

(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2012-251680

(P2012-251680A)

(43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 D 21/06 (2006.01)	F 2 5 D 21/06 Z	3 L 0 4 6
F 2 5 D 21/10 (2006.01)	F 2 5 D 21/10 A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-123110 (P2011-123110)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社
(22) 出願日	平成23年6月1日(2011.6.1)	(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156 弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	境 寿和 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	西村 晃一 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		Fターム(参考)	3L046 BA01 CA11

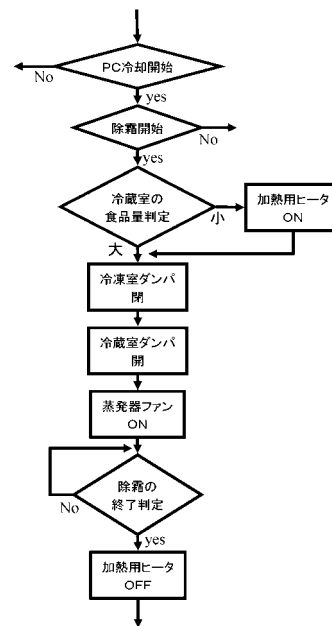
(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】冷凍室ダンパと、冷蔵室ダンパと、蒸発器ファンと、加熱用ヒータとを有する冷蔵庫において、冷凍室ダンパを閉とし、冷蔵室ダンパを開とし、蒸発器ファンを駆動することで、冷蔵室に収納された食品の熱量を利用して蒸発器の除霜を行う際に、除霜に要する時間を適正に制御することを目的とする。

【解決手段】冷蔵室に収納された食品量の多少に基づいて加熱用ヒータの出力調整することにより、蒸発器の除霜の時間を適正に調整することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷蔵室と、冷凍室と、冷凍サイクルと、前記冷凍サイクルの構成要素である蒸発器と、前記蒸発器で発生した冷気を前記冷蔵室および前記冷凍室へ供給する蒸発器ファンと、前記蒸発器を除霜するための加熱用ヒータと、前記蒸発器から前記冷蔵室へ供給される冷気を遮断する冷蔵室ダンパと、前記蒸発器から前記冷凍室へ供給される冷気を遮断する冷凍室ダンパとを有する冷蔵庫において、前記冷凍室ダンパを開放し、前記冷蔵室ダンパを閉塞して、前記冷凍サイクルを稼動しながら前記蒸発器で発生した冷気を供給して前記冷凍室を冷却する F C 冷却モードと、前記冷凍室ダンパを閉塞し、前記冷蔵室ダンパを開放して、前記冷凍サイクルを稼動しながら前記蒸発器で発生した冷気を供給して前記冷蔵室を冷却する P C 冷却モードと、前記冷凍室ダンパを閉塞し、前記冷蔵室ダンパを開放して、前記冷凍サイクルを停止しながら前記蒸発器ファンを運転することで、前記蒸発器と前記冷蔵室内の空気を熱交換するオフサイクル冷却モードと、前記加熱用ヒータに通電しながら、前記冷凍室ダンパを閉塞し、前記冷蔵室ダンパを開放して、前記冷凍サイクルを停止しながら前記蒸発器ファンを運転することで、前記蒸発器に付着した霜を融解除去するオフサイクルデフモードを有し、前記冷蔵室内に収納されている食品量に基づいて前記加熱用ヒータの出力を選択した後、前記オフサイクルデフモードを実施することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

前記 P C 冷却モードの開始直前に、前記オフサイクルデフモードの実施の可否を判定することを特徴とする請求項 1 記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

冷蔵室の温度を検知する P C C 温度センサと、前記 P C C 温度センサより上部に設置され、冷蔵室の上部の温度を検知する D F P 温度センサとを有し、P C 冷却モードあるいはオフサイクル冷却モードにおける P C C 温度センサと D F P 温度センサとの温度変化の違いに基づいて、冷蔵室内に収納されている食品量を検知することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、冷凍室と冷蔵室にそれぞれ冷気を遮断するダンパを有し、1 個の蒸発器を用いて冷凍室と冷蔵室それぞれを単独で冷却することにより、冷凍サイクルの効率を高めた冷蔵庫に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

省エネルギーの観点から、家庭用冷蔵庫においては、1 個の蒸発器を用いて冷凍室と冷蔵室それぞれを単独で冷却することにより、冷凍サイクルの効率を高めた冷蔵庫がある。これは、比較的空気温度の高い冷蔵室を冷却する際に冷凍室よりも高い蒸発温度で冷却することで、冷凍サイクルの効率を高めるものである。

【0003】

さらに、冷凍室と冷蔵室それぞれに設けられた冷気を遮断するダンパを用いて、圧縮機停止中に冷蔵室内にある食品の熱量を利用して蒸発器を除霜することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。これは、蒸発器に付着した霜を除去する際に、加熱用ヒータの電力を削減しながら冷蔵室の冷却に必要な冷凍サイクルの能力を削減することにより省エネルギー化を図るものである。

