扉 13 に設けられた真空断熱材 100 は、扉内板 13b と断熱材 120 との間に配置されている。つまり、扉 13 に設けられた真空断熱材 100 は、断熱材 120 より庫内側（冷凍室 8 側）に配置されている。

また、扉 13 に設けられた蓄冷材 110 は、真空断熱材 100 と扉内板 13b との間に配置されている。つまり、扉 13 に設けられた蓄冷材 110 は、真空断熱材 100 より庫内側（冷凍室 8 側）に配置されている。

このように、扉外板 13a と扉内板 13b との間には、庫外側から順に、断熱材 120、真空断熱材 100、蓄冷材 110 が積層された構造となっている。

なお、蓄冷材 110 の配置位置は、真空断熱材 100 より庫内側であれば良く、扉内板 13b の庫内側表面に配置しても良い。

【0034】

[真空断熱材]

真空断熱材 100 は、例えば矩形板状に形成された複数の真空断熱パネルを連設して形成される。この真空断熱パネルは、例えば内側からポリエチレンもしくはポリプロピレン等からなる熱溶着層とアルミニウム層および表面保護層をラミネートした二枚のガスバリアフィルムの間になくともガラスウールや樹脂などの芯材およびシリカ等の微粉末を挿入し、所定の真空排気装置内において内部を真空とした後、ガスバリアフィルムの縁部を加熱して前記熱溶着層を相互に密着させ密封したものであり、全体として矩形板状を形成している。

なお、真空断熱材 100 の構造はこれに限るものではなく、外被材の内部を減圧して密封したものであれば良い。

【0035】

[蓄冷材]

蓄冷材 110 は、例えば、相変化（液体・固体間の相変化）による潜熱を冷熱として蓄える潜熱蓄冷材により構成される。この潜熱蓄冷材としては、例えばエチレングリコールを含む水溶液、またはこの水溶液にゲル化剤を添加したゲルを、柔軟性を有する袋状部材に密封して形成する。また例えば、上記潜熱蓄冷材を柔軟性を有しない中空容器内に空気層を設けて密封して形成する。このように潜熱蓄冷材を密封する容器内に空気層を設けることで、凍結により潜熱蓄冷材が体積膨張した場合でも、当該容器の破損を防止することができる。

なお、本実施の形態では蓄冷材 110 に潜熱蓄冷材を用いる場合を説明するが、本発明はこれに限るものではない。例えば金属や樹脂を用いて顕熱を利用した蓄冷材としても良い。

【0036】

[断熱材]

断熱材 120 は、例えばウレタン等に発泡剤が添加され、外箱 2a と内箱 2b との間、仕切壁 21 ~ 24 の一対の仕切板の間、扉 10 ~ 14 の扉外板と扉内板との間に、それぞれ発泡充填されて形成された発泡断熱材である。

この断熱材 120 は、真空断熱材 100 より熱伝導率が高く（熱抵抗が低く）、断熱性が真空断熱材 100 より低いものである。

【0037】

なお、本実施の形態の「断熱材 120」は、本発明における「充填断熱材」に相当する。

【0038】

このように本実施の形態においては、設定温度帯が氷点下以下である冷凍室群（製氷室 6、切替室 7、および冷凍室 8）の内壁の両側面の全面と、扉 11 ~ 13 の全面とに真空断熱材 100 を設けている。また、冷凍室群より設定温度帯が高い冷蔵室 5 および野菜室 9 と、冷凍室群とを仕切る仕切壁 21 および仕切壁 23 に、全面に亘って真空断熱材 100 を設けている。このため、冷蔵庫 1 の庫外から冷凍室群への熱進入（冷凍室群内の冷熱

10

20

30

40

50

の熱移動)を抑制することができる。さらに、冷凍室群より設定温度帯が高い貯蔵室から冷凍室群への熱進入を抑制することができる。

また、冷凍室群の内壁面に蓄冷材110を設けているので、冷凍室群の冷熱を蓄えることができる。例えば冷却能力の低下や運転停止、扉の開閉などにより、庫内温度が上昇した場合であっても、蓄冷材110に蓄えられた冷熱により庫内を冷却することができる。よって、冷凍室群内の温度変動を低減することができる。

