(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2014-228149
(P2014-228149A)
(43)公開日　平成26年12月8日(2014.12.8)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F25D 11/00	(2006.01)	F25D	11/00	101B	3L045
F25D 17/06	(2006.01)	F25D	17/06	312	3L345
F25D 17/08	(2006.01)	F25D	17/08	306	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 17 頁）

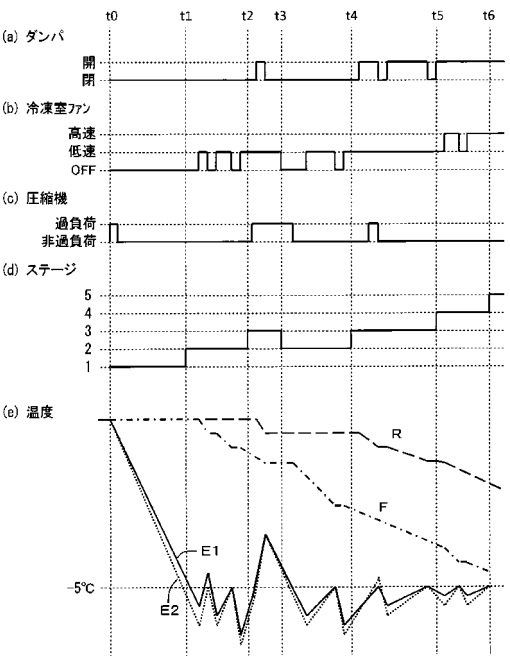
(21)出願番号　特願2013-105349 (P2013-105349)
(22)出願日　平成25年5月17日 (2013.5.17)

(71)出願人　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
(74)代理人　100085501
弁理士　佐野　静夫
(74)代理人　100128842
弁理士　井上　温
(72)発明者　川浪　徹
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内
(72)発明者　中井　克也
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】冷蔵庫

(57)【要約】
【課題】プルダウン運転時等に迅速に冷却して利便性を向上できる冷蔵庫を提供する。
【解決手段】冷凍サイクルを運転する圧縮機１０と、圧縮機１０に接続して第１貯蔵室４を冷却する蒸発器１１と、蒸発器１１の熱負荷を複数の熱負荷段階に可変する熱負荷可変部と、圧縮機１０の過負荷を検出する過負荷検出部２６とを備え、圧縮機１０の非過負荷状態が所定の非過負荷時間だけ継続した際に熱負荷可変部によって蒸発器１１の熱負荷をより高い熱負荷段階へ移行させる非過負荷移行動作と、圧縮機１０の過負荷を検出した際に熱負荷可変部によって蒸発器１１の熱負荷をより低い熱負荷段階へ移行させる過負荷移行動作とを有した急冷モードを設けた。
【選択図】図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
冷凍サイクルを運転する圧縮機と、前記圧縮機に接続して第１貯蔵室を冷却する蒸発器と、前記蒸発器の熱負荷を複数の熱負荷段階に可変する熱負荷可変部と、前記圧縮機の過負荷を検出する過負荷検出部とを備え、前記圧縮機の非過負荷状態が所定の非過負荷時間だけ継続した際に前記熱負荷可変部によって前記蒸発器の熱負荷をより高い前記熱負荷段階へ移行させる非過負荷移行動作と、前記圧縮機の過負荷を検出した際に前記熱負荷可変部によって前記蒸発器の熱負荷をより低い前記熱負荷段階へ移行させる過負荷移行動作とを有する急冷モードを設けたことを特徴とする冷蔵庫。
【請求項２】
所定の前記熱負荷段階で前記蒸発器の周辺温度が所定温度よりも低温となるように前記蒸発器の熱負荷が可変さ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】
前記蒸発器の周辺温度が前記非過負荷時間よりも短い低温時間だけ継続して所定温度よりも低温となった際に前記非過負荷移行動作を行うことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の冷蔵庫。
【請求項４】
前記蒸発器と熱交換した冷気を第１貯蔵室に送出するファンを備え、前記熱負荷可変部が前記ファンの駆動状態を可変することを特徴とする請求項１～請求項３のいずれかに記載の冷蔵庫。
【請求項５】
前記蒸発器により冷却されて第１貯蔵室よりも高温に維持される第２貯蔵室と、前記蒸発器と第２貯蔵室との間の冷気通路を開閉するダンパとを備え、前記熱負荷可変部が前記ダンパの開閉状態を可変することを特徴とする請求項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、貯蔵室を急速冷却する急冷モードを備えた冷蔵庫に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来の冷蔵庫は特許文献１に開示されている。この冷蔵庫は冷蔵室及び冷凍室を備え、冷凍サイクルを運転する圧縮機に蒸発器が接続される。蒸発器との熱交換により生成された冷気が送風ファンの駆動によって冷蔵室及び冷凍室内に送出され、冷蔵室及び冷凍室が冷却される。
【０００３】
この時、蒸発器の温度及び冷凍室の温度が所定温度を超えると蒸発器の熱負荷が大きいと判断し、送風ファンを停止または減速する。蒸発器の熱負荷が低減されると送風ファンが元の回転数で駆動して冷気を送出する。これにより、冷却効率の悪化を防止して冷蔵庫の省電力化を図ることができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００６－２１４６１４号公報（第９頁～第１１頁、第４図）
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、上記従来の冷蔵庫によると、電源投入直後のプルダウン運転等の貯蔵室が高温の状態で急速冷却が必要な際に、貯蔵室が高温であるために蒸発器の温度が上昇すると送風ファンが停止または減速されてしまう。これにより、貯蔵室の冷却が迅速に進行しないため、冷蔵庫の利便性が悪い問題があった。

