

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7656917号
(P7656917)

(45)発行日 令和7年4月4日(2025.4.4)

(24)登録日 令和7年3月27日(2025.3.27)

(51)国際特許分類

F I

F 2 5 D 21/06 (2006.01)

F 2 5 D 21/06

K

請求項の数 4 (全15頁)

(21)出願番号	特願2021-117356(P2021-117356)	(73)特許権者	307036856
(22)出願日	令和3年7月15日(2021.7.15)		アクア株式会社
(65)公開番号	特開2023-13290(P2023-13290A)		東京都中央区日本橋堀留町1丁目11番
(43)公開日	令和5年1月26日(2023.1.26)		12号 J P R日本橋堀留ビル3階
審査請求日	令和6年6月19日(2024.6.19)	(74)代理人	100145403
			弁理士 山尾 憲人
		(74)代理人	100131808
			弁理士 柳橋 泰雄
		(72)発明者	大木 達也
			東京都中央区日本橋堀留町1丁目11番
			12号 J P R日本橋堀留ビル3階 アク
			ア株式会社内
		(72)発明者	和田 芳彦
			東京都中央区日本橋堀留町1丁目11番
			12号 J P R日本橋堀留ビル3階 アク
			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】

冷蔵庫と、
冷媒が圧縮機、凝縮器、蒸発器の順に流れて再び前記圧縮機に戻る冷却サイクルが実施される冷却回路と、
前記圧縮機の出側と前記蒸発器の入側を直接繋ぐホットガスバイパス管と、
庫内の気体を流動させるファンと、を備え、
前記ファンにより、下から上の向きに前記蒸発器を通過した気体が前記冷蔵庫に流入し、
前記冷蔵庫内を流れた気体が再び前記蒸発器の下側に戻るように気体が循環し、
冷媒が流れる前記蒸発器の熱交換パイプの入口及び出口が前記蒸発器の上側に配置され、
前記圧縮機から吐出された冷媒を前記ホットガスバイパス管を介して前記熱交換パイプの入口へ供給するホットガス除霜処理とともに、前記冷蔵庫内を流れた気体を前記蒸発器の下側へ供給する気体除霜処理を行う第1の除霜プロセスを実施し、
前記第1の除霜プロセスを開始した後、所定の時間が経過したときまたは前記冷蔵庫を流れる気体の温度が所定の温度に達したとき、前記気体除霜処理を停止して、前記ホットガス除霜処理のみを行う第2の除霜プロセスを実施することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項2】

前記圧縮機から吐出された冷媒が前記ホットガスバイパス管側に流れて前記ホットガス除霜処理が実施される開の状態と、前記圧縮機から吐出された冷媒が前記凝縮器側に流れて通常動作が実施される閉の状態とに切り替える切替弁と、

前記蒸発器が配置された冷却流路から前記冷蔵室に気体が流れる開の状態と、前記冷却流路から前記冷蔵室に気体が流れない閉の状態とに切り替える冷蔵室ダンパと、

前記圧縮機、前記ファン、前記切替弁及び前記冷蔵室ダンパを制御する制御部と、
を更に備え、

前記制御部が、

前記圧縮機がオンの状態で前記切替弁を開にするとともに、前記ファンがオンの状態で前記冷蔵室ダンパを開にして前記第 1 の除霜プロセスを開始し、所定の時間が経過したときまたは前記冷蔵室を流れる気体の温度が所定の温度に達したとき、少なくとも前記冷蔵室ダンパを閉にすることにより、前記第 1 の除霜プロセスから前記第 2 の除霜プロセスに切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の冷蔵庫。

10

【請求項 3】

前記制御部が、

タイマによる計時データまたは前記冷蔵室内に配置された温度センサの測定データに基づいて、前記第 1 の除霜プロセスから前記第 2 の除霜プロセスへの切り替えを行うことを特徴とする請求項 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

冷凍室と、

前記冷却流路から前記冷凍室に気体が流れる開の状態と、前記冷却流路から前記冷凍室に気体が流れない閉の状態とに切り替え可能な冷凍室ダンパと、

を更に備え、

20

前記制御部が、

前記第 1 の除霜プロセス及び前記第 2 の除霜プロセスを実施する間、前記冷凍室ダンパを閉の状態で維持することを特徴とする請求項 2 または 3 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、特にホットガス状の冷媒により蒸発器に付着した霜を除去する冷蔵庫に関する。

【背景技術】

【0002】

30

冷蔵庫の冷却回路の一部を構成する蒸発器は、周囲の水蒸気が冷やされることで霜が付着し、冷却性能が低下する虞がある。これに対処するため、冷却回路の一部を構成する圧縮機の下流に蒸発器の上流側へとつながるホットガスバイパス管を設け、ホットガスバイパス管を介して一時的に蒸発器に高温のガスを流すことで蒸発器を熱して除霜を行うホットガス除霜処理が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 では、圧縮機から吐出されたホットガス状の冷媒を、直接、蒸発器の熱交換パイプの入口に供給することにより、蒸発器を加熱して除霜処理を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【文献】特開 2018-54287 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載されたようなホットガス除霜処理では、供給するホットガス状の冷媒と熱交換パイプとの間の温度差が大きいので、熱交換パイプ内で冷媒の凝縮が生じる。蒸発器の熱交換パイプは、通常、蒸発器の上側の入口から、左右に蛇行しながら下側に延び、再び上側に戻って出口に達する。よって、凝縮した冷媒が蒸発器の下側に溜まるため、熱交換パイプの出側の温度上昇が鈍化するので、除霜処理の時間が長くなる虞がある。

50

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、ホットガス状の冷媒を用いて、短時間に効率的に蒸発器の除霜処理を行うことができる冷蔵庫を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明に係る冷蔵庫は、
冷蔵室と、
冷媒が圧縮機、凝縮器、蒸発器の順に流れて再び前記圧縮機に戻る冷却サイクルが実施される冷却回路と、
前記圧縮機の出側と前記蒸発器の入側を直接繋ぐホットガスバイパス管と、
庫内の気体を流動させるファンと、
を備え、

前記ファンにより、下から上の向きに前記蒸発器を通過した気体が前記冷蔵室に流入し、前記冷蔵室内を流れた気体が再び前記蒸発器の下側に戻るように気体が循環し、
冷媒が流れる前記蒸発器の熱交換パイプの入口及び出口が前記蒸発器の上側に配置され、
前記圧縮機から吐出された冷媒を前記ホットガスバイパス管を介して前記熱交換パイプの入口へ供給するホットガス除霜処理とともに、前記冷蔵室内を流れた気体を前記蒸発器の下側へ供給する気体除霜処理を行う第1の除霜プロセスを実施することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