【0004】

以下、図面を参照しながら従来 of 冷蔵庫を説明する。

【0005】

図 5 は従来 of 冷蔵庫の縦断面図、図 6 は従来 of 冷蔵庫の冷凍サイクル構成図、図 7 は従来 of 冷蔵庫の温度センサおよび冷蔵室上部の温度挙動の模式図、図 8 は従来 of 冷蔵庫の除

10

20

30

40

50

霜時の制御フローを示した図である。

【 0 0 0 6 】

図 5 および図 6 において、冷蔵庫 1 1 は、筐体 1 2、扉 1 3、筐体 1 2 を支える脚 1 4、筐体 1 2 の下部に設けられた下部機械室 1 5、筐体 1 2 の上部に配置された冷蔵室 1 7、筐体 1 2 の下部に配置された冷凍室 1 8 を有している。また、冷凍サイクルを構成する部品として、下部機械室 1 5 に納められた圧縮機 5 6、冷凍室 1 8 の背面側に収められた蒸発器 2 0、下部機械室 1 5 内に納められた主凝縮器 2 1 を有している。また、下部機械室 1 5 を仕切る隔壁 2 2、隔壁 2 2 に取り付けられ主凝縮器 2 1 を空冷するファン 2 3、圧縮機 5 6 の上部に設置された蒸発皿 5 7、下部機械室 1 5 の底板 2 5 を有している。

【 0 0 0 7 】

また、底板 2 5 に設けられた複数の吸気口 2 6、下部機械室 1 5 の背面側に設けられた排出口 2 7、下部機械室 1 5 の排出口 2 7 と筐体 1 1 の上部を繋ぐ連通风路 2 8 を有している。ここで、下部機械室 1 5 は隔壁 2 2 によって 2 室に分けられ、ファン 2 3 の風上側に主凝縮器 2 1、風下側に圧縮機 5 6 と蒸発皿 5 7 を収めている。

【 0 0 0 8 】

また、冷凍サイクルを構成する部品として、主凝縮器 2 1 の下流側に位置し、冷凍室 1 8 の開口部周辺の筐体 1 2 の外表面と熱結合された防露パイプ 3 7、防露パイプ 3 7 の下流側に位置し、循環する冷媒を乾燥するドライヤ 3 8、ドライヤ 3 8 と蒸発器 2 0 を結合し、循環する冷媒を減圧する絞り 3 9 を有している。

【 0 0 0 9 】

また、蒸発器 2 0 で発生する冷気を冷蔵室 1 7 と冷凍室 1 8 に供給する蒸発器ファン 5 0、冷凍室 1 8 に供給される冷気を遮断する冷凍室ダンパ 5 1、冷蔵室 1 7 に供給される冷気を遮断する冷蔵室ダンパ 5 2、冷蔵室 1 7 に冷気を供給するダクト 5 3、冷凍室 1 8 の温度を検知する F C C 温度センサ 5 4、冷蔵室 1 7 の温度を検知する P C C 温度センサ 5 5 を有している。

【 0 0 1 0 】

以上のように構成された従来の冷蔵庫について以下にその動作を説明する。

【 0 0 1 1 】

P C C 温度センサ 5 5 の検知する温度が所定値の O N 温度まで上昇すると、圧縮機 5 6 を停止した状態で冷凍室ダンパ 5 1 を閉とし、冷蔵室ダンパ 5 2 を開として蒸発器ファン 5 0 を駆動する。これによって、蒸発器 2 0 とこれに付着している霜の低温の顕熱と霜の融解潜熱を利用して冷蔵室 1 7 を冷却する（以下、この動作を「オフサイクル冷却」という）。

【 0 0 1 2 】

オフサイクル冷却の開始から所定時間後に、冷凍室ダンパ 5 1 を閉とし、冷蔵室ダンパ 5 2 を開として、圧縮機 5 6 とファン 2 3、蒸発器ファン 5 0 を駆動する。ファン 2 3 の駆動によって、隔壁 2 2 で仕切られた下部機械室 1 5 の主凝縮器 2 1 側が負圧となり複数の吸気口 2 6 から外部の空気を吸引し、圧縮機 5 6 と蒸発皿 5 7 側が正圧となり下部機械室 1 5 内の空気を複数の排出口 2 7 から外部へ排出する。

【 0 0 1 3 】

一方、圧縮機 5 6 から吐出された冷媒は、主凝縮器 2 1 で外気と熱交換しながら一部の気体を残して凝縮した後、防露パイプ 3 7 へ供給される。防露パイプ 3 7 を通過した冷媒は冷凍室 1 8 の開口部を暖めながら、筐体 1 2 を介して外部に放熱して凝縮する。防露パイプ 3 7 を通過した液冷媒は、ドライヤ 3 8 で水分除去され、絞り 3 9 で減圧されて蒸発器 2 0 で蒸発しながら冷蔵室 1 7 の庫内空気と熱交換して冷蔵室 1 7 を冷却しながら、気体冷媒として圧縮機 5 6 に還流する（以下、この動作を「P C 冷却」という）。このとき、冷蔵室 1 7 の庫内空気が冷凍室 1 8 よりも温度が高く、かつ、オフサイクル冷却によって蒸発器 2 0 の温度が上昇しているため、P C 冷却時は高い蒸発温度に速やかに到達することができる。

