

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4982537号
(P4982537)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl.

F 1

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

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-186978 (P2009-186978)
 (22) 出願日 平成21年8月12日 (2009.8.12)
 (65) 公開番号 特開2011-38716 (P2011-38716A)
 (43) 公開日 平成23年2月24日 (2011.2.24)
 審査請求日 平成23年6月27日 (2011.6.27)

(73) 特許権者 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 河井 良二
 茨城県ひたちなか市堀口832番地2
 株式会社 日立製作
 所 機械研究所内
 (72) 発明者 大平 昭義
 茨城県ひたちなか市堀口832番地2
 株式会社 日立製作
 所 機械研究所内
 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】

冷蔵庫本体に区画形成された冷蔵温度帯室及び冷凍温度帯室と、
 前記冷蔵温度帯室の後方に設けられた機械室に設置された圧縮機と、
 前記冷凍温度帯室の後方に設けられた冷却器室に設置された冷却器と、
 前記冷却器室内に前記冷却器の上方に設けられ前記冷蔵温度帯室及び前記冷凍温度帯室
 に冷気を送風する送風機と、
 前記冷蔵温度帯室への冷気の供給量を制御する冷蔵室ダンパと、
 前記冷凍温度帯室への冷気の供給量を制御する冷凍室ダンパと、を備え、
 前記圧縮機の停止時に前記冷凍室ダンパを閉及び前記冷蔵室ダンパを開として前記冷却
 器の温度が0 より低い状態で前記送風機を駆動する第一の運転を行い、
 該第一の運転の際に前記冷却器の温度が0 より低い所定温度まで高くなった状態で、
 前記冷凍室ダンパを閉及び前記冷蔵室ダンパを開状態で前記圧縮機を駆動して前記送風機
 を駆動する第二の運転を行うことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

前記冷凍温度帯室の温度を検知する冷凍室温度センサを備え、該冷凍室温度センサの検
 知温度が、設定された圧縮機ON温度より高くなった場合、前記第一の運転から前記第二
 の運転に移行することを特徴とする、請求項 1 に記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

前記冷蔵温度帯室の温度を検知する冷蔵室温度センサを備え、前記第一の運転中に前記

10

20

冷蔵室温度センサの検知温度が、設定された冷蔵室下限温度より低くなった場合、前記送風機を停止することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

前記第一の運転を開始する際の前記冷蔵室温度センサの検知温度が、設定された判定基準温度以下の場合、前記第一の運転中の前記送風機を停止させるための前記冷却器の設定温度を前記 0 より低い所定温度に切り替えることを特徴とする、請求項 3 に記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

前記第二の運転の後、前記圧縮機が駆動した状態で前記冷蔵室ダンパを閉及び前記冷凍室ダンパを開として前記送風機を駆動する第三の運転を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の冷蔵庫。

10

【請求項 6】

前記第二の運転中は前記第三の運転中よりも前記圧縮機の回転数を低回転に制御して、前記冷却器は前記第三の運転中よりも前記第二の運転中に温度が高くなるように制御することを特徴とする、請求項 5 に記載の冷蔵庫。

【請求項 7】

前記第三の運転中に前記冷蔵温度帯室が、設定された冷蔵室上限温度より高くなった場合、前記冷蔵室ダンパを開とする制御を有し、前記冷蔵室の扉の開閉を検知する手段を備え、前記第三の運転中に前記冷蔵室の扉の開閉が検知された場合、前記冷蔵室上限温度を高くすることを特徴とする、請求項 5 又は 6 に記載の冷蔵庫。

20

【請求項 8】

前記第二の運転と前記第三の運転との間の所定時間、前記圧縮機が駆動した状態で前記送風機を停止して前記冷蔵温度帯室及び前記冷凍温度帯室に送風を行わないことで、前記冷凍温度帯室の加熱を抑制することを特徴とする、請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷蔵庫に関する。

【背景技術】

30

【0002】

単一の冷却器によって冷蔵室と冷凍室を冷却する蒸気圧縮式冷蔵庫であって、冷蔵庫と冷凍室それぞれへの送風を開閉制御することが可能な送風制御手段を備えた冷蔵庫の制御方法は、例えば、以下に示す特許文献 1 に開示の技術が知られている。

【0003】

特許文献 1 では、冷蔵室の下限・上限設定温度、冷凍室の下限・上限設定温度をあらかじめ記憶装置に記憶させ、冷蔵室及び冷凍室に夫々設置した温度センサにより庫内温度を測定し、その測定値と冷蔵室の下限・上限設定温度、冷凍室の下限・上限設定温度との比較結果に基づいて冷凍室と冷蔵室の開閉制御手段の開閉制御、圧縮機の稼動・停止制御、送風機の稼動・停止制御といった制御を行うものである。

40

【0004】

図 8 は、特許文献 1 に開示の制御方式により制御された冷蔵庫のタイムチャートである。図 8 に示すように、特許文献 1 に開示の冷蔵庫は、はじめは、「圧縮機 ON、冷蔵室ダンパ開、冷凍室ダンパ開、冷却器用送風機 ON」の状態で、冷蔵室と冷凍室の両方を冷却し、時間 t 1 において、あらかじめ記憶されている冷蔵室下限温度 b に到達したために、冷蔵室ダンパを閉じている。

【0005】

したがって、続いて「圧縮機 ON、冷蔵室ダンパ閉、冷凍室ダンパ開、冷却器用送風機 ON」の状態となり、冷凍室のみ冷却され、冷蔵室温度は上昇している。次に時間 t 2 において、冷凍室温度が、あらかじめ記憶されている冷凍室下限温度 d に到達し、また、冷

50

蔵室温度が、あらかじめ記憶されている冷蔵室上限温度 a に到達したことから、「圧縮機 OFF, 冷蔵室ダンパ開, 冷凍室ダンパ閉, 冷却器用送風機 ON」の状態としている。これにより冷蔵室は冷却器に成長した霜の冷熱等で冷却され、温度が低下し、一方、冷凍室は冷却されないため温度が上昇している。

【0006】

なお、この運転によって霜が解かされるために除霜負荷が減少している。時間 t₃において、冷凍室温度が、あらかじめ記憶されている冷凍室上限温度 c に到達し、また、冷蔵室温度が、あらかじめ記憶されている冷蔵室下限温度 b に到達したことから、次に「圧縮機 ON, 冷蔵室ダンパ開, 冷凍室ダンパ閉, 冷却器用送風機 ON」の状態として、冷凍室を冷却している。時間 t₄において、冷凍室温度が、あらかじめ記憶されている冷蔵室下限温度 d に到達し、一方、冷蔵室温度は上昇しているものの、あらかじめ記憶されている冷蔵室上限温度 a に到達していないので、「圧縮機 OFF, 冷蔵室ダンパ閉, 冷凍室ダンパ閉, 冷却器用送風機 OFF」の状態として、冷凍室、冷蔵室とも冷却されない状態となり、温度が上昇する。以上のように、冷蔵室の下限・上限設定温度、冷凍室の下限・上限設定温度に基づいて制御される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第3484131号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記従来技術では、概ね冷蔵室の下限・上限設定温度、冷凍室の下限・上限設定温度の範囲内で冷蔵庫が運転されるために、所定温度に庫内を保持するという冷蔵庫としての基本機能は満足するが、省エネ性は十分高いものではなかった。以下でその理由を説明する。