ホットガス状の冷媒を用いてホットガス除霜処理を行うとき、蒸発器の熱交換パイプが低温なので、冷媒が凝縮して冷媒が蒸発器の下側に溜まる虞がある。しかし、本発明によれば、冷蔵室内を流れて温度が上昇した気体を蒸発器の下側へ供給することにより、蒸発器の下側の領域を温めて、冷媒の凝縮を抑制し、冷媒が蒸発器の下側に溜まるのを抑制することができる。よって、ホットガス状の冷媒を用いて、短時間に効率的に蒸発器の除霜処理を行うことができる冷蔵庫を提供することができる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る冷蔵庫は、
前記第1の除霜プロセスを開始した後、所定の時間が経過したときまたは前記冷蔵室を流れる気体の温度が所定の温度に達したとき、前記気体除霜処理を停止して、前記ホットガス除霜処理のみを行う第2の除霜プロセスを実施することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

冷蔵室を流れる気体を用いた気体除霜処理を継続すると、循環する気体の温度が上昇し、冷蔵室内の温度が上昇する虞がある。本発明によれば、所定の時間が経過したときまたは冷蔵室を流れる気体の温度が所定の温度に達したとき、気体除霜処理を停止して、ホットガス除霜処理のみを行う。これにより、冷蔵室の温度上昇を抑制しながら、蒸発器の除霜処理を効率的に行うことができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る冷蔵庫は、
前記圧縮機から吐出された冷媒が前記ホットガスバイパス管側に流れて前記ホットガス除霜処理が実施される開の状態と、前記圧縮機から吐出された冷媒が前記凝縮器側に流れて通常動作が実施される閉の状態とに切り替える切替弁と、
前記蒸発器が配置された冷却流路から前記冷蔵室に気体が流れる開の状態と、前記冷却流路から前記冷蔵室に気体流れない閉の状態とに切り替える冷蔵室ダンパと、
前記圧縮機、前記ファン、前記切替弁及び前記冷蔵室ダンパを制御する制御部と、
を更に備え、

前記制御部が、
前記圧縮機がオンの状態で前記切替弁を開にするとともに、前記ファンがオンの状態で前記冷蔵室ダンパを開にして前記第1の除霜プロセスを開始し、所定の時間が経過したときまたは前記冷蔵室を流れる気体の温度が所定の温度に達したとき、少なくとも前記冷蔵室ダンパを閉にすることにより、前記第1の除霜プロセスから前記第2の除霜プロセスに

10

20

30

40

50

切り替えることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、制御部が、圧縮機、ファン、切替弁及び冷蔵室ダンパを制御することにより、確実に第 1 の除霜プロセス及び第 2 の除霜プロセスを行うことができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係る冷蔵庫では、

前記制御部が、

タイマによる計時データまたは前記冷蔵室内に配置された温度センサの測定データに基づいて、前記第 1 の除霜プロセスから前記第 2 の除霜プロセスへの切り替えを行うことを特徴とする。

10

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、タイマまたは温度センサのデータに基づいて、的確なタイミングで第 1 の除霜プロセスから第 2 の除霜プロセスへ切り替えを行うことができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明に係る冷蔵庫は、

冷凍室と、

前記冷却流路から前記冷凍室に気体の流れる開の状態と、前記冷却流路から前記冷凍室に気体流れない閉の状態とに切り替える冷凍室ダンパと、
を更に備え、

前記制御部が、

前記第 1 の除霜プロセス及び前記第 2 の除霜プロセスを実施する間、前記冷凍室ダンパを閉の状態で維持することを特徴とする。

20

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、冷凍室ダンパを閉の状態で維持する制御により、冷凍室の温度が上昇するのを確実に抑制しながら、第 1 の除霜プロセスや第 2 の除霜プロセスを実施することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、ホットガス状の冷媒を用いて、短時間に効率的に蒸発器の除霜処理を行うことができる冷蔵庫を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫を模式的示す側面断面図である。

【図 2】本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫の冷却回路の構成を示す線図である。

【図 3】本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫における蒸発器回りの配管を示す図である。

【図 4】本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫の除霜に関連する制御システムを示す線図である。

【図 5 A】ホットガス除霜処理及び気体除霜処理を行う場合の制御を示すタイムチャートである。

【図 5 B】ホットガス除霜処理のみを行う場合の制御を示すタイムチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための実施形態を説明する。以下に説明する冷蔵庫は、本発明の技術思想を具体化するためのものであって、特定の記載がない限り、本発明を以下のものに限定しない。各図面中、同一の機能を有する部材には、同一符号を付している場合がある。各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため、誇張して示している場合もある。下記の記載及び線図を除く図面における上下方向は、三次元空間における鉛直方向を示す。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫 1 を模式的示す側面断面図である。はじ

50

めに図 1 を参照しながら、本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫 1 の概要を説明する。

【 0 0 2 0 】

冷蔵庫 1 は筐体 2 を有し、水平な床面に載置された状態において、筐体 2 の前方部分に回転可能に取り付けられた上扉 3 及び下扉 4 を備える。筐体 2 の内部（以下、「庫内」と称する）には、冷凍室 6 及び冷蔵室 7 が配置されている。筐体 2 の内面と冷凍室 6、冷蔵室 7 の外面との間には、断熱材が配置されている。

【 0 0 2 1 】

< 冷却流路 >

図 1 に示すように、冷凍室 6 及び冷蔵室 7 の後方には、それぞれ仕切板 1 1 A , 1 1 B で仕切られた下側冷却流路 1 0 A 及び上側冷却流路 1 0 B で構成された冷却流路 1 0 が設けられている。冷却流路 1 0（詳細に述べれば下側冷却流路 1 0 A）には、蒸発器（エバポレータ）2 4 が配置されている。蒸発器 2 4 は後述するように、冷蔵庫 1 の冷却回路 2 0 の一部を構成する。冷却流路 1 0 内の蒸発器 2 4 の上方には、ファン 1 2 が配置されている。ファン 1 2 により、庫内の気体を流動させることができ、蒸発器 2 4 を通過して冷却された気体を、冷却流路 1 0 から冷凍室 6 や冷蔵室 7 に供給することができる。

