

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7207697号
(P7207697)

(45)発行日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(24)登録日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(51)国際特許分類	F I	
F 2 5 D 17/08 (2006.01)	F 2 5 D 17/08	3 0 6
F 2 5 D 11/02 (2006.01)	F 2 5 D 11/02	D
F 2 5 D 29/00 (2006.01)	F 2 5 D 11/02	E
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 D 29/00	A
	F 2 5 B 1/00	3 7 1 F
請求項の数 5 (全13頁)		

(21)出願番号	特願2018-182209(P2018-182209)	(73)特許権者	307036856 アクア株式会社 東京都中央区日本橋堀留町1丁目11番 12号 JPR日本橋堀留ビル3階
(22)出願日	平成30年9月27日(2018.9.27)	(74)代理人	100145403 弁理士 山尾 憲人
(65)公開番号	特開2020-51692(P2020-51692A)	(74)代理人	100131808 弁理士 柳橋 泰雄
(43)公開日	令和2年4月2日(2020.4.2)	(72)発明者	町田 典正 東京都中央区日本橋堀留町1丁目11番 12号 JPR日本橋堀留ビル3階 アク ア株式会社内
審査請求日	令和3年8月19日(2021.8.19)	審査官	森山 拓哉
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】

冷蔵庫及び冷凍室を有する筐体と、
冷媒との熱交換により前記筐体内を流れる気体を冷却する蒸発器と、
前記蒸発器で気化された冷媒を圧縮し、凝縮器で液化させて前記蒸発器へ戻す圧縮機と、
前記蒸発器を通過した冷気を、開の状態の前記冷蔵庫及び前記冷凍室の両方に流入させ、
閉の状態の前記冷凍室にのみ流入させるダンパと、
前記冷蔵庫内に配置された冷蔵庫温度センサの測定値がダンパ開温度まで上昇すると、
前記ダンパを閉から開に変更し、前記冷蔵庫温度センサの測定値がダンパ閉温度まで下降
すると、前記ダンパを開から閉に変更し、前記冷凍室内に配置された冷凍室温度センサの
測定値が圧縮機稼働温度まで上昇すると、前記圧縮機の稼働を開始し、前記冷凍室温度セ
ンサの測定値が圧縮機停止温度まで下降すると、前記圧縮機の稼働を停止する制御を行う
制御部と、
を備え、
前記圧縮機が稼働し前記ダンパが開のとき、前記冷蔵庫内を循環した気体が前記冷凍室
内に流入して、前記冷凍室温度センサの測定値が上昇し、
通常の使用状態において、前記ダンパが閉の状態の前記圧縮機が稼働しているときに、
前記冷蔵庫温度センサの測定値が前記ダンパ開温度に到達する前に、前記冷凍室温度セン
サの測定値が前記圧縮機停止温度に到達するように温度設定がなされた第1の冷却パター
ンを有することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

前記第 1 の冷却パターンで制御されるとき、前記圧縮機の稼働期間中に、前記ダンパの開閉が一度だけ行われることを特徴とする請求項 1 に記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

通常の使用状態において、前記ダンパが閉の状態の前記圧縮機が稼働しているときに、前記冷凍室温度センサの測定値が前記圧縮機停止温度に到達する前に、前記冷蔵室温度センサの測定値が前記ダンパ開温度に到達するように温度設定がなされた第 2 の冷却パターンを更に有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

前記第 2 の冷却パターンで制御されるとき、前記圧縮機の稼働期間中に、前記ダンパの開閉が複数回行われることを特徴とする請求項 3 に記載の冷蔵庫。 10

【請求項 5】

前記冷蔵室を通常冷却するモード及び強冷却するモードがあり、前記通常冷却するモードでは、前記第 1 の冷却パターンで制御され、前記強冷却するモードでは、前記第 2 の冷却パターンで制御されることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は冷蔵庫に関し、特に、冷蔵室及び冷凍室を有する冷蔵庫に関する。 20

【背景技術】

【0002】

冷蔵室及び冷凍室を有する冷蔵庫では、多くの場合、庫内の気体を冷却する 1 つの蒸発器と、冷蔵室及び冷凍室への冷気の供給を調整するダンパとを備えている。更に詳細に述べれば、蒸発器を通過した冷気を、ダンパが開の状態では冷蔵室及び冷凍室の両方に流入させ、閉の状態では冷凍室にのみ冷気を流入させて、冷蔵室及び冷凍室の温度調整を行うようになっている。

そのような冷蔵庫の中には、何らかの要因により冷凍室の温度が所定温度以上で、冷蔵室の温度が所定温度以下になると、ダンパが強制的に閉にされ、冷凍室にのみ冷気が供給されるように制御するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 5 - 1 2 6 4 5 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような制御により、冷凍室に収納された食品の温度上昇が抑制され、所定温度への復帰時間を短縮することができる。しかし、冷蔵室の温度が所定温度より高い場合には、ダンパは開の状態が維持され、その後、冷蔵室の温度が所定温度以下になった時点で、ダンパが開から閉に変更される。 40