【0009】

蒸気圧縮式冷蔵庫の冷凍サイクルを考えると、一般に、放熱性能が十分であった場合、冷却器における蒸発温度を高くする（蒸発圧力を高くする）ことが成績係数（＝冷凍能力（冷却能力）／圧縮機動力）の向上に有効である。すなわち、蒸発温度を高くすることができれば、少ない圧縮機動力で必要な冷却能力を得ることができるために省エネとなる。したがって、冷蔵庫の制御を考える場合、できるだけ蒸発温度を高くして庫内を冷却できるように配慮する必要がある。蒸発温度は、冷却器内を流れる冷媒の吸熱量（蒸発潜熱と冷媒循環量から決まる）と、冷却器から冷熱を奪う（冷却器に熱を伝える）伝熱量とがバランスするように決まる。したがって、蒸発温度を上げるには、冷却器からより多くの冷熱を奪うようにする（伝熱量を上げる）ことが有効となる。

【0010】

この観点から、上記従来技術をあらためて見ると、図8の t₁までにおいては、冷蔵室用ダンパと冷凍室用ダンパが共に開状態であるため、冷蔵室と冷凍室の両方に通風される。したがって、冷却器には、冷蔵室からの戻り冷気と、冷凍室からの戻り冷気が混合されて流入する。

【0011】

一般に、冷蔵室と冷凍室を同時に送風する状態となった場合、冷凍室側により多くの冷気が分配されるように風路が形成されるので、冷却器には、低温の冷凍室からの戻り冷気が多く流入する。したがって、冷却器から冷熱を奪う空気の温度が低いために、蒸発温度は低い温度でバランスすることになる（一般には冷凍室温度程度でバランスする）。冷蔵室は3～5程度のプラス温度に維持されれば良い室であるにもかかわらず、冷凍室並みの低温の蒸発温度で運転することは、上記のとおり冷凍サイクルの成績係数が低い状態で冷却していることにほかならない。したがって、上記従来技術では、単に冷蔵室の下限・上限設定温度、冷凍室の下限・上限設定温度に基づいて、冷却運転を実施しているだけで

10

20

30

40

50

あるため、冷凍サイクルの成績係数が低い、冷蔵室用ダンパと冷凍室用ダンパが共に開状態での冷却が実施されやすくなっていた。よって、省エネ性が十分高くならなかった。

【 0 0 1 2 】

次に、 $t_2 \sim t_3$ に関して、ここでは、「圧縮機 OFF，冷蔵室ダンパ開，冷凍室ダンパ閉，冷却器用送風機 ON」の状態として、霜の冷熱等により冷蔵室を冷却している。図 8 においては、 t_3 において、冷蔵室の下限温度到達と、冷凍室の上限温度到達が同時となっているが、例えば、庫外温度が変わるなど、熱負荷の変化があると、冷蔵室の下限温度に到達する時間は変わる。したがって、場合によっては、冷蔵室が下限温度に到達するより前に、冷凍室が上限温度に到達することがある。その場合は、冷蔵室だけでなく冷凍室の冷却も行う必要があるので、上述の冷蔵室用ダンパと冷凍室用ダンパが共に開状態で冷却する運転を行わなければならない。つまり、 $t_2 \sim t_3$ においても、省エネ性が低い冷蔵室と冷凍室の同時冷却運転が実施されることを極力避けるための制御はなされていないため、省エネ性が十分高くならなかった。

10

【 0 0 1 3 】

また、図 8 では、 $t_2 \sim t_3$ の「圧縮機 OFF，冷蔵室ダンパ開，冷凍室ダンパ閉，冷却器用送風機 ON」の運転の後に、 $t_3 \sim t_4$ の「圧縮機 ON，冷蔵室ダンパ閉，冷凍室ダンパ開，冷却器用送風機 ON」の冷凍室を冷却する運転を行っているが、このような運転の順序は、省エネ性を十分高くできない要因となっていた。すなわち、上記従来技術では、単に冷蔵室の下限・上限設定温度，冷凍室の下限・上限設定温度に基づいて、冷却運転を実施しているだけであり、省エネ性を向上させるために、各運転モードが適した順序で現れるようにするといった配慮がなされていなかった。

20

【 0 0 1 4 】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、冷蔵室及び冷凍室への送風を制御することにより、省エネルギー性の向上した冷蔵庫を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するために、本発明は、冷蔵庫本体に区画形成された冷蔵温度帯室及び冷凍温度帯室と、前記冷蔵温度帯室の後方に設けられた機械室に設置された圧縮機と、前記冷凍温度帯室の後方に設けられた冷却器室に設置された冷却器と、前記冷却器室内に前記冷却器の上方に設けられ前記冷蔵温度帯室及び前記冷凍温度帯室に冷気を送風する送風機と、前記冷蔵温度帯室への冷気の供給量を制御する冷蔵室ダンパと、前記冷凍温度帯室への冷気の供給量を制御する冷凍室ダンパと、を備え、前記圧縮機の停止時に前記冷凍室ダンパを閉及び前記冷蔵室ダンパを開として前記冷却器の温度が 0 より低い状態で前記送風機を駆動する第一の運転を行い、該第一の運転の際に前記冷却器の温度が 0 より低い所定温度まで高くなった状態で、前記冷凍室ダンパを閉及び前記冷蔵室ダンパを開状態で前記圧縮機を駆動して前記送風機を駆動する第二の運転を行うことを特徴とする。

30

【 0 0 1 6 】

また、前記冷凍温度帯室の温度を検知する冷凍室温度センサを備え、該冷凍室温度センサの検知温度が、設定された圧縮機 ON 温度より高くなった場合、前記第一の運転から前記第二の運転に移行することを特徴とする。

40

【 0 0 1 7 】

また、前記冷蔵温度帯室の温度を検知する冷蔵室温度センサを備え、前記第一の運転中に前記冷蔵室温度センサの検知温度が、設定された冷蔵室下限温度より低くなった場合、前記送風機を停止することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、前記第一の運転を開始する際の前記冷蔵室温度センサの検知温度が、設定された判定基準温度以下の場合、前記第一の運転中の前記送風機を停止させるための前記冷却器の設定温度を前記 0 より低い所定温度に切り替えることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、前記第二の運転の後、前記圧縮機が駆動した状態で前記冷蔵室ダンパを閉及び前

50

記冷凍室ダンパを開として前記送風機を駆動する第三の運転を行うことを特徴とする。

【0021】

また、前記第二の運転中は前記第三の運転中よりも前記圧縮機の回転数を低回転に制御して、前記冷却器は前記第三の運転中よりも前記第二の運転中に温度が高くなるように制御することを特徴とする。

【0022】

また、前記第三の運転中に前記冷蔵温度帯室が、設定された冷蔵室上限温度より高くなった場合、前記冷蔵室ダンパを開とする制御を有し、前記冷蔵室の扉の開閉を検知する手段を備え、前記第三の運転中に前記冷蔵室の扉の開閉が検知された場合、前記冷蔵室上限温度を高くすることを特徴とする。

10

【0023】

また、前記第二の運転と前記第三の運転との間の所定時間、前記圧縮機が駆動した状態で前記送風機を停止して前記冷蔵温度帯室及び前記冷凍温度帯室に送風を行わないことで、前記冷凍温度帯室の加熱を抑制することを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、冷蔵室及び冷凍室への送風を制御することにより、省エネルギー性の向上した冷蔵庫を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

20

【図1】本発明の実施形態に係る冷蔵庫の正面外形図。

【図2】本発明の実施形態に係る冷蔵庫の庫内の構成を表す図1のX-X断面図。

【図3】本発明の実施形態に係る冷蔵庫の庫内の構成を表す正面図である。

【図4】図2の要部拡大説明図。

【図5】図3の要部拡大説明図。

【図6】本発明の実施形態に係る冷蔵庫の制御を表すフローチャート。

【図7】本発明の実施形態に係る冷蔵庫の制御を表すタイムチャート。

【図8】従来の冷蔵庫の制御を表すタイムチャート。

【発明を実施するための形態】

【0026】

30

本発明に係る冷蔵庫の実施形態を、図1から図7を参照しながら説明する。

【0027】

図1は、本実施形態の冷蔵庫の正面外形図であり、図2は、冷蔵庫の庫内の構成を表す図1におけるX-X縦断面図であり、図3は、冷蔵庫の庫内の構成を表す正面図であり、冷気ダクトや吹き出し口の配置などを示す図であり、図4は図2の要部拡大説明図である。図5は図3の要部拡大説明図である。