10

【 0 0 2 2 】

下側仕切板 1 1 A の上側の開口には、冷凍室ダンパ 1 3 が配置されている。冷凍室ダンパ 1 3 が開の状態では、蒸発器 2 4 を通過した気体が、冷却流路 1 0（下側冷却流路 1 0 A）から冷凍室 6 に流れる。一方、冷凍室ダンパ 1 3 が閉の状態では、蒸発器 2 4 を通過した気体が、冷却流路 1 0（下側冷却流路 1 0 A）から冷凍室 6 に流れないようになる。図 1 では、冷凍室ダンパ 1 3 が閉の状態を示す。

20

【 0 0 2 3 】

ファン 1 2 が稼働し、冷凍室ダンパ 1 3 が開の場合には、冷却流路 1 0（下側冷却流路 1 0 A）から冷凍室 6 に流入した気体は、冷凍室 6 内を循環して、下側仕切板 1 1 A の下側の開口から、冷却流路 1 0（下側冷却流路 1 0 A）に戻る。これにより、気体は再び蒸発器 2 4 を通過して冷却され、同様な流動サイクルを繰り返す。これにより、冷凍室 6 の貯蔵物を冷却することができる。

【 0 0 2 4 】

ただし、冷凍室 6 への気体を流入させるか否かの切り替えは、冷凍室ダンパ 1 3 を用いる場合に限られるものではない。例えば、ファン 1 2 の外側を覆う可動式のファンカバーを用いることもできる。ファンカバーが開の場合には、ファン 1 2 から吐出された気体が冷凍室 6 に流入し、ファンカバーが閉の場合には、ファン 1 2 から吐出された気体が冷凍室 6 に流入しないようにすることができる。

30

【 0 0 2 5 】

更に、下側冷却流路 1 0 A 及び上側冷却流路 1 0 B の間には、冷蔵室ダンパ 1 4 が配置されている。冷蔵室ダンパ 1 4 が開の状態では、蒸発器 2 4 を通過した気体が、下側冷却流路 1 0 A から上側冷却流路 1 0 B に流れる。更に、上側冷却流路 1 0 B に流入した気体は、複数の高さ位置に設けられた各開口を介して、冷却流路 1 0（上側冷却流路 1 0 B）から冷蔵室 7 に流入する。一方、冷蔵室ダンパ 1 4 が閉の状態では、蒸発器 2 4 を通過した気体が、下側冷却流路 1 0 A から上側冷却流路 1 0 B に流れないようになる。図 1 では、冷蔵室ダンパ 1 4 が開の状態を示し、そのときの気体の流れを点線の矢印で模式的に示す。

40

【 0 0 2 6 】

ファン 1 2 が稼働し、冷蔵室ダンパ 1 4 が開の場合には、冷却流路 1 0（上側冷却流路 1 0 B）から冷蔵室 7 に流入した気体は、冷蔵室 7 内を循環して、冷蔵室 7 の下側に開口した戻り流路 1 5 の入口 1 5 A へ流入する。蒸発器 2 4 を通過した気体が冷蔵室 7 内を循環する間に、冷凍室 6 の貯蔵物を冷却することができる。

【 0 0 2 7 】

（戻り流路）

戻り流路 1 5 は、冷蔵室 7 を循環した気体が、冷凍室 6 内を流れることなく、冷却流路

50

１０（下側冷却流路１０Ａ）の下側に流入するようにする流路である。戻り流路１５は、冷却流路１０から仕切られて配置されている。冷却流路１０（上側冷却流路１０Ｂ）から冷蔵室７に流入し、冷蔵室７内を循環した気体は、入口１５Ａから戻り流路１５に流入する。そして、流入した気体は、戻り流路１５内を流れて、下側の出口１５Ｂから、冷却流路１０（下側冷却流路１０Ａ）の下側に流入する。つまり、気体は、冷却流路１０（下側冷却流路１０Ａ）内に配置された蒸発器２４の下側に流入する。これにより、気体は再び蒸発器２４を通過して冷却され、同様な流動サイクルを繰り返す。これにより、冷蔵室７の貯蔵物を冷却することができる

【００２８】

筐体２の後方かつ下部には、機械室４０が配置され、圧縮機２１、凝縮器２２、蒸発皿（図示せず）等が配置されている。

【００２９】

<冷却回路>

図２は、本発明の１つの実施形態に係る冷蔵庫１の冷却回路２０の構成を示す線図である。次に、図２を参照しながら、冷却回路２０の概要を説明する。

【００３０】

冷却回路２０は、圧縮機（コンプレッサ）２１と、凝縮器（コンデンサ）２２と、キャピラリチューブ２３と、蒸発器２４とを備える。冷却回路２０の各構成要素間は、後述するように配管によって上記の順で流体的に接続されており、冷却回路２０内で冷媒が循環する第１冷媒流路を形成している。図２に記載されている矢印は、冷媒の流れの向きを示している。

【００３１】

圧縮機２１は、気体状態の冷媒を圧縮し、高温高压の状態にする。圧縮された冷媒は、配管２５を通じて凝縮器２２へと送られる。配管２５は、後述するように切替弁（三方弁）３１が設けられており、配管２５ａと配管２５ｂとに分割されている。圧縮機２１は、インバータを備えており、回転速度を変更することで圧縮機が単位時間あたりに吐出する冷媒の量を調整し、冷却回路２０の冷却能力を制御することができる。凝縮器２２は、圧縮機２１で圧縮された冷媒の熱を放出させ、冷媒を凝縮する。凝縮した冷媒は、配管２６を通じてキャピラリチューブ２３へと送られる。

【００３２】

キャピラリチューブ２３は、凝縮器２２で凝縮された冷媒の圧力を低下させて膨張させ、それに伴い温度を低下させる。膨張した冷媒は、配管２７を通じて蒸発器２４の熱交換パイプ２４Ａへと送られる。フィンで熱交換が促進される熱交換パイプ２４Ａでは、キャピラリチューブ２３で減圧された冷媒を蒸発させ、吸熱する。蒸発して気体状態となった冷媒は、サクションパイプ２８を通じて圧縮機２１へと送られ、再度圧縮される。このようにして冷却回路２０は動作する。本実施形態において、キャピラリチューブ２３は、配管２６と配管２７を介して凝縮器２２と蒸発器２４に接続されているが、キャピラリチューブ２３に配管２６、２７を含めてもよい。