【０００６】
本発明は、プルダウン運転時等に迅速に冷却して利便性を向上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】
【０００７】
上記目的を達成するために本発明は、冷凍サイクルを運転する圧縮機と、前記圧縮機に接続して第１貯蔵室を冷却する蒸発器と、前記蒸発器の熱負荷を複数の熱負荷段階に可変する熱負荷可変部と、前記圧縮機の過負荷を検出する過負荷検出部とを備え、前記圧縮機の非過負荷状態が所定の非過負荷時間だけ継続した際に前記熱負荷可変部によって前記蒸発器の熱負荷をより高い前記熱負荷段階へ移行させる非過負荷移行動作と、前記圧縮機の過負荷を検出した際に前記熱負荷可変部によって前記蒸発器の熱負荷をより低い前記熱負荷段階へ移行させる過負荷移行動作とを有する急冷モードを設けたことを特徴としている。
【０００８】
また本発明は、上記構成の冷蔵庫において、所定の前記熱負荷段階で前記蒸発器の周辺温度が所定温度よりも低温となるように前記蒸発器の熱負荷が可変されることを特徴としている。
【０００９】
また本発明は、上記構成の冷蔵庫において、前記蒸発器の周辺温度が前記非過負荷時間よりも短い低温時間だけ継続して所定温度よりも低温となった際に前記非過負荷移行動作を行うことを特徴としている。
【００１０】
また本発明は、上記構成の冷蔵庫において、前記蒸発器と熱交換した冷気を第１貯蔵室に送出するファンを備え、前記熱負荷可変部が前記ファンの駆動状態を可変することを特徴としている。
【００１１】
また本発明は、上記構成の冷蔵庫において、前記蒸発器により冷却されて第１貯蔵室よりも高温に維持される第２貯蔵室と、前記蒸発器と第２貯蔵室との間の冷気通路を開閉するダンパとを備え、前記熱負荷可変部が前記ダンパの開閉状態を可変することを特徴としている。
【００１２】
また本発明は、上記構成の冷蔵庫において、前記過負荷検出部が、前記圧縮機の駆動電流、前記圧縮機のシェル温度、または前記圧縮機の冷媒流入側の圧力を検出し、前記過負荷検出部の検出値が所定値よりも大きくなった際に前記圧縮機の過負荷状態と判断することを特徴としている。
【００１３】
また本発明は、上記構成の冷蔵庫において、前記圧縮機の設定回転数を複数の段階に設定して前記蒸発器の冷却能力を可変する冷却能力段階を設け、前記非過負荷移行動作は前記冷却能力段階をより高い冷却能力段階に移行させる動作を含み、前記過負荷移行動作は前記冷却能力段階をより低い冷却能力段階に移行させる動作を含むことを特徴としている。
【発明の効果】
【００１４】
本発明によると、圧縮機の過負荷を検出する過負荷検出部と、蒸発器の熱負荷を可変する熱負荷可変部とが設けられる。そして、急冷モード時に圧縮機の非過負荷状態が所定時間継続した際に蒸発器の熱負荷をより高い熱負荷段階へ移行させる非過負荷移行動作と、圧縮機が過負荷状態になった際に蒸発器の熱負荷をより低い熱負荷段階へ移行させる過負荷移行動作とが行われる。これにより、蒸発器の温度が高温であっても迅速に貯蔵室を冷却することができる。また、圧縮機の過負荷時には過負荷移行動作により蒸発器の熱負荷を低減し、圧縮機を保護することができる。従って、冷蔵庫の利便性を向上することがで

きる。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
【図１】本発明の実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図
【図２】本発明の実施形態の冷蔵庫の構成を示すブロック図
【図３】本発明の実施形態の冷蔵庫の電源投入時の動作を示すフローチャート
【図４】本発明の実施形態の冷蔵庫の急冷モードの動作を示すフローチャート
【図５】本発明の実施形態の冷蔵庫のステージ判別処理の動作を示すフローチャート
【図６】本発明の実施形態の冷蔵庫の切替処理の動作を示すフローチャート
【図７】本発明の実施形態の冷蔵庫の急冷モードの動作の一例を示すタイムチャート
【発明を実施するための形態】
【００１６】
＜第１実施形態＞
以下に図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図１は第１実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。冷蔵庫１は断熱箱体２の上方から順に冷蔵室３、冷凍室４、野菜室５が設けられる。冷蔵室３は貯蔵物を冷蔵保存し、冷凍室４は貯蔵物を冷凍保存する。野菜室５は冷蔵室３よりも高温に維持され、野菜等の貯蔵物を冷蔵保存する。
【００１７】
冷蔵室３は一端を枢支される回動式の扉３ａによって開閉される。冷凍室４及び野菜室５はそれぞれ収納ケース（不図示）と一体に形成される引出式の扉４ａ、５ａによって開閉される。
【００１８】
冷凍室４及び冷蔵室３の背面にはダンパ１５を介して連通する冷気通路７、８が設けられる。冷気通路７、８にはそれぞれ冷気を流通させる冷凍室ファン１２及び冷蔵室ファン１３が配される。冷凍室ファン１２の下方には冷気を生成する蒸発器１１が配される。蒸発器１１の下方には蒸発器１１の除霜を行う除霜ヒータ１６が配される。除霜ヒータ１６の上面はヒータカバー１６ａにより覆われる。ヒータカバー１６ａによって除霜水が除霜ヒータ１６上に滴下することによる除霜ヒータ１６の故障を防止する。
【００１９】
冷気通路７は冷凍室４に冷気を吐出する吐出口７ａ及び冷凍室４から冷気が流出する流出口７ｂが開口する。冷気通路８には冷蔵室３に冷気を吐出する吐出口８ａが開口する。また、冷蔵室３と野菜室５とを連通させる連通路（不図示）が設けられる。野菜室５には冷気が流出する流出口７ｃが開口する。
【００２０】
野菜室５の後方には機械室６が設けられ、機械室６内には冷凍サイクルを運転する圧縮機１０が設置される。圧縮機１０の駆動によって冷媒管（不図示）内を冷媒が流通し、冷媒管を介して圧縮機１０に接続される蒸発器１１が低温に維持される。
【００２１】
冷凍室ファン１２を駆動すると蒸発器１１と熱交換した冷気が冷気通路７内を流通する。また、ダンパ１５を開くと冷気通路８に冷気が流通する。冷気通路７及び冷気通路８を流通する冷気はそれぞれ吐出口７ａ、８ａを介して冷凍室４及び冷蔵室３に吐出される。
【００２２】
吐出口７ａから吐出された冷気は冷凍室４内を流通して貯蔵物を冷却し、流出口７ｂを介して冷気通路７に戻る。吐出口８ａから吐出された冷気は冷蔵室３内を流通して貯蔵物を冷却し、連通路（不図示）を介して野菜室５に流入する。野菜室５に流入した冷気は野菜室５内を流通して貯蔵物を冷却し、流出口７ｃを介して冷気通路７に戻る。
【００２３】
図２は冷蔵庫１の構成を示すブロック図である。冷蔵庫１は各部を制御する制御部２０を備えている。制御部２０には圧縮機１０、冷凍室ファン１２、冷蔵室ファン１３、ダンパ１５、除霜ヒータ１６、操作部２１、蒸発器温度センサ２２、冷蔵室温度センサ２３、