【 0 0 1 4 】

次に、PCC温度センサ55の検知する温度が所定値のOFF温度まで下降するか、あるいはFCC温度センサ54の検知する温度が所定値のON温度まで上昇すると、冷凍室ダンパ51を開とし、冷蔵室ダンパ52を閉として、圧縮機56とファン23、蒸発器ファン50を駆動する。以下、PC冷却と同様に冷凍サイクルを稼働させることにより、冷凍室18の庫内空気と蒸発器20を熱交換して冷凍室18を冷却する(以下、この動作を「FC冷却」という)。

【0015】

図7において、区間eはオフサイクル冷却、区間fはPC冷却、区間gはFC冷却、区間hは冷却停止の動作に対応する。圧縮機56は区間fと区間gの間に駆動し、区間hと区間eの間に停止する。また、冷凍室18は区間gの間に冷却され、冷蔵室17は区間eと区間fの間に冷却される。ここで、冷蔵室17上部の温度変化が大きい理由は、その上部が温度の高い外気に隣接している一方、その下部が温度の低い冷凍室18に隣接しているため、非冷却期間中に上下の温度差が大きくなるとともに、冷却時に上部の風量を大きくして高温の上部を速やかに冷却するためである。

【0016】

次に、FCC温度センサ54の検知する温度が所定値のOFF温度まで下降すると、冷凍室ダンパ51と冷蔵室ダンパ52を閉として、圧縮機56とファン23、蒸発器ファン50を停止する(以下、この動作を「冷却停止」という)。そして、通常運転中は、オフサイクル冷却、PC冷却、FC冷却、冷却停止の一連の動作を順に繰り返す。

【0017】

そして、通常運転を所定時間継続した後、蒸発器20に付着した霜を除去するため、比較的長時間のオフサイクル冷却を実施する(以下、この動作を「オフサイクルデフ」という)。図8において、「除霜開始」から「除霜の終了判定」までがオフサイクルデフの制御フローである。

【0018】

まず、PC冷却を開始する直前に、通常運転が所定時間を越えていた場合に、「除霜開始」すなわち、オフサイクルデフの開始と判定される。これは、冷蔵室17内の熱量を用いて、蒸発器20に付着した霜を融解除去するため、冷蔵室17内の温度が比較的高く、熱量が大きいタイミングを狙ったものである。そして、圧縮機56を停止した状態で冷凍室ダンパ51を閉とし、冷蔵室ダンパ52を開として蒸発器ファン50を駆動する、オフサイクル冷却と同じ一連の動作を行って、蒸発器20の除霜を実施する。

【0019】

そして、蒸発器20の温度を検知するDEF温度センサ(図示せず)が0超を検知した際に、「除霜の終了判定」すなわち、蒸発器20に付着した霜が完全に除去できたと判定して、オフサイクルデフの動作を終了して、通常運転に復帰する。

【0020】

このオフサイクルデフによって、蒸発器20の除霜時に通常使用される加温用ヒータの電力を削減することができ、同時に、冷蔵室17の冷却に必要な冷凍サイクルの能力を削減することにより省エネルギー化を図ることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0021】

【特許文献1】特開平9-236369号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

しかしながら、従来の冷蔵庫の構成では、冷蔵室17内の食品収納量の多少によってオフサイクルデフに要する時間が大きく変化する問題が発生する。これは、蒸発器20に付着した霜を融解する熱量を冷蔵室17内に収納された食品の熱量に依存しているためであり、食品収納量がほとんどない場合には蒸発器20に付着した霜が完全に融解せず、オフ

10

20

30

40

50

サイクルデフが終了しないことも懸念される。

【 0 0 2 3 】

また、従来の冷蔵庫の構成では、加熱用ヒータを追加して補助的な熱源とすることで、確実に蒸発器 20 に付着した霜を融解することはできるが、補助的に使用する加熱用ヒータの出力を適正に調整することが困難である。これは、冷蔵室 17 内の食品収納量に基づいて、蒸発器 20 に供給されるオフサイクルデフの熱量が不明であるとともに、付着した霜が融解中である蒸発器 20 はほとんど温度変化がなく、除霜の進行速度を精度よく判別することが難しいためである。この結果、加熱用ヒータを追加して補助的な熱源としても、オフサイクルデフに要する時間が異常に長い場合に緊急的に使用するか、あるいは初めから必要以上の出力を供給する可能性が高い。

10

【 0 0 2 4 】

本発明は、従来の課題を解決するもので、蒸発器 20 に供給されるオフサイクルデフの熱量を事前に判別して、補助的に使用する加熱用ヒータの出力を適正に調整することでオフサイクルデフに要する時間を適正に制御することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 5 】

従来の課題を解決するために、本発明の冷蔵庫は、オフサイクルデフの実施前に冷蔵室内の食品収納量を検知して、補助的に使用する加熱用ヒータの出力を選択した後、オフサイクルデフを実施することを特徴とするものである。これによって、加熱用ヒータの出力を抑制しながら、オフサイクルデフに要する時間を適正に制御することができる。