【００３３】

蒸発器２４から圧縮機２１へと冷媒を流すサクションパイプ２８は、キャピラリチューブ２３との間で熱交換できるように、少なくとも部分的にキャピラリチューブ２３と近接して配置されている。図２において点線で囲われた領域２９が当該熱交換部の概略を表している。

【００３４】

蒸発器２４は、冷蔵庫１内を流れる気体と熱交換するとき、気体に含まれる水蒸気が着霜する可能性がある。そこで、蒸発器２４の除霜を行うために、本実施形態に係る冷蔵庫１では、後述するように、ホットガス除霜処理及び気体除霜処理を行う。ホットガス除霜処理では、圧縮機２１で圧縮されたホットガス状の冷媒を用いる。そのため、冷却回路２０は、圧縮機２１の下流と凝縮器２２の上流とを接続する配管２５に接続されたホットガスバイパス管３０を備える。当該接続部には、切替弁（三方弁）３１が設けられており、

10

20

30

40

50

切替弁（三方弁）３１は、圧縮機２１から配管２５ａを介して送られる冷媒を、凝縮器２２（つまり配管２５ｂ）またはホットガスバイパス管３０のいずれか一方に流すように変更できる。それにより、冷媒を凝縮器２２へと流し蒸発器２４を冷却させるか、ホットガスバイパス管３０へと流し蒸発器２４に対して除霜を行うか制御できる。ホットガスバイパス管３０は、キャピラリチューブ２３の下流と蒸発器２４の上流とを接続する配管に接続される。

【００３５】

ホットガスバイパス管３０は、上述の冷却流路における、圧縮機２１ - 配管２５ - 凝縮器２２ - 配管２６ - キャピラリチューブ２３ - 配管２７ - 蒸発器２４の経路を冷媒が流れる第１冷媒流路とは異なる、圧縮機２１ - 配管２５ - ホットガスバイパス管３０ - 配管２
7 - 蒸発器２４の経路を冷媒が流れる第２冷媒流路を構成する。本実施形態において、ホットガスバイパス管３０の上流側端部は、配管２５に接続されているが、この構成に限定するものではない。例えば、ホットガスバイパス管３０の上流側端部は、凝縮器２２の下流とキャピラリチューブ２３の上流とを接続する配管２６に接続されてもよい。

10

【００３６】

切替弁（三方弁）３１は、制御部１００（図４参照）により開閉を制御される。制御部１００は、配管２５ａを介して圧縮機２１から吐出される冷媒を、通常動作時は凝縮器２２（つまり配管２５ｂ）へ、後述するホットガス除霜処理では、ホットガスバイパス管３０へと、冷媒を流すように切替弁（三方弁）３１を制御する。

【００３７】

20

本明細書において、冷蔵庫１が通常に動作している状態（つまり、冷蔵庫内部を冷却するようにまたは庫内温度を維持するように動作している状態）を適宜「通常動作」という。また、冷蔵庫１が蒸発器２４を除霜するように動作している状態（つまり、冷媒が切替弁（三方弁）３１からホットガスバイパス管３０へと流れるように切替弁（三方弁）３１を開き、蒸発器２４にホットガスが流れるように冷蔵庫が動作している状態）を適宜「ホットガス除霜処理」という。

【００３８】

< 蒸発器回りの配管 >

図３は、本発明の１つの実施形態に係る冷蔵庫１における蒸発器２４回りの配管を示す図である。図３に示すように、配管２７を介して、キャピラリチューブ２３が蒸発器２４の熱交換パイプ２４Ａの入口２４Ａ１に接続されている。蒸発器２４の熱交換パイプ２４
Ａの出口２４Ａ２はサクションパイプ２８に接続されている。蒸発器２４の熱交換パイプ２４Ａの入口２４Ａ１も出口２４Ａ２も、蒸発器２４の上側に配置されている。

30

【００３９】

また、配管２７は、蒸発器２４との接続部より上流側で、ホットガスバイパス管３０と接続されている。図３には、配管２７（またはキャピラリチューブ２３）及びホットガスバイパス管３０の上流には、貫通部３２が図示されている。配管２７（またはキャピラリチューブ２３）及びホットガスバイパス管３０は、貫通部３２を介して、筐体２の下側の領域を貫通するように配置されている。

【００４０】

40

ホットガスバイパス管３０は、冷蔵庫１が通常動作しているときは使用されない。しかし、当該通常動作時、凝縮器２２から蒸発器２４までの冷却流路において、冷媒の少なくとも一部は液体状態になっており、キャピラリチューブ２３から蒸発器２４へと流れる液冷媒が、ホットガスバイパス管３０へと冷媒が通常流れる方向とは逆向きに流入する可能性がある。

【００４１】

冷却回路２０内の冷媒は、所定の冷却性能を満足するように所定量を注入される。従って冷媒がホットガスバイパス管３０へと逆流すると、冷却回路２０が通常動作時に有効に用いることができる冷媒が減少し、所定の冷却性能を満足しなくなる可能性がある。また、冷却性能が低下することで、圧縮機２１からの冷媒の吐出量を増加させるなど、蒸発器

50

24を冷却するように冷却回路20を動作させる割合が増加し、消費電力量が増加する可能性がある。

【0042】

そこで、本実施形態に係る冷蔵庫1のホットガスバイパス管30は、図3に示すように、ホットガスバイパス管30が配管27（またはキャピラリチューブ23）（以下、適宜、第1配管という）に対して、垂直方向（上下方向）上側から接続されるように構成されている接続部30aを有する。点Aがホットガスバイパス管30と第1配管27との結合点を表す。キャピラリチューブ23の下流である第1配管27に流れる冷媒は、基本的に液体状態で流動するため、重力により垂直方向下方へと流れやすい。従って本実施形態に係るホットガスバイパス管30の接続部30aのように、垂直方向上方から配管を結合することで、冷媒がホットガスバイパス管30へと流れるのを抑制することができる。

10

【0043】

また、図3に示すように、ホットガスバイパス管30に冷媒逆流防止部30bを設けてもよい。当該冷媒逆流防止部30bは、ホットガスバイパス管30の一部において、下流側に対して上流側が略垂直に立ち上がることで、ホットガスバイパス管30の上流側が下流側に対して垂直方向で上側に位置し、当該部位のさらに上流側において、垂直方向下側へと下がるように形成されている。

