

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷蔵庫本体に上から順に形成された冷蔵室、冷凍室及び野菜室と、
前記野菜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室、前記野菜室及び前記冷凍室に冷気を送風する送風機と、
前記冷蔵室への冷気の供給量を制御する冷蔵室ダンパと、
前記野菜室への冷気の供給量を制御する野菜室ダンパと、
前記冷凍室への冷気の供給量を制御する冷凍室ダンパと、を備え、
前記冷蔵室と前記野菜室への風路は前記冷却器室から先で分岐しており、前記野菜室ダンパは前記冷却器室から前記野菜室へ通じる風路であって、前記冷凍室と前記野菜室を断熱区画する断熱仕切り壁よりも下側に配置したことを特徴とする冷蔵庫。

10

【請求項 2】

前記圧縮機の停止時に前記冷凍室ダンパを閉、前記冷蔵室ダンパ及び前記野菜室ダンパを開とした状態で前記送風機を駆動する第一の運転を行い、
該第一の運転の後に前記冷凍室ダンパを閉、前記冷蔵室ダンパ及び前記野菜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、請求項 1 記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

20

前記野菜室の温度を検知する野菜室温度センサを備え、該野菜室温度センサの検知温度に基づいて前記野菜室ダンパを制御することを特徴とする、請求項 2 記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

前記野菜室ダンパを開とするか否か判断する所定温度は、前記圧縮機が駆動している場合よりも前記圧縮機が停止している場合の方を低く設定したことを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

前記冷凍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に基づいて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 2 記載の冷蔵庫。

30

【請求項 6】

前記冷蔵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温度に達した場合、前記送風機を停止することを特徴とする、請求項 2 記載の冷蔵庫。

【請求項 7】

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及び前記野菜室ダンパを閉、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 2 記載の冷蔵庫。

【請求項 8】

前記野菜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野菜室の扉の開閉が検知された場合、前記野菜室の設定温度を高くすることを特徴とする、請求項 7 記載の冷蔵庫。

40

【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】**【0002】**

本技術分野の背景技術として、特許第 4 3 1 7 8 4 0 号公報（特許文献 1）がある。

【0003】

50

特許文献 1 には、冷凍室上部に冷蔵室を、冷凍室下部に野菜室を備え、冷凍室の背部に冷却器及び送風機が配設された冷蔵庫において、送風機の上方に冷蔵室への冷気の吹き出しを制御するダンパ装置を有し、このダンパ装置を経た冷気の一部が野菜室へ送られる構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 4 3 1 7 8 4 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

特許文献 1 では、ダンパ装置が冷却器の上方に位置するので、水分を含んだ冷気が野菜室に届くまでに風路中で冷やされて結露するおそれがある。また、ダンパ装置が冷却器の温度影響を受けて凍結しないように、ダンパ周辺の断熱を強化する必要がある、収納面積が低下することがある。

【0006】

また、野菜室内は内部に貯蔵した食品（負荷）自身の水分蒸散を利用して高湿化させているため、負荷が少量時には水分が不足して湿度が低下するため、負荷量が少ない場合に湿度を高湿に保つ事が難しかった。

【0007】

20

そこで本発明は、各貯蔵室への送風を制御することで、野菜室を適切な状態に制御する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】

【0008】

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。一例として、冷蔵庫本体に上から順に形成された冷蔵室、冷凍室及び野菜室と、前記野菜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室、前記野菜室及び前記冷凍室に冷気を送風する送風機と、前記冷蔵室への冷気の供給量を制御する冷蔵室ダンパと、前記野菜室への冷気の供給量を制御する野菜室ダンパと、前記冷凍室への冷気の供給量を制御する冷凍室ダンパと、を備え、前記冷蔵室と前記野菜室への風路は前記冷却器室から先で分岐しており、前記野菜室ダンパは前記冷却器室から前記野菜室へ通じる風路であって、前記冷凍室と前記野菜室を断熱区画する断熱仕切り壁よりも下側に配置する。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、各貯蔵室への送風を制御することで、野菜室を適切な状態に制御する冷蔵庫を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