従って、ダンパの開閉を定める設定温度によっては、圧縮機の稼働期間中に、ダンパの開閉が繰り返される可能性がある。その場合には、冷凍室側へ十分な冷気が供給できず、圧縮機の稼働期間が長くなって、圧縮機の運転率が上昇し、エネルギー消費が増大する問題が生じる。

【0005】

従って、本発明の目的は、上記の課題を解決するものであり、圧縮機の運転率を低減して、エネルギー消費を抑制可能な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】

【0006】 50

本発明の冷蔵庫は、
冷蔵庫及び冷凍室を有する筐体と、
冷媒との熱交換により前記筐体内を流れる気体を冷却する蒸発器と、
前記蒸発器で気化された冷媒を圧縮し、凝縮器で液化させて前記蒸発器へ戻す圧縮機と、
前記蒸発器を通過した冷気を、開の状態の前記冷蔵庫及び前記冷凍室の両方に流入させ、
閉の状態の前記冷凍室にのみ流入させるダンパと、
前記冷蔵庫内に配置された冷蔵庫温度センサの測定値がダンパ開温度まで上昇すると、
前記ダンパを閉から開に変更し、前記冷蔵庫温度センサの測定値がダンパ閉温度まで下降
すると、前記ダンパを開から閉に変更し、前記冷凍室内に配置された冷凍室温度センサの
測定値が圧縮機稼働温度まで上昇すると、前記圧縮機の稼働を開始し、前記冷凍室温度セ
ンサの測定値が圧縮機停止温度まで下降すると、前記圧縮機の稼働を停止する制御を行う
制御部と、
を備え、

10

通常の使用状態において、前記ダンパが閉の状態の前記圧縮機が稼働しているときに、
前記冷蔵庫温度センサの測定値が前記ダンパ開温度に到達する前に、前記冷凍室温度セン
サの測定値が前記圧縮機停止温度に到達するように温度設定がなされた第1の冷却パター
ンを有することを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、冷蔵庫温度がダンパ開温度に到達する前に、冷凍室温度が圧縮機停止
温度に到達するように温度設定がなされた第1の冷却パターンを有する。よって、圧縮機
が停止する前に、閉の状態のダンパが開かれることがなく、冷凍室を効率的に冷却する
ことができる。従って、圧縮機の稼働時間を短縮して、圧縮機の運転率を低減することによ
り、エネルギー消費を抑制可能な冷蔵庫を提供することができる。

20

【0008】

また、本発明は、

前記第1の冷却パターンで制御されるとき、前記圧縮機の稼働期間中に、前記ダンパの
開閉が一度だけ行われることを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、第1の冷却パターンでは、圧縮機の稼働期間中に、ダンパの開閉が一
度だけ行われるので、圧縮機の稼働時間を確実に短縮して、運転率を低減することができ
る。

30

【0010】

また、本発明は、

通常の使用状態において、前記ダンパが閉の状態の前記圧縮機が稼働しているときに、
前記冷凍室温度センサの測定値が前記圧縮機停止温度に到達する前に、前記冷蔵庫温度
センサの測定値が前記ダンパ開温度に到達するように温度設定がなされた第2の冷却パタ
ーンを更に有することを特徴とする。

【0011】

本発明によれば、冷凍室温度が圧縮機停止温度に到達する前に、冷蔵庫温度がダンパ開
温度に到達するように温度設定がなされた第2の冷却パターンを有する。第2の冷却パタ
ーンを選択した場合には、ダンパが開になる機会を増やして、冷蔵庫を効果的に冷却する
ことができる。

40

【0012】

また、本発明は、

前記第2の冷却パターンで制御されるとき、前記圧縮機の稼働期間中に、前記ダンパの
開閉が複数回行われることを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、第2の冷却パターンでは、圧縮機の稼働期間中に、前記ダンパの開閉
が複数回行われるので、冷蔵庫を効果的に冷却することができる。特に、冷蔵庫を強く冷
却する必要がある場合に有効である。

50

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、
前記冷蔵室を通常冷却するモード及び強冷却するモードがあり、
前記通常冷却するモードでは、前記第 1 の冷却パターンで制御され、
前記強冷却するモードでは、前記第 2 の冷却パターンで制御されることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、冷蔵室を通常冷却するモードでは、第 1 の冷却パターンにより、エネルギー消費を抑制可能な運転を行い、強冷却するモードでは、第 2 の冷却パターンにより、冷蔵室を効果的に冷却する運転を行うことができる。つまり、用途に応じた最適な運転を実現できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

以上のように、本発明においては、圧縮機の運転率を低減して、エネルギー消費を抑制可能な冷蔵庫を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 A 】本発明 1 つの実施形態に係る冷蔵庫の内部構造を模式的に示す側面断面図であって、ダンパが開の場合を示す図である。