また、蓄冷材110を冷凍室群の内壁に設けているので、冷熱を蓄えるための蓄冷槽や蓄冷槽を冷却するための冷却手段を別途設ける必要がなく、簡易な構成で冷熱を蓄えることができる。また、貯蔵室とは別個の蓄冷室を設ける必要がなく、冷蔵庫1の本体に対する貯蔵室の庫内容量を低減させずに冷熱を蓄えることができる。

10

【0039】

また本実施の形態においては、冷凍室群の庫外側から庫内側へ順に、断熱材120、真空断熱材100、蓄冷材110が積層された構造となっている。

このように、蓄冷材110を真空断熱材100より庫内側に配置したことで、庫内の冷熱が真空断熱材100により断熱されることなく、蓄冷材110に冷熱を蓄えることができる。また、蓄冷材110に蓄えられた冷熱が庫外側(冷蔵室側)へ熱移動することを抑制することができる。

また、真空断熱材100を断熱材120より庫内側に配置したことで、庫内の冷熱が断熱材120へ熱移動することを抑制することができる。断熱材120は真空断熱材100よりも熱伝導率が高く断熱性が低い。このため、仮に、断熱材120を真空断熱材100より庫内側に配置した場合、庫内の冷熱が断熱材120へ熱移動して断熱材120の冷却に消費されることとなる。例えば冷却能力の低下や運転停止、扉の開閉などにより、庫内温度が上昇した場合には、これに伴い断熱材120も温度上昇し、庫内の冷却に必要な冷熱が増加することとなる。

20

また、蓄冷材110を、外箱2aと内箱2bとの間、仕切壁の一对の仕切板の間、扉内板と扉外板との間、に配置している。このため、蓄冷材110が庫内側に露出することがない。例えば、蓄冷材110を液体やゲル材を袋状のシートに密封して形成した場合であっても、シートが損傷して内容物が漏洩することを防止することができる。また、蓄冷材110が使用者に視認されることがなく、意匠性を向上することができる。

【0040】

30

なお、上記の構成に加え、冷凍室群の内壁面を構成する隔壁25のうち、流入口および流出口以外の全面に、真空断熱材100および蓄冷材110を設けるようにしても良い。

このような構成の例を図6に示す。

図6においては、上述した構成に加え、冷凍室8の隔壁25の庫内側(前面側)の、流入口281および流出口282以外の全面に真空断熱材100を設けている。

このような構成により、冷凍室8は、流入口281および流出口282以外の略全ての面について真空断熱材100で覆われることとなる。よって、冷蔵庫1の庫外から冷凍室群への熱進入と、冷凍室8より設定温度帯が高い貯蔵室から冷凍室8への熱進入を抑制することができると共に、冷蔵庫1の背面側から冷凍室8への熱進入も抑制することができる。例えば、冷却運転を停止し冷却器室30の温度が上昇した場合においてこの効果は顕著である。

40

【0041】

また、図6においては、冷凍室8の隔壁25に設けた真空断熱材100より庫内側の、流入口281および流出口282以外の全面に蓄冷材110を設けている。

このような構成により、冷凍室8の背面壁に冷熱を蓄えることができ、庫内温度が上昇した場合であっても、蓄冷材110の蓄えられた冷熱により庫内を背面側から冷却することができる。

なお、図6の例では、冷凍室8の隔壁25に真空断熱材100および蓄冷材110を設けた場合を説明したが、製氷室6や切替室7の隔壁25にも設けても良い。また、所望の蓄熱容量に応じて、隔壁25に設ける蓄冷材110を省略しても良い。

50

なお、蓄冷材 110 の配置位置は、真空断熱材 100 より庫内側であれば良く、隔壁 25 の庫内側表面に配置しても良い。

【0042】

なお、本実施の形態では、冷凍室群（製氷室 6、切替室 7、および冷凍室 8）の内壁に真空断熱材 100 および蓄冷材 110 を設ける場合を説明したが、本発明はこれに限らず、冷凍室群以外の貯蔵室の内壁にも真空断熱材 100 および蓄冷材 110 を設ける構成としても良い。