【0028】

図1に示すように、本実施形態の冷蔵庫1は、上方から、冷蔵室2、製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5、野菜室6から構成されている。なお、以下本明細書中では、製氷室3と上段冷凍室4と下段冷凍室5の総称として冷凍室60と呼ぶことがある。

40

【0029】

冷蔵室2は前方側に、左右に分割された観音開きの冷蔵室扉2a、2bを備え、製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5、野菜室6は、それぞれ引き出し式の製氷室扉3a、上段冷凍室扉4a、下段冷凍室扉5a、野菜室扉6aを備えている。以下では、冷蔵室扉2a、2b、製氷室扉3a、上段冷凍室扉4a、下段冷凍室扉5a、野菜室扉6aを単に扉2a、2b、3a、4a、5a、6aと称する。

【0030】

また、冷蔵庫1は、扉2a、2b、3a、4a、5a、6aの各扉の開閉状態をそれぞれ検知する図示しない扉センサと、扉開放状態と判定された状態が所定時間、例えば、1分間以上継続された場合に、使用者に報知する図示しないアラーム、冷蔵室2や野菜室6

50

の温度設定や冷凍室 6 0 の温度設定をする図示しない温度設定器等を備えている。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、冷蔵庫 1 の庫外と庫内は、発泡断熱材（発泡ポリウレタン）を充填することにより形成される断熱箱体 1 0 により隔てられている。冷蔵庫 1 の断熱箱体 1 0 は複数の真空断熱材 2 5 を実装している。

【 0 0 3 2 】

庫内は、断熱仕切壁 2 8 により冷蔵室 2 と、上段冷凍室 4 及び製氷室 3（図 1 参照、図 2 中で製氷室 3 は図示されていない）とが隔てられ、断熱仕切壁 2 9 により、下段冷凍室 5 と野菜室 6 とが隔てられている。

【 0 0 3 3 】

扉 2 a , 2 b（図 1 参照）の庫内側には複数の扉ポケット 3 2 が備えられている。また、冷蔵室 2 は複数の棚 3 6 により縦方向に複数の貯蔵スペースに区画されている。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示すように、上段冷凍室 4 , 下段冷凍室 5 及び野菜室 6 は、それぞれの室の前方に備えられた扉 3 a , 4 a , 5 a , 6 a と一体に、収納容器 3 b , 4 b , 5 b , 6 b がそれぞれ設けられており、扉 4 a , 5 a , 6 a の図示しない取手部に手を掛けて手前側に引き出すことにより収納容器 4 b , 5 b , 6 b が引き出せるようになっている。図 1 に示す製氷室 3 にも同様に、扉 3 a と一体に、図示しない収納容器（図 2 中（ 3 b ）で表示）が設けられ、扉 3 a の図示しない取手部に手を掛けて手前側に引き出すことにより収納容器 3 b が引き出せるようになっている。

【 0 0 3 5 】

図 2 に示すように（適宜図 3 ~ 図 5 参照）、冷却器 7 は下段冷凍室 5 の略背部に備えられた冷却器収納室 8 内に設けられており、冷却器 7 の上方に設けられた庫内送風機（送風機）9 により冷却器 7 と熱交換して冷やされた空気（冷氣、以下、冷却器 7 で冷やされてできた低温空気を冷氣と称する）が冷蔵室送風ダクト 1 1 , 上段冷凍室送風ダクト 1 2 , 下段冷凍室送風ダクトである冷氣ダクト 1 3 及び図示しない製氷室送風ダクトを介して、冷蔵室 2 , 上段冷凍室 4 , 下段冷凍室 5 , 製氷室 3 の各室へ送られる。各室への送風は冷蔵室冷却ダンパ 2 0 と冷凍室冷却ダンパ 5 0 の開閉により制御される。

【 0 0 3 6 】

ちなみに、冷蔵室 2 , 製氷室 3 , 上段冷凍室 4 , 下段冷凍室 5 の各送風ダクトは、図 3 に破線で示すように冷蔵庫 1 の各室の背面側に設けられている。

【 0 0 3 7 】

具体的には、冷蔵室冷却ダンパ 2 0 が開状態、冷凍室冷却ダンパ 5 0 が閉状態のときには、冷氣は、冷蔵室送風ダクト 1 1 を経て多段に設けられた吹き出し口 2 c から冷蔵室 2 に送られる。冷蔵室の冷却を終えた後に、冷蔵室背面右側下部に備えられた冷蔵室戻り口 2 d から流入し、冷蔵室 - 野菜室連通ダクト 1 6 を介して、野菜室 6 背面右側上部に設けられた野菜室吹き出し口 6 c から野菜室 6 に流入して野菜室を冷却する。野菜室を冷却した冷氣は、断熱仕切壁 2 9 の下部前方に設けられた、野菜室戻り口 6 d から、野菜室戻りダクト 1 8 を介して、冷却器 7 の幅とほぼ等しい幅の野菜室戻り吐出口 1 8 a から流入する（図 3 または図 5 参照）。

【 0 0 3 8 】

図 3 では冷凍室冷却ダンパ 5 0 が省略されているが、冷凍室冷却ダンパ 5 0 が開状態のとき、冷却器 7 で熱交換された冷氣が庫内送風機 9 により図示省略の製氷室送風ダクトや上段冷凍室送風ダクト 1 2 を経て吹き出し口 3 c , 4 c からそれぞれ製氷室 3 , 上段冷凍室 4 へ送風され、冷氣ダクト 1 3 を経て吹き出し口 5 c から上段冷凍室 4 へ送風される。一般に、周囲温度に対して低温の冷氣は上方から下方に向かう下降流を形成するので、冷氣は室の上方により多く供給することで、室内を良好に冷却できる。本実施形態の冷蔵庫では、冷凍室冷却ダンパを設けているが、これを庫内送風機の上方に設置することで、庫内送風機からの送風をスムーズに、冷凍温度帯室の上段に位置する製氷室 3 や上段冷凍室 4 に送風できるように配慮している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

図 5 に示すように、冷蔵室 2 を冷却した冷気は、冷却器収納室 8 の側方に備えられた冷蔵室 - 野菜室連通ダクト 1 6 を通って、野菜室 6 に流入する。野菜室 6 からの戻り冷気は、野菜室戻り口 6 d (図 2 参照) から流入し、図 4 に示すように、断熱仕切壁 2 9 の中に設けられた野菜室戻りダクト 1 8 を通って、冷却器収納室 8 の下部前方に設けられた、冷却器 7 の幅とほぼ等しい幅寸法の野菜室戻り吐出口 1 8 a (図 5 参照) から、冷却器収納室 8 に流入する。一方、冷凍室 6 0 を冷却した冷気は、図 4 に示すように、冷却器収納室 8 と冷凍室 6 0 を仕切る仕切板 5 4 の下部に備えられた、冷却器 7 の幅とほぼ等しい幅寸法の冷凍室戻り口 1 7 を介して冷却器収納室 8 に流入する。なお、冷却器収納室 8 の下方には、除霜ヒータ 2 2 が備えられている。除霜ヒータ 2 2 は、ガラス管ヒータであり、ガラス管の外周にはアルミニウム製の放熱フィン 2 2 a が備えられている。除霜ヒータ 2 2 の上方には、除霜水が除霜ヒータ 2 2 に滴下することを防止するために、上部カバー 5 3 が設けられている。