【 図 1 B 】本発明 1 つの実施形態に係る冷蔵庫の内部構造を模式的に示す側面断面図であって、ダンパが閉の場合を示す図である。

【 図 2 】本発明 1 つの実施形態に係る冷蔵庫の制御構成を模式的に示すブロック線図である。

【 図 3 A 】図 1 A、1 B に示す冷蔵庫における圧縮機の制御の一例を示すフローチャートである。

【 図 3 B 】図 1 A、1 B に示す冷蔵庫におけるダンパの制御の一例を示すフローチャートである。

【 図 4 】図 3 A、3 B に示す制御処理による冷蔵室及び冷凍室の温度変化を示すグラフである。

【 図 5 A 】本発明 1 つの実施形態に係る冷蔵庫を実際に第 1 の冷却パターンで稼働させて計測した、冷蔵室及び冷凍室の温度、並びに圧縮機の駆動モータの電流値の測定データを示すグラフである。

【 図 5 B 】本発明 1 つの実施形態に係る冷蔵庫を実際に第 2 の冷却パターンで稼働させて計測した、冷蔵室及び冷凍室の温度、並びに圧縮機の駆動モータの電流値の測定データを示すグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

次に、本発明の具体的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。同様の機能を有する対応する部材については、全図で同じ参照番号を付す。

(本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫)

図 1 A は、本発明 1 つの実施形態に係る冷蔵庫の内部構造を模式的に示す側面断面図であって、ダンパが開の場合を示す図であり、図 1 B は、ダンパが閉の場合を示す図である。

【 0 0 1 9 】

本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫 2 は、筐体 4 の上側に冷蔵室 8 を備え、筐体 4 の下側に冷凍室 10 を備える。冷蔵室 8 の前側開口には、開閉可能な上扉 6 A が設置されている。冷凍室 10 の前側開口には、開閉可能な下扉 6 B が設置されている。

冷蔵庫 2 の背面下側には、圧縮機 20 及び凝縮器が設置されている。冷蔵庫 2 の庫内には、蒸発器 30 及び循環ファン 40 が設置されている。

【 0 0 2 0 】

圧縮機 20、蒸発器 30 及び凝縮器は流体接続されており、内部を冷媒が循環して、冷却サイクルを形成する。蒸発器 30 は、冷媒との熱交換により筐体 4 内を流れる気体を冷

却する。圧縮機 20 は、蒸発器 30 で気化された冷媒を圧縮し、凝縮器に流して液化させて蒸発器 30 へ戻す。循環ファン 40 により、筐体 4 内の気体が循環され、気体が蒸発器 30 を通過するときに冷却されて冷気となる。

【0021】

冷蔵室 8 及び冷凍室 10 の間の仕切部 4 A には、開閉可能なダンパ 50 が配置されている。図 1 A の矢印で模式的に示すように、ダンパ 50 が開の状態では、蒸発器 30 を通過した冷気は、冷蔵室 8 及び冷凍室 10 の両方に流入する。一方、図 1 B の矢印で模式的に示すように、ダンパ 50 が閉の状態では、蒸発器 30 を通過した冷気は、冷凍室 10 にのみ流入する。

冷蔵室 8 には、冷蔵室 8 内の温度を計測する冷蔵室温度センサ 60 が配置され、冷凍室 10 には、冷凍室 10 内の温度を計測する冷凍室温度センサ 70 が配置されている。

10

【0022】

ダンパ 50 が開の場合、ダンパ 50 を通過した冷気は、ダクト 4 B に設けられた開口から、冷蔵室 8 内に流入する。そして、各収納庫 8 A、8 B、8 C の背面側の上部開口から収納庫内に流入し、収納庫内を流れて、前面側の上部開口から流出する。各収納庫 8 A、8 B、8 C から流出した気体は下側へ流れ、仕切部 4 A に設けられた開口を通過して、冷凍室 10 に流入する。そして、冷凍室 10 の底面に沿って前面側から背面側に流れて、再び蒸発器 30 の下部に到達する。

ダンパ 50 の開閉に関わらず、冷気は常に冷凍室 10 内を循環する。冷気は、冷凍室 10 の各収納庫 10 A、10 B の背面側の上部開口から各収納庫 10 A、10 B 内に流入し、各収納庫 10 A、10 B 内を流れて、前面側の上部開口から流出する。各収納庫 10 A、10 B から流出した気体は下側へ流れ、冷凍室 10 の底面に沿って前面側から背面側に流れて、再び蒸発器 30 の下部に到達する。

20

【0023】

ダンパ 50 が閉の状態では、冷気が冷凍室 10 のみに流れて、冷凍室 10 が集中して冷却される。このとき、冷蔵室 8 には冷気が流れないので、冷蔵室 8 の温度は上昇する。

ダンパ 50 が開の状態では、冷気が冷蔵室 8 及び冷凍室 10 の両方に流れ、冷蔵室 8 の温度は下降する。しかし、冷凍室 10 については、ダンパ 50 が閉の場合に比べて、冷気の一部しか冷凍室 10 側に流れず、かつ冷蔵室 8 内を循環して温度が上昇した気体が冷凍室 10 に流入するので、冷凍室 10 の温度は上昇する。

30

上記の冷蔵庫 2 の構造は一例であり、冷気を、開の状態では冷蔵室 8 及び冷凍室 10 の両方に流入させ、閉の状態では冷凍室 10 にのみ流入させるダンパ 50 を備えた冷蔵庫 2 であれば、その他の任意の構造を採用できる。

【0024】

(制御部)

