

(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2012-242064

(P2012-242064A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 5 D 11/00 (2006.01)</b>	F 2 5 D 11/00 1 O 1 B	3 L O 4 5
<b>F 2 5 D 16/00 (2006.01)</b>	F 2 5 D 16/00	3 L 1 O 2
<b>F 2 5 D 23/06 (2006.01)</b>	F 2 5 D 23/06 W	
<b>F 2 5 D 25/02 (2006.01)</b>	F 2 5 D 25/02 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2011-115864 (P2011-115864)	(71) 出願人	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	100085198 弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100098604 弁理士 安島 清
		(74) 代理人	100087620 弁理士 高梨 範夫
		(74) 代理人	100125494 弁理士 山東 元希
		(74) 代理人	100141324 弁理士 小河 卓
		(74) 代理人	100153936 弁理士 村田 健誠

最終頁に続く

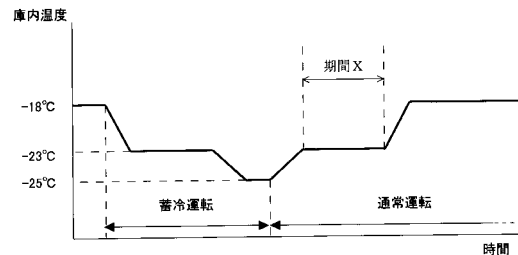
(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】蓄冷室を別途設けることなく簡易な構成で、所定の時間帯における冷却能力を維持しつつ消費電力を低減することのできる冷蔵庫を得る。

【解決手段】箱体2の内部空間を仕切壁により仕切られて構成され、内部に蓄冷材110を備えた1つまたは複数の冷凍室8と、温度検出装置の検出値に基づいて冷却運転を制御する制御回路とを備え、制御回路は、冷凍室8内の温度が所定の第一温度(-18℃)となるよう冷却運転を行う通常運転と、冷凍室内の温度が第一温度(-18℃)よりも低温の第二温度(-25℃)となるよう冷却運転を行う蓄冷運転とを選択的にを行い、蓄冷材110は、第一温度(-18℃)より低温かつ第二温度(-25℃)より高温の凝固点を有し、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ている。

【選択図】 図10



## 【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仕切壁により仕切られて構成され、内部に蓄冷材を備えた 1 つまたは複数の貯蔵室と、  
 前記貯蔵室の前面開口部に設けられた扉と、  
 前記貯蔵室内の温度を検出する温度検出装置と、  
 前記温度検出装置の検出値に基づいて冷却運転を制御する制御装置とを備え、  
 前記制御装置は、  
 前記貯蔵室内の温度が所定の第一温度となるよう冷却運転を行う通常運転と、  
 前記貯蔵室内の温度が前記第一温度よりも低温の第二温度となるよう冷却運転を行う蓄冷運転とを選択的にを行い、  
 前記蓄冷材は、前記第一温度より低温でかつ前記第二温度より高温の凝固点を有し、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ている  
 ことを特徴とする冷蔵庫。

10

## 【請求項 2】

前記仕切壁のうち前記貯蔵室の内壁の全面と、前記箱体のうち前記貯蔵室の内壁の全面と、前記貯蔵室に設けられた前記扉の全面と、に真空断熱材を設け、  
 前記貯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 記載の冷蔵庫。

20

## 【請求項 3】

前記外箱と前記内箱との間に充填断熱材が設けられ、  
 前記箱体のうち前記貯蔵室の内壁の全面に設けられ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 2 記載の冷蔵庫。

## 【請求項 4】

前記仕切壁のうち前記貯蔵室の内壁の全面と、前記箱体のうち前記貯蔵室の内壁の全面と、前記貯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 ~ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

30

## 【請求項 5】

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 2 または請求項 2 に従属する請求項 3 もしくは請求項 4 記載の冷蔵庫。

## 【請求項 6】

外部機器からの信号を受信する受信装置を備え、  
 前記制御装置は、前記受信装置により所定の信号を受信すると、受信した信号に基づいて、前記蓄冷運転、前記通常運転、または冷却運転停止を行う  
 ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

## 【請求項 7】

前記制御装置は、当該冷蔵庫が設置された環境における電力需要量が電力供給量を所定量だけ下回っていることを示す信号を前記受信装置により受信すると、前記蓄冷運転を行う  
 ことを特徴とする請求項 6 記載の冷蔵庫。

40

## 【請求項 8】

時計装置を備え、  
 前記制御装置は、前記時計装置により計時された時刻が予め定められた時刻を経過すると、前記蓄冷運転、前記通常運転、または冷却運転停止を行う  
 ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

## 【請求項 9】

50

前記蓄冷運転を行う時間帯をユーザが設定するための設定手段を備えたことを特徴とする請求項 8 記載の冷蔵庫。

【請求項 10】

前記蓄冷運転を行わない時間帯をユーザが設定するための設定手段を備えたことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 記載の冷蔵庫。