40

【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フローチャート。

【図 8】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。

【発明を実施するための形態】

【0011】

50

本発明に係る冷蔵庫の実施形態を、図 1 から図 5 を参照しながら説明する。

【0012】

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、冷氣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。

【0013】

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と呼ぶことがある。

10

【0014】

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 2 a，2 b 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 3 a，上段冷凍室扉 4 a，下段冷凍室扉 5 a，野菜室扉 6 a を備えている。以下では、冷蔵室扉 2 a，2 b，製氷室扉 3 a，上段冷凍室扉 4 a，下段冷凍室扉 5 a，野菜室扉 6 a を単に扉 2 a，2 b，3 a，4 a，5 a，6 a と称する。

【0015】

また、冷蔵庫 1 は、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 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。

20

【0016】

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。

【0017】

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。

【0018】

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。

30

【0019】

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。

40

【0020】

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、野菜室送風ダクト 1 6 b を介して、冷蔵室 2，上段冷凍室 4，下段冷凍室 5，製氷室 3，野菜室 6 の各室へ送られる。各室への送風は冷蔵室ダンパ 2 0 と冷凍室ダンパ 5 0 と野菜室ダンパ 4 0 の開閉により制御される。

【0021】

50

本実施形態の冷蔵庫では、野菜室ダンパ４０が下段冷凍室５と野菜室６の断熱仕切りより下方であって、野菜室６の後部に配置されている。よって、冷凍温度の影響を抑えて野菜室ダンパ４０の凍結防止効果が得られる。また、野菜室６近くに野菜室ダンパ４０が設けてあるので、野菜室６の冷氣制御がきめ細かに行えるため、保湿効果が高くなる。

【００２２】

また、野菜室送風ダクト１６ｂは冷凍温度帯の領域に配置されており、その終端に野菜室ダンパ４０が配置される。そのため、野菜室送風ダクト１６ｂは低温に維持された状態となるので、温度変化による結露や氷結の発生を防止することができる。

【００２３】

ちなみに、冷蔵室２，製氷室３，上段冷凍室４，下段冷凍室５，野菜室６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。

【００２４】

風路は前後に分割されており、手前側風路が野菜室送風ダクト１６ｂ、奥側風路が冷蔵室戻りダクト１６ａとなっている。

【００２５】

具体的には、冷蔵室ダンパ２０，野菜室ダンパ４０が開状態、冷凍室ダンパ５０が閉状態のときには、冷氣は、冷却器収納室８の上部で冷蔵室２側と野菜室６側に風路が分岐して、一方は冷蔵室送風ダクト１１を経て多段に設けられた吹き出し口２ｃから冷蔵室２へ送られる。他方は、野菜室送風ダクト１６ｂを経て野菜室６背面右側上部に設けられた野菜室吹き出し口６ｃから野菜室６に流入して野菜室６を冷却する。

【００２６】

冷蔵室２の冷却を終えた後は、冷蔵室２背面右側下部に備えられた冷蔵室戻り口２ｄから冷蔵室戻りダクト１６ａを介して冷却器７の右側に設けられた冷蔵室戻り吐出口１８ａから流入する（図３または図５参照）。

【００２７】

野菜室６の冷却を終えた後は、断熱仕切壁２９の下部前方に設けられた、野菜室戻り口６ｄから、野菜室戻りダクト１８を介して、冷却器７の左側に設けられた野菜室戻り吐出口１８ａから流入する（図３または図５参照）。

【００２８】

図３では、冷凍室ダンパ５０が省略されているが、冷凍室ダンパ５０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１２を経て吹き出し口３ｃ，４ｃ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１３を経て吹き出し口５ｃから上段冷凍室４へ送風される。

【００２９】

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、冷氣は貯蔵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。

【００３０】

図５に示すように、冷蔵室２からの戻り冷氣は、冷却器収納室８の側方に備えられた冷蔵室戻りダクト１６ａを通して、冷却器収納室８に流入する。野菜室６からの戻り冷氣は、野菜室戻り口６ｄ（図２参照）から流入し、図４に示すように、断熱仕切壁２９の中に設けられた野菜室戻りダクト１８を通して、冷却器収納室８の下部前方に設けられた、冷却器７の左側の野菜室戻り吐出口１８ａ（図５参照）から、冷却器収納室８に流入する。