【0044】

このような垂直方向の位置が上昇して下降する下側が開いた略U字形状を設けることで、ホットガスバイパス管30へと液冷媒が流入したとしても、冷媒が冷媒逆流防止部30bの下流側である立ち上がっている部位を越えてさらにホットガスバイパス管30の上流側へと流入するのが困難になる。従って当該冷媒逆流防止部30bより上流側へと冷媒が流入するのを抑制することができ、冷媒がホットガスバイパス管30に流入する量を一定量以下に抑えることができる。なお、冷媒逆流防止部30bの代わりに、ホットガスバイパス管30の接続部30aと繋がる配管30cに逆止弁を設けることでも、上流側への冷媒流入を抑制することができる。

20

【0045】

これにより、冷却回路20の冷却性能の低下を抑え、消費電力量の増加を抑制することができる。また、冷却回路20に充填される冷媒の総量及び冷却の制御を、冷媒の減少量を考慮して（つまり、上述の点Aから冷媒逆流防止部30bまでの容積分は冷媒が減る可能性があることを考慮して）設計することもできる。

30

【0046】

当該冷媒逆流防止部30bは、筐体2の下側後方である、発泡断熱材等により外気と断熱されている部位に設けることができる。ただし、蒸発器24回りの配管は上記に限られるものではなく、少なくとも蒸発器24の熱交換パイプ24Aの入口24A1及び出口24A2が蒸発器24の上側に配置され、ホットガスバイパス管30が熱交換パイプ24Aの入口24A1に連通していれば、その他の任意の配管の配置も考えられる。

【0047】

（ホットガス除霜処理）

以上のように、圧縮機21を出たホットガス状の冷媒を、ホットガスバイパス管31を介して蒸発器24の熱交換パイプ24Aの入口24A1へ供給することにより、蒸発器24のホットガス除霜処理を行うことができる。ホットガス状の冷媒が熱交換パイプ24A内を流れることにより、熱交換パイプ24Aが加熱され、熱伝導でフィンも加熱される。これにより、蒸発器24に付いた霜を溶解し、溶解した液体が落下する。落下した液体は、蒸発器24の下側に配置された受け皿で受けられ、ドレン管を介して、機械室40内の蒸発皿へ流入する。蒸発皿へ流入した液体は、大気中に蒸発する。

40

【0048】

図3に示すように、蒸発器24の熱交換パイプ24Aは、蒸発器24の上側に位置する入口24A1から、左右に蛇行しながら下側に延び、最下点から再び左右に蛇行しながら上に戻って、蒸発器24の上側に位置する出口24A2に達する。図3では、熱交換パイ

50

ブ 2 4 A A が蛇行しながら上側に戻るのを、省略して示してある。つまり、熱交換パイプ 2 4 A の入口 2 4 A 1 及び出口 2 4 A 2 は、ともに蒸発器 2 4 の上側に位置している。

【 0 0 4 9 】

ホットガス除霜処理のみを行う場合には、ホットガス状の冷媒と蒸発器 2 4 熱交換パイプ 2 4 A との間の温度差が大きいので、熱交換パイプ 2 4 A 内で冷媒が凝縮して、凝縮した冷媒が蒸発器 2 4 の下側に溜まる。このため、熱交換パイプ 2 4 A の出側の温度上昇が鈍化するため、除霜処理の時間が長くなる虞がある。そこで、本実施形態に係る冷蔵庫 1 では、ホットガス除霜処理に加えて、下記のような気体除霜処理を行うようになっている。

【 0 0 5 0 】

(気体除霜処理)

上記のように、ファン 1 2 が稼働し、冷蔵室ダンパ 1 4 が開の場合には、冷却流路 1 0 (下側冷却流路 1 0 A) 内に配置された蒸発器 2 4 を通過した気体は、冷却流路 1 0 (上側冷却流路 1 0 B) から冷蔵室 7 に流入し、冷蔵室 7 内を循環した後、戻り流路 1 5 を介して、冷却流路 1 0 (下側冷却流路 1 0 A) 内に配置された蒸発器 2 4 の下側に戻る。このとき、冷蔵室 7 内を循環する気体は、冷蔵室内の貯蔵物等から熱を奪うので、戻り流路 1 5 に流入するときには、気体の温度が上昇している。この温度が上昇した気体が再び蒸発器 2 4 を通過するとき、蒸発器 2 4 を暖めることができる。

【 0 0 5 1 】

特に、温度が上昇した気体が、熱交換パイプ 2 4 A の下側の領域を通過するので、下側で気体が凝縮して溜まるのを効果的に抑制することができる。これにより、熱交換パイプ 2 4 A の出口 2 4 A 2 側を含めた蒸発器 2 4 全体において、効果的な霜取りを行うことができる。

【 0 0 5 2 】

(除霜処理のための制御システム)

図 4 は、本発明の 1 つの実施形態に係る冷蔵庫 1 の除霜に関連する制御システム 1 0 0 を示す線図である。次に、図 4 を参照しながら、上記のような除霜処理を行うための制御システム 1 0 0 の説明を行う。制御システム 1 0 0 は、冷蔵庫 1 の制御システムの一部を構成している。制御システム 1 0 0 は、冷蔵室 5 0 に配置された温度センサ 5 0 (図 1 参照) から測定データ (信号) を受けるようになっている。また、制御システム 1 0 0 は、タイマ 5 1 から計時データ (信号) を受けるようになっている。更に、制御システム 1 0 0 は、圧縮機 2 1、ファン 1 2、冷凍室ダンパ 1 3、冷蔵室ダンパ 1 4 及び切替弁 (三方弁) 3 1 に制御信号を送信するようになっている。

【 0 0 5 3 】

(ホットガス除霜処理及び気体除霜処理を行う場合の制御)

図 5 A は、ホットガス除霜処理及び気体除霜処理を行う場合の制御を示すタイムチャートである。本実施形態に係る冷蔵庫 1 では、制御システム 1 0 0 により、ホットガス除霜処理及び気体除霜処理を行う第 1 の除霜プロセスと、気体除霜処理を停止して、ホットガス除霜処理のみを継続する第 2 の除霜プロセスを行う。