例えば、冷蔵室 5 と野菜室 9 のそれぞれについて、上述した冷凍室群と同様に、冷蔵室 5 および野菜室 9 の内壁の両側面の全面と、扉 10、14 の全面とに真空断熱材 100 を設けるようにしても良い。また、冷蔵室 5 および野菜室 9 の内壁面うち少なくとも上面に蓄冷材 110 を設けるようにしても良い。そして、庫外側から庫内側へ順に、断熱材 120、真空断熱材 100、蓄冷材 110 が積層された構造とするようにしても良い。

このような構成においても、当該貯蔵室の庫外から庫内への熱進入を抑制することができる。また、庫内の冷熱が真空断熱材 100 により断熱されることなく、蓄冷材 110 に冷熱を蓄えることができる。

【0043】

（収納容器）

次に、貯蔵室内に配置された収納容器 50 と載置棚 40 の構成について説明する。

図 7 は実施の形態 1 に係る収納容器の構成を示す図である。

図 7 (a) は収納容器 50 の外観斜視図であり、図 7 (b) は収納容器 50 の側面断面図である。

図 7 に示すように、本実施の形態における収納容器 50 は、例えば樹脂材料により上面が開口した箱状に形成されており、内部に食品などの被冷却物や、他の収納容器 50 や載置棚 40（後述）などが収納される。

この収納容器 50 は、中空二重構造を有しており、内部に蓄冷材 110 を封入して構成されている。

【0044】

このような構成により、蓄冷材 110 を被冷却物のより近くに配置することが可能となる。よって、被冷却物を冷却するのに必要な蓄熱容量を少なくすることが可能となる。

また、蓄冷材 110 を収納容器 50 の内部に設けているので、冷熱を蓄えるための蓄冷槽や蓄冷槽を冷却するための冷却手段を別途設ける必要がなく、簡易な構成で冷熱を蓄えることができる。

また、樹脂製の収納容器 50 の内部に蓄冷材 110 を封入することで、蓄冷材 110 として液体やゲル材を用いた場合であっても、蓄冷材 110 の漏洩を防止することができる。

【0045】

図 8 は実施の形態 1 に係る載置棚の構成を示す図である。

図 8 (a) は載置棚 40 の外観斜視図であり、図 8 (b) は載置棚 40 の側面断面図である。

図 8 に示すように、本実施の形態における載置棚 40 は、例えば樹脂材料により板状に形成されており、上面に食品などの被冷却物が載置される。

この載置棚 40 は、中空二重構造を有しており、内部に蓄冷材 110 を封入して構成されている。

【0046】

このような構成により、蓄冷材 110 を被冷却物のより近くに配置することが可能となる。よって、被冷却物を冷却するのに必要な蓄熱容量を少なくすることが可能となる。

また、蓄冷材 110 を載置棚 40 の内部に設けているので、冷熱を蓄えるための蓄冷槽や蓄冷槽を冷却するための冷却手段を別途設ける必要がなく、簡易な構成で冷熱を蓄えることができる。

また、樹脂製の載置棚 40 の内部に蓄冷材 110 を封入することで、蓄冷材 110 とし

て液体やゲル材を用いた場合であっても、蓄冷材 110 の漏洩を防止することができる。

【0047】

(潜熱蓄冷材の凝固点)

次に、蓄冷材 110 として潜熱蓄冷材を用いた場合の凝固点と、貯蔵室の設定温度との関係について説明する。

【0048】

潜熱蓄冷材の凝固点は、当該潜熱蓄冷材を設けた貯蔵室の設定温度帯の下限値より高い温度である。

例えば上述したように、冷凍室 8 の設定温度帯は、約 -16 ~ -22 に設定可能となっている。この場合、冷凍室 8 の内壁面(箱体 2、仕切壁 22、23、扉 13)に設けた蓄冷材 110、並びに、冷凍室 8 内に配置した収納容器 50 および載置棚 40 内の蓄冷材 110 には、設定温度帯の上限値である約 -16 より高い温度に凝固点を持つ潜熱蓄冷材を用いる。

10

このように、潜熱蓄冷材の凝固点が設定温度帯の上限値より高いことで、貯蔵室の冷却運転によって、潜熱蓄冷材を凝固させることが可能となり、潜熱蓄冷材における液体・固体間の相変化に伴う潜熱を冷熱として蓄えることができる。