冷凍室温度センサ２４、外気温センサ２５、電流検知部２６が接続される。

【００２４】

圧縮機１０は制御部２０により回転数が可変制御される。操作部２１は冷蔵室３の扉３ａに設けられ、冷蔵室３の温度設定等を行う。この時、冷蔵室３の設定温度はノッチにより例えば、「強」、「中」、「弱」に設定される。

【００２５】

蒸発器温度センサ２２は蒸発器１１の近傍に設置され、蒸発器１１の周辺温度を検知する。冷蔵室温度センサ２３は冷蔵室３の室内の温度を検知する。冷凍室温度センサ２４は冷凍室４の室内の温度を検知する。外気温センサ２５は断熱箱体２の上面等に設置され、外気温を検知する。

【００２６】

電流検知部２６は圧縮機１０の駆動電流を検知する。圧縮機１０の駆動電流が所定値よりも高くなると圧縮機１０が過負荷状態と判断される。従って、電流検知部２６は圧縮機１０の過負荷状態を検出する過負荷検出部を構成する。圧縮機１０のシェル温度や冷媒流入側の圧力を検知する過負荷検出部を設け、過負荷検出部の検知結果が所定値よりも高くなった際に圧縮機１０の過負荷状態と判断してもよい。

【００２７】

図３は冷蔵庫１の電源投入時の動作を示すフローチャートである。冷蔵庫１の電源が投入されると、ステップ＃１１で蒸発器温度センサ２２の検知による蒸発器１１の周辺温度が０℃以上か否かが判断される。蒸発器１１の周辺温度が０℃以上でない場合はステップ＃１４に移行する。

【００２８】

蒸発器１１の周辺温度が０℃以上の場合はステップ＃１２で外気温センサ２５の検知による外気温が３５℃以上か否かが判断される。外気温が３５℃以上でない場合はステップ＃１４に移行する。外気温が３５℃以上の場合はステップ＃１３で後述する急冷モードが行われる。急冷モードによって電源投入直後の急速冷却（プルダウン運転）が行われる。急冷モードが終了するとステップ＃１４に移行する。ステップ＃１４では通常モードが行われる。

【００２９】

【表１】

モード	急冷モード								通常モード
ステージ	1	2	3	4	5	6	7	8	–
冷蔵室ファン	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ﾀﾞﾝﾊﾟ開:ON ﾀﾞﾝﾊﾟ閉:OFF
冷凍室ファン	OFF	OFF/低速 (切替処理)	低速	低速/高速 (切替処理)	高速	高速	高速	高速	圧縮機ON:高速 圧縮機OFF:OFF
ダンパ	閉	閉	開閉 (切替処理)	冷蔵室温度に応じて開閉					冷蔵室温度に 応じて開閉
ﾀﾞﾝﾊﾟ開閉温度	–	–	–	弱ノッチ	弱ノッチ	弱ノッチ	弱ノッチ	弱ノッチ	設定ノッチ
圧縮機回転数 NO (rpm)	1600	2000	2000	2000	2600	3200	3900	4200	1600～4200

【００３０】

表１は通常モード及び急冷モードの各部の動作状態を示している。通常モードでは、冷蔵室３及び冷凍室４の室内温度に応じて圧縮機１０、冷蔵室ファン１３、冷凍室ファン１２及びダンパ１５が制御される。

【００３１】

即ち、冷凍室温度センサ２４の検知によって冷凍室４が上限温度を超えると、圧縮機１０及び冷凍室ファン１２が駆動される。また、冷蔵室温度センサ２３の検知によって冷蔵室３が上限温度を超えると、ダンパ１５を開いて圧縮機１０及び冷蔵室ファン１３が駆動される。

【００３２】

圧縮機１０は冷蔵室３または冷凍室４の温度に応じて１６００ｒｐｍ～４２００ｒｐｍの間で可変される。冷凍室ファン１２は所定の回転数（例えば、２０００ｒｐｍ）で回転する。冷蔵室ファン１３は所定の回転数で回転する。

【００３３】

冷蔵室３が下限温度まで降温されるとダンパ１５が閉じられ、冷蔵室ファン１３が停止される。また、冷凍室４が下限温度まで降温されると圧縮機１０及び冷凍室ファン１２が停止される。尚、冷蔵室３の上限温度及び下限温度は操作部２１のノッチにより設定された設定温度に基づいて決められる。

【００３４】

急冷モードでは圧縮機１０の過負荷状態及び非過負荷状態に応じて可変される複数のステージが設けられる。第１～第５ステージは蒸発器１１に対する熱負荷が異なる複数の熱負荷段階を形成する。第５～第８ステージは圧縮機１０の設定回転数Ｎ０が異なる複数の冷却能力段階を形成する。尚、第１～第５ステージにおいて、蒸発器１１の熱負荷の低いステージに対して１段階高いステージでは圧縮機１０の設定回転数Ｎ０が同じまたは高くなっている。

【００３５】

蒸発器１１に対する熱負荷はダンパ１５の開閉及び冷凍室ファン１２の回転数により可変される。従って、ダンパ１５及び冷凍室ファン１２は蒸発器１１に対する熱負荷を可変する熱負荷可変部を構成する。

【００３６】

第１ステージではダンパ１５を閉じて冷蔵室ファン１３及び冷凍室ファン１２が停止され、圧縮機１０の設定回転数Ｎ０が１６００ｒｐｍに設定される。

【００３７】

第２ステージではダンパ１５を閉じて冷蔵室ファン１３が停止され、圧縮機１０の設定回転数Ｎ０が２０００ｒｐｍに設定される。この時、冷凍室ファン１２は後述する切替処理（図６参照）により、蒸発器１１の周辺温度に応じて停止状態と低速回転（例えば、１０００ｒｐｍ）とに切り替えられる。第２ステージは冷凍室ファン１２が低速回転する期間を有するので、第１ステージよりも蒸発器１１の熱負荷が高くなっている。

【００３８】

第３ステージでは冷蔵室ファン１３を停止して冷凍室ファン１２を低速回転し、圧縮機１０の設定回転数Ｎ０が２０００ｒｐｍに設定される。この時、ダンパ１５は後述する切替処理（図６参照）により、蒸発器１１の周辺温度に応じて開閉状態が切り替えられる。第３ステージは冷凍室ファン１２が常時低速回転してダンパ１５を開く期間を有するので、第２ステージよりも蒸発器１１の熱負荷が高くなっている。