【 0 0 5 4 】

通常動作においては、庫内の温度状況に応じて、圧縮機 2 1 及びファン 1 2 のオンオフ、冷凍室ダンパ 1 3、冷蔵室ダンパ 1 4 の開閉制御が適宜行われる。冷凍室 6 を冷却する場合には、圧縮機 2 1 及びファン 1 2 がオンの状態で、冷凍室ダンパ 1 3 を開にすることにより、蒸発器 2 4 を通過した気体を冷凍室 6 内に供給して冷却することができる。冷蔵室 7 を冷却する場合には、圧縮機 2 1 及びファン 1 2 がオンの状態で、冷蔵室ダンパ 1 4 を開にすることにより、蒸発器 2 4 を通過した気体を冷蔵室 7 内に供給して冷却することができる。圧縮機 2 1 及びファン 1 2 がオンの状態で、冷凍室ダンパ 1 3 及び冷蔵室ダンパ 1 4 を開にすることにより、蒸発器 2 4 を通過した気体を冷凍室 6 及び冷蔵室 7 内に供給して両室を冷却することができる。何れの場合でも、通常動作では、切替弁 (三方弁) 3 1 を閉の状態に保持する。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

霜取りを行う場合には、はじめにホットガス除霜処理及び気体除霜処理の両方を行う第 1 の除霜プロセスを行う。具体的には、圧縮機 2 1 がオンの状態で切替弁（三方弁）3 1 を開にする、または切替弁（三方弁）3 1 を開にしてから圧縮機 2 1 をオンにすることにより、ホットガスバイパス管 3 1 を介してホットガス状の冷媒を蒸発器 2 4 に供給するホットガス除霜処理を行う。

【0056】

これと同時に、ファン 1 2 がオンの状態で冷蔵室ダンパ 1 4 を開にして、冷却流路 1 0 から冷蔵室 7 に気体を供給し、冷蔵室 7 内を循環して温度が上昇した気体を、蒸発器 2 4 の下側に供給する気体除霜処理を行う。これにより、ホットガス除霜処理及び気体除霜処理の両方を行う第 1 の除霜プロセスが開始される。このとき、冷凍室ダンパ 1 3 は常に閉にして、温度が上昇した気体が冷凍室 6 に流入するのを防ぐようになっている。

10

【0057】

気体除霜処理を継続すると冷蔵室 7 内を循環する気体の温度が上昇していくので、冷蔵室 7 内の温度が上がりすぎる可能性がある。このため、第 1 の除霜プロセスを開始した後、ある期間が経過したところで気体除霜処理を停止して、ホットガス除霜処理のみを継続する第 2 の除霜プロセスを行う。この場合にも、冷凍室ダンパ 1 3 は常に閉にして、温度が上昇した気体が冷凍室 6 に流入するのを防ぐようになっている。

【0058】

仮に、ファン 1 2 の外側を覆う可動式のファンカバーを用いる場合には、第 1 の除霜プロセス及び第 2 の除霜プロセスにおいて、常に、ファンカバーを閉の状態にして、温度が上昇した気体が冷凍室 6 に流入するのを防ぐようになっている。

20

【0059】

第 1 の除霜プロセスから第 2 の除霜プロセスへ切り替えるタイミングは、例えば、タイマ 5 1 による計時データを用いて、所定の時間が経過したタイミングで、ファン 1 2 をオフにし、冷蔵室ダンパ 1 4 を閉にする気体除霜処理を停止する制御処理を行うことができる。また、冷蔵室 7 内に配置された温度センサ 5 0 により計測された温度が所定の温度に達したときに、ファン 1 2 をオフにし、冷蔵室ダンパ 1 4 を閉にする気体除霜処理を停止する制御処理を行うこともできる。

【0060】

更に、タイマ 5 1 及び温度センサ 5 0 の両方の情報を用いて、第 1 の除霜プロセスから第 2 の除霜プロセスへ切り替えるタイミングを定めることができる。仮に、第 2 の除霜プロセスにおいて、冷凍室 6、冷蔵室 7 以外に気体を流入させてもよい貯蔵室を備える場合には、冷蔵室ダンパ 1 4 は閉にするが、ファン 1 2 は稼働を継続する場合もあり得る。

30

【0061】

ホットガス除霜処理のみを行う第 2 の除霜プロセスを開始後、タイマ 5 1 による計時情報に基づいて、所定の時間が経過した時点で、第 2 の除霜プロセスを終了することができる。具体的には、開の状態になっていた切替弁（三方弁）3 1 を閉にして、ホットガス除霜処理を停止して、冷却回路 2 0 を通常動作のモードに戻す。以上の第 1 及び第 2 の除霜プロセスにより、冷蔵室 7 内の温度が過度に上昇するのを防ぎながら、蒸発器 2 4 を効果的に除霜することができる。

40

【0062】

冷却回路 2 0 が通常動作のモードに戻り、蒸発器 2 4 が再び冷却された時点で、ファン 1 2 をオンにして、冷凍室ダンパ 1 3 や冷蔵室ダンパ 1 4 を開にすることにより、冷凍室 6 や冷蔵室 7 の冷却を行うことができる。

【0063】

図 1 では、温度センサ 5 0 が冷蔵室 7 の上側に配置されているように示されているが、これに限られるものではなく、温度センサ 5 0 を冷蔵室 7 内の任意の位置に配置することができる。また、冷却流路 1 0 内に温度センサを配置して、その温度センサによる温度データに基づいて、第 1 の除霜プロセスから第 2 の除霜プロセスへ切り替えるタイミングを定めることもできる。

50

【 0 0 6 4 】

図 5 B は、ホットガス除霜処理のみを行う場合の制御を示すタイムチャートである。参考までに、従来行われていたホットガス除霜処理のみを行う場合の制御は、以下ようになる。圧縮機 2 1 がオンの状態で切替弁（三方弁）3 1 を開にする、または切替弁（三方弁）3 1 を開にしてから圧縮機 2 1 をオンにすることにより、ホットガス除霜処理を開始する。ある期間が経過したところで、切替弁（三方弁）3 1 を閉にして、ホットガス除霜処理を終了する。

【 0 0 6 5 】

上記の実施形態では、冷蔵室 7 が蒸発器 2 4 の上側にあり、冷蔵室 7 内を流れた気体を、戻り流路 1 5 を介して蒸発器 2 4 の下側に戻しているが、これに限られるものではない。例えば、冷蔵室 7 が図 1 の冷凍室 6 が配置された位置にある場合には、冷蔵室 7 内を流れた気体がそのまま蒸発器 2 4 の下側に流入することになる。