20

【発明の効果】

【 0 0 2 6 】

本発明の冷蔵庫は、補助的に使用する加熱用ヒータの出力を適正に選択した後、オフサイクルデフを実施することにより、加熱用ヒータの出力を抑制しながら、オフサイクルデフに要する時間を適正に制御ことができ、オフサイクルデフを実施中に冷蔵室や冷凍室が温度上昇することを抑制するとともに、除霜に必要な加熱用ヒータの電力量を削減して冷蔵庫の省エネルギー化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の縦断面図

30

【図 2】本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫のサイクル構成図

【図 3】本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の温度センサ挙動の模式図

【図 4】本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の除霜時の制御フローを示した図

【図 5】従来の冷蔵庫の縦断面図

【図 6】従来の冷蔵庫のサイクル構成図

【図 7】従来の冷蔵庫の温度センサおよび冷蔵室上部の温度挙動の模式図

【図 8】従来の冷蔵庫の除霜時の制御フローを示した図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

第 1 の発明は、冷蔵室と、冷凍室と、冷凍サイクルと、前記冷凍サイクルの構成要素である蒸発器と、前記蒸発器で発生した冷気を前記冷蔵室および前記冷凍室へ供給する蒸発器ファンと、前記蒸発器を除霜するための加熱用ヒータと、前記蒸発器から前記冷蔵室へ供給される冷気を遮断する冷蔵室ダンパと、前記蒸発器から前記冷凍室へ供給される冷気を遮断する冷凍室ダンパとを有する冷蔵庫において、前記冷凍室ダンパを開放し、前記冷蔵室ダンパを閉塞して、前記冷凍サイクルを稼動しながら前記蒸発器で発生した冷気を供給して前記冷凍室を冷却する FC 冷却モードと、前記冷凍室ダンパを閉塞し、前記冷蔵室ダンパを開放して、前記冷凍サイクルを稼動しながら前記蒸発器で発生した冷気を供給して前記冷蔵室を冷却する PC 冷却モードと、前記冷凍室ダンパを閉塞し、前記冷蔵室ダンパを開放して、前記冷凍サイクルを停止しながら前記蒸発器ファンを運転することで、前記蒸発器と前記冷蔵室内の空気を熱交換するオフサイクル冷却モードと、前記加熱用ヒ-

40

50

タに通電しながら、前記冷凍室ダンパを閉塞し、前記冷蔵室ダンパを開放して、前記冷凍サイクルを停止しながら前記蒸発器ファンを運転することで、前記蒸発器に付着した霜を融解除去するオフサイクルデフモードを有し、前記冷蔵室内に収納されている食品量に基づいて前記加熱用ヒータの出力を選択した後、オフサイクルデフモードを実施することを特徴とする冷蔵庫であるので、オフサイクルデフに要する時間を適正に制御することができ、オフサイクルデフを実施中に冷蔵室や冷凍室が温度上昇することを抑制するとともに、除霜に必要な加熱用ヒータの電力量を削減して冷蔵庫の省エネルギー化を図ることができる。

【0029】

第2の発明は、PC冷却モードの開始直前に、オフサイクルデフモードの実施の可否を判定することを特徴とする冷蔵庫であるので、冷蔵室を冷却する直前の比較的温度が高いタイミングでオフサイクルデフモードを実施することができ、蒸発器に供給されるオフサイクルデフの熱量を高めて、除霜に必要な加熱用ヒータの電力量をさらに削減することができるものである。

10

【0030】

第3の発明は、冷蔵室の温度を検知するPCC温度センサと、前記PCC温度センサより上部に設置され、冷蔵室の上部の温度を検知するDFP温度センサとを有し、PC冷却モードあるいはオフサイクル冷却モードにおけるPCC温度センサとDFP温度センサとの温度変化の違いに基づいて、冷蔵室内に収納されている食品量の多少を検知することを特徴とする冷蔵庫であるので、冷蔵室内に収納されている食品の持つ熱量を直接推定することができ、加熱用ヒータの出力を精度よく調整することで除霜に必要な加熱用ヒータの電力量をさらに削減することができるものである。

20

【0031】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明するが、従来例と同一構成については同一符号を付して、その詳細な説明は省略する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【0032】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1における冷蔵庫の縦断面図、図2は本発明の実施の形態1における冷蔵庫のサイクル構成図、図3は本発明の実施の形態1における冷蔵庫の温度センサ挙動の模式図、図4は本発明の実施の形態1における冷蔵庫の除霜時の制御フローを示した図である。

30

【0033】

図1および図2において、冷蔵庫11は、筐体12、扉13、筐体12を支える脚14、筐体12の下部に設けられた下部機械室15、筐体12の上部に設けられた上部機械室16、筐体12の上部に配置された冷蔵室17、筐体12の下部に配置された冷凍室18を有する。また、冷凍サイクルを構成する部品として、上部機械室16に納められた圧縮機19、冷凍室18の背面側に収められた蒸発器20、下部機械室15内に納められた主凝縮器21を有している。また、下部機械室15を仕切る隔壁22、隔壁22に取り付けられ主凝縮器21を空冷するファン23、隔壁22の風下側に設置された蒸発皿24、下部機械室15の底板25を有している。