【００３９】

第４ステージでは冷蔵室ファン１３を停止して圧縮機１０の設定回転数Ｎ０が２０００ｒｐｍに設定される。この時、冷凍室ファン１２は後述する切替処理（図６参照）により、蒸発器１１の周辺温度に応じて低速回転と高速回転（例えば、２０００ｒｐｍ）とに切り替えられる。また、ダンパ１５は操作部２１の設定ノッチに拘わらず、「弱」ノッチに対応した冷蔵室３の温度に応じて開閉される。第４ステージは冷蔵室３の温度に応じてダンパ１５が開閉されるとともに冷凍室ファン１２が高速回転する期間を有するので、第３

ステージよりも蒸発器１１の熱負荷が高くなっている。
【００４０】
第５ステージ～第８ステージでは冷蔵室ファン１３を停止して冷凍室ファン１２が高速回転する。ダンパ１５は操作部２１の設定ノッチに拘わらず、「弱」ノッチに対応した冷蔵室３の温度に応じて開閉される。また、圧縮機１０の設定回転数Ｎ０は第５ステージ～第８ステージに対してそれぞれ、２６００ｒｐｍ、３２００ｒｐｍ、３９００ｒｐｍ、４２００ｒｐｍに設定される。第５ステージ～第８ステージは冷凍室ファン１２が常時高速回転するので、第４ステージよりも蒸発器１１の熱負荷が高くなっている。
【００４１】
図４は急冷モードの動作を示すフローチャートである。急冷モードが開始されるとステップ＃２１で各ステージを示すカウンタｉに１が代入される。ステップ＃２２では前述の表１に基づいてカウンタｉで示される第１ステージの駆動条件が設定され、第１ステージの動作が開始される。
【００４２】
ステップ＃２３では冷凍室温度センサ２４で検知した冷凍室４が所定温度（本実施形態では－１３℃）以下になったか否かが判断される。冷凍室４の温度が－１３℃以下になった場合は急冷モードを終了し、図３のフローチャートに戻る。
【００４３】
冷凍室４の温度が－１３℃よりも高温の場合はステップ＃２４で急冷モードの開始から６時間が経過したか否かが判断される。急冷モードの開始から６時間が経過した場合は急冷モードを終了し、図３のフローチャートに戻る。
【００４４】
急冷モードの開始から６時間が経過していない場合はステップ＃２５に移行し、除霜ヒータ１６による除霜運転が開始されたか否かが判断される。除霜運転が開始された場合は急冷モードを終了し、図３のフローチャートに戻る。除霜運転が開始されていない場合はステップ＃２６に移行する。
【００４５】
ステップ＃２６ではカウンタｉがステージの最大値である８か否かが判断される。カウンタｉが８の場合はステップ＃３０に移行し、カウンタｉが７以下の場合はステップ＃２７に移行する。
【００４６】
ステップ＃２７では電流検知部２６で検知される圧縮機１０の非過負荷状態が所定の非過負荷時間（本実施形態では１０分）以上継続したか否かが判断される。圧縮機１０の非過負荷状態が１０分以上継続した場合はステップ＃２９に移行する。圧縮機１０の非過負荷状態が１０分以上継続していない場合はステップ＃２８に移行する。
【００４７】
ステップ＃２８では蒸発器温度センサ２２で検知した蒸発器１１の周辺温度が所定の低温時間（本実施形態では２分）以上継続して所定温度（本実施形態では－５℃）よりも低温になったか否かが判断される。低温時間は非過負荷時間よりも短時間に設定される。蒸発器１１の周辺温度が２分以上継続して－５℃以下となった場合はステップ＃２９に移行する。蒸発器１１の周辺温度が－５℃よりも高温の場合または－５℃以下が２分よりも短い場合はステップ＃３０に移行する。
【００４８】
ステップ＃２９ではカウンタｉがインクリメントされ、ステップ＃２２でカウンタｉに対応するステージの駆動条件を設定して該ステージの動作が行われる。従って、ステップ＃２７、＃２８の判断によって蒸発器１１の熱負荷の高い熱負荷段階または圧縮機１０の設定回転数Ｎ０の高い冷却能力段階に移行する非過負荷移行動作が行われる。
【００４９】
ステップ＃３０ではカウンタｉがステージの最小値である１か否かが判断される。カウンタｉが１の場合はステップ＃２３に移行し、カウンタｉが２以上の場合はステップ＃３

１に移行する。ステップ＃３１では電流検知部２６で検知した圧縮機１０の過負荷状態が所定の過負荷時間（本実施形態では２分）以上継続したか否かが判断される。圧縮機１０の過負荷状態が２分以上継続した場合はステップ＃３２に移行する。圧縮機１０の過負荷状態が２分以上継続していない場合はステップ＃２３に移行する。

【００５０】

ステップ＃３２ではステージ判別処理が行われる。図５はステージ判別処理の動作を示している。ステップ＃４１ではカウンタｉの値が判別され、カウンタｉに応じて分岐する。ステップ＃４１の判断でカウンタｉが８の場合はステップ＃４２に移行する。ステップ＃４２では圧縮機１０の実回転数Ｎｃが第７ステージの設定回転数Ｎ０である３９００ｒｐｍ以上か否かが判断される。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが３９００ｒｐｍよりも低い場合はステップ＃４３に移行する。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが３９００ｒｐｍ以上の場合はステップ＃４７でカウンタｉに７が代入され、図４のステップ＃２２に戻る。

【００５１】

ステップ＃４１の判断でカウンタｉが７の場合はステップ＃４３に移行する。ステップ＃４３では圧縮機１０の実回転数Ｎｃが第６ステージの設定回転数Ｎ０である３２００ｒｐｍ以上か否かが判断される。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが３２００ｒｐｍよりも低い場合はステップ＃４４に移行する。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが３２００ｒｐｍ以上の場合はステップ＃４８でカウンタｉに６が代入され、図４のステップ＃２２に戻る。

【００５２】

ステップ＃４１の判断でカウンタｉが６の場合はステップ＃４４に移行する。ステップ＃４４では圧縮機１０の実回転数Ｎｃが第５ステージの設定回転数Ｎ０である２６００ｒｐｍ以上か否かが判断される。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが２６００ｒｐｍよりも低い場合はステップ＃４５に移行する。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが２６００ｒｐｍ以上の場合はステップ＃４９でカウンタｉに５が代入され、図４のステップ＃２２に戻る。

【００５３】

ステップ＃４１の判断でカウンタｉが５の場合はステップ＃４５に移行する。ステップ＃４５では圧縮機１０の実回転数Ｎｃが第４ステージの設定回転数Ｎ０である２０００ｒｐｍ以上か否かが判断される。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが２０００ｒｐｍよりも低い場合はステップ＃４６に移行する。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが２０００ｒｐｍ以上の場合はステップ＃５０でカウンタｉに４が代入され、図４のステップ＃２２に戻る。