【００３１】

一方、冷凍室６０を冷却した冷氣は、図４に示すように、冷却器収納室８と冷凍室６０を仕切る仕切板５４の下部に備えられた、冷凍室戻り口１７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２２が備えられている。除霜ヒータ２２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２２

10

20

30

40

50

aが備えられている。除霜ヒータ22の上方には、除霜水が除霜ヒータ22に滴下することを防止するために、上部カバー53が設けられている。

【0032】

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23に流入した後に、排水管27を介して後記する機械室19に配された蒸発皿21に達し、圧縮機24及び、機械室19内に配設される図示しない凝縮器の発熱により蒸発させられる。

【0033】

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35、冷蔵室2には冷蔵室温度センサ33、下段冷凍室5には冷凍室温度センサ34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33aが配置してある。

【0034】

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31が配置されており（図2参照）、制御基板31は、前記した外気温度センサ、冷却器温度センサ35、冷蔵室温度センサ33、野菜室温度センサ33a、冷凍室温度センサ34、扉2a、2b、3a、4a、5a、6a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24のON、OFF等の制御、冷蔵室ダンパ20、野菜室ダンパ40、及び冷凍室ダンパ50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。

【0035】

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31（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。

【0036】

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変わ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。

【0037】

なお、本実施形態の冷蔵庫の安定した冷却運転時には、野菜室は冷蔵室や冷凍室運転と独立して制御を行うため、図6では冷蔵室や冷凍室のサイクルを示す。

【0038】

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、冷蔵室ダンパ閉、冷凍室ダンパ開、圧縮機ON（高回転）」の状態で、冷凍室の冷却を実施する運転である。

【0039】

冷凍室運転が実施されている状態で、冷蔵室扉2a、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 $S103$)。

【0040】

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。

【0041】

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 $S105$)。

【0042】

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。

【0043】

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, 冷蔵室ダンパ開, 冷凍室ダンパ閉, 圧縮機 OFF」の状態を実施される運転 (第一の運転) である。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 $Tevp$ 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 $TF_2 = -19$) より高いかが判定され (ステップ $S109$)、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 $S107$ に戻る。

【0044】

ステップ $S109$ 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 $S110$)。すなわち、冷蔵室運転 (第二の運転) とは、「庫内送風機 ON, 冷蔵室ダンパ開, 野菜室ダンパ開, 冷凍室ダンパ閉, 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。

【0045】

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

10

20

30

40

50

かが判定され（ステップ S 1 1 1）、冷凍室温度 > 冷凍室上限温度 T_{F_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 T_{F_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 T_{R_1} の判定に移る（ステップ S 1 1 2）。冷蔵室温度 < 冷蔵室下限温度 T_{R_1} が満足されない場合（No）には、再びステップ S 1 1 1 に戻る。

【0046】

ステップ S 1 1 2 において、冷蔵室温度 < 冷蔵室下限温度 T_{R_1} が満足された場合（Yes）、「冷凍室ダンパ開，冷蔵室ダンパ閉」となり（ステップ S 1 1 3）、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 1900min^{-1} ）になるとともに、庫内送風機が停止される（ステップ S 1 1 4）。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 1 1 5）、庫内送風機が稼動され、冷凍室運転が開始される（ステップ S 1 1 6）。ステップ S 1 1 6 の冷凍室運転は、ステップ S 1 0 1 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。

【0047】

なお、冷蔵庫では、扉開閉や、比較的溫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。

【0048】

本実施形態の冷蔵庫では、ステップ S 1 0 2 において、冷蔵室扉 2 a，2 b の開閉の有無を判定しており、冷蔵室扉 2 a，2 b の扉開閉があった場合、ステップ S 2 0 1 に進むようになっている。ステップ S 2 0 1 では、冷蔵室上限温度 T_{R_2} が T_{R_2} に置き換わる（本実施形態の冷蔵庫では $T_{R_2} = 6$ が $T_{R_2} = 8$ になる）。冷蔵室上限温度 T_{R_2} を、 T_{R_2} と上書きしたらステップ S 1 0 1 に戻る。