【 0 0 6 6 】

上記の実施形態では、切替弁 3 1 として三方弁を用いた場合を示しているが、これに限られるものではない。例えば、分岐箇所にて T 字管を取り付けて、分岐側（ホットガスバイパス管 3 0 側）に開閉弁を設けることでも、三方弁と同様な機能が得られる。この場合には、開閉弁が切替弁 3 1 として機能する。

【 0 0 6 7 】

以上のように、本発明に係る冷蔵庫は、冷蔵室 7 と、冷媒が圧縮機 2 1、凝縮器 2 2、蒸発器 2 4 の順に流れて再び圧縮機 2 1 に戻る冷却サイクルが実施される冷却回路 2 0 と、圧縮機 2 1 の出側と蒸発器 2 4 の入側を直接繋ぐホットガスバイパス管 3 0 と、庫内の気体を流動させるファン 1 2 と、を備え、ファン 1 2 により、下から上の向きに蒸発器 2 4 を通過した気体が冷蔵室 7 に流入し、冷蔵室 7 内を流れた気体が再び蒸発器 2 4 の下側に戻るように気体が循環し、冷媒が流れる蒸発器 2 4 の熱交換パイプ 2 4 A の入口 2 4 A 1 及び出口 2 4 A 2 が蒸発器 2 4 の上側に配置され、圧縮機 2 1 から吐出された冷媒をホットガスバイパス管 3 0 を介して熱交換パイプ 2 4 A の入口 2 4 A 1 へ供給するホットガス除霜処理とともに、冷蔵室 7 内を流れた気体を蒸発器 2 4 の下側へ供給する気体除霜処理を行う第 1 の除霜プロセスを実施する。

【 0 0 6 8 】

ホットガス除霜処理のみを行う場合には、冷媒が凝縮して蒸発器の下側に溜まる虞があるが、気体除霜処理で、冷蔵室 7 内を流れて温度が上昇した気体を蒸発器 2 4 の下側へ供給することにより、蒸発器 2 4 の下側の領域を温めて、冷媒の凝縮を抑制し、冷媒が蒸発器 2 4 の下側に溜まるのを抑制することができる。よって、ホットガス状の冷媒を用いて、短時間に効率的に蒸発器の除霜処理を行うことができる冷蔵庫を提供することができる。

【 0 0 6 9 】

更に、本実施形態に係る冷蔵庫 1 は、第 1 の除霜プロセスを開始した後、所定の時間が経過したときまたは冷蔵室 7 を流れる気体の温度が所定の温度に達したとき、気体除霜処理を停止して、ホットガス除霜処理のみを行う第 2 の除霜プロセスを実施する。

【 0 0 7 0 】

冷蔵室 7 を流れる気体を用いた気体除霜処理を継続すると、循環する気体の温度が上昇し、冷蔵室 7 内の温度が上昇する虞がある。しかし、所定の時間が経過したときまたは冷蔵室 7 を流れる気体の温度が所定の温度に達したとき、気体除霜処理を停止して、ホットガス除霜処理のみを行うことにより、冷蔵室 7 の温度上昇を抑制しながら、蒸発器 2 4 の除霜処理を効率的に行うことができる。

【 0 0 7 1 】

本実施形態に係る冷蔵庫 1 は、圧縮機 2 1 から吐出された冷媒がホットガスバイパス管 3 0 側に流れてホットガス除霜処理が実施される開の状態と、圧縮機 2 1 から吐出された冷媒が凝縮器 2 2 側に流れて通常動作が実施される閉の状態とに切り替える切替弁 3 1 と、蒸発器 2 4 が配置された冷却流路 1 0 から冷蔵室 7 に気体流れる開の状態と、冷却流路 1 0 から冷蔵室 7 に気体流れない閉の状態とに切り替える冷蔵室ダンパ 1 4 と、圧縮

10

20

30

40

50

機 2 1、ファン 1 2、切替弁 3 1 及び冷蔵室ダンパ 1 4 を制御する制御部 1 0 0 と、を更に備え、制御部 1 0 0 が、圧縮機 2 1 がオンの状態で切替弁 3 1 を開にするとともに、ファン 1 2 がオンの状態で冷蔵室ダンパ 1 4 を開にして第 1 の除霜プロセスを開始し、所定の時間が経過したとき、または冷蔵室 7 を流れる気体の温度が所定の温度に達したとき、少なくとも冷蔵室ダンパ 1 4 を閉にすることにより、第 1 の除霜プロセスから第 2 の除霜プロセスに切り替える。

【 0 0 7 2 】

このように、制御部 1 0 0 が、圧縮機 2 1、ファン 1 2、切替弁 3 1 及び冷蔵室ダンパ 1 4 を制御することにより、確実に第 1 の除霜プロセス及び第 2 の除霜プロセスを行うことができる。

10

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態に係る冷蔵庫 1 では、制御部 1 0 0 が、タイマ 5 1 による計時データまたは冷蔵室 7 内に配置された温度センサ 5 0 の測定データに基づいて、第 1 の除霜プロセスから第 2 の除霜プロセスへの切り替えを行うので、的確なタイミングで第 1 の除霜プロセスから第 2 の除霜プロセスへ切り替えを行うことができる。

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態に係る冷蔵庫 1 は、冷凍室 6 と、冷却流路 1 0 から冷凍室 6 に気体が行く開の状態と、冷却流路 1 0 から冷凍室 6 に気体が行かない閉の状態とに切り替える冷凍室ダンパ 1 3 と、を更に備え、制御部 1 0 0 が、第 1 の除霜プロセス及び第 2 の除霜プロセスを実施する間、冷凍室ダンパ 1 3 を閉の状態に維持する。

20

【 0 0 7 5 】

これにより、冷凍室 6 の温度が上昇するのを確実に抑制しながら、第 1 の除霜プロセス及び第 2 の除霜プロセスを実施することができる。

【 0 0 7 6 】

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及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 7 7 】

- 1 冷蔵庫
- 2 筐体
- 3 上扉
- 4 下扉
- 6 冷凍室
- 7 冷蔵室
- 1 0 冷却流路
- 1 0 A 下側冷却流路
- 1 0 B 上側冷却流路
- 1 1 A 下側仕切板
- 1 1 B 上側仕切板
- 1 2 ファン
- 1 3 冷凍室ダンパ
- 1 4 冷蔵室ダンパ
- 1 5 戻り流路
- 1 5 A 入口
- 1 5 B 出口
- 2 0 冷却回路
- 2 1 圧縮機
- 2 2 凝縮器
- 2 3 キャピラリチューブ