【００５４】

ステップ＃４１の判断でカウンタｉが４の場合はステップ＃４６に移行する。ステップ＃４６では圧縮機１０の実回転数Ｎｃが第１ステージの設定回転数Ｎ０である１６００ｒｐｍ以上か否かが判断される。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが１６００ｒｐｍよりも低い場合はステップ＃５２に移行する。圧縮機１０の実回転数Ｎｃが１６００ｒｐｍ以上の場合はステップ＃５１でカウンタｉに３が代入され、図４のステップ＃２２に戻る。

【００５５】

ステップ＃４１の判断でカウンタｉが２の場合はステップ＃５２に移行する。ステップ＃５２ではカウンタｉに１を代入して図４のステップ＃２２に戻る。ステップ＃４１の判断でカウンタｉが３の場合はステップ＃５３に移行し、カウンタｉに２を代入して図４のステップ＃２２に戻る。

【００５６】

そして、図４のステップ＃２２でカウンタｉに対応するステージの駆動条件を設定して該ステージの動作が行われ、ステップ＃２２～＃３２が繰り返される。従って、ステップ＃３１の判断によってステージ判別処理に移行し、蒸発器１１の熱負荷の低い熱負荷段階または圧縮機１０の設定回転数Ｎ０の低い冷却能力段階に移行する過負荷移行動作が行われる。

【００５７】

この時、第５～第８ステージにおいてステージ判別処理によって圧縮機１０の過負荷の検出時の実回転数Ｎｃよりも低い設定回転数Ｎ０のステージに移行する。圧縮機１０は過

負荷状態では設定回転数Ｎ０に到達していない可能性がある。このため、過負荷の検出時の実回転数Ｎｃよりも低い設定回転数Ｎ０のステージに移行し、圧縮機１０の過負荷状態を速やかに脱出させることができる。

【００５８】

尚、ステップ＃３１で圧縮機１０の過負荷状態を検出したときに直ちに過負荷移行動作を行ってもよい。しかし、所定の過負荷時間を設けることにより、一時的な圧縮機１０の過負荷のために蒸発器１１の熱負荷または冷却能力の低いステージに移行されることを防止できる。これにより、冷凍室４及び冷蔵室３を迅速に冷却することができる。過負荷時間は圧縮機１０が過負荷状態で連続運転可能な時間よりも短い時間に設定される。

【００５９】

また、図４のフローチャートにおいて、圧縮機１０が損傷を招く異常な過負荷状態を検出した場合は、圧縮機１０を停止して所定時間（例えば、６分）経過後にステップ＃２１から再開される。異常な過負荷状態として、圧縮機１０の回転数の異常低下、圧縮機１０の駆動電流の異常上昇、圧縮機１０のシェル温度の異常上昇、圧縮機１０を駆動する駆動回路の素子温度の異常上昇等が挙げられる。

【００６０】

図６は第２、第３、第４ステージにおいてそれぞれ冷凍室ファン１２またはダンパ１５の動作状態を蒸発器１１の周辺温度に応じて切り替える切替処理の動作を示している。尚、図６の制御は図４及び図５の動作フローと並行して行われる。ステップ＃６１ではカウンタｉの値を判別し、カウンタｉに応じて分岐する。

【００６１】

ステップ＃６１の判断でカウンタｉが２の第２ステージの場合はステップ＃６２に移行し、冷凍室ファン１２が停止される。ステップ＃６１の判断でカウンタｉが３の第３ステージの場合はステップ＃６３に移行し、ダンパ１５が閉じられる。ステップ＃６１の判断でカウンタｉが４の第４ステージの場合はステップ＃６４に移行し、冷凍室ファン１２が低速回転する。

【００６２】

ステップ＃６５ではステップ＃６２～＃６４の実行後に所定時間（本実施形態では６０秒）が経過するまで待機する。ステップ＃６２～＃６４の実行後に６０秒が経過すると、ステップ＃６６でカウンタｉの値を判別してカウンタｉに応じて分岐する。

【００６３】

ステップ＃６６の判断でカウンタｉが２の場合はステップ＃６７に移行し、冷凍室ファン１２が低速回転する。ステップ＃６６の判断でカウンタｉが３の場合はステップ＃６８に移行し、ダンパ１５が開かれる。ステップ＃６６の判断でカウンタｉが４の場合はステップ＃６９に移行し、冷凍室ファン１２が高速回転する。

【００６４】

ステップ＃７０ではステップ＃６７～＃６９の実行後に所定時間（本実施形態では１０秒）が経過するまで待機する。ステップ＃６７～＃６９の実行後に１０秒が経過するとステップ＃７１に移行する。ステップ＃７１では蒸発器１１の周辺温度が所定温度（本実施形態では－５℃）以上になるまで待機する。蒸発器１１の周辺温度が－５℃以上になると、ステップ＃６１に移行する。そして、ステップ＃６１～＃７１が繰り返される。

【００６５】

これにより、第２ステージでは蒸発器１１の周辺温度が－５℃よりも低い状態で冷凍室ファン１２が低速回転し、－５℃以上になると冷凍室ファン１２が一旦停止される。第３ステージでは蒸発器１１の周辺温度が－５℃よりも低い状態でダンパ１５が開かれ、－５℃以上になるとダンパ１５が一旦閉じられる。第４ステージでは蒸発器１１の周辺温度が－５℃よりも低い状態で冷凍室ファン１２が高速回転し、－５℃以上になると冷凍室ファン１２が一旦低速回転となる。

【００６６】

このように、蒸発器１１の周辺温度が所定の温度以上となった場合は、蒸発器１１の熱

負荷を一旦低くするように冷凍室ファン１２やダンパ１５等の熱負荷可変部を制御する。これにより、圧縮機１０を過負荷状態にさせにくくできる。従って、過負荷移行動作の回数を減らして速やかに急冷モードのステージを上位に進めることができる。即ち、冷蔵庫１を迅速に急速冷却することができる。

【００６７】

図７は急冷モード時の各部のタイムチャートの一例を示している。図７において、（ａ）はダンパ１５の開閉状態、（ｂ）は冷凍室ファン１２の駆動状態、（ｃ）は圧縮機１０の過負荷検知状態、（ｄ）は各ステージ、（ｅ）は各部の温度を示している。また、図７の（ｅ）において、Ｒは冷蔵室温度センサ２３で検知した冷蔵室３の温度、Ｆは冷凍室温度センサ２４で検知した冷凍室４の温度、Ｅ１は蒸発器温度センサ２２で検知した蒸発器１１の周辺温度である。また、同図のＥ２は参考のため、蒸発器１１の表面温度を示している。