【0049】

ステップ S 1 0 1 に戻ると、扉が既に閉じられていれば（ステップ S 1 0 2 が No と判定されれば）、続いてステップ S 1 0 3 において、冷蔵室温度 > 冷蔵室上限温度 T_{R_2} の判定が行われる。ここでは、ステップ S 2 0 1 において、冷蔵室上限温度 T_{R_2} が T_{R_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。

【0050】

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 1 0 3 における冷蔵室温度 > 冷蔵室上限温度 T_{R_2} は満足され難くなる。ステップ S 1 0 3 における冷蔵室温度 > 冷蔵室上限温度 T_{R_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、冷蔵室ダンパ 2 0 を開状態として、冷蔵冷凍運転、すなわち、「庫内送風機 ON，冷蔵室ダンパ開，冷凍室ダンパ開，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 3 0 1）。ステップ S 3 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。なお、冷蔵室上限温度 T_{R_2} は、所定時間（本実施形態の冷蔵庫では 30 分）経過後に T_{R_2} （= 8）から再び元の値の T_{R_2} （= 6）に戻るようになっている。

【0051】

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（Yes）、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 ON，冷蔵室ダンパ開，冷凍室ダンパ開，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 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。

【0052】

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

10

20

30

40

50

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 3 】

図 7 は、本実施形態の冷蔵庫の、野菜室ダンパ 4 0 の制御のフローチャートを示す。野菜室は冷蔵室、冷凍室運転の一連のサイクルとは別の独立制御となるので図 6 の基本制御を参照にしながら野菜室の制御について説明する。

【 0 0 5 4 】

図 6 のステップ S 1 1 0 の冷蔵室運転 (第二の運転) は、「庫内送風機 O N , 冷蔵室ダンパ開, 野菜室ダンパ開, 冷凍室ダンパ閉, 圧縮機 O N (低回転) 」の制御となる。ここで、野菜室の制御は、図 7 より圧縮機が O N の状態となり、野菜室 6 の温度が設定温度 (野菜室ダンパ閉温度: T V _ 1) より高い場合は、野菜室ダンパ 4 0 を開けて野菜室 6 の冷却を行う。野菜室 6 の温度が設定温度 (野菜室ダンパ閉温度: T V _ 1) より低い場合は、野菜室ダンパ 4 0 を閉じて、余計な冷気を野菜室 6 へ流入させないように制御する。

【 0 0 5 5 】

図 6 のステップ S 1 0 6 の霜冷却運転 (第一の運転) が実施されるのは、「庫内送風機 O N , 冷蔵室ダンパ開, 冷凍室ダンパ閉, 圧縮機 O F F 」の状態を実施される運転となる。ここで、野菜室の制御は、図 7 より圧縮機が O F F の状態となり、野菜室 6 の温度が設定温度 (野菜室ダンパ閉温度: T V _ 2 < T V _ 1) より高い場合は、野菜室ダンパ 4 0 を開けて野菜室 6 の冷却を行う。野菜室 6 の温度が設定温度 (野菜室ダンパ閉温度: T V _ 2 < T V _ 1) より低い場合は、野菜室ダンパ 4 0 を閉じる。霜冷却時は、冷却器 7 に付着した霜を融解し、融解により水分を多く含んだ冷気を野菜室 6 空間に吹き出し循環させることで、野菜室 6 の湿度が向上する。

【 0 0 5 6 】

そこで、野菜室ダンパ閉温度は、霜冷却運転時は、低く設定し、より積極的に野菜室ダンパ 4 0 を開いて霜の冷却による加湿した冷気を取り込むようにする。

【 0 0 5 7 】

これにより、圧縮機の運転を必要としない霜運転により、野菜へ潤いを与え、冷却効率の高い冷蔵・野菜の単独運転により圧縮機の回転数を低回転とでき、温度変動を抑制し乾燥を抑制する事が可能となる。

【 0 0 5 8 】

また、野菜室 6 は冷蔵室 2 とは独立に制御するので、冷蔵室の温度に依存せずに野菜室が必要となる冷気を供給でき、野菜室の温度管理が行える。

【 0 0 5 9 】

図 8 は、本実施形態の冷蔵庫の、安定冷却運転状態での温度変化に対する、庫内送風機、冷蔵室ダンパ、野菜室ダンパ、冷凍室ダンパ及び圧縮機の制御を表すタイムチャートである。