【請求項 11】

人感センサ、照度センサ、及び前記扉の開閉状態を検知する扉センサのうち少なくとも何れかを備え、

前記制御装置は、前記人感センサ、前記照度センサ、及び前記扉センサのうち少なくとも何れかの検知情報に基づいて決定した時間帯において、前記蓄冷運転、前記通常運転、または冷却運転停止を行う

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 12】

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、内部に蓄冷材が封入されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 11 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 13】

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、内部に蓄冷材が封入されている

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 12 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【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 11 A , 11 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 15 で蓄冷し、昼間は、この蓄冷室 15 での冷氣 19 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 - 254181 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、冷蔵庫は、基本的には常時運転を行うものであるため、例えば電力ピーク時の消費電力を削減するため、なるべく少ない電力で所定の冷却能力を維持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、蓄冷室を別途設ける

10

20

30

40

50

ことなく簡易な構成で、所定の時間帯における冷却能力を維持しつつ消費電力を低減することの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仕切壁により仕切られて構成され、内部に蓄冷材を備えた1つまたは複数の貯蔵室と、前記貯蔵室の前面開口部に設けられた扉と、前記貯蔵室内の温度を検出する温度検出装置と、前記温度検出装置の検出値に基づいて冷却運転を制御する制御装置とを備え、前記制御装置は、前記貯蔵室内の温度が所定の第一温度となるよう冷却運転を行う通常運転と、前記貯蔵室内の温度が前記第一温度よりも低温の第二温度となるよう冷却運転を行う蓄冷運転とを選択的にを行い、前記蓄冷材は、前記第一温度より低温でかつ前記第二温度より高温の凝固点を有し、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ているものである。

10

【発明の効果】

【0008】

この発明の冷蔵庫は、冷凍室に潜熱蓄冷材を備え、所定の時間帯において蓄冷運転を行い、通常運転においては蓄冷運転中に蓄えた潜熱を利用することができるので、蓄冷室を別に設けることなく簡易な構成で、通常運転時における冷蔵庫の消費電力量を低減することができる。このため、商用電力の電力需要がピークとなる時間帯を除く時間帯に蓄冷運転を行い、その他の時間帯に通常運転を行うことで、ピーク時の消費電力量を低減できる。

20

【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。

30

【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。

40

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。

50

## 【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。

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。

10

## 【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。

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であり互いに隣接する貯蔵室を「冷凍室群」ともいう。

20

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つ若しくは複数の冷凍室、またはこの冷凍室より設定温度帯が高い1つ若しくは複数の冷蔵室とを有する構成であれば良い。すなわち、本発明における「冷蔵庫」とは、冷蔵室または冷凍室を1つ以上備えていればよく、例えば冷凍室のみを有するものをも含む概念である。

## 【0014】

30

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。

## 【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。

40

## 【0016】

貯蔵室の背面側には隔壁25が設けられており、箱体2の背面壁の前側（内箱2bの前側）と隔壁25との間に、風路200および冷却器室30が形成されている。

風路200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。風路200は、冷却器室30で生成された冷気を各貯蔵室に供給するための冷気の供給風路である。

冷却器室30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。

50

冷却器室 30 には冷却器 32 が設けられ、冷却器 32 の上側には送風機 33 が設けられている。

【0017】

各貯蔵室の隔壁 25 には、冷却器 32 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流出させる流出口とが形成されている。

図 3 に示すように、冷蔵室 5 の隔壁 25 には、流入口 251 と流出口 252 とが設けられている。

製氷室 6 の隔壁 25 には、流入口 261 と流出口 262 とが設けられている。

切替室 7 の隔壁 25 には、流入口 271 と流出口 272 とが設けられている。

冷凍室 8 の隔壁 25 には、流入口 281 と流出口 282 とが設けられている。

野菜室 9 の隔壁 25 には、流入口 291 a、291 b と、流出口 292 a、292 b とが設けられている。

【0018】

これら、流入口および流出口のうち、冷蔵室 5 の流出口 252 と冷凍室 8 の流出口 282 は、切替室 7 の背面裏側に設けられた背面風路 201 で連通している。

背面風路 201 の他端は、冷却器室 30 への戻り口 202 と接続されている。背面風路 201 は、各貯蔵室を冷却したのちの冷気を冷却器室 30 へ戻すための冷気の戻し風路である。

また、切替室 7 の流出口 272 と冷凍室 8 の流出口 282 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 262 と冷凍室 8 の流出口 282 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 292 a、292 b は、冷却器室 30 の下部と連通している。