30

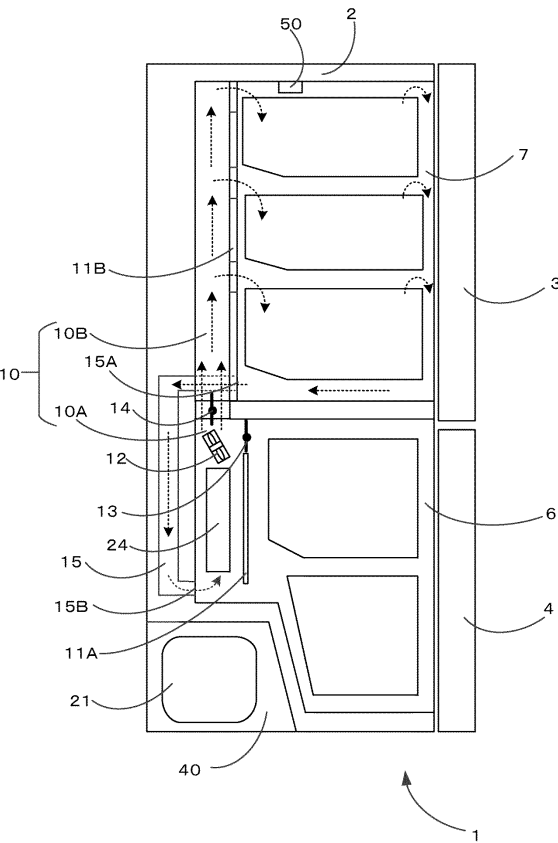
40

50

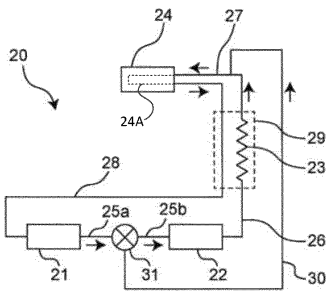
- 2 4 蒸発器
- 2 4 A 熱交換パイプ
- 2 4 A 1 入口
- 2 4 A 2 出口
- 2 5、2 6、2 7 配管
- 2 8 サクションパイプ
- 3 0 ホットガスバイパス管
- 3 1 切替弁（三方弁）
- 4 0 機械室
- 5 0 温度センサ
- 5 1 タイマ
- 1 0 0 制御部

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

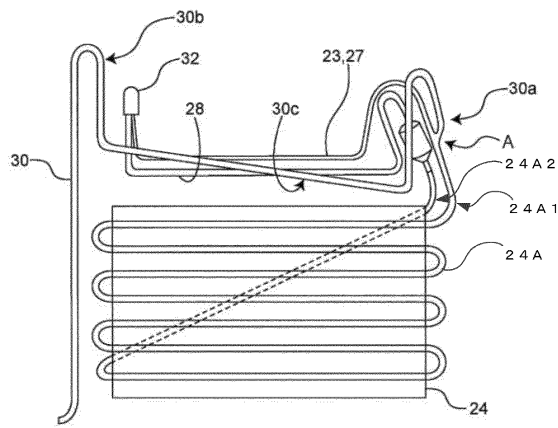
20

30

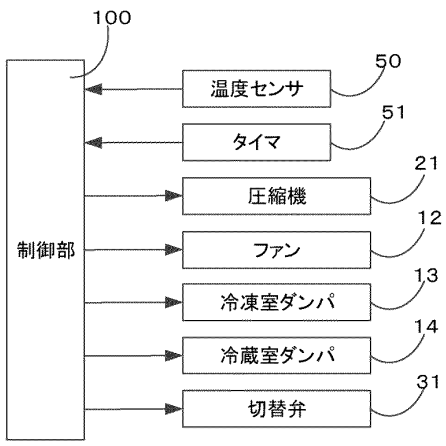
40

50

【図 3】

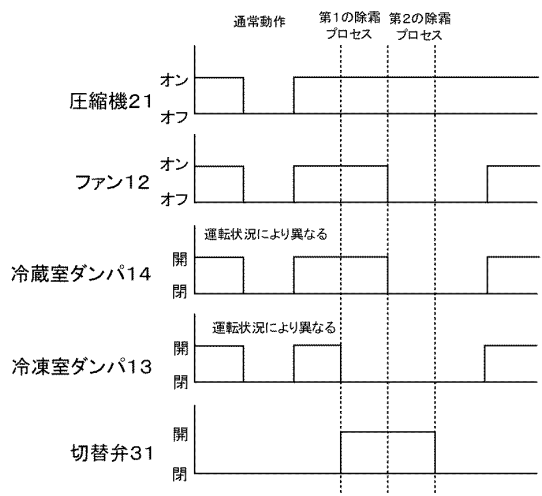


【図 4】



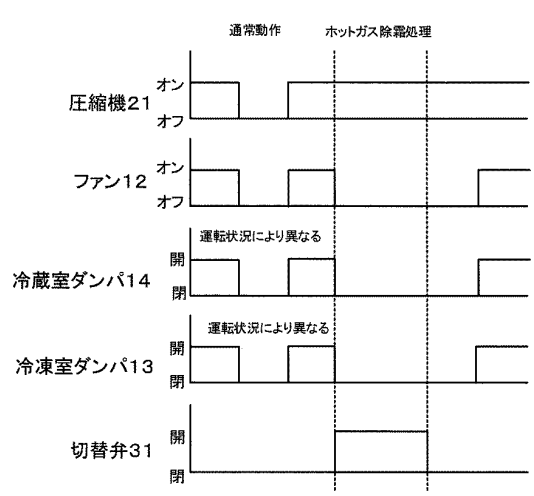
【図 5 A】

ホットガス除霜処理及び気体除霜処理を行う場合



【図 5 B】

ホットガス除霜処理のみを行う場合



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ア株式会社内

(72)発明者 舘野 恭也

東京都中央区日本橋堀留町 1 丁目 1 1 番 1 2 号 J P R 日本橋堀留ビル 3 階 アクア株式会社内

審査官 森山 拓哉

(56)参考文献 特開昭 5 4 - 1 2 8 0 5 0 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 3 7 0 0 4 6 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 2 5 D 2 1 / 0 6