【００６８】

時間ｔ０で急冷モードが開始されると、第１ステージの動作が行われる。これにより、冷凍室ファン１２を停止してダンパ１５を閉じた状態で圧縮機１０が駆動され、蒸発器１１の周辺温度Ｅ１が降温される。この時、圧縮機１０が一時的に過負荷状態となっているが、過負荷状態が２分よりも短いため過負荷移行動作は行われない。

【００６９】

時間ｔ１で第１ステージにおいて圧縮機１０の非過負荷状態が１０分継続すると、非過負荷移行動作により第２ステージに移行する。これにより、冷凍室ファン１２は切替処理（図６参照）により蒸発器１１の周辺温度Ｅ１に応じて停止と低速回転とが繰り返される。

【００７０】

時間ｔ２で第２ステージにおいて圧縮機１０の非過負荷状態が１０分（非過負荷時間）継続すると、非過負荷移行動作により第３ステージに移行する。これにより、冷凍室ファン１２が低速回転し、ダンパ１５が切替処理（図６参照）により蒸発器１１の周辺温度Ｅ１に応じて開閉される。

【００７１】

時間ｔ３で第３ステージにおいて圧縮機１０の過負荷状態が２分（過負荷時間）継続すると、過負荷移行動作が行われ、圧縮機１０の実回転数Ｎｃに基づいて第２ステージに移行する。

【００７２】

時間ｔ４で第２ステージにおいて圧縮機１０の非過負荷状態が１０分継続すると、非過負荷移行動作により第３ステージに移行する。この時、圧縮機１０が一時的に過負荷状態となっているが、過負荷状態が２分よりも短いため過負荷移行動作は行われない。

【００７３】

時間ｔ５で第３ステージにおいて圧縮機１０の非過負荷状態が１０分継続すると、非過負荷移行動作により第４ステージに移行する。これにより、ダンパ１５が開放され、冷凍室ファン１２が切替処理（図６参照）により蒸発器１１の周辺温度Ｅ１に応じて低速回転と高速回転とが繰り返される。

【００７４】

時間ｔ６で第４ステージにおいて圧縮機１０の非過負荷状態が１０分継続すると、非過負荷移行動作により第５ステージに移行する。これにより、冷凍室ファン１２が高速回転する。

【００７５】

その後、第５ステージにおいて圧縮機１０の非過負荷状態が１０分継続すると、第６ステージに移行する。同様に、圧縮機１０の非過負荷状態によって第７、第８ステージに移行する。

【００７６】

本実施形態によると、圧縮機１０の過負荷を検出する電流検知部２６（過負荷検出部）

と、蒸発器１１の熱負荷を可変するダンパ１５及び冷凍室ファン１２（熱負荷可変部）とが設けられる。そして、急冷モード時に圧縮機１０の非過負荷状態が非過負荷時間だけ継続した際に蒸発器１１の熱負荷をより高いステージ（熱負荷段階）に移行させる非過負荷移行動作と、圧縮機１０の過負荷状態になった際に蒸発器１１の熱負荷をより低いステージに移行させる過負荷移行動作とが繰り返される。

【００７７】

これにより、急冷モード時に圧縮機１０の非過負荷状態が継続すると蒸発器１１の熱負荷の高いステージに徐々に移行する。このため、プルダウン運転時等で蒸発器１１の温度が高温であっても迅速に冷凍室４を冷却することができる。また、圧縮機１０の過負荷時には過負荷移行動作により蒸発器１１の熱負荷を低減し、圧縮機１０を保護することができる。従って、冷蔵庫１の利便性を向上することができる。

【００７８】

また、第２ステージ及び第４ステージにおいて蒸発器１１の周辺温度が所定温度よりも低温となるように冷凍室ファン１２が駆動制御される。第３ステージにおいて蒸発器１１の周辺温度が所定温度よりも低温となるようにダンパ１５が開閉される。これにより、各ステージ内で蒸発器１１の周辺温度を監視しながら蒸発器１１の熱負荷が細かく可変される。

【００７９】

このため、非過負荷移行動作により蒸発器１１の熱負荷の高いステージに移行した直後に圧縮機１０が長時間過負荷状態になることを抑制することができる。従って、非過負荷移行動作と過負荷移行動作とが頻繁に繰り返されて冷凍室４の冷却が進まないことを防止し、より迅速に冷凍室４を冷却することができる。

【００８０】

また、蒸発器１１の周辺温度が非過負荷時間よりも短い低温時間だけ継続して所定温度よりも低温となった際に非過負荷移行動作を行う。蒸発器１１の周辺温度が継続して低温の場合は圧縮機１０の負荷がまだ軽い状態と判断される。このため、非過負荷時間よりも短い低温時間の経過の場合であっても非過負荷移行動作を行い、冷凍室４をより迅速に冷却することができる。

【００８１】

また、冷凍室ファン１２の停止を含む減速及び増速による駆動状態の可変により、蒸発器１１の熱負荷を可変する熱負荷可変部を容易に実現することができる。

【００８２】

また、冷凍室４よりも高温の冷蔵室３と蒸発器１１との間の冷気通路７、８を開閉するダンパ１５により、蒸発器１１の熱負荷を可変する熱負荷可変部を容易に実現することができる。

【００８３】

また、圧縮機１０の駆動電流、圧縮機１０のシェル温度、または圧縮機１０の冷媒流入側の圧力の検出により、圧縮機１０の過負荷を検出する過負荷検出部を容易に実現することができる。

【００８４】

また、第５～第８ステージが圧縮機１０の設定回転数Ｎ０の異なる冷却能力段階を形成する。そして、非過負荷移行動作により設定回転数Ｎ０の高いステージ（即ち、冷却能力の高いステージ）に移行し、過負荷移行動作によって圧縮機１０の過負荷の検出時の実回転数Ｎｃよりも低い設定回転数Ｎ０のステージ（即ち、冷却能力の低いステージ）に移行する。これにより、圧縮機１０の過負荷状態を速やかに脱出させることができる。

【００８５】

＜第２実施形態＞

次に、第２実施形態の冷蔵庫１について説明する。本実施形態は冷凍室４の背面に設けられた吐出口７ａ及び流出口７ｂの一方または両方にダンパ等により形成される開閉部材が配される。また、野菜室５に設けられた流出口７ｃにダンパ等により形成される開閉部