図 2 は、本発明 1 つの実施形態に係る冷蔵庫の制御構成を模式的に示すブロック線図である。本実施形態に係る冷蔵庫 2 は、制御部 100 を備える。制御部 100 は、冷蔵室温度センサ 60、冷凍室温度センサ 70、圧縮機 20 の駆動モータ、及びダンパ 50 の開閉を行うアクチエータと電気的に接続されている。制御部 100 は、冷蔵室温度センサ 60 及び冷凍室温度センサ 70 から送信される測定値 TR、TF に基づいて、圧縮機 20 及びダンパ 50 を制御する。

40

【0025】

後述するように、制御部 100 による制御処理には、第 1 の冷却パターンによる冷却制御、及び第 2 の冷却パターンによる冷却制御を行う。また、冷蔵室 8 の冷却モードとして、通常冷却するモード及び強冷却するモードがある。冷蔵室 8 を通常冷却するモードが選択された場合には、第 1 の冷却パターンによる冷却制御が行われ、冷蔵室 8 を強冷却するモードが選択された場合には、第 2 の冷却パターンによる冷却制御が行われる。

【0026】

(圧縮機の制御)

図 3 A は、図 1 A、1 B に示す冷蔵庫における圧縮機の制御の一例を示すフローチャー

50

トである。まず、第1の冷却パターン及び第2の冷却パターンで共通の圧縮機稼働/停止のための温度データをメモリから読み出して設定する(ステップS10)。具体的には、圧縮機20の稼働を開始させる圧縮機稼働温度として、-19.5を設定し、圧縮機20の稼働を停止させる圧縮機停止温度として、-23を設定する。

【0027】

次に、圧縮機20が停止中か否か判断する(ステップS12)。この判断で、圧縮機20が停止中である(YES)と判別したときには、次に、冷凍室温度センサ70の測定値TFが、圧縮機稼働温度に到達したか否か判断する(ステップS14)。この判断で、もし、冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機稼働温度に到達していない(NO)と判別したときには、この判断処理を繰り返す。ステップS14の判断で、もし、冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機稼働温度に到達した(YES)と判別したときには、圧縮機20の稼働を開始する制御処理を行い(ステップS16)、ステップS12の判断処理に戻る。

10

【0028】

ステップS12の判断で、もし、圧縮機20が停止中ではない(NO)、つまり圧縮機20が稼働中であると判別したときには、次に、冷凍室温度センサ70の測定値TFが、圧縮機停止温度に到達したか否か判断する(ステップS18)。この判断で、もし、冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機停止温度に到達していない(NO)と判別したときには、この判断処理を繰り返す。ステップS18の判断で、もし、冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機停止温度に到達した(YES)と判別したときには、圧縮機20の稼働を停止する制御処理を行い(ステップS20)、ステップS12の判断処理に戻る。

20

【0029】

(ダンパの制御)

図3Bは、図1A、1Bに示す冷蔵庫におけるダンパ50の制御の一例を示すフローチャートである。まず、第1の冷却パターンが選択されているか否か判断する(ステップS30)。この判断で、もし、第1の冷却パターンが選択されている(YES)と判別したときには、第1の冷却パターンにおけるダンパ開閉のための温度データをメモリから読み出して設定する(ステップS32)。具体的には、ダンパ50を開から開にするダンパ開温度として、6を設定し、ダンパ50を開から閉にするダンパ閉温度として、-1を設定する。

30

【0030】

ステップS30の判断で、もし、第1の冷却パターンが選択されていない(NO)、つまり第2の冷却パターンが選択されていると判別したときには、第2の冷却パターンにおけるダンパ開閉のための温度データをメモリから読み出して設定する(ステップS34)。具体的には、ダンパ50を開から開にするダンパ開温度として、4を設定し、ダンパ50を開から閉にするダンパ閉温度として、-1を設定する。

第1の冷却パターン及び第2の冷却パターンを比較すると、ダンパ閉温度は同一であり、ダンパ開温度については、第1の冷却パターンの方が第2の冷却パターンより高い温度が設定されている。

【0031】

次に、ダンパ50が閉の状態になっているか否か判断する(ステップS36)。この判断で、もし、ダンパ50が開の状態になっている(YES)と判別したときには、次に、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ開温度に到達したか否か判断する(ステップS38)。この判断で、もし、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ開温度に到達していない(NO)と判別したときには、この判断処理を繰り返す。ステップS38の判断で、もし、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ開温度に到達した(YES)と判別したときには、ダンパ50を開から開にする制御処理を行って(ステップS40)、ステップS36の判断処理に戻る。

40

【0032】

ステップS36の判断で、もし、ダンパ50が閉の状態になっていない(NO)、つま

50

り開の状態になっていると判別したときには、次に、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ閉温度に到達したか否か判断する(ステップS42)。この判断で、もし、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ閉温度に到達していない(NO)と判別したときには、この判断処理を繰り返す。ステップS42の判断で、もし、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ閉温度に到達した(YES)と判別したときには、ダンパ50を開から閉にする制御処理を行って(ステップS44)、ステップS36の判断処理に戻る。

【0033】

(第1の冷却パターン及び第2の冷却パターンの比較)