10

【 0 0 4 0 】

冷却器 7 及びその周辺の冷却器収納室 8 の壁に付着した霜が除霜によって融解することで生じた除霜水は冷却器収納室 8 の下部に備えられた樋 2 3 に流入した後に、排水管 2 7 を介して後記する機械室 1 9 に配された蒸発皿 2 1 に達し、圧縮機 2 4 及び、機械室 1 9 内に配設される図示しない凝縮器の発熱により蒸発せられる。

【 0 0 4 1 】

また、冷却器 7 の正面から見て左上部には冷却器に取り付けられた冷却器温度センサ 3 5、冷蔵室 2 には冷蔵室温度センサ 3 3、下段冷凍室 5 には冷凍室温度センサ 3 4 がそれぞれ備えられており、それぞれ冷却器 7 の温度 (以下、冷却器温度と称する)、冷蔵室 2 の温度 (以下、冷蔵室温度と称する)、下段冷凍室 5 の温度 (以下、冷凍室温度と称する) を検知できるようになっている。さらに、冷蔵庫 1 は、庫外の温度を検知する図示しない外気温度センサを備えている。なお、野菜室 6 にも野菜室温度センサ 3 3 a が配置してある。

20

【 0 0 4 2 】

ちなみに、本実施形態では、イソブタンを冷媒として用い、冷媒封入量は約 8 0 g と少量にしている。

【 0 0 4 3 】

冷蔵庫 1 の天井壁上面側には CPU、ROM や RAM 等のメモリ、インターフェース回路等を搭載した制御基板 3 1 が配置されており (図 2 参照)、制御基板 3 1 は、前記した外気温度センサ、冷却器温度センサ 3 5、冷蔵室温度センサ 3 3、野菜室温度センサ 3 3 a、冷凍室温度センサ 3 4、扉 2 a、2 b、3 a、4 a、5 a、6 a の各扉の開閉状態をそれぞれ検知する前記した扉センサ、冷蔵室 2 内壁に設けられた図示しない温度設定器、下段冷凍室 5 内壁に設けられた図示しない温度設定器等と接続し、前記 ROM にあらかじめ搭載されたプログラムにより、圧縮機 2 4 の ON、OFF 等の制御、冷蔵室冷却ダンパ 2 0 及び冷凍室冷却ダンパ 5 0 を個別に駆動する図示省略のそれぞれのアクチュエータの制御、庫内送風機 9 の ON / OFF 制御や回転速度制御、前記した扉開放状態を報知するアラームの ON / OFF 等の制御を行う。

30

40

【 0 0 4 4 】

次に、本実施形態の冷蔵庫の冷却運転の制御について図 6 を参照しながら説明する。図 6 は本実施形態の冷蔵庫の基本的な制御を表す制御フローチャートである。制御は、制御基板 3 1 (図 2 参照) の CPU が ROM に格納されたプログラムを実行することによって行われる。

【 0 0 4 5 】

図 6 に示すように、冷蔵庫は電源投入により運転が開始され (スタート)、冷蔵庫の庫内各室が冷却され、基本的な熱負荷が、庫外からの熱侵入のみとなった時点から、それ以降は、ユーザーが扉の開閉を行い熱負荷が増加する、あるいは、庫外温湿度環境が変化して熱侵入量が増加するといったことがなければ、一定の運転パターンを繰り返す (安定冷

50

却運転)。図6では、この安定冷却運転状態に至るまでの制御過程は省略している。なお、本実施形態の冷蔵庫の安定した冷却運転時には、野菜室の温度に基づく制御は行わないので、野菜室に関する説明は省略する(以下の制御の説明では冷蔵室の中に野菜室も含む)。

【0046】

安定冷却運転時は、一定の運転パターン(運転サイクル)を繰り返すが、ここでは冷凍室運転が実施されている状態から説明をする(ステップS101)。冷凍室運転とは、「庫内送風機ON, 冷蔵室冷却ダンパ閉, 冷凍室冷却ダンパ開, 圧縮機ON(高回転)」の状態、冷凍室の冷却を実施する運転である。

【0047】

冷凍室運転が実施されている状態で、冷蔵室扉2a、あるいは、2bの開閉を検知する冷蔵室扉センサによって冷蔵室扉2a、あるいは、2bの開閉が検知されると(ステップS102)、ステップS201に進む(ステップS201については後述)。冷蔵室扉2a、あるいは、2bの開閉がなければ、続いて、冷蔵室温度センサ33によって検知される冷蔵室温度があらかじめ設定されている冷蔵室上限温度 TR_2 (本実施形態の冷蔵庫では $TR_2 = 6$)より高いか否かが判定される(ステップS103)。

【0048】

冷蔵室温度 > 冷蔵室上限温度 TR_2 となっていない場合(No)(冷蔵室温度 > 冷蔵室上限温度 TR_2 となっている場合(Yes)の制御は後述)、冷凍室温度センサ34によって検知される冷凍室温度が、あらかじめ設定されている冷凍室下限温度 TF_1 (本実施形態の冷蔵庫では $TF_1 = -21$)より低いかが判定される(ステップS104)。なお、冷凍室温度 < 冷凍室下限温度 TF_1 となっていない場合(No)は、再びステップS101に戻る。

【0049】

ステップS104で、冷凍室温度 < 冷凍室下限温度 TF_1 となった場合(Yes)は、続いて、冷蔵室温度と、あらかじめ設定されている判定基準温度 TR_a (本実施形態の冷蔵庫では $TR_a = 5$)、 TR_b (本実施形態の冷蔵庫では $TR_b = 4$)との比較を行い、その比較結果に基づいて、冷却器温度センサ35の検知温度に関する基準温度 $Tevp$ の値を選択する。具体的には、冷蔵室温度 > TR_a であれば $Tevp = Tevp_1$ (本実施形態の冷蔵庫では $Tevp_1 = 3$)とし、 TR_a < 冷蔵室温度 < TR_b であれば、 $Tevp = Tevp_2$ (本実施形態の冷蔵庫では $Tevp_2 = -10$)とし、 TR_b < 冷蔵室温度であれば、 $Tevp = Tevp_3$ (本実施形態の冷蔵庫では $Tevp_2 = -18$)とする(ステップS105)。

【0050】

したがって、 $Tevp$ の値は、外気温度が高く、冷蔵室温度が上昇しやすい場合には、 $Tevp_1$ が選択され、外気温度が低く、冷蔵室温度が上昇し難い場合には、 $Tevp_3$ が選択され、その間の外気温度程度であれば $Tevp_2$ が選択される。また、例えば、食品かすなどを挟みこみ、冷蔵室扉2a、あるいは、2bにわずかな隙間が生じ、そのために定常的に熱負荷は増えるが、冷蔵室扉センサは隙間が小さいために扉は閉状態と認識して扉開放状態を知らせるアラームが鳴動しない状態となることがある。この場合には、外気温度が比較的低くても、冷蔵室の温度が上昇しやすくなることがあり、 $Tevp$ の値は、 $Tevp_2$ や $Tevp_1$ が選択されることもある。

【0051】

続いて霜冷却運転(第一の運転)が実施される(ステップS106)。霜冷却運転とは、「庫内送風機ON, 冷蔵室冷却ダンパ開, 冷凍室冷却ダンパ閉, 圧縮機OFF」の状態、霜冷却運転が実施されている状態では、冷蔵室温度があらかじめ設定されている冷蔵室下限温度 TR_1 (本実施形態の冷蔵庫では $TR_1 = 1.5$)より低いかが否か(ステップS107)、冷却器温度がステップS105で設定された基準温度 $Tevp$ より高いかが否か(ステップS108)が判定され、冷蔵室温度 < 冷蔵室下限温度 TR_1 を満足せず(No)、また、冷却器温度 > 基準温度 $Tevp$