材が配される。その他の部分は第１実施形態と同様である。

【００８６】

各開閉部材を閉じることにより、冷凍室４や野菜室５と冷気通路７とが遮断される。冷凍室４の容積が大きい冷蔵庫１では、冷凍室ファン１２を停止させてダンパ１５を閉じても冷凍室４の熱負荷が大きいために圧縮機１０が過負荷状態を持続してしまう可能性がある。

【００８７】

このような場合は、第１実施形態における第１ステージよりもさらに前のステージとして、上記の各開閉部材を閉じた状態のステージを設けることができる。このステージでは冷気通路７のみが熱負荷となるので、冷凍室４の容積が大きい冷蔵庫であっても第１ステージから熱負荷の高いステージに進めないといったおそれを解消できる。

【００８８】

同様に、冷蔵室３と野菜室５とを連通する連通路にダンパ等から成る開閉部材を設けてもよい。これにより、ダンパ１５よりも下流の熱負荷を制御することができ、圧縮機１０を過負荷状態にさせにくくできる。

【００８９】

＜第３実施形態＞

次に、第３実施形態の冷蔵庫１について説明する。第１実施形態及び第２実施形態の冷蔵庫１は急冷モード時にダンパ１５が開状態と閉状態とに切り替えられ、冷凍室ファン１２の回転数が低速回転と高速回転とに切り替えられる。本実施形態は、急冷モード時にダンパ１５の開角度が可変され、冷凍室ファン１２の回転数が各ステージで第１、第２実施形態よりも多くの段階に切り替えられる。これらにより、蒸発器１１の熱負荷をより細かく制御できる。従って、圧縮機１０を過負荷状態にさせにくくしながら、より迅速に冷蔵庫１を急速冷却できる。

【００９０】

尚、第１～第３実施形態において、冷蔵庫１の電源投入直後のプルダウン時に急冷モードを行っているが、除霜運転終了時や高温の貯蔵物の保管時等の急速冷却を必要とする際に急冷モードを行ってもよい。

【産業上の利用可能性】

【００９１】

本発明によると、貯蔵室を急速冷却する急冷モードを備えた冷蔵庫に利用することができる。

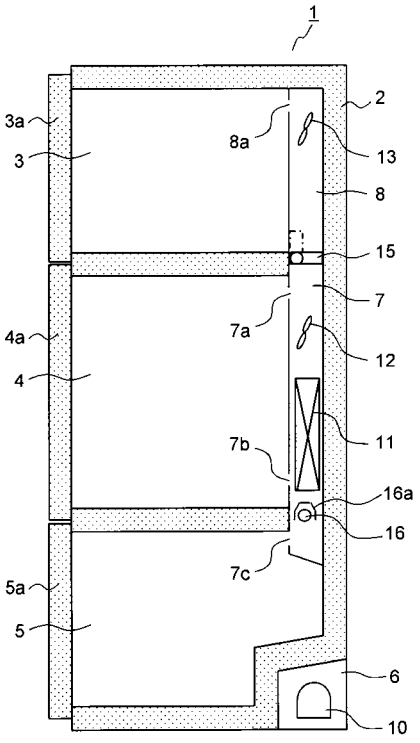
【符号の説明】

【００９２】

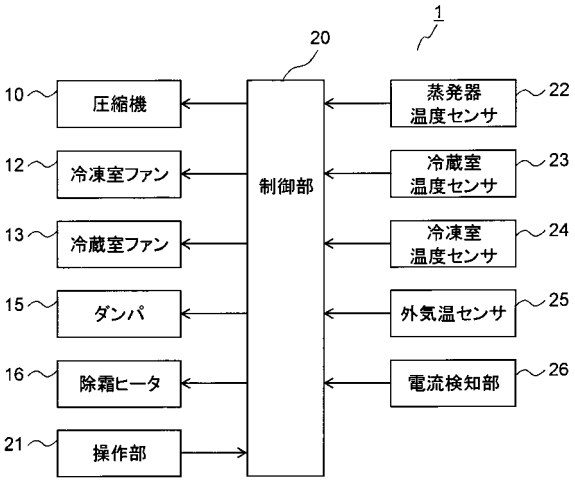
１　冷蔵庫
２　断熱箱体
３　冷蔵室
４　冷凍室
５　野菜室
６　機械室
７、８　冷気通路
１０　圧縮機
１１　蒸発器
１２　冷凍室ファン
１３　冷蔵室ファン
１５　ダンパ
１６　除霜ヒータ
２０　制御部
２１　操作部
２２　蒸発器温度センサ