図4は、図3A、3Bに示す制御処理による冷蔵室8及び冷凍室10の温度変化を示すグラフである。横軸が経過時間を示し、縦軸が温度を示す。圧縮機20の稼働が開始して停止し、次に稼働が開始されるまでの期間を、1つの冷却サイクルとする。図4では、冷蔵室温度センサ60の測定値TRの1つの冷却サイクルにおける温度変化、及び冷凍室温度センサ70の測定値TFの1つの冷却サイクルにおける温度変化を個別に表す。また、第1の冷却パターンにおける温度変化を実線及び破線で示し、第2の冷却パターンにおける温度変化を実線で示す。第1の冷却パターンでは、第2の冷却パターンと同じ温度変化をする部分を実線で示し、第2の冷却パターンと異なる温度変化をする部分を破線で示す。

10

【0034】

<第2の冷却パターン>

はじめに、第2の冷却パターンにおける1つの冷却サイクルでの温度変化を説明する。冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機稼働温度(-19.5)到達すると、圧縮機20の稼働が開始される(S'参照)。このとき、冷蔵室温度センサ60の測定値TRは、既にダンパ開温度(4)に到達しているため、ダンパ50は開の状態になっている(S参照)。

20

これにより、蒸発器30を通過した冷気が、冷蔵室8及び冷凍室10の両方に流入して循環する。このとき、冷蔵室温度センサ60の測定値TRは下降する。一方、冷凍室温度センサ70の測定値TFは、冷蔵室8内を循環して暖まった気体が流入するので上昇する。

【0035】

冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ閉温度(-1)に到達すると、開の状態のダンパ50が閉じられる(A参照)。冷気が冷凍室10にのみ流入して循環するので、冷凍室温度センサ70の測定値TFは上昇から下降に転じる(A'参照)。しかし、冷蔵室8には冷気が流入しなくなるので、冷蔵室温度センサ60の測定値TRは下降から上昇に転じる(A参照)。このため、第2の冷却パターンの温度設定では、冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機停止温度(-23)に到達する前に、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ開温度(4)に到達する(B参照)。これにより、冷蔵室温度センサ60の測定値TRは上昇から下降に転じる。一方、冷蔵室8内を循環して暖まった気体が冷凍室10に流入するので、冷凍室温度センサ70の測定値TFは、下降から再び上昇に転じる(B'参照)。

30

【0036】

そして、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ閉温度(-1)に到達すると、開の状態のダンパ50が閉じられる(C参照)。これにより、蒸発器30を通過するとき冷却された冷気が冷凍室10にのみ流入して循環するので、冷凍室温度センサ70の測定値TFが上昇から再び下降に転じる(C'参照)。そして、冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機停止温度(-23)に到達したときに、圧縮機20の稼働が停止する(D'参照)。

40

圧縮機20の停止後、冷蔵室温度センサ60の測定値TRが上昇し、ダンパ開温度(4)に到達したときに、閉の状態のダンパ50が開に変更される。また、冷凍室温度センサ70の測定値TFも上昇し、圧縮機稼働温度(-19.5)に到達したときに、圧縮機20の稼働が開始される(E'参照)。これにより、圧縮機20の稼働が開始されて停止し、次に圧縮機20の稼働が開始されるまでの第2の冷却パターンにおける1つの冷却サイクルが完了する。

50

【 0 0 3 7 】

第2の冷却パターンでは、圧縮機20の稼働期間中に、ダンパ50の開閉が複数回行われる。これにより、冷蔵室8を強く冷却することはできるが、冷凍室温度センサ70の測定値TFは、下降及び上昇を繰り返す。よって、圧縮機20の稼働期間及び1つの冷却サイクルの期間が長くなる傾向を示す。

【 0 0 3 8 】

< 第1の冷却パターン >

次に、第1の冷却パターンにおける1つの冷却サイクルの温度変化を説明する。実線で示す部分の温度は第2の冷却パターンと同様であり、破線で示す部分の温度が、第1の冷却パターンと異なる。

冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機稼働温度(- 19 . 5)に到達すると、圧縮機20の稼働が開始される(S 参照)。このとき、冷蔵室温度センサ60の測定値TRは、既にダンパ開温度(4)に到達しているため、ダンパ50は開の状態になっている(S ' 参照)。

これにより、蒸発器30を通過した冷気が、冷蔵室8及び冷凍室10の両方に流入して循環する。このとき、冷蔵室温度センサ60の測定値TRは下降する。一方、冷凍室温度センサ70の測定値TFは、冷蔵室8内を循環して暖まった気体が流入するので上昇する。

【 0 0 3 9 】

冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ閉温度(- 1)に到達すると、開の状態のダンパ50が閉じられる(A 参照)。冷気が冷凍室10にのみ流入して循環するので、冷凍室温度センサ70の測定値TFは上昇から下降に転じる(A ' 参照)。しかし、冷蔵室8には冷気が流入しなくなるため、冷蔵室温度センサ60の測定値TRは下降から上昇に転じる(A 参照)。

【 0 0 4 0 】

第1の冷却パターンのダンパ開温度(6)は、第2の冷却パターンのダンパ開温度(4)より高く設定されている。このため、第1の冷却パターンでは、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ開温度(6)に到達する前に、冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機停止温度(- 23)に到達し、圧縮機20の稼働が停止する(F ' 参照)。