40

【0034】

また、底板25に設けられた複数の吸気口26、下部機械室15の背面側に設けられた排出口27、下部機械室15の排出口27と上部機械室16を繋ぐ連通风路28を有している。ここで、下部機械室15は隔壁22によって2室に分けられ、ファン23の風上側に主凝縮器21、風下側に蒸発皿24を収めている。

【0035】

また、冷凍サイクルを構成する部品として、主凝縮器21の下流側に位置し、冷凍室18の開口部周辺の筐体12の外表面と熱結合された防露パイプ41、防露パイプ41の下流側に位置し、循環する冷媒を乾燥するドライヤ42、ドライヤ42と蒸発器20を結合

50

し、循環する冷媒を減圧する絞り４３を有している。

【００３６】

また、蒸発器２０で発生する冷気を冷蔵室１７と冷凍室１８に供給する蒸発器ファン３０、冷凍室１８に供給される冷気を遮断する冷凍室ダンパ３１、冷蔵室１７に供給される冷気を遮断する冷蔵室ダンパ３２、冷蔵室１７に冷気を供給するダクト３３、冷凍室１８の温度を検知するＦＣＣ温度センサ３４、冷蔵室１７の温度を検知するＰＣＣ温度センサ３５、冷蔵室１７の上部に位置し、特にＰＣＣ温度センサ３５よりも上部の冷蔵室１７の温度を検知するＤＦＰ温度センサ３６、蒸発器２０の下部に設置され除霜時の補助熱源となる加温用ヒータ４４を有している。ここで、ダクト３３は冷蔵室１７と上部機械室１６が隣接する壁面に沿って形成され、ダクト３３を通過する冷気の一部を冷蔵室の中央付近から排出するとともに、冷気の多くは上部機械室１６が隣接する壁面を冷却しながら通過した後に冷蔵室１７の上部から排出する。

10

【００３７】

以上のように構成された本発明の実施の形態１における冷蔵庫について、以下その動作を説明する。

【００３８】

ＤＦＰ温度センサ３６の検知する温度が所定値のＯＮ温度まで上昇すると、圧縮機１９を停止した状態で冷凍室ダンパ３１を閉とし、冷蔵室ダンパ３２を開として蒸発器ファン３０を駆動する。これによって、蒸発器２０とこれに付着している霜の低温の顕熱と霜の融解潜熱を利用して冷蔵室１７を冷却する（以下、この動作を「オフサイクル冷却」という）。そして、ＤＦＰ温度センサ３６の検知する温度が所定値のＯＦＦ温度まで下降すると、冷凍室ダンパ３１を閉とし、冷蔵室ダンパ３２を閉として蒸発器ファン３０を停止する（以下、この動作を「冷却停止」という）。

20

【００３９】

オフサイクル冷却あるいは冷却停止中にＰＣＣ温度センサ３５の検知する温度が所定値のＯＮ温度まで上昇すると、冷凍室ダンパ３１を閉とし、冷蔵室ダンパ３２を開として、圧縮機１９とファン２３、蒸発器ファン３０を駆動する。ファン２３の駆動によって、隔壁２２で仕切られた下部機械室１５の主凝縮器２１側が負圧となり複数の吸気口２６から外部の空気を吸引し、蒸発皿２４側が正圧となり下部機械室１５内の空気を複数の排出口２７から外部へ排出する。そして、下部機械室１５から排出された空気は連通风路２８を介して、上部機械室１６へ送られて圧縮機１９を冷却する。

30

【００４０】

一方、圧縮機１９から吐出された冷媒は、主凝縮器２１で外気と熱交換しながら一部の気体を残して凝縮した後、防露パイプ４１へ供給される。防露パイプ４１を通過した冷媒は冷凍室１８の開口部を暖めながら、筐体１２を介して外部に放熱して凝縮する。防露パイプ４１を通過した液冷媒は、ドライヤ４２で水分除去され、絞り４３で減圧されて蒸発器２０で蒸発しながら冷蔵室１７の庫内空気と熱交換して冷蔵室１７を冷却しながら、気体冷媒として圧縮機１９に還流する（以下、この動作を「ＰＣ冷却」という）。

【００４１】

次に、ＰＣＣ温度センサ３５の検知する温度が所定値のＯＦＦ温度まで下降するか、あるいはＦＣＣ温度センサ３４の検知する温度が所定値のＯＮ温度まで上昇すると、冷凍室ダンパ３１を開とし、冷蔵室ダンパ３２を閉として、圧縮機１９とファン２３、蒸発器ファン３０を駆動する。以下、ＰＣ冷却と同様に冷凍サイクルを稼働させることにより、冷凍室１８の庫内空気と蒸発器２０を熱交換して冷凍室１８を冷却する（以下、この動作を「ＦＣ冷却」という）。次に、ＦＣＣ温度センサ３４の検知する温度が所定値のＯＦＦ温度まで下降すると、冷却停止の動作を行う。