【0049】

また、冷凍室群(製氷室 6、切替室 7、および冷凍室 8)に設けた潜熱蓄冷材の凝固点は、当該貯蔵室の目標設定温度より高く、0 以下の温度である。

例えば通常の冷却運転時において、冷凍室 8 内の目標設定温度が -18 となるように冷却運転を制御する場合、この冷凍室 8 内の蓄冷材 110 には、凝固点が -15 の潜熱蓄冷材を用いる。この潜熱蓄冷材の蓄熱量特性を図 9 に示す。

20

【0050】

図 9 は実施の形態 1 に係る潜熱蓄冷材の蓄熱量特性を示す図である。

図 9 においては、0 を基準にして、横軸は温度差を示し、縦軸は潜熱蓄冷材の蓄熱量を示している。なお、図 9 に示す特性の傾きは比熱に相当する。

図 9 に示すように、潜熱蓄冷材は、凝固点(-15)において、相変化に伴う潜熱により温度変化することなく、熱量の吸熱または放熱が行われる。例えば凝固した潜熱蓄冷材が温度上昇する際には、凝固点においては温度上昇することなく潜熱に相当する熱量が吸熱されることとなる。

30

【0051】

このように本実施の形態においては、冷凍室群に設けた潜熱蓄冷材の凝固点を、目標設定温度(-18)より高く、0 以下の温度(-15)としている。これにより、冷凍室群の庫内温度が上昇した場合であっても、潜熱蓄冷材は凝固点(-15)まで上昇したあと、この温度を保ったまま潜熱に相当する熱量を庫内から吸熱して相変化し、そのあと温度が上昇することとなる。よって、例えば冷却能力の低下や運転停止などにより、庫内温度が上昇した場合であっても、冷凍室群内の温度を、一定時間の間、0 以下の凝固点付近の温度に保つことができる。

【0052】

なお、設定温度帯が 0 以上の冷蔵室 5 および野菜室 9 の内壁面に蓄冷材 110 を設ける場合、並びに、冷蔵室 5 や野菜室 9 内に収納容器 50 や載置棚 40 を配置する場合、これらの蓄冷材 110 には、凝固点が、0 より高く、当該貯蔵室の設定温度帯の上限値より高い温度の潜熱蓄冷材を用いる。

40

例えば上述したように、冷蔵室 5 の設定温度帯は、約 0 ~ 4 に設定可能となっている。この場合、冷蔵室 5 の内壁面(箱体 2、仕切壁 21、扉 10)に設けた蓄冷材 110、並びに、冷蔵室 5 内に配置した収納容器 50 および載置棚 40 内の蓄冷材 110 には、設定温度帯の上限値である約 4 より高い温度(例えば 5)に凝固点を持つ潜熱蓄冷材を用いる。

これにより、例えば冷却能力の低下や運転停止などにより、庫内温度が上昇した場合であっても、冷蔵室 5 や野菜室 9 内の温度を、一定時間の間、0 より高い凝固点付近の温

50

度に保つことができる。また、庫内の温度が0以下となることがないため、冷蔵室5や野菜室9内の被冷却物が凍結することを防止することができる。

【0053】

(冷却運転動作)

次に、所定の時間帯において、冷蔵庫1の消費電力を低減する冷却運転動作について説明する。

【0054】

本実施の形態における冷蔵庫1の制御回路は、所定の時間帯において、冷却運転を停止または冷却能力を低下させる。この所定の時間帯としては、例えば昼間など商用電力の電力需要がピークとなる時間帯を含む時間帯とする。

なお、所定の時間帯は、予め制御回路に設定するようにしても良いし、季節に応じて時間帯を変更するようにしても良い。

なお、所定の時間帯の設定はこれに限るものではなく、使用者による操作によって任意の時間に設定するようにしても良いし、外部機器から設定情報を入力するようにしても良い。