【0019】

なお、上記の説明では、各貯蔵室の隔壁 25 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。

【0020】

各貯蔵室には、貯蔵室内の温度を検出可能な赤外線温度センサ等の温度検出装置が設けられている。冷蔵室 5、製氷室 6、切替室 7、冷凍室 8、及び野菜室 9 には、それぞれ、温度検出装置 253、263、273、283、293 が設けられている。これらの温度検出装置は、制御回路（図示せず）に対して検出した温度情報を出力する。なお、各貯蔵室において温度検出装置を設置する場所や設置数を特に限定するものではないが、各貯蔵室の流入口からの冷気が直接的に当たりにくい場所に温度検出装置を設置することで、より正確に貯蔵室内の温度を検出できる。

【0021】

[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。

【0022】

冷蔵庫 1 の背面最下部には圧縮機 31 が配置されている。

圧縮機 31 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 32 において蒸発され、この蒸発時の吸熱作用により冷却器 32 周辺は冷却される。圧縮機 31、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 32 により、冷凍サイクルが構成されている。

送風機 33 は、冷却器 32 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 31 および送風機 33 は、本発明の制御装置に相当する制御回路（図示せず）によって制御される。制御回路は、温度検出装置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

10

20

30

40

50

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、「通常運転」と「蓄冷運転」という 2 種類の運転を選択的に実行する。詳細は後述する。

#### 【 0 0 2 3 】

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 4 0 などに載置された食品等を冷却したのち、流出口 2 5 2 から背面風路 2 0 1 に流出する。

そして、この空気の一部は、流出口 2 8 2 から流出した空気と合流し、戻り口 2 0 2 から冷却器室 3 0 の空気流れ上流側に流出する。

また、流出口 2 5 2 から背面風路 2 0 1 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 2 9 1 a、2 9 1 b から野菜室 9 に流入し、流出口 2 9 2 a、2 9 2 b から冷却器室 3 0 の空気流れ上流側に流出する。

#### 【 0 0 2 4 】

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 6 1 から製氷室 6 に流入する。

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 7 1 から切替室 7 に流入する。

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 8 1 から冷凍室 8 に流入する。

#### 【 0 0 2 5 】

冷凍室 8 に流入した空気は、冷凍室 8 の収納容器 5 0 内の食品等を冷却したのち、流出口 2 8 2 から背面風路 2 0 1 に流出する。そして、この空気は戻り口 2 0 2 から冷却器室 3 0 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 2 7 2、2 6 2 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 2 0 2 から冷却器室 3 0 の空気流れ上流に流入する。

#### 【 0 0 2 6 】

##### [ 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 2 1、2 2、2 3 の全面と、扉 1 1、1 2、1 3 の全面とに、真空断熱材 1 0 0 および蓄冷材 1 1 0 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 2 4 には、蓄冷材 1 1 0 を設けている。

#### 【 0 0 2 7 】

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 1 0 0 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 1 0 0 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 2 1 ~ 2 3 に真空断熱材 1 0 0 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 2 1 または仕切壁 2 2 の何れか一方に真空断熱材 1 0 0 を設けるようにしても良いし、仕切壁 2 1 ~ 2 3 に加えて仕切壁 2 4 にも真空断熱材 1 0 0 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 1 0 0 を設ける構成であれば良い。

#### 【 0 0 2 8 】

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、貯蔵室の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。

【0029】

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。

【0030】

（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。

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。

【0031】

（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。

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。

【0032】

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。

【0033】

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。

【0034】

（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

10

20

30

40

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。

#### 【0035】

（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。

#### 【0036】

（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。

#### 【0037】

（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 の一对の仕切板の間、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。

#### 【0038】

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。

#### 【0039】

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

#### 【0040】

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。

#### 【0041】

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

#### 【0042】

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。

【0043】

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。

10

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。

【0044】

（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。

20

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。

【0045】

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。

30

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。

【0046】

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。

40

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。

【0047】

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

50

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。

【0048】

(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。

【0049】

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目標設定温度より低い温度である。所定範囲の温度帯で目標設定温度を設定可能な貯蔵室であれば、潜熱蓄冷材の凝固点は、目標設定温度帯の下限值よりも低い温度とする。

例えば、冷凍室 8 の目標設定温度帯が、約 -16 ~ -22 であるものとする。この場合、冷凍室 8 の内壁面(箱体 2、仕切壁 22、23、扉 13)に設ける蓄冷材 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、目標設定温度帯の下限值である -22 より低い温度に凝固点を持つ潜熱蓄冷材を用いる。

このように、潜熱蓄冷材の凝固点が目標設定温度より低いことで、貯蔵室の蓄冷運転によって、潜熱蓄冷材を凝固させ、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。

【0050】

ここで、冷凍室 8 の目標設定温度が -18 であり、この冷凍室 8 内の蓄冷材 110 として凝固点が -23 の潜熱蓄冷材を用いた場合の、潜熱蓄冷材の蓄熱量特性を図 9 に示す。

【0051】

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(-23)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。

【0052】

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)より低く、0 以下の温度(-23)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(-23)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、所定時間の間、0 以下の凝固点付近の温度に保つことができる。