圧縮機20の停止後、冷蔵室温度センサ60の測定値TRが上昇し、ダンパ開温度(6)に到達したときに、閉の状態のダンパが開に変更される。また、冷凍室温度センサ70の測定値TFも上昇し、圧縮機稼働温度(- 19 . 5)に到達したときに、圧縮機20の稼働が開始される(G ' 参照)。これにより、圧縮機20の稼働が開始されて停止し、次に圧縮機20の稼働が開始されるまでの第1の冷却パターンにおける1つの冷却サイクルが完了する。

【 0 0 4 1 】

第1の冷却パターンのダンパ開温度が、第2の冷却パターンのダンパ開温度よりも高く設定されているため、第1の冷却パターンで冷却制御されるとき、圧縮機20の稼働期間中に、ダンパ50の開閉が一度だけ行われる。これにより、冷凍室温度センサ70の測定値TFは、圧縮機停止温度に到達するまで下降を続ける。よって、冷凍室10内を効率的に冷却することができ、圧縮機20の稼働期間及び1つの冷却サイクルの期間を第2の冷却パターンに比べて短くすることができる。

【 0 0 4 2 】

以上のように、第1の冷却パターンでは、通常の使用状態において、ダンパ50が閉の状態のときに、圧縮機20が稼働しているときに、冷蔵室温度センサ60の測定値TRがダンパ開温度に到達する前に、冷凍室温度センサ70の測定値TFが圧縮機停止温度に到達するように温度設定されている。これにより、圧縮機20が停止する前に、閉の状態のダンパ50が開かれることがなく、冷凍室10を効率的に冷却することができる。よって、圧縮機20の稼働時間を短縮して、圧縮機20の運転率を低減することにより、エネルギー消費を抑制可能な冷蔵庫2を提供することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

特に、第 1 の冷却パターンでは、圧縮機 2 0 の稼働期間中に、ダンパ 5 0 の開閉が一度だけ行われる。これにより、圧縮機 2 0 の稼働時間を確実に短縮して、その運転率を低減することができる。

【 0 0 4 4 】

一方、第 2 の冷却パターンでは、通常の使用状態において、ダンパ 5 0 が閉の状態では圧縮機 2 0 が稼働しているときに、冷凍室温度センサ 7 0 の測定値 T F が圧縮機停止温度に到達する前に、冷蔵室温度センサ 6 0 の測定値 T R がダンパ開温度に到達するように温度設定されている。よって、第 2 の冷却パターンを選択した場合には、ダンパ 5 0 が開になる機会を増やして、冷蔵室 8 を効果的に冷却することができる。

10

【 0 0 4 5 】

特に、第 2 の冷却パターンでは、圧縮機 2 0 の稼働期間中に、ダンパ 5 0 の開閉が複数回行われるので、冷蔵室 8 を効果的に冷却することができる。よって、特に、冷蔵室 8 を強く冷却する必要がある場合に有効である。

【 0 0 4 6 】

< 冷却モード >

例えば、冷蔵室 8 を冷却するモードとして、通常冷却するモード及び強冷却するモードが設定されている場合がある。このような場合、通常冷却するモードでは、第 1 の冷却パターンで冷却の制御を行い、強冷却するモードでは、第 2 の冷却パターンで冷却制御を行うことが好ましい。

20

【 0 0 4 7 】

これにより、冷蔵室 8 を通常冷却するモードでは、第 1 の冷却パターンにより、エネルギー消費を抑制可能な運転を行い、強冷却するモードでは、第 2 の冷却パターンにより、冷蔵室 8 を効果的に冷却する運転を行うことができる。つまり、用途に応じた最適な運転を実現できる。

【 0 0 4 8 】

第 1 の冷却パターン及び第 2 の冷却パターンにおける圧縮機稼働温度、圧縮機停止温度、ダンパ開温度及びダンパ閉温度の具体的な設定値については、上記の数値に限られるものではない。冷蔵庫の機種による断熱特性の違いや組み立て時のばらつき等に応じて、任意の最適な値を設定することができる。また、実際に冷蔵庫を稼働させた後、設定値を調整できるようにすることもできる。更に、学習制御等により、制御部 1 0 0 によって、自動的に最適な設定値に変更するように構成することもできる。

30

【 0 0 4 9 】

(実施例)

次に、上記の実施形態に係る冷蔵庫 2 を実際に稼働させて、冷蔵室温度センサ 6 0 の測定値 T R 及び冷凍室温度センサ 7 0 の測定値 T F を得た実施例の説明を行う。図 5 A は、本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫 2 を実際に第 1 の冷却パターンで稼働させて計測した、冷蔵室 8 及び冷凍室 1 0 の温度、並びに圧縮機 2 0 の駆動モータの電流値の測定データを示すグラフである。図 5 B は、本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫 2 を実際に第 2 の冷却パターンで稼働させて計測した、冷蔵室 8 及び冷凍室 1 0 の温度、並びに圧縮機 2 0 の駆動モータの電流値の測定データを示すグラフである。