40

【００４２】

なお、オフサイクル冷却は冷却停止中に冷却停止に対して優先して動作し、ＰＣ冷却中およびＦＣ冷却中は動作しない。また、オフサイクル冷却に対してＰＣ冷却およびＦＣ冷却を優先して動作させる。また、オフサイクル冷却を停止するＯＦＦ温度を、ＰＣ冷却を

50

開始するON温度よりも高く設定している。この結果、通常運転中は、PC冷却、FC冷却、冷却停止の一連の動作を順に繰り返すことを基本動作とし、PC冷却およびFC冷却の動作を行わない間に、冷却停止とオフサイクル冷却を数回繰り返して行う。

【0043】

図3において、区間aはPC冷却、区間bはFC冷却、区間cはオフサイクル冷却、区間dは冷却停止の動作に対応する。この一連の動作によって、PC冷却時の蒸発器20の温度をFC冷却時よりも高く保つことで、冷凍サイクルの効率を高めることができるとともに、オフサイクル冷却によって蒸発器20に付着した霜の融解潜熱を再利用することで、除霜時のヒータ電力(図示せず)を削減しながら冷蔵室17の冷却に必要な冷凍サイクルの能力を削減することにより省エネルギー化を図ることができる。

10

【0044】

また、比較的溫度変化の大きい冷蔵室17の上部に設けたDFP温度センサ36に基づいて、PC冷却およびFC冷却の動作を行わない間に、数回のオフサイクル冷却を行うことにより、冷蔵室17を冷却するオフサイクル冷却とPC冷却の割合を精度よく調整することができるので、PC冷却の運転時間を適正に確保することができる。

【0045】

また、PC温度センサ35あるいはFC温度センサ34の検知温度の上昇に伴い、オフサイクル冷却であってもこれを中止して、優先してPC冷却あるいはFC冷却に切り換えることでPC冷却およびFC冷却の運転時間を適正に確保することができ、冷蔵室17および冷凍室18の温度変化を抑制することができる。

20

【0046】

また、オフサイクル冷却を停止するOFF温度を、PC冷却を開始するON温度よりも高く設定することにより、比較的溫度の高い冷蔵室17の上部に設けたDFP温度センサ36の温度をPC温度センサより比較的高く保ちながらオフサイクル冷却の制御を行うことにより、冷蔵室17の上部の温度変化を抑制することができる。なお、本実施の形態1においては、オフサイクル冷却を停止するOFF温度を、PC冷却を開始するON温度よりも高く設定したが、オフサイクル冷却を停止するOFF温度を、PC冷却を停止するOFF温度よりも高く設定しても同様の効果を得ることができる。

【0047】

また、外気よりも高温となる上部機械室16に隣接する冷蔵室17の壁面にダクト33を形成することにより、オフサイクル冷却およびPC冷却の際に冷蔵室17を冷却する冷気、特に冷蔵室17の上部を冷却する冷気の温度を上昇させることで、冷蔵室17の上部の過冷を回避して冷蔵室17の上部の温度変動をさらに抑制することができるとともに、冷蔵室17の上部の過冷が回避できるので、PC冷却の際に冷蔵室17を冷却する冷気の風量を増やすことができ、蒸発器20の熱交換効率を向上してPC冷却時にさらに高い冷凍サイクルの効率を得ることができる。

30

【0048】

そして、PC冷却、FC冷却、オフサイクル冷却、冷却停止の一連の動作からなる通常運転を所定時間継続した後、蒸発器20に付着した霜を除去するため、必要に応じて加温用ヒータ44を利用しながら、比較的長時間のオフサイクル冷却を実施する(以下、この動作を「オフサイクルデフ」という)。図4において、「冷凍室ダンパ閉」から「除霜終了の判定」までがオフサイクルデフの制御フローである。

40

【0049】

まず、PC冷却を開始する直前に、通常運転が所定時間を越えていた場合に、「除霜開始」と判定される。これは、冷蔵室17内の熱量を用いて、蒸発器20に付着した霜を融解除去するため、冷蔵室17内の温度が比較的高く、熱量が大きいタイミングを狙ったものである。

【0050】

そして、冷蔵室17内に収納された食品量の多少を判定し、食品量が多い場合は加温用ヒータ44に通電せず、食品量が少ない場合は加温用ヒータ44に通電する。その後、オ

50

フサイクルデフの一連の動作として、圧縮機 19 を停止した状態で冷凍室ダンパ 31 を閉とし、冷蔵室ダンパ 32 を開として蒸発器ファン 30 を駆動することで、蒸発器 20 の除霜を実施する。

【0051】

ここで、冷蔵室 17 内に収納された食品量を推定する方法について説明する。冷蔵室 17 を主として冷却する PC 冷却は PCC 温度センサ 35 に基づいて制御されるため、PCC 温度センサ 35 が検知する温度の平均値は、冷蔵室 17 内に収納された食品の温度とよい相関がある。一方、図 3 に示したように、冷蔵室 17 の上部の温度を検知する DFP 温度センサ 36 は、PC 冷却以外のモード (b、c、d) では PCC 温度センサ 35 よりも比較的高く、PC 冷却 (a) では PCC 温度センサ 35 に近づく傾向がある。これは、ダクト 33 を介して冷蔵室 17 の上部から主として冷気が供給されるためである。