【0053】

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低い温度である潜熱蓄冷材を用いる。すなわち、上述した冷凍室群に設ける潜熱蓄冷材は、凝固点が設定温度帯の下限值よりも低いものを用いることとして説明したが、設定温度帯が 0 以上の冷蔵室 5 および野菜室 9 においては、凝固点が 0 を下回ると食品等が凍結しうる。そこで、冷蔵室 5 および野菜室 9 においては、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低い温度である潜熱蓄冷材を用いるのである。

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が、一般的には 4 に温度設定される場合が多い。そこで、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、通常の設定温度である約 4 より低く 0 より高い温度(例えば 2)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、所定時間の間、通常の設定温度（約 4 ）より低い凝固点付近の温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。

#### 【 0 0 5 4 】

##### [ 冷却運転動作 ]

次に、冷蔵庫 1 の運転動作について説明する。本実施の形態に係る冷蔵庫 1 は、「通常運転」と「蓄冷運転」という 2 種類の運転を選択的に実行する。「通常運転」と「蓄冷運転」との切り替えは、後述するトリガにより行う。ここでは、冷凍室 8 の運転制御を例に説明するが、他の貯蔵庫においても同様にして制御可能である。

10

#### 【 0 0 5 5 】

通常運転とは、貯蔵室内の温度が目標設定温度に保たれるようにする運転である。冷蔵庫 1 の制御回路は、例えば冷凍室 8 内の温度を温度検出装置 2 8 3 により検出し、検出した温度が目標設定温度となるように冷凍サイクルの冷却能力や冷却運転の開始・停止、及び送風機 3 3 の回転を制御する。通常運転における目標設定温度は、冷凍室 8 においては例えば - 1 8 （第一温度）であり、冷凍室 8 に設けた蓄冷材 1 1 0 の凝固点よりも高い温度である。

#### 【 0 0 5 6 】

蓄冷運転とは、貯蔵室内の温度が、通常運転における目標設定温度（第一温度）よりも低く、かつ、蓄冷材 1 1 0 の凝固点よりも低い蓄冷時設定温度（第二温度）に保たれるようにする運転である。蓄冷材 1 1 0 の凝固点を - 2 3 とした場合、蓄冷時設定温度は、例えば - 2 5 である。

20

#### 【 0 0 5 7 】

図 1 0 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 1 0 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 1 0 の例では、蓄冷材 1 1 0 には凝固点が - 2 3 の潜熱蓄冷材を用いている。

#### 【 0 0 5 8 】

図 1 0 に示すように、蓄冷運転では、冷凍室 8 内の目標温度が - 2 5 となるように冷却運転が行われる。これにより、凝固点が - 2 3 である蓄冷材 1 1 0 は凝固し、冷熱が潜熱として蓄えられる。蓄冷材 1 1 0 への蓄冷中は、庫内温度はほぼ - 2 3 に保たれ、蓄冷材 1 1 0 への蓄冷が終了すると庫内温度は - 2 5 まで低下する。蓄冷運転は、通常運転に比べて単位時間当たりの消費電力が大きいいため、電力需要が相対的に少ない時間帯（例えば夜間等）に行うのが好ましい。

30

#### 【 0 0 5 9 】

また、図 1 0 に示すように、通常運転では、冷凍室 8 内の目標温度が - 1 8 となるように冷却運転が行われる。これにより、蓄冷運転から通常運転へ切り替わってから所定時間の間に冷凍室 8 内の温度は徐々に上昇し、蓄冷材 1 1 0 の凝固点である - 2 3 まで上昇する。そして、蓄冷材 1 1 0 は温度を保ったまま、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、所定時間の間、冷凍室 8 内の温度が約 - 2 3 に保たれる。すなわち、通常運転において、所定時間の間（図 1 0 に示す期間 X）は、蓄冷材 1 1 0 に蓄えられた潜熱が、冷凍室 8 を冷却する冷熱源として機能する。このため、通常運転における圧縮機 3 1 の運転負荷を軽減することができ、消費電力を低減することができる。蓄冷材 1 1 0 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し、冷凍室 8 内の温度が目標設定温度（ - 1 8 ）に到達した後は、冷却器 3 2 により供給される冷気によって冷凍室 8 の冷却が行われる。

40

#### 【 0 0 6 0 】

##### [ 運転切替の動作例 ]

次に、蓄冷運転と通常運転の運転切替の動作例を説明する。

#### 【 0 0 6 1 】

50

### (1) 時刻をトリガとした運転切替

冷蔵庫1に時計装置を備え、所定の時刻になると蓄冷運転または通常運転を開始することができる。例えば、午後10時になると蓄冷運転を開始し、午前9時になると通常運転を開始する。すなわち、時計装置が計測する時刻を、運転切替のトリガとして利用するのである。蓄冷運転または通常運転を開始する時刻は、予め制御回路に対して設定されているものとする。このようにすることで、例えば電力需要が少なく夜間料金での課金となる夜間の時間帯において蓄冷運転を行い、昼間など電力需要の多い時間帯においては通常運転を行うことができる。電力需要の多い時間帯において通常運転を行うことで、電力需要の多い時間帯における冷蔵庫1の消費電力低減できる。また、電力需要が少なく夜間料金での課金となる夜間に蓄冷運転を行うことで、電力需要のピークを抑えることができるとも、ユーザにとっては電気料の負担が軽減される。