10

20

30

40

50

を満足しない場合 (No) には、冷凍室温度が、あらかじめ設定されている圧縮機 ON 温度 TF_2 (本実施形態の冷蔵庫では $TF_2 = -19$) より高いか否かが判定され (ステップ S 109)、冷凍室温度 > 圧縮機 ON 温度 TF_2 が満足されない場合 (No) には、再びステップ S 107 に戻る。

【0052】

ステップ S 109 において、冷凍室温度 > 圧縮機 ON 温度 TF_2 となっている (Yes) と判定された場合は、続いて圧縮機が ON されて、低回転 (本実施形態の冷蔵庫ではこのときの圧縮機回転数は 1200 min^{-1}) で運転される冷蔵室運転となる (ステップ S 110)。すなわち、冷蔵室運転 (第二の運転) とは、「庫内送風機 ON, 冷蔵室冷却ダンパ開, 冷凍室冷却ダンパ閉, 圧縮機 ON (低回転)」の状態、冷蔵室の冷却を実施する運転である。

10

【0053】

冷蔵室運転 (第二の運転) が実施されている状態では、冷凍室温度があらかじめ設定された冷凍室上限温度 TF_3 (本実施形態の冷蔵庫では $TF_3 = -16$) より高いか否かが判定され (ステップ S 111)、冷凍室温度 > 冷凍室上限温度 TF_3 が満足されない (No) と判定された場合には (冷凍室温度 > 冷凍室上限温度 TF_3 が満足される場合 (Yes) の制御は後述)、冷蔵室温度 < 冷蔵室下限温度 TR_1 の判定に移る (ステップ S 112)。冷蔵室温度 < 冷蔵室下限温度 TR_1 が満足されない場合 (No) には、再びステップ S 111 に戻る。

【0054】

20

ステップ S 112 において、冷蔵室温度 < 冷蔵室下限温度 TR_1 が満足された場合 (Yes)、「冷蔵室冷却ダンパ開, 冷蔵室冷却ダンパ閉」となり (ステップ S 113)、続いて、圧縮機が高回転 (本実施形態の冷蔵庫ではこのときの圧縮機回転数は 1900 min^{-1}) になるとともに、庫内送風機が停止される (ステップ S 114)。所定時間 (本実施形態の冷蔵庫では 30 秒) 経過後 (ステップ S 115)、庫内送風機が稼働され、冷凍室運転が開始される (ステップ S 116)。ステップ S 116 の冷凍室運転は、ステップ S 101 で説明した冷凍室運転の状態であるので、以上が本実施形態の冷蔵庫の安定冷却運転時の運転サイクルとなる。

【0055】

なお、冷蔵庫では、扉開閉や、比較的温度が高い食品を収納するといったことがあると、熱負荷が一時的に増すことになる。以下では、本実施形態の冷蔵庫の熱負荷が一時的に増した場合の制御について説明する。

30

【0056】

本実施形態の冷蔵庫では、ステップ S 102 において、冷蔵室扉 2a、あるいは、2b の開閉の有無を判定しており、冷蔵室扉 2a、あるいは、2b の扉開閉があった場合、ステップ S 201 に進むようになっている。ステップ S 201 では、冷蔵室上限温度 TR_2 が TR_2' に置き換わる (本実施形態の冷蔵庫では $TR_2 = 6$ が $TR_2' = 8$ になる)。冷蔵室上限温度 TR_2 を、 TR_2' と上書きしたらステップ S 101 に戻る。ステップ S 101 に戻ると、扉が既に閉じられていれば (ステップ S 102 が No と判定されれば)、続いてステップ S 103 において、冷蔵室温度 > 冷蔵室上限温度 TR_2 の判定が行われる。ここでは、ステップ S 201 において、冷蔵室上限温度 TR_2 が TR_2' で上書きされているため、冷蔵室上限温度が高くなっている。したがって、冷蔵室の扉開閉がない場合よりも、ステップ S 103 における冷蔵室温度 > 冷蔵室上限温度 TR_2 は満足され難くなる。ステップ S 103 における冷蔵室温度 > 冷蔵室上限温度 TR_2 が満足された場合 (Yes) は、冷蔵室の冷却が必須な状態とみなし、冷蔵室冷却ダンパ 20 を開状態として、冷蔵冷凍運転、すなわち、「庫内送風機 ON, 冷蔵室冷却ダンパ開, 冷凍室冷却ダンパ開, 圧縮機 ON (高回転)」の運転として、冷蔵室と冷凍室の両方が冷却される (ステップ S 301)。ステップ S 301 により冷蔵冷凍運転が開始された後には、ステップ S 112 に移る。なお、冷蔵室上限温度 TR_2 は、所定時間 (本実施形態の冷蔵庫では 30 分) 経過後に TR_2' ($= 8$) から再び元の値の TR_2 ($= 6$)

40

50

）に戻るようになっている。

【 0 0 5 7 】

また、ステップ S 1 1 2 によって冷蔵室運転中に冷凍室温度 > 冷凍室上限温度 T_{F_3} の判定が行われる。冷凍室温度 > 冷凍室上限温度 T_{F_3} が満足された場合 (Y e s)、冷凍室の冷却が必須な状態とみなし、圧縮機を高回転とし、冷凍室冷却ダンパ 5 0 を開状態として、冷蔵冷凍運転、すなわち、「庫内送風機 O N , 冷蔵室冷却ダンパ開 , 冷凍室冷却ダンパ開 , 圧縮機 O N (高回転) 」の運転として、冷蔵室と冷凍室の両方が冷却される (ステップ S 3 0 1)。ステップ S 5 0 1 により冷蔵冷凍運転が開始された後には、ステップ S 1 1 2 に移る。

【 0 0 5 8 】

また、ステップ S 1 0 7 (冷蔵室温度 < 冷蔵室下限温度 T_{R_1})、または、ステップ S 1 0 8 (冷却器温度 > T_{evp} (ステップ S 1 0 5 で設定された基準温度)) の何れかが満足される (Y e s) と、霜冷却運転中に庫内送風機が停止され (ステップ S 4 0 1)、ステップ S 1 0 9 に移る。

【 0 0 5 9 】

図 7 は、本実施形態の冷蔵庫を、外気温度が 3 0 、相対湿度 7 0 % の環境に設置し、安定冷却運転の状態になった際の庫内の温度変化と、庫内送風機、冷蔵室冷却ダンパ、冷凍室冷却ダンパ及び圧縮機の制御状態を表すタイムチャートである。なお、詳細な測定条件は J I S C 9 8 0 1 : 2 0 0 6 に則っている。

【 0 0 6 0 】

図 7 に示すように、「庫内送風機 O N , 冷蔵室冷却ダンパ閉 , 冷凍室冷却ダンパ開 , 圧縮機 O N (高回転) 」の状態を実施される冷凍室運転は、経過時間 t_a において、冷凍室温度が冷凍室下限温度 T_{F_1} に達したため (図 6 におけるステップ S 1 0 4)、続いて、「庫内送風機 O N , 冷蔵室冷却ダンパ閉 , 冷凍室冷却ダンパ開 , 圧縮機 O F F 」の状態を実施される霜冷却運転となっている (図 6 におけるステップ S 1 0 6)。なお、図 6 におけるステップ S 1 0 5 によって、冷蔵室温度 > T_{R_a} ($T_{R_a} = 5$) となったため、 T_{evp} は、 $T_{evp} = T_{evp_1}$ ($T_{evp_1} = 3$) となっている。霜冷却運転の実施中は、冷凍室の冷却は行われていないので、冷凍室温度は上昇し、経過時間 t_b で圧縮機 O N 温度 T_{F_2} に達している (図 6 におけるステップ S 1 0 9) ので、続いて、圧縮機が低回転で稼動し、「庫内送風機 O N , 冷蔵室冷却ダンパ開 , 冷凍室冷却ダンパ閉 , 圧縮機 O N (低回転) 」の冷蔵室運転となる (図 6 のステップ S 1 1 0)。経過時間 t_b までは、圧縮機が稼動しない霜冷却であったのに対して、経過時間 t_b からは圧縮機が稼動する冷蔵室運転となったことで、冷蔵室の冷却が加速され、経過時間 t_c で、冷蔵室下限温度 T_{R_1} に達している (図 6 におけるステップ S 1 1 2)。したがって、次に、冷凍室運転 (第三の運転「庫内送風機 O N , 冷蔵室冷却ダンパ閉 , 冷凍室冷却ダンパ開 , 圧縮機 O N (高回転) 」) に移るが、冷凍室運転開始時には、所定時間 Δt ($\Delta t = 3 0$ 秒間) の間、庫内送風機が停止され (図 6 におけるステップ S 1 1 3 ~ ステップ S 1 1 5)、所定時間 Δt 経過後に、庫内送風機が稼動され冷却が開始される (図 6 におけるステップ S 1 1 6)。