10

【0052】

この結果、冷蔵室 17 内に収納された食品量が比較的多く、冷蔵室 17 内の熱容量が大きい場合は、冷蔵室 17 の上部から供給される冷気の総量が大きくなり、DFP 温度センサ 36 が検知する温度が PCC 温度センサ 35 と同程度か、あるいは PCC 温度センサ 35 よりもさらに低い温度まで低下する。一方、冷蔵室 17 内に収納された食品量が比較的少なく、冷蔵室 17 内の熱容量が小さい場合は、DFP 温度センサ 36 が検知する温度は PCC 温度センサ 35 よりも比較的高い温度までしか低下しない。

【0053】

従って、例えば、PC 冷却中の DFP 温度センサ 36 の検知温度の最低値が、同時刻の PCC 温度センサ 35 の検知温度よりも所定値以上低くなった場合に、冷蔵室 17 内に収納された食品量が多いと判定することができる。同様に、オフサイクル冷却時の温度挙動の違いから冷蔵室 17 内に収納された食品量を判定することもできるが、PC 冷却時の温度変化の方がより大きいので検知精度に優れる。

20

【0054】

なお、本発明の実施の形態 1 の冷蔵庫においては、DFP 温度センサ 36 と PCC 温度センサ 35 の PC 冷却中の温度挙動の違いに基づいて、冷蔵室 17 内に収納された食品量を推定したため、冷蔵室 17 内に収納されている食品の持つ熱量を直接推定することができ、加温用ヒータ 44 の出力を精度よく調整することができる。

【0055】

そして、蒸発器 20 の温度を検知する DEF 温度センサ (図示せず) が 0 超を検知した際に、「除霜の終了判定」すなわち、蒸発器 20 に付着した霜が完全に除去できたと判定して、オフサイクルデフの動作を終了するとともに、加温用ヒータ 44 の通電を停止した後、通常運転に復帰する。

30

【0056】

このオフサイクルデフによって、特に、冷蔵室 17 に収納された食品量が多い場合は、加温用ヒータ 44 を使用せず、同時に、冷蔵室 17 の冷却に必要な冷凍サイクルの能力を削減することにより省エネルギー化を図ることができる。このとき、冷蔵室 17 に収納された食品量が多く、蒸発器 20 を除霜するために必要な熱量を確保できるので、適正な時間でオフサイクルデフを終了することができる。

40

【0057】

また、このオフサイクルデフによって、冷蔵室 17 に収納された食品量が少ない場合は、加温用ヒータ 44 を使用し、冷蔵室 17 に収納された食品量と加温用ヒータ 44 が出力する電力量の両方を熱源とすることで、加温用ヒータ 44 の電力量を削減するとともに、冷蔵室 17 の冷却に必要な冷凍サイクルの能力を削減することにより省エネルギー化を図ることができる。このとき、冷蔵室 17 に収納された食品の熱量を加温用ヒータ 44 が出力する電力量で補うことで、蒸発器 20 を除霜するために必要な熱量を確保できるので、適正な時間でオフサイクルデフを終了することができる。

【0058】

なお、本発明の実施の形態 1 の冷蔵庫においては、加温用ヒータ 44 の ON / OFF を

50

切り換えてオフサイクルデフの熱源を調整したが、冷蔵室 17 に収納された食品量が多い場合は出力を大とし、冷蔵室 17 に収納された食品量が少ない場合は出力を小として、加温用ヒータ 44 の出力を選択しても同様の効果が期待できる。

【0059】

以上のように、本発明の冷蔵庫は、冷凍サイクル停止中に冷蔵室 17 を冷却しながら、蒸発器 20 の除霜を行うオフサイクルデフモードを有する冷蔵庫において、本発明の冷蔵庫は、オフサイクルデフの実施前に冷蔵室内の食品収納量を検知して、補助的に使用する加熱用ヒータの出力を選択した後、オフサイクルデフを実施することにより、オフサイクルデフに要する時間を適正に制御することができ、オフサイクルデフを実施中に冷蔵室や冷凍室が温度上昇することを抑制するとともに、除霜に必要な加熱用ヒータの電力量を削減して冷蔵庫の省エネルギー化を図ることができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0060】

以上のように、本発明にかかる冷蔵庫は、FC冷却モードおよびPC冷却モードに加えて、冷凍サイクル停止中に冷蔵室を冷却するオフサイクル冷却モードおよびオフサイクルデフモードを有する冷蔵庫において、冷蔵室に収納された食品量の多少に基づいて加熱用ヒータの出力調整することにより、オフサイクルデフの時間を適正に調整することができるので、業務用冷蔵庫など他の冷凍冷蔵応用商品にも適用できる。