ここでは、例えば、予め設定された昼間の時間帯に冷却運転を停止し、夜間の時間帯には貯蔵室内の温度が目標とする設定温度となるように冷却運転(通常運転)を行う。

このような動作による冷凍室8の庫内温度と時間経過との関係を図10により説明する。

【0055】

図10は実施の形態1に係る冷蔵庫の庫内温度の変化を説明する図である。

図10においては、横軸は経過時間を示し、縦軸は冷凍室8内の庫内温度を示している。なお、図10の例では、蓄冷材110には凝固点が-15の潜熱蓄冷材を用いている。

図10に示すように、夜間の時間帯には、冷凍室8内の目標温度が-18となるように冷却運転が行われる(通常運転)。これにより、冷凍室8内の温度は約-18に保たれると共に、潜熱蓄冷材は凝固して冷熱が潜熱として蓄冷される。

次に、昼間の時間帯には、冷却運転が停止される。これにより、冷凍室8内の温度は徐々に上昇し、潜熱蓄冷材の凝固点である-15まで上昇する。そして、潜熱蓄冷材この温度を保ったまま潜熱に相当する熱量を庫内から吸熱(冷熱を放出)して相変化する。これにより、一定時間の間、冷凍室8内の温度が約-15に保たれる。

潜熱蓄冷材が潜熱に相当する熱量を吸収して相変化したあと、冷凍室8内の温度は徐々に上昇する。

そして、夜間の時間帯には、再度、通常運転が行われ冷凍室8内の温度が目標温度となるように冷却される。

【0056】

このように本実施の形態においては、所定の時間帯において、冷却運転を停止または冷却能力を低下させるので、当該時間帯における冷蔵庫1の消費電力量を低減することができる。また、冷凍室群の内壁の両側面の全面と、冷凍室群と他の貯蔵室とを仕切壁の全面と、扉の全面とに真空断熱材100を設けているので、冷凍室群の庫内から庫外への冷熱の熱移動、および、冷凍室群から他の貯蔵室への冷熱の熱移動を抑制することができ、冷却運転を停止または冷却能力を低下させた場合であっても、当該時間帯における冷凍室群の温度上昇を軽減することができる。

また、真空断熱材100より庫内側に配置した蓄冷材110により、庫内の冷熱が真空断熱材100により断熱されることなく冷熱を蓄えているので、冷却運転を停止または冷却能力を低下させた場合であっても、冷凍室群の蓄冷材110に蓄えられた冷熱が庫外や他の貯蔵室へ熱移動することを抑制しつつ、冷凍室群内を冷却することができる。よって、当該時間帯における冷凍室群の温度上昇を抑制することができる。

また、蓄冷材110として潜熱蓄冷材を用いているため、冷却運転を停止または冷却能力を低下させた場合であっても、冷凍室群内の温度を、一定時間の間、凝固点付近の温度

10

20

30

40

50

に保つことができる。

【0057】

また本実施の形態においては、商用電力の電力需要がピークとなる時間帯において、冷却運転を停止または冷却能力を低下させるので、電力需要がピークとなる時間帯における冷蔵庫1の消費電力量を低減することができる。