【 0 0 6 1 】

以上で、本実施形態の冷蔵庫の構造と、制御方法の説明をしたが、次に、本実施形態の冷蔵庫の奏する効果について説明する。

【 0 0 6 2 】

本実施形態の冷蔵庫は、安定冷却運転時には、霜冷却運転に続いて、冷蔵室冷却運転が実施されるように制御がなされている。これにより省エネ性を十分高くすることができる。以下でその理由を説明する。

【 0 0 6 3 】

霜冷却運転を実施すると、図 7 中に示すとおり、冷却器温度は、冷蔵室からの比較的温度の高い戻り冷気と熱交換して、温度が上昇する。このとき、霜の表面の一部は融解し、霜層内部に水となって浸透する。浸透した水は、霜層内部が低温であるため、一部は再凍

10

20

30

40

50

結する。霜は融解時（相変化時）には0 一定の温度となるため、霜の大部分が相変化している状態では、冷却器温度はほぼ0 となる。しかし、図7に示すとおり、一般には、安定冷却運転時に霜冷却を行っても、霜の大部分が融解しているといえる0 付近まで冷却器温度を上昇させることは難しい。さらには、霜冷却運転で除霜を完了させるには、霜が相変化を終えて0 以上になる時点まで霜冷却運転を実施する必要があるが、そこまで霜冷却運転を続けると、冷凍室温度の上昇が著しくなり、冷凍食品が解けるといった不具合が生じてしまう。

【0064】

したがって、一般には、霜冷却運転を実施しても、霜の除霜（霜を溶かして排水管27を介して庫外に排水する）はほとんど行えない。しかし、一方で、霜冷却運転は、庫内送風機9のみの動力（一般に圧縮機動力に比べて非常に小さい）によって、霜の顕熱や一部解けた融解潜熱を冷熱源として、冷蔵室を冷却することができるため、省エネ性の高い運転となる。しかし、解けた霜が庫外にほとんど排出されないことを考えると、霜冷却運転によって温度上昇した霜や霜が解けた融解水は、その次の冷却運転が実施される際の熱負荷となる。また、霜表面が解けて霜層内部に浸透した結果、空気を多く含む多孔質状の霜から、空気部分が少ない氷に近い霜に変化する。多孔質状の霜は熱伝導率が非常に低く、また、霜高さも高くなるため（密度が小さいので）、冷却器の流路を閉塞する割合も大きくなり、冷却器の通風抵抗が大きい。一方、霜冷却運転実施後の霜は、空気部分が少ない氷に近い霜となるために、熱伝導率が高くなり、また、霜高さが低くなるため、通風抵抗が下がる。以上から、霜冷却運転の次の冷却運転では、霜冷却運転によって温度上昇した霜や霜が解けた融解水のために、熱負荷が大きくなり、空気部分が少ない氷に近い霜になるために冷却器の伝熱性能が良い状態での運転になるといえる。蒸発温度は、冷却器内を流れる冷媒の吸熱量（蒸発潜熱と冷媒循環量から決まる）と、冷却器から冷熱を奪う（冷却器に熱を伝える）伝熱量とがバランスするように決まることから、霜冷却運転の後は、伝熱性能が良い状態であるので蒸発温度を上げやすい状態といえる（一般に、蒸発温度は高いほうが冷凍サイクルの成績係数が高くなる）。一方で、霜冷却運転の後の冷却運転としては、冷凍室運転、冷蔵室運転、及び冷蔵冷凍運転が考えられるが、冷凍室への送風があると、冷却器7に流入する戻り冷気の温度が低くなるために、蒸発温度は上がり難い。したがって、霜冷却運転によって蒸発温度を上げやすい状態となった後の冷却運転としては、戻り冷気の温度が高い冷蔵室運転とすることが省エネ性を高めるためには望ましい。なお、霜冷却運転の次の冷却運転時には上述のとおり、霜冷却運転によって温度上昇した霜や霜が解けた融解水のために、熱負荷が大きくなるが、これは、霜冷却運転で、冷蔵室を冷却したために増えた熱負荷であり、その熱負荷を蒸発温度の高い（冷凍サイクル成績係数の高い）冷蔵室運転で冷却するので、蒸発温度が低い冷凍室運転や、冷凍冷蔵運転で冷却するよりも省エネ性は高くなる。

【0065】

本実施形態の冷蔵庫は、冷凍室温度に基づいて、霜冷却運転から、冷蔵室運転に移行するように制御がなされている（図6におけるステップS110）。これにより、霜冷却運転を継続することで、冷凍室温度の上昇が著しくなることを防止でき、信頼性が高い冷却運転を実施でき、また、冷凍室温度上昇が著しくなった場合に行われる、冷蔵冷凍運転（蒸発温度を高くできないので冷凍サイクルの成績係数が低く省エネ性を考えると望ましくない）による冷却が実施され難い冷蔵庫となり、省エネ性が高い冷蔵庫となる。

【0066】

本実施形態の冷蔵庫は、冷蔵室の冷却の終了を判定すべく冷蔵室下限温度 T_{R_1} があらかじめ設定され、霜冷却運転中に、冷蔵室温度が冷蔵室下限温度 T_{R_1} に達した場合には、庫内送風機9が停止される（図6におけるステップS107）。これにより、過度に冷蔵室が冷却され、冷蔵室の収納食品が凍結するといった不具合が生じないようにできる。

【0067】

本実施形態の冷蔵庫は、冷却器温度に基づいて、霜冷却運転中に、庫内送風機9が停止

10

20

30

40

50

される（図6におけるステップS108）。これにより、過度に冷蔵室が冷却される、あるいは、霜がなくなり冷却能力がない状態になった後も送風を行い続け、ファン動力をロスすることがなくなる。

【0068】

本実施形態の冷蔵庫は、霜冷却運転開始時の冷蔵室温度に基づいて、霜冷却運転中の、送風機の停止を判定すべく冷却器温度を切り替えている（図6におけるステップS105）。これにより、冷蔵室の熱負荷に応じた霜冷却運転を実施できる。

【0069】

本実施形態の冷蔵庫は、冷蔵室運転に続いて、冷凍室運転を実施するように制御がなされている。図7のタイムチャート中に示すように、霜冷却運転時の冷却器温度は冷凍室上限温度 T_{F_3} より大幅に高い温度にまで上昇し、続いて実施される冷蔵室運転では、冷凍室上限温度 T_{F_3} より高い冷却器温度（蒸発温度）で冷却が行われるが、冷却が進むにつれ、冷蔵室からの戻り冷気温度が下がることや、若干ではあるが冷却器に霜が成長して伝熱性能が低下するために、冷却器温度も下がる。冷却器温度が下がってきたところで、続いて、低い冷却器温度が必要となる冷凍室運転を実施するために、冷却器温度を冷凍室運転に適した温度に容易に移行でき、冷凍室温度に対して高い温度の冷気を冷凍室に送ってしまつて冷凍室を加熱するといった無駄が生じにくくなり、省エネ性が高くなる。