【 0 0 6 0 】

図 8 に示すように、「庫内送風機 O N , 冷蔵室・野菜室ダンパ開, 冷凍室ダンパ閉, 圧縮機 O N (高回転) 」の状態を実施される冷凍室運転後は、冷凍室温度が冷凍室下限温度に達したため (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・野菜室ダンパ閉, 冷凍室ダンパ開, 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) 。

【 0 0 6 1 】

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・野菜室ダンパ開, 冷凍室ダンパ閉, 圧縮機 O N (低回転) 」の冷蔵室・野菜室運転となる (図 6 のステップ S 1 1 0) 。

【 0 0 6 2 】

圧縮機が稼動しない霜冷却後に、圧縮機が稼動する冷蔵室・野菜室運転となったことで、冷蔵室の冷却が加速され、冷蔵室が下限温度に達する (図 6 におけるステップ S 1 1 2

10

20

30

40

50

）。

【 0 0 6 3 】

したがって、次に、冷凍室運転（第三の運転「庫内送風機 ON , 冷蔵室・野菜室ダンパ閉 , 冷凍室ダンパ開 , 圧縮機 ON（高回転）」）に移るが、冷凍室運転開始時には、所定時間 t （ $t = 30$ 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 t 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 4 】

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。

10

【 0 0 6 5 】

本実施形態の冷蔵庫で野菜室を冷却する場合、圧縮機を運転させた冷蔵運転（第二の運転）と霜冷却（第一の運転）を組み合わせる冷却を行う。そこで、通常の圧縮機を運転させた冷蔵運転のみの場合よりも、低湿な冷気を送風する時間を短縮する事が可能となり野菜の乾燥を抑制できる上、省エネルギー運転となる。

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態の冷蔵庫において、霜冷却運転時は、霜が融解する事により生じる高湿な空気を野菜室に送風する事で、ミスト等の加湿手段を用いなくても、野菜室を高湿状態にする事が可能となる。

【 0 0 6 7 】

20

また、本実施形態の冷蔵庫において、送風制御を行う野菜室ダンパを冷却器からの冷気ダクト中の、冷凍室と野菜室の断熱仕切りの下方に備えた事で、霜冷却時の高湿な空気を、他の経路を通過せずに直接野菜室へ送風する事が可能となり、冷気が送風ダクト中で結露する事による冷気の乾燥を抑制できる。また、ダンパ位置が冷凍室と野菜室の断熱仕切りの下方にあるので、冷凍室からの冷熱によるダンパの凍結を抑制可能となり、ダンパの凍結防止のヒータを備えずに運転が可能となるので、省エネルギーとなる。

【 0 0 6 8 】

以上より、本実施例の冷蔵庫は、冷蔵室と野菜室を分割風路で野菜室を独立に制御することで、野菜室への無駄な冷気を抑え、霜冷却運転時に高湿な冷気を野菜室へ流す事で、湿度を向上させた冷蔵庫を得る事が可能となる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

- 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
- 11 冷蔵室送風ダクト
- 12 上段冷凍室送風ダクト
- 13 冷気ダクト
- 15 冷蔵室ダクト
- 16 a 冷蔵室戻りダクト
- 16 b 野菜室送風ダクト
- 17 冷凍室戻り口
- 18 野菜室戻りダクト