【符号の説明】

【0061】

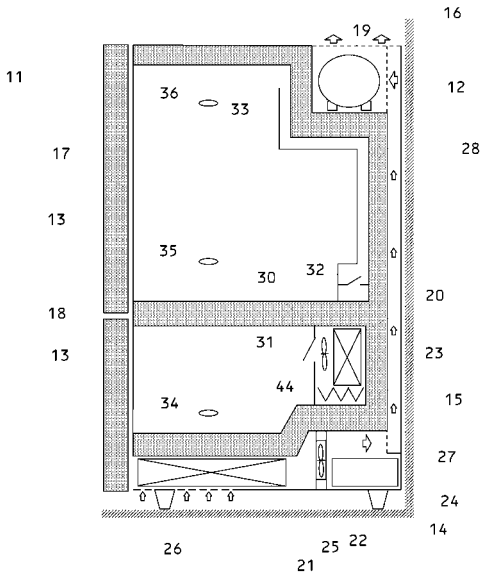
20

- 11 冷蔵庫
- 12 筐体
- 15 下部機械室
- 16 上部機械室
- 19 圧縮機
- 20 蒸発器
- 30 蒸発器ファン
- 31 冷凍室ダンパ
- 32 冷蔵室ダンパ
- 33 ダクト
- 34 FCC温度センサ
- 35 PC温度センサ
- 36 DFP温度センサ
- 44 加温用ヒータ

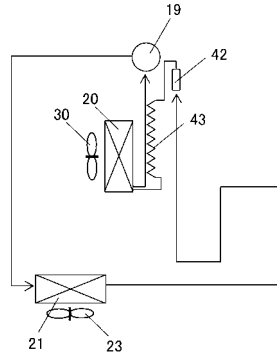
30

【 図 1 】

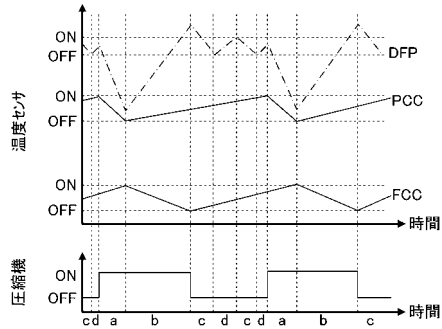
- | | | |
|----------|-----------|-------------|
| 11 冷蔵庫 | 23 凝縮器ファン | 32 冷蔵室ダンパ |
| 12 筐体 | 26 吸気口 | 33 冷蔵室ダクト |
| 15 下部機械室 | 27 排出口 | 35 PCC温度センサ |
| 16 上部機械室 | 30 蒸発器ファン | 36 DFP温度センサ |
| 21 主凝縮器 | 31 冷凍室ダンパ | 44 加温用ヒータ |



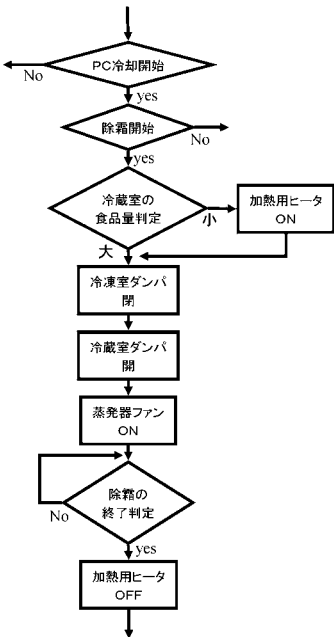
【 図 2 】



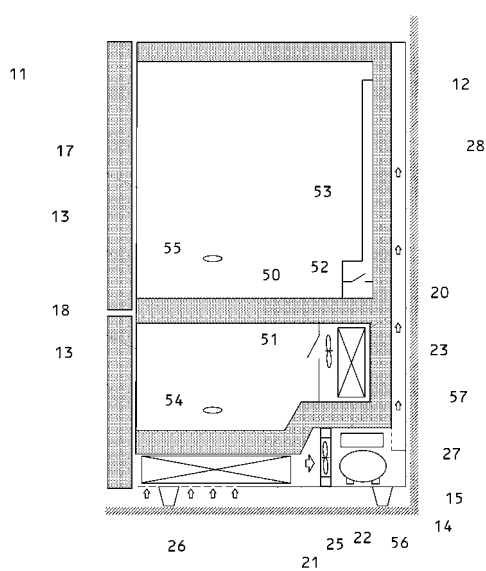
【 図 3 】



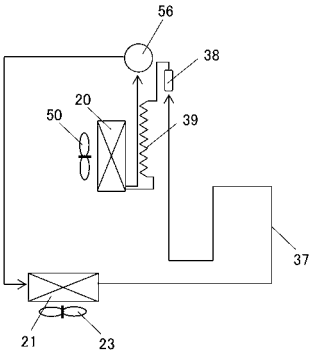
【 図 4 】



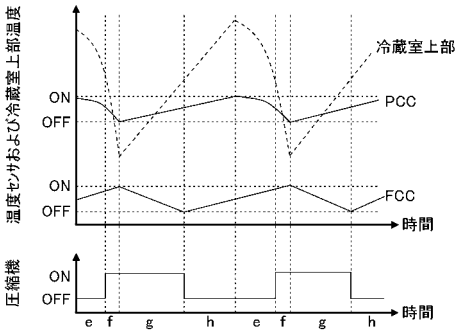
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