【0070】

本実施形態の冷蔵庫は、図7のタイムチャート中に示すように、冷蔵室運転中の冷却器温度が、冷凍室運転中の冷却器温度より高くなるように制御がなされている。具体的には、冷蔵室運転中の圧縮機回転数が低回転に、冷凍室運転中の圧縮機回転数が高回転になるように制御している。これにより、冷蔵室運転中の冷凍サイクルの成績係数を高くできるので省エネ性が高い冷蔵庫となる。以下でその理由を説明する。

【0071】

蒸発温度は、冷却器内を流れる冷媒の吸熱量（蒸発潜熱と冷媒循環量から決まる）と、冷却器から冷熱を奪う（冷却器に熱を伝える）伝熱量とがバランスするように決まる。したがって、蒸発温度を上げるには、冷却器からより多くの冷熱を奪うようにする（伝熱量を上げる）ことが有効となることは、必要な冷却能力が得られる範囲で、冷媒循環量を低減する、すなわち、圧縮機回転数を下げることでも有効である。これにより、相対的に、冷却器から冷熱を奪う（冷却器に熱を伝える）伝熱量のほうが大きくなるために、蒸発温度は高くなってバランスすることになり、冷凍サイクルの成績係数が高くなるので省エネ性が高い冷蔵庫となる。また、冷蔵室運転時に、圧縮機回転数を低回転とする以外の実施形態として、冷蔵室運転時に、庫内送風機の回転数を上げて風量を増すことで、冷却器から冷熱を奪う（冷却器に熱を伝える）伝熱量を増すことでも同様に蒸発温度を高くする効果を得ることができるが、送風機の回転数を上げることは騒音の増大を伴う。

【0072】

本実施形態の冷蔵庫は、冷凍室運転中に、冷蔵室扉の開閉が検知された場合は、冷蔵室上限温度 T_{R_2} の設定値が、所定温度高く移行するように制御がなされている（図6におけるステップS102、ステップS201）。これにより、冷凍室運転中に冷蔵室扉の開閉があった場合、冷蔵室温度が冷蔵室上限温度 T_{R_2} に達したために、冷蔵冷凍運転（蒸発温度が低いため省エネ性が低い）が実施されるという事態が起こりにくくなり、省エネ性が高い冷蔵庫となる。

【0073】

本実施形態の冷蔵庫は、冷蔵室運転から冷凍室運転に移行する際に、圧縮機稼動状態で、前記冷蔵室と前記冷凍室の送風をともに行わない状態で所定時間維持する制御がなされている（図6におけるステップS113～ステップS115）。これにより、冷凍室温度に対して高い温度の冷気を冷凍室に送ってしまつて冷凍室を加熱するといった無駄が生じにくくなり、省エネ性が高くなる。

【符号の説明】

【0074】

10

20

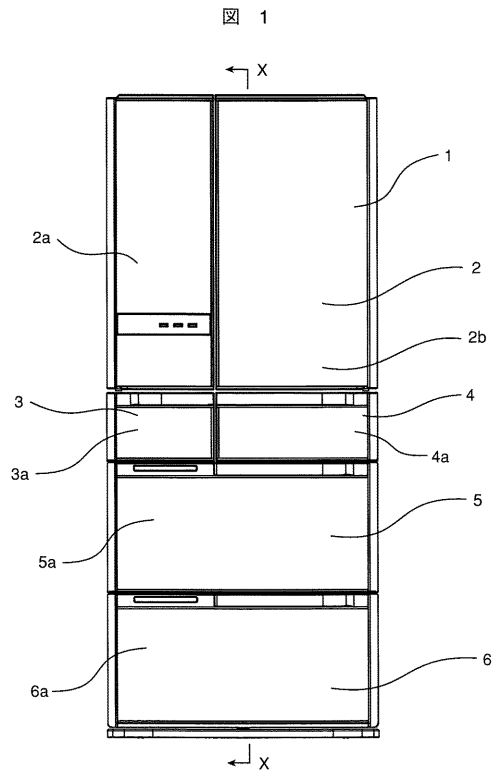
30

40

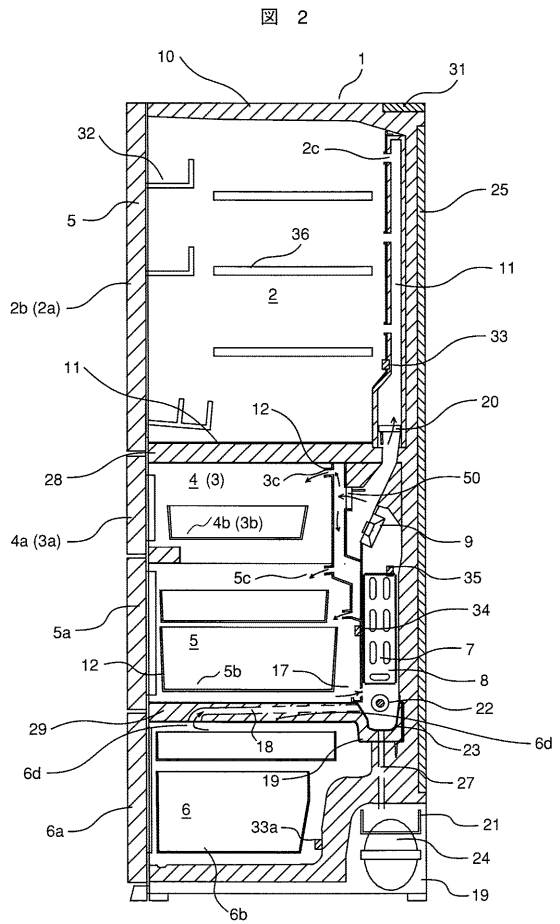
50

1	冷蔵庫	
2	冷蔵室（冷蔵温度帯室）	
3	製氷室（冷凍温度帯室）	
4	上段冷凍室（冷凍温度帯室）	
5	下段冷凍室（冷凍温度帯室）	
6	野菜室（冷蔵温度帯室）	
7	冷却器	
8	冷却器収納室	
9	庫内送風機（送風機）	
10	断熱箱体	10
11	冷蔵室送風ダクト	
12	上段冷凍室送風ダクト	
13	冷氣ダクト	
15	冷蔵室ダクト	
16	冷蔵室 - 野菜室連通ダクト	
17	冷凍室戻り口	
18	野菜室戻りダクト	
18 a	野菜室戻り吐出口	
19	機械室	
20	冷蔵室冷却ダンパ	20
21	蒸発皿	
22	除霜ヒータ	
23	樋	
24	圧縮機	
31	制御基板	
33	冷蔵室温度センサ	
33 a	野菜室温度センサ	
34	冷凍室温度センサ	
35	冷却器温度センサ	
50	冷凍室冷却ダンパ	30
53	上部カバー	
54	仕切板	
60	冷凍室	