10

なお、時計装置として、例えば電波時計を用いることで、ユーザが自ら時刻設定を行う必要がないためにユーザの時刻設定の手間をなくすることができるが、ユーザが自ら時刻を設定可能な時計装置を用いてもよい。

また、蓄冷運転と通常運転とを切り替える時刻は、季節によって変更するようにしてもよい。

### 【0062】

### (2) 運転時間をトリガとした運転切替

冷蔵庫1に時計装置を備え、所定時間ごとに蓄冷運転と通常運転とを切り替えることができる。例えば、冷凍室8に設けた蓄冷材110に蓄冷するのに必要な時間の概算値を予め求めておき、この時間のみ蓄冷運転を行う。そして、蓄冷材110に蓄冷された潜熱が放熱されるのに必要な時間の概算値を予め求めておき、この時間のみ通常運転を行う。このように蓄冷運転の時間を、蓄冷材110への蓄冷に必要な時間とすることで、無駄な蓄冷運転を抑制することができる。

20

### 【0063】

### (3) ユーザが指定したタイミングでの運転切替

冷蔵庫1に時計装置を備えるとともに、ユーザが蓄冷運転の開始タイミングと通常運転の開始タイミングとを設定可能な操作ボタン等の設定手段を備える。そして、ユーザが指定したタイミングで、蓄冷運転または通常運転を開始する。ユーザによる設定は、例えば、運転切替時刻(H時M分に運転切替を行う)を設定するようにしてもよいし、運転切替までの時間(今からN時間後に運転切替を行う)を設定するようにしてもよい。このようにすることで、ユーザの使用環境に適合した運転切替を行うことができる。

30

### 【0064】

### (4) 外部信号をトリガとした運転切替

冷蔵庫1に外部機器との通信手段を設け、外部機器から受信した運転切替信号に応じて、蓄冷運転または通常運転を開始することができる。外部機器としては、例えば、家庭等における消費電力を計測して電力デマンド信号(電力需要信号)を出力するいわゆるスマートメータ等の電力計を設け、冷蔵庫1は、この電力計から電力デマンド信号を受信し、受信した信号に基づいて運転切り替えを行う。例えば、冷蔵庫1は、電力デマンド信号が所定の値よりも低いとき(電力需要が少ないとき)には、相対的に消費電力の多い蓄冷運転を行い、電力デマンド信号が所定の値よりも高いとき(電力需要が多いとき)には、相対的に消費電力の少ない通常運転を行う。このようにすることで、電力デマンド値が所定値より高い場合には蓄冷材110の冷熱を利用した通常運転が行われるので、需要家全体におけるピーク電力を抑制できる。

40

### 【0065】

### (5) 生活パターン(明るさ、扉開閉回数、人感センサ)による運転切替

冷蔵庫1が設置された家庭等の環境に応じ、自動的に運転切替を行うことができる。例えば、冷蔵庫1の外部の照度を検出する照度センサを設け、照度センサにより「明るい」と検出された場合には昼間(ユーザの活動中)であると判断して、通常運転を行う。また、照度センサにより「暗い」と検出された場合には、夜間であると判断して、蓄冷運転を

50

行う。

また、例えば、冷蔵庫 1 の外部にユーザが存在するか否かを検知する人感センサを設け人感センサがユーザの存在を検知した場合には、ユーザが活動中であると判断して通常運転を行う。一方、人感センサがユーザの存在を検知しない場合には、ユーザが不在あるいは就寝中などであると判断して、蓄冷運転を行う。

また、例えば、冷蔵庫 1 の扉の開閉状態を検知する扉開閉センサを設け、扉の開閉回数を計測する。そして、単位時間当たりの扉の開閉回数が少ない場合には、ユーザが不在あるいは就寝中であると判断して、蓄冷運転を行う。また、扉の開閉回数が多い場合には、ユーザが活動中の昼間であると判断して、通常運転を行う。このようにすることで、ユーザの生活パターンに合致したタイミングで蓄冷運転と通常運転とを切り替えることができる。

10

#### 【 0 0 6 6 】

例えば蓄冷運転においては、通常目標設定温度よりも低い温度となるよう運転しており、通常運転に比べて圧縮機 3 1 の運転負荷も大きい。このため、例えば昼間などユーザの活動中に蓄冷運転を行うと、扉の開閉により冷気が庫外へと漏れてしまい、冷却効率が低下してしまう。しかし、照度センサ、人感センサ、及び扉開閉センサの少なくとも何れかの検知結果に基づいてユーザが活動中であるか否かを判断し、ユーザが活動中でない時間に蓄冷運転を行うことで、蓄冷運転における運転効率を低下させることなく運転することができる。なお、ユーザが活動中であるか否かの判断は、照度センサ、人感センサ、及び扉開閉センサのうち 2 つ以上の検出結果に基づいて行うようにしてもよく、このようにすることで判断精度が向上する。