40

【 0 0 5 0 】

図 5 A に示すように、第 1 の冷却パターンでは、ダンパ 5 0 が閉の状態では圧縮機 2 0 が稼働しているときに、冷蔵室温度センサ 6 0 の測定値 T R がダンパ開温度に到達する前に、冷凍室温度センサ 7 0 の測定値 T F が圧縮機停止温度に到達した。よって、圧縮機 2 0 の稼働期間中に、ダンパ 5 0 の開閉が一度だけ行われた。これにより、1 つの冷却サイクル期間が約 8 0 秒となった。

【 0 0 5 1 】

以上のように、上記の実施形態に係る冷蔵庫 2 において、第 1 の冷却パターンで冷却制御することにより、圧縮機 2 0 の稼働時間を確実に短縮して、圧縮機 2 0 の運転率を低減

50

することにより、エネルギー消費を抑制できることが実証された。

【 0 0 5 2 】

図 5 B に示すように、第 2 の冷却パターンでは、ダンパ 5 0 が閉の状態では圧縮機 2 0 が稼働しているときに、冷凍室温度センサ 7 0 の測定値 T F が圧縮機停止温度に到達する前に、冷蔵室温度センサ 6 0 の測定値 T R がダンパ開温度に到達した。よって、圧縮機 2 0 の稼働期間中に、ダンパ 5 0 の開閉が複数回行われた。これにより、1 つの冷却サイクル期間が約 1 2 0 秒となった。

【 0 0 5 3 】

以上のように、上記の実施形態に係る冷蔵庫 2 において、第 2 の冷却パターンで冷却制御することにより、ダンパ 5 0 が開になる機会を増やして、冷蔵室 8 を効果的に冷却して、強く冷却する場合に適確に対応できることが実証された。

10

また、第 1 の冷却パターンにおける 1 つの冷却サイクル期間が、第 2 の冷却パターンにおける 1 つの冷却サイクル期間よりも短くなることが実証された。

【 0 0 5 4 】

本発明の実施の形態、実施の態様を説明したが、開示内容は構成の細部において変化してもよく、実施の形態、実施の態様における要素の組合せや順序の変化等は請求された本発明の範囲および思想を逸脱することなく実現し得るものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

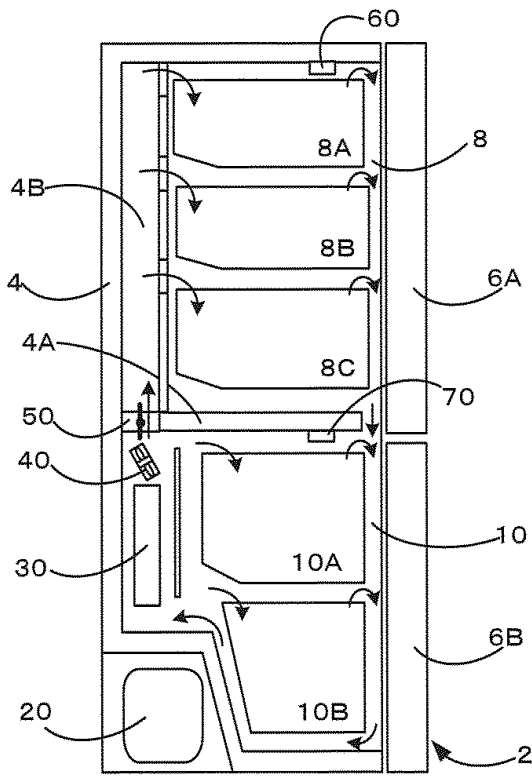
2	冷蔵庫	20
4	筐体	
4 A	仕切部	
4 B	ダクト	
6 A	上扉	
6 B	下扉	
8	冷蔵室	
1 0	冷凍室	
2 0	圧縮機	
3 0	蒸発器	
4 0	循環ファン	30
5 0	ダンパ	
6 0	冷蔵室温度センサ	
7 0	冷凍室温度センサ	
1 0 0	制御部	