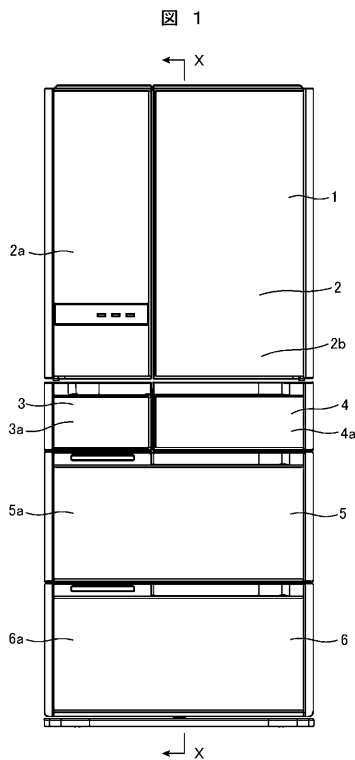
40

50

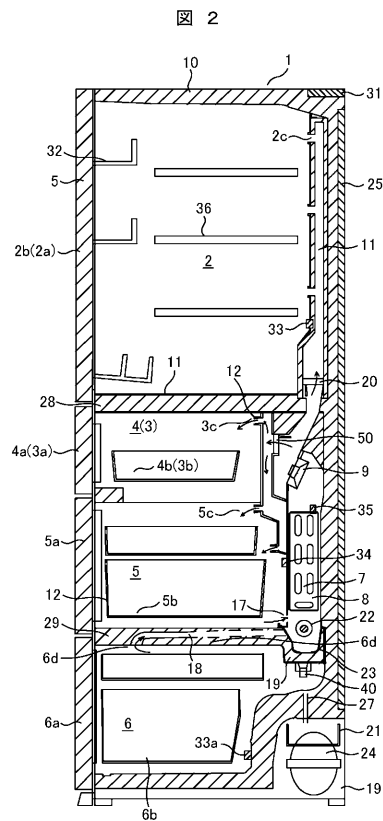
- 1 8 a 野菜室戻り吐出口
- 1 9 機械室
- 2 0 冷蔵室ダンパ
- 2 1 蒸発皿
- 2 2 除霜ヒータ
- 2 3 樋
- 2 4 圧縮機
- 3 1 制御基板
- 3 3 冷蔵室温度センサ
- 3 3 a 野菜室温度センサ
- 3 4 冷凍室温度センサ
- 3 5 冷却器温度センサ
- 4 0 野菜室ダンパ
- 5 0 冷凍室ダンパ
- 5 3 上部カバー
- 5 4 仕切板