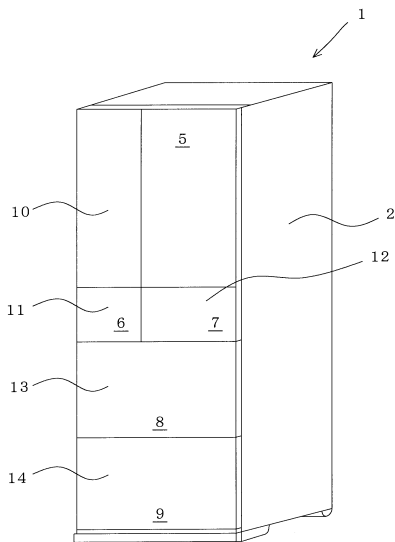
【符号の説明】

【0058】

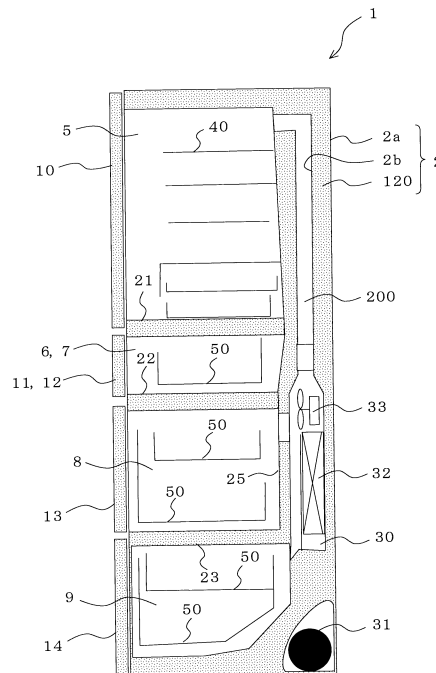
1 冷蔵庫、2 箱体、2 a 外箱、2 b 内箱、5 冷蔵室、6 製氷室、7 切替室、8 冷凍室、9 野菜室、10 扉、11 扉、12 扉、13 扉、13 a 扉外板、13 b 扉内板、14 扉、21 仕切壁、22 仕切壁、22 a 仕切板、22 b 仕切板、23 仕切壁、23 a 仕切板、23 b 仕切板、24 仕切壁、25 隔壁、30 冷却器室、31 圧縮機、32 冷却器、33 送風機、40 載置棚、50 収納容器、100 真空断熱材、110 蓄冷材、120 断熱材、200 風路、201 背面風路、202 戻り口、251 流入口、252 流出口、261 流入口、262 流出口、271 流入口、272 流出口、281 流入口、282 流出口、291 a 流入口、291 b 流入口、292 a 流出口、292 b 流出口。