40

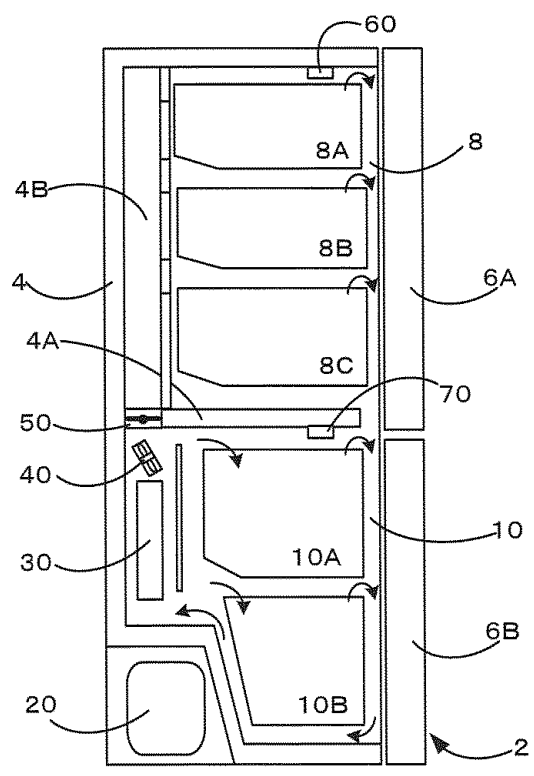
50

【図面】

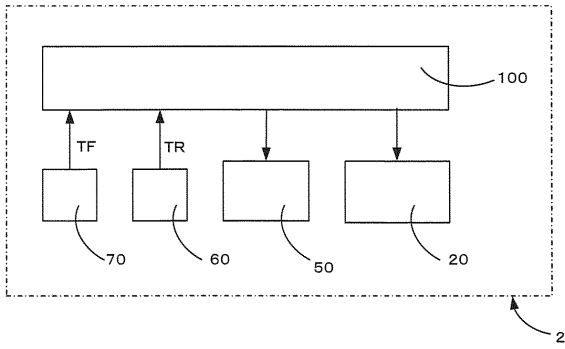
【図 1 A】



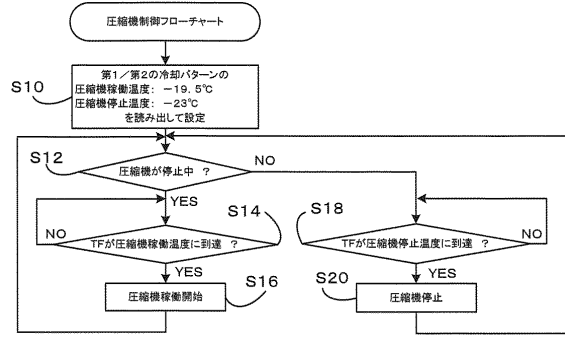
【図 1 B】



【図 2】



【図 3 A】



10

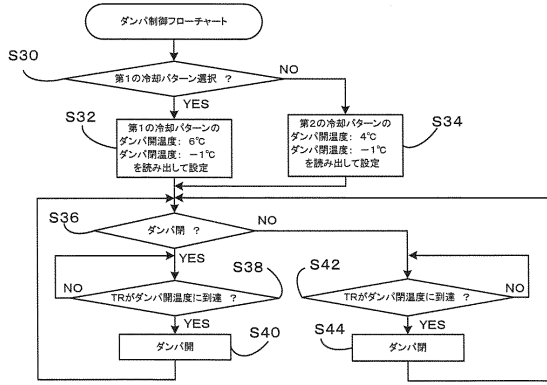
20

30

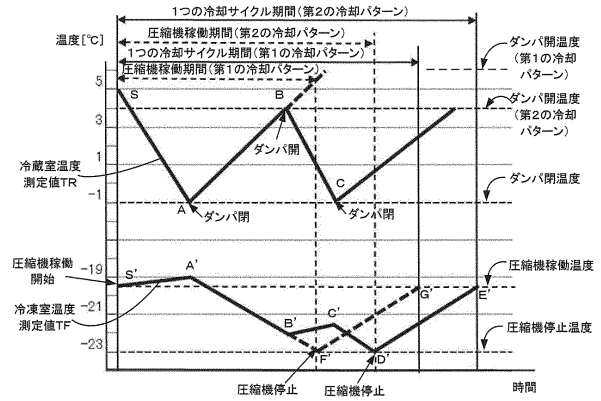
40

50

【図3B】

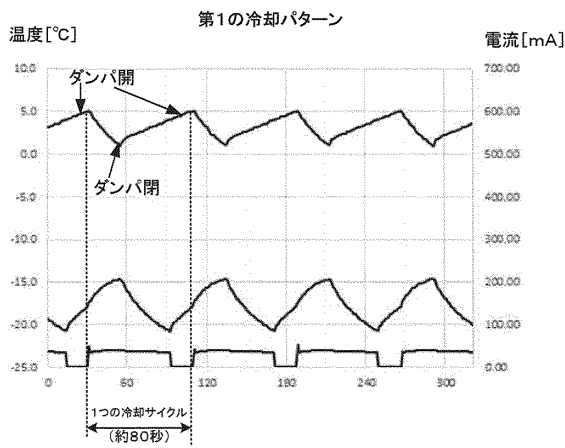


【図4】

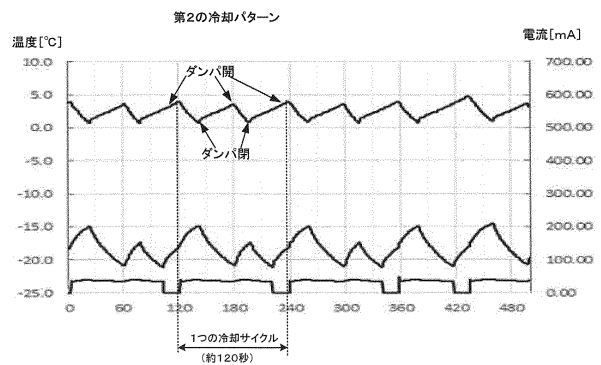


10

【図5A】



【図5B】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-152990(JP,A)
特開2016-095060(JP,A)
特開2018-109491(JP,A)
特開2014-190661(JP,A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F25D 17/08
F25D 11/02
F25D 29/00
F25B 1/00