20

#### 【 0 0 6 7 】

さらに、上記 ( 1 ) ~ ( 5 ) の運転切替の動作を複数組み合わせることで運転切替を行ってもよい。例えば、基本的には上記 ( 1 ) ~ ( 4 ) の何れかにより蓄冷運転に切り替えるタイミングを決定し、さらに、上記 ( 5 ) で示した生活パターンによってその切り替えタイミングを調整する。より具体的には、例えば、「午後 10 時以降に蓄冷運転を開始する」という設定がなされているとすると、冷蔵庫 1 は、午後 10 時以降であって、人感センサ等によりユーザが冷蔵庫 1 の周囲に存在しなくなったことを検知すると、蓄冷運転を開始する。このようにすることで、例えば、夜間の時間帯であってユーザの就寝後の時間帯（この時間帯は他の電気機器による消費電力が少ない時間帯であるといえる）に、冷蔵庫 1 の蓄冷運転を実施することができ、ユーザの生活パターンに合致した運転が行える。

30

#### 【 0 0 6 8 】

また、予め設定されたタイミングで運転切替を毎日繰り返し実行するモード（定常運転モード）と、一時的に設定したタイミングで運転切替を行うモード（非定常運転モード）とを設けてもよい。定常運転モードでは、上記 ( 1 ) ~ ( 5 ) のうち任意の何れかまたは組み合わせにより運転切替を行う。そして、非定常運転モードでの運転が指示された場合には、定常運転モードとは異なるタイミングで蓄冷運転と通常運転の運転切替を行う。

#### 【 0 0 6 9 】

非定常運転モードで運転を行う場合には、冷蔵庫 1 は、蓄冷運転または通常運転の開始時刻および終了時刻の設定を受け付ける。なお、蓄冷運転または通常運転の終了時刻の設定を受け付けるのではなく、蓄冷運転または通常運転の運転時間（例えば N 時間）の設定を受け付けるようにしてもよい。これらの時刻または時間の設定は、冷蔵庫 1 に設けた図示しない操作ボタン等によりユーザが手動で設定するようにしてもよいし、例えば電力デマンド信号などの外部信号に基づいて設定するようにしてもよい。このようにすることで、例えば日頃は蓄冷運転を行っている時間帯において通常運転を行いたい場合等にも対応でき、冷蔵庫 1 の設置環境やユーザの生活パターンに合致した制御が行える。

40

また、蓄冷運転または通常運転への切替タイミング（開始タイミング）の設定を受け付けるのではなく、蓄冷運転を行わない時間帯の設定を受け付けるようにしてもよい。例えば、定常運転モードでは蓄冷運転を行うものとして設定されている時間帯であっても、その時間帯に消費電力の大きい他の電気機器を行う場合には、一時的に蓄冷運転を行わない

50

ものとしてユーザが設定できるようにする。このようにすることで、冷蔵庫 1 の設置環境やユーザの生活パターンに合致した運転が行える。

【0070】

また、本実施の形態では、蓄冷運転または通常運転を交互に行う例を示したが、例えば、上記(1)～(5)の何れか又は組み合わせのタイミングにより、冷蔵庫 1 の冷却運転を停止することもできる。冷却運転の停止中においては、上述した断熱および蓄冷構造により、所定時間の間、貯蔵室内の温度をその貯蔵室に設けた蓄冷材 110 の凝固点付近の温度に保つことができる。

【0071】

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蓄冷運転を行い、通常運転においては蓄冷運転中に蓄えた潜熱を利用することができるので、通常運転時における冷蔵庫 1 の消費電力量を低減することができる。また、蓄冷材 110 として潜熱蓄冷材を用いているため、通常運転時において、冷凍室群内の温度を所定時間の間、凝固点付近の温度に保つことができる。

10

【0072】

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る。このため、通常運転時における冷凍室群の温度上昇を軽減することができるので、通常運転において蓄冷運転中に蓄えた潜熱をより長い時間にわたって利用することができ、通常運転

20

における消費電力を抑制できる。

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、通常運転において冷凍室群の蓄冷材 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、通常運転における冷凍室群の温度上昇を抑制することができるので、通常運転において蓄冷運転中に蓄えた潜熱をより長い時間にわたって利用することができ、通常運転における消費電力を抑制できる。

【0073】

また、商用電力の電力需要がピークとなる時間帯において通常運転を行うことで、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。