10

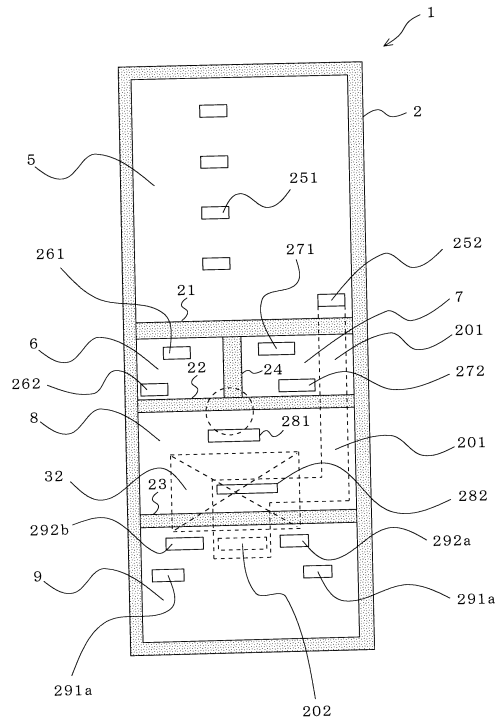
【図1】



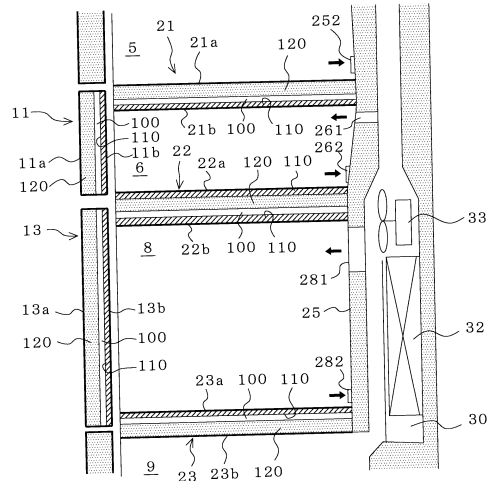
【図2】



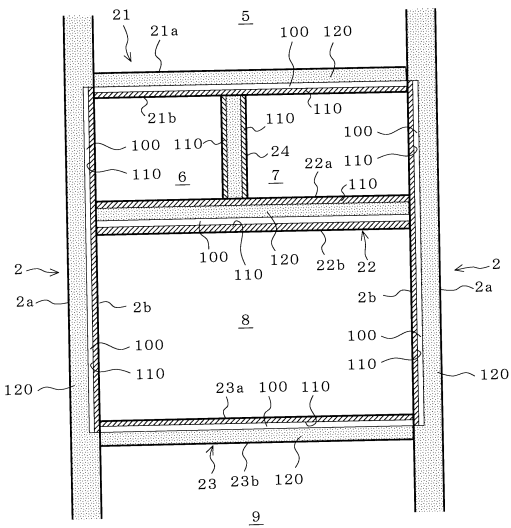
【図3】



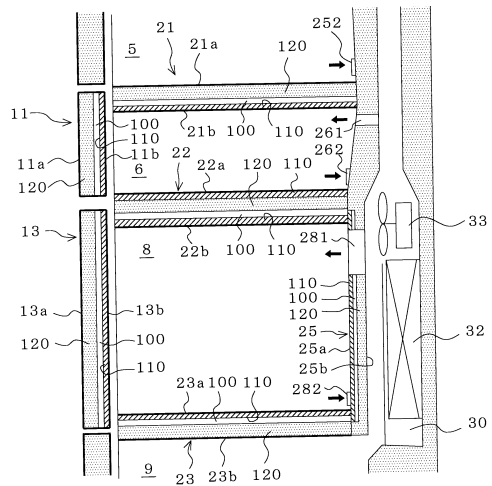
【図4】



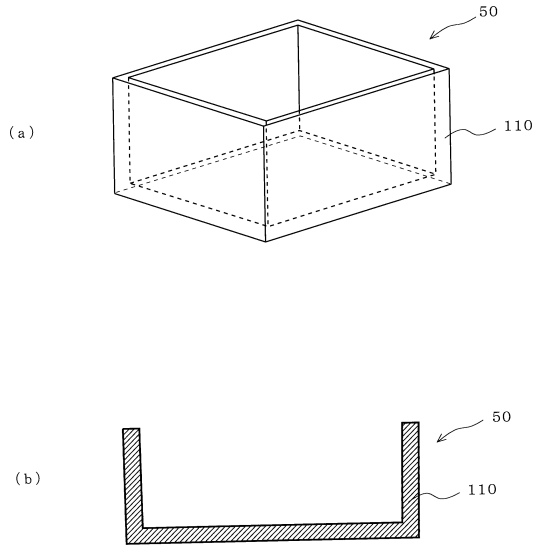
【図5】



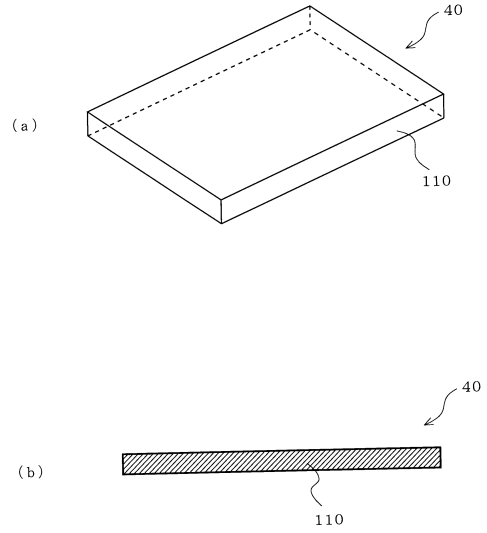
【図6】



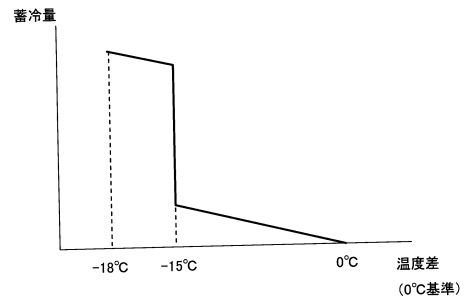
【図7】



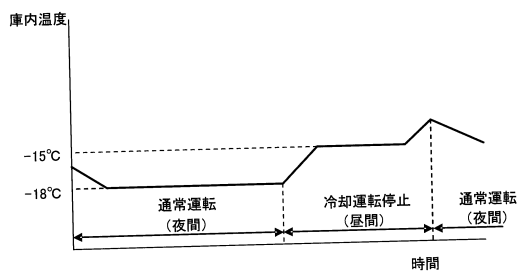
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

合議体

審判長 千壽 哲郎

審判官 田村 嘉章

審判官 窪田 治彦

- (56)参考文献 特開2002-277156(JP,A)
特開2010-43779(JP,A)
特開平9-318242(JP,A)
特開2007-240021(JP,A)
特開2002-130905(JP,A)
特開平9-287863(JP,A)
特開2006-329482(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25D 11/00

F25D 16/00

F25D 23/08