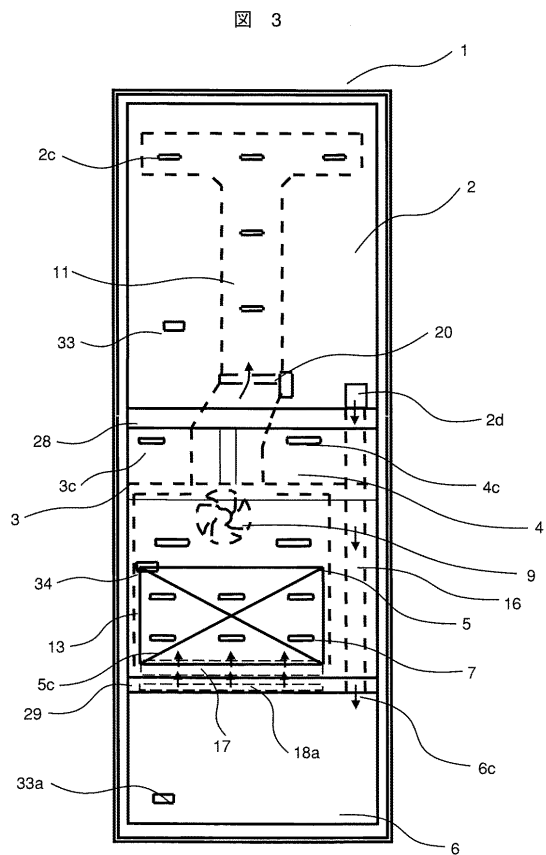
【図 1】



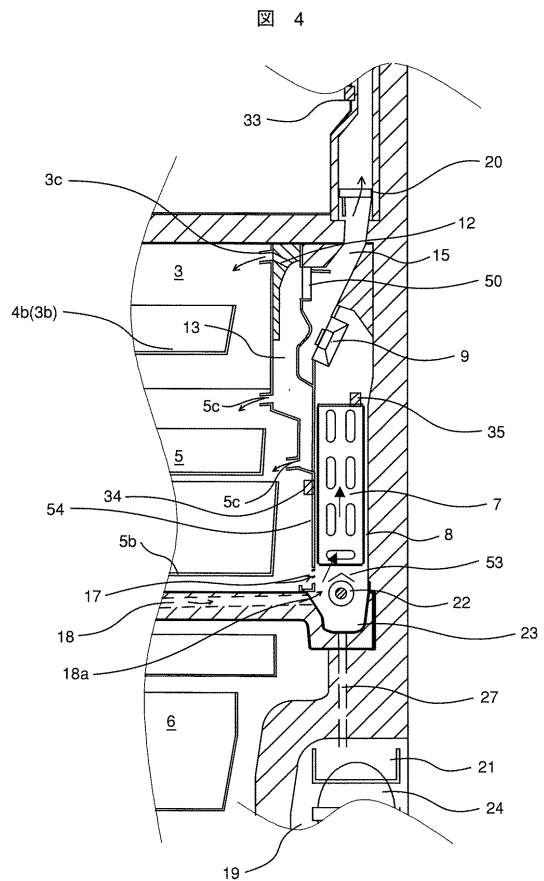
【図 2】



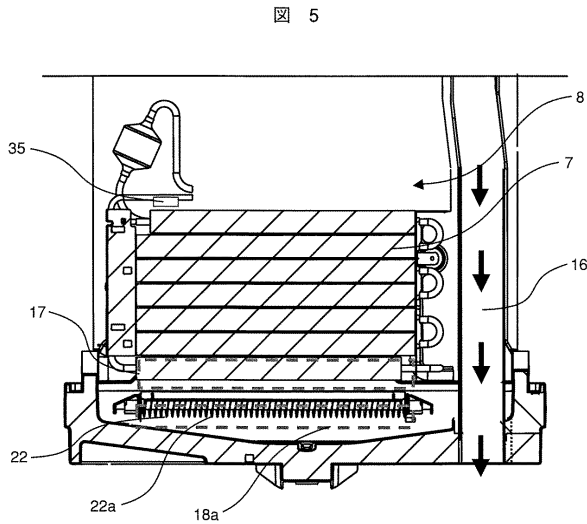
【図 3】



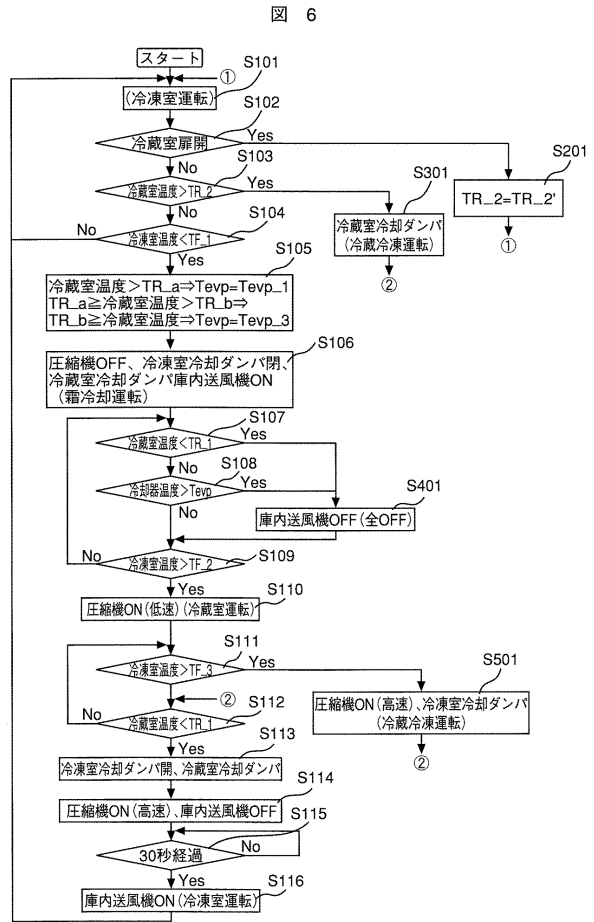
【図 4】



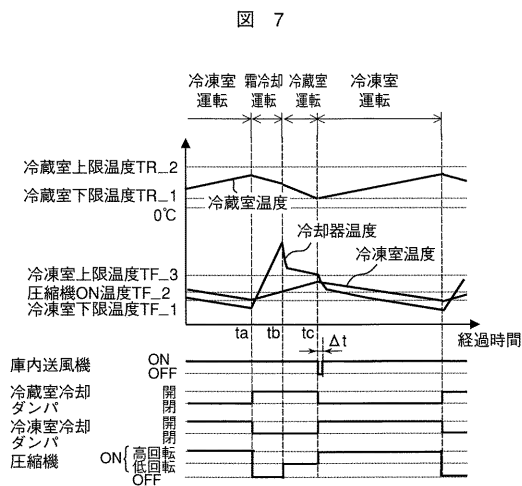
【 図 5 】



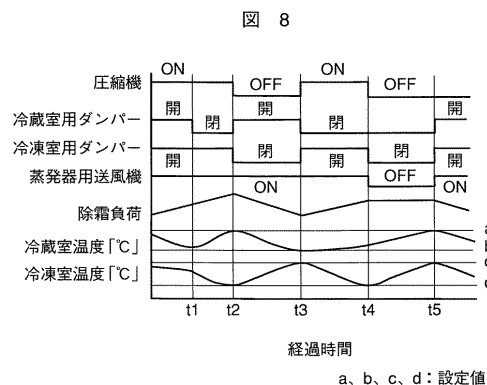
【 図 6 】



【圖 7】



【圖 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 芦田 誠
栃木県下都賀郡大平町大字富田 8 0 0 番地 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 石渡 寛人
栃木県下都賀郡大平町大字富田 8 0 0 番地 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 門傳 陽平
栃木県下都賀郡大平町大字富田 8 0 0 番地 日立アプライアンス株式会社内

審査官 西山 真二

- (56)参考文献 特許第 3 4 8 4 1 3 1 (J P , B 2)
特開 2 0 0 2 - 0 9 0 0 2 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 3 7 1 5 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 1 3 0 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 0 2 1 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 2 2 4 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 8 0 7 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 2 0 9 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 1 4 3 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 8 0 7 7 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 5 D 1 1 / 0 0 - 1 1 / 0 2
F 2 5 D 1 7 / 0 6 - 1 7 / 0 8