30

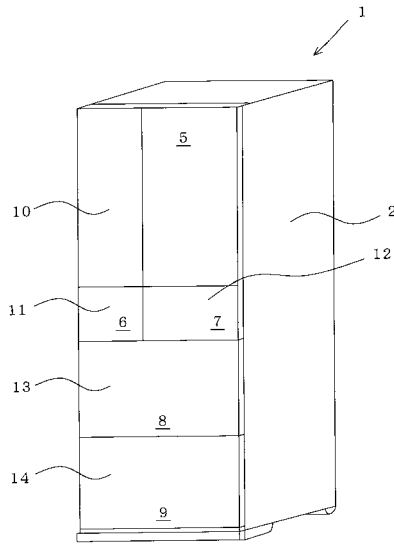
【符号の説明】

【0074】

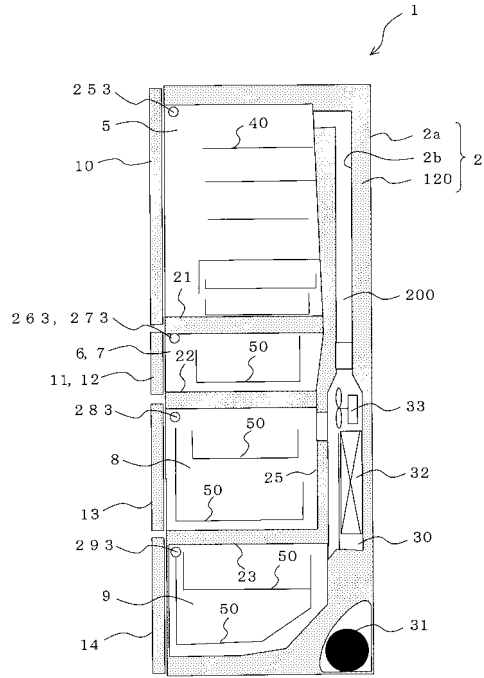
1 冷蔵庫、2 箱体、2 a 外箱、2 b 内箱、5 冷蔵室、6 製氷室、7 切替室、8 冷凍室、9 野菜室、10 扉、11 扉、12 扉、13 扉、13 a 扉外板、13 b 扉内板、14 扉、21 仕切壁、22 仕切壁、22 a 仕切板、22 b 仕切板、23 仕切壁、23 a 仕切板、23 b 仕切板、24 仕切壁、25 隔壁、30 冷却器室、31 圧縮機、32 冷却器、33 送風機、40 載置棚、50 収納容器、100 真空断熱材、110 蓄冷材、120 断熱材、200 風路、201 背面風路、202 戻り口、251 流入口、252 流出口、253 温度検出装置、261 流入口、262 流出口、263 温度検出装置、271 流入口、272 流出口、273 温度検出装置、281 流入口、282 流出口、283 温度検出装置、291 a 流入口、291 b 流入口、292 a 流出口、292 b 流出口、293 温度検出装置。