10

【図 1】

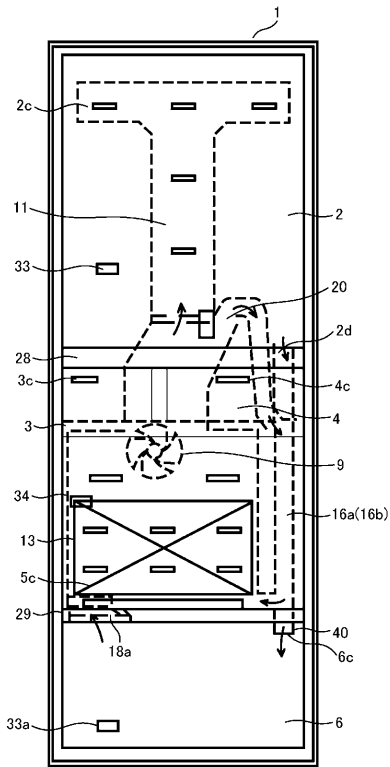


【図 2】



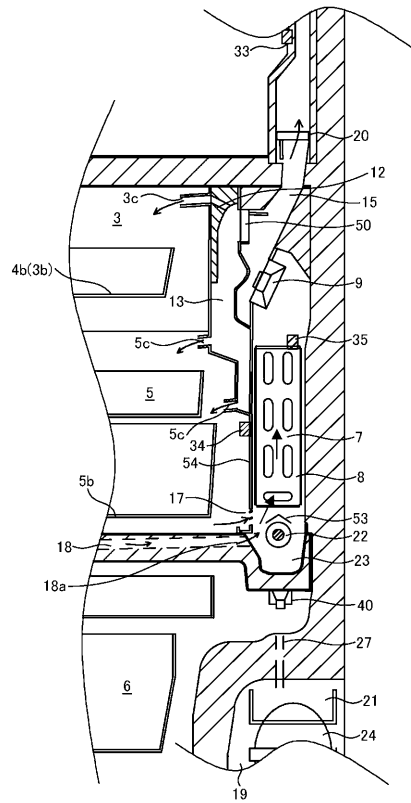
【図 3】

図 3



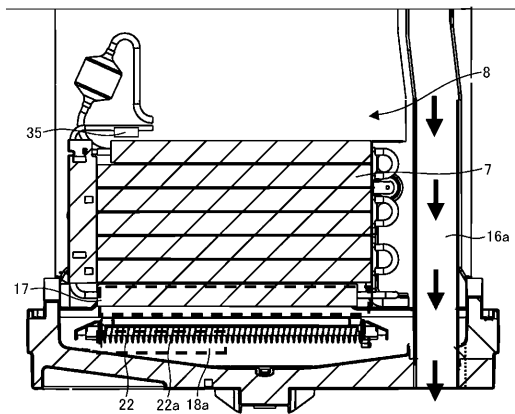
【図 4】

図 4



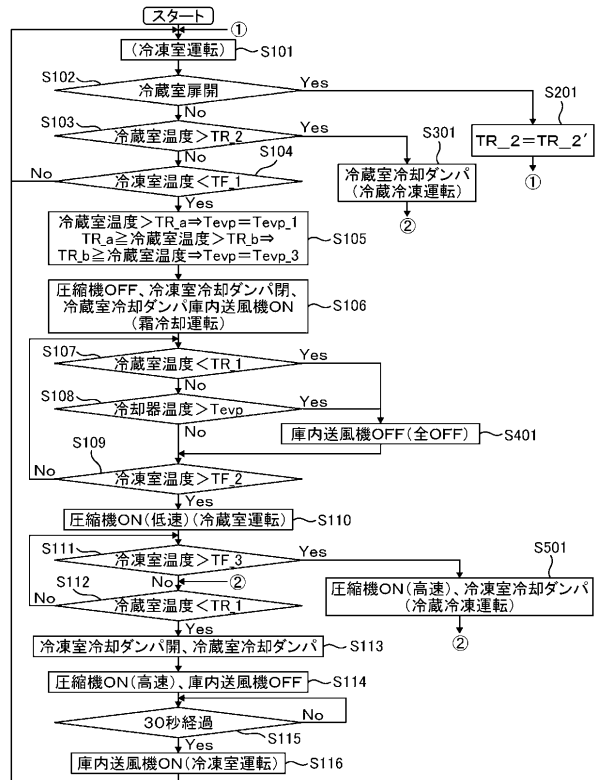
【図 5】

図 5



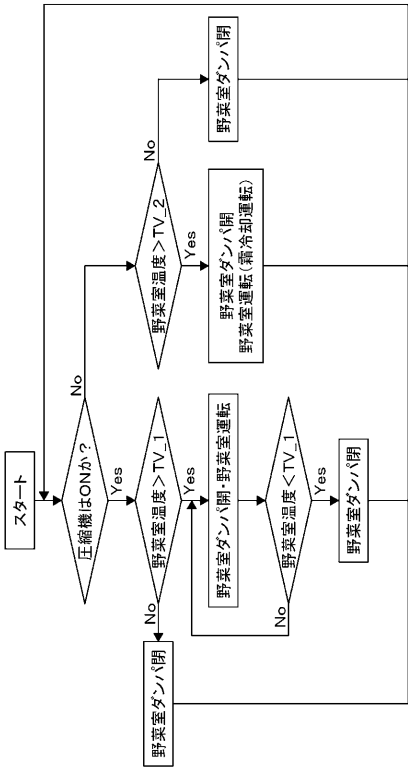
【図 6】

図 6



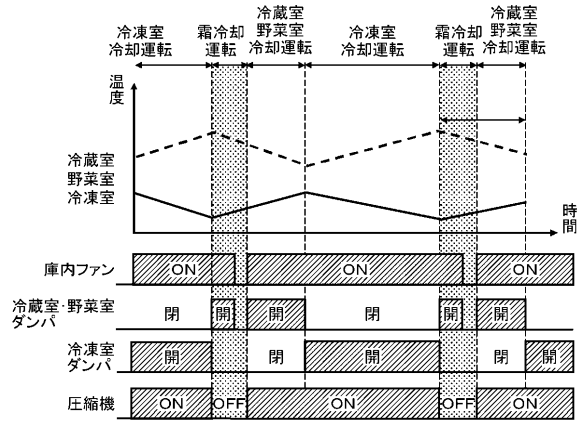
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 船山 敦子

栃木県栃木市大平町富田 8 0 0 番地

日立アプライアンス株式会社内