２３　冷蔵室温度センサ
２４　冷凍室温度センサ
２５　外気温センサ
２６　電流検知部

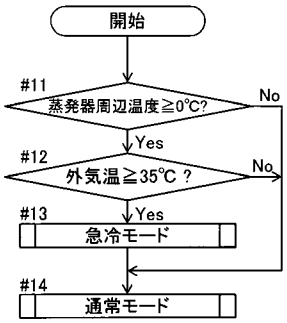
【図１】



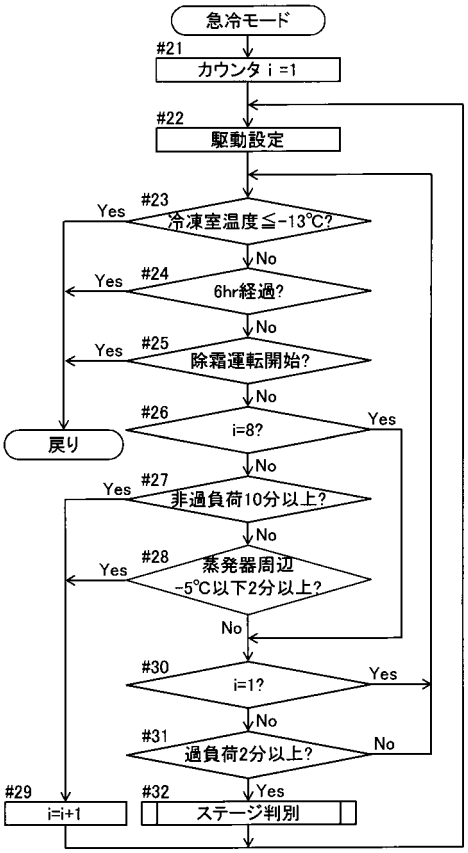
【図２】



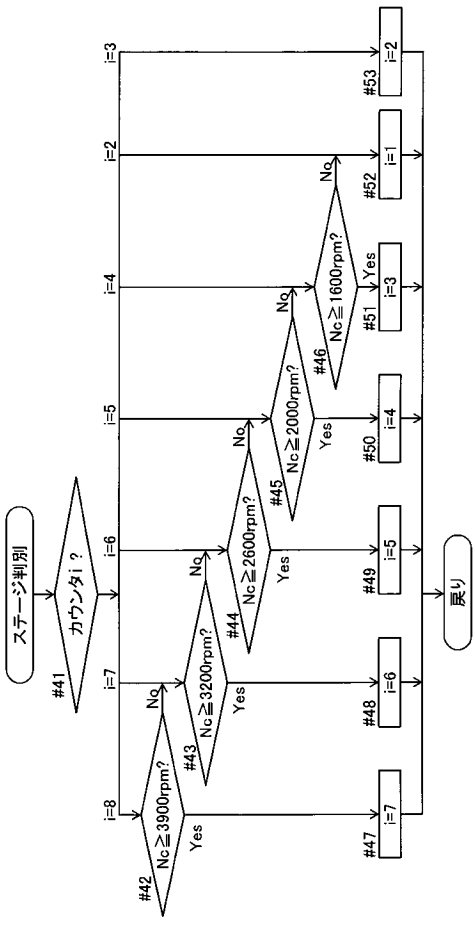
【図３】


開始
#11
蒸発器周辺温度≧0℃?
No
Yes
#12
外気温≧35℃？
No
Yes
#13
急冷モード
#14
通常モード

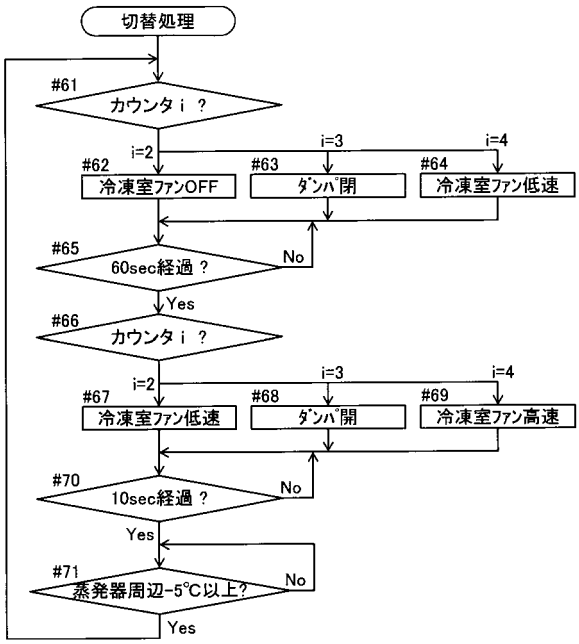
【図４】


急冷モード
#21
カウンタｉ=1
#22
駆動設定
#23
冷凍室温度≦-13℃?
Yes
No
#24
6hr経過?
Yes
No
#25
除霜運転開始?
Yes
No
#26
i=8?
Yes
No
戻り
#27
非過負荷10分以上?
Yes
No
#28
蒸発器周辺
-5℃以下2分以上?
Yes
No
#30
i=1?
Yes
No
#31
過負荷2分以上?
No
Yes
#29
i=i+1
#32
ステージ判別

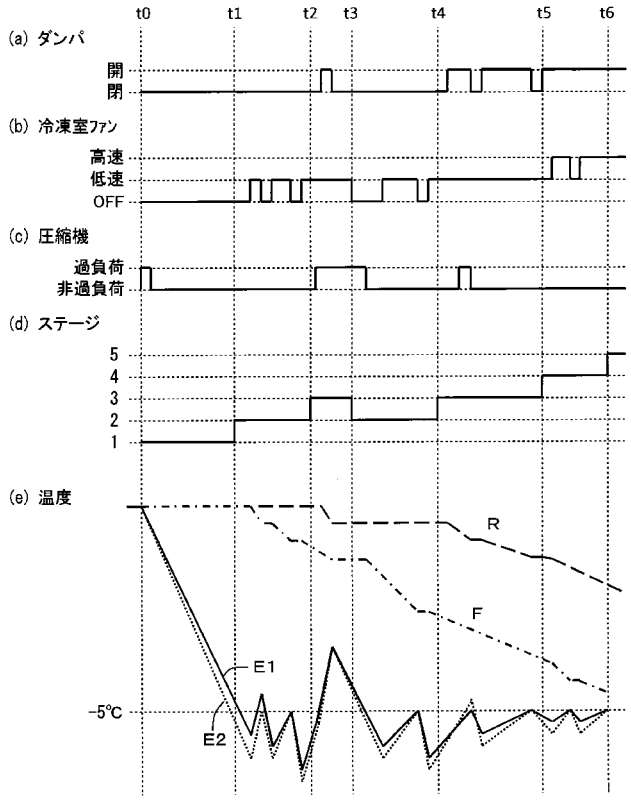
【図５】


ステージ判別
#41
カウンタi？
i=3
i=2
i=4
i=5
i=6
i=7
i=8
#42
Nc≧3900rpm?
#43
Nc≧3200rpm?
#44
Nc≧2600rpm?
#45
Nc≧2000rpm?
#46
Nc≧1600rpm?
No
Yes
#47
i=7
#48
i=6
#49
i=5
#50
i=4
#51
i=3
#52
i=1
#53
i=2
戻り

【図６】


切替処理
#61
カウンタｉ？
i=2
i=3
i=4
#62
冷凍室ﾌｧﾝOFF
#63
ﾀﾞﾝﾊﾟ閉
#64
冷凍室ﾌｧﾝ低速
#65
60sec経過？
No
Yes
#66
カウンタｉ？
i=2
i=3
i=4
#67
冷凍室ﾌｧﾝ低速
#68
ﾀﾞﾝﾊﾟ開
#69
冷凍室ﾌｧﾝ高速
#70
10sec経過？
No
Yes
#71
蒸発器周辺-5℃以上?
No
Yes

【図７】


t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
(a) ダンパ
開
閉
(b) 冷凍室ファン
高速
低速
OFF
(c) 圧縮機
過負荷
非過負荷
(d) ステージ
5
4
3
2
1
(e) 温度
R
F
E1
E2
-5℃

フロントページの続き

(72)発明者　河野　卓也
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号　シャープ株式会社内

Ｆターム(参考) 3L045 AA02 BA01 CA02 DA02 EA01 LA07 LA10 MA02 NA03 NA07
PA01 PA02 PA03 PA04
3L345 AA02 AA24 BB01 BB02 DD01 DD21 DD33 DD36 EE24 EE33
FF12 FF13 FF44 FF45 KK01 KK02 KK03 KK04