40

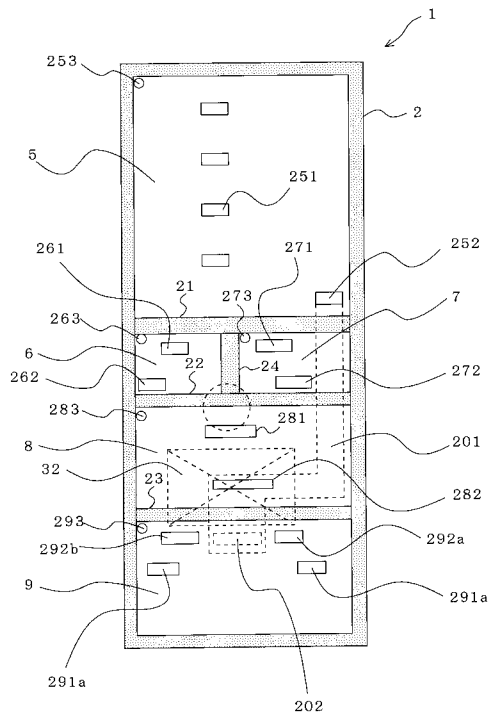
【図1】



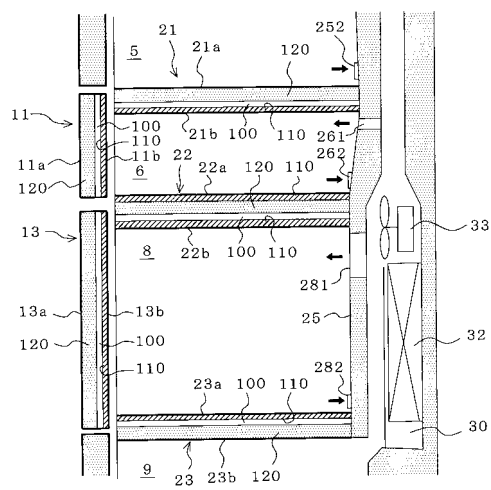
【図2】



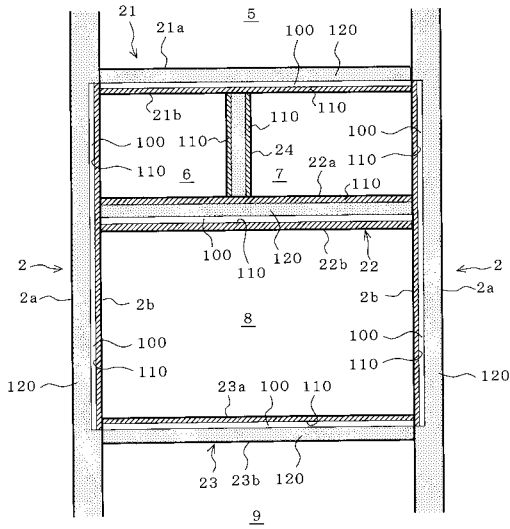
【図3】



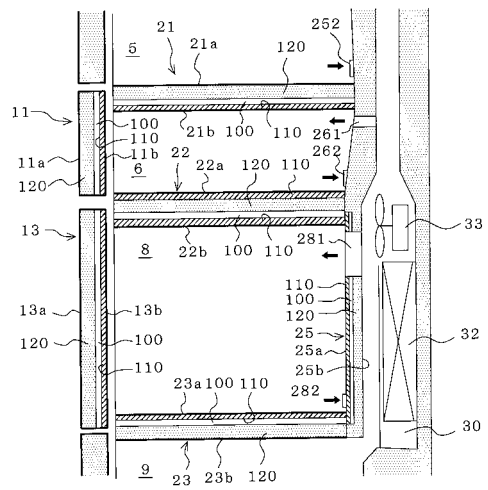
【図4】



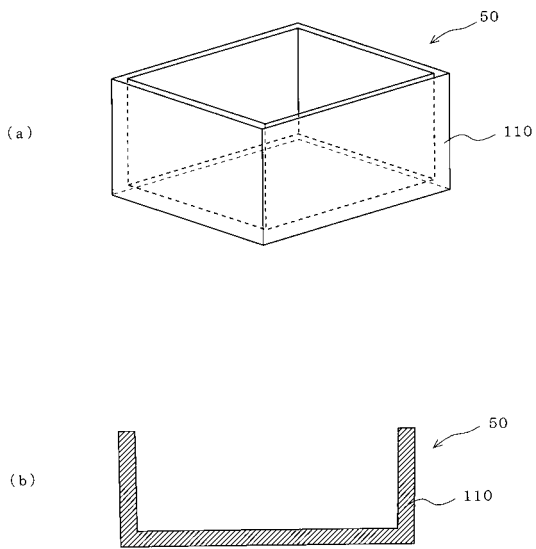
【 図 5 】



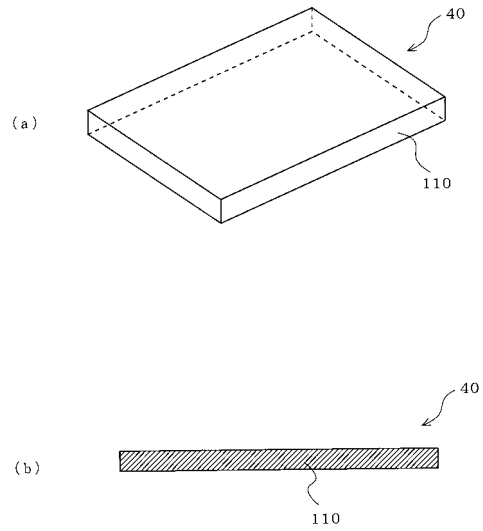
【 図 6 】



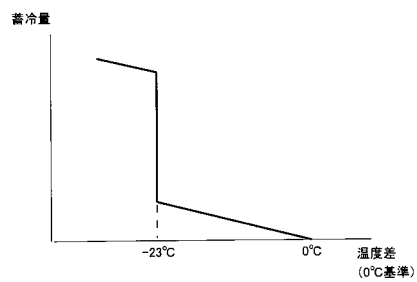
【 図 7 】



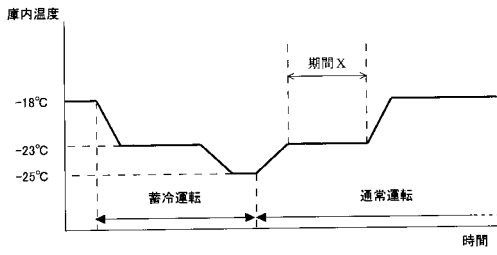
【 図 8 】



【 図 9 】



【図 10】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100160831

弁理士 大谷 元

(74)代理人 100166350

弁理士 小銭 幸恵

(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

(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

Fターム(参考) 3L045 AA02 BA01 CA02 DA02 EA01 HA01 KA16 MA02 MA10 MA12

MA16 PA01 PA04

3L102 JA01 MB27