

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5070914号  
(P5070914)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 2 5 B 49/02 (2006.01)**  
 F 2 5 B 49/02 5 2 0 C  
 F 2 5 B 49/02 5 1 0 C

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-104795 (P2007-104795)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年4月12日 (2007.4.12)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2008-261561 (P2008-261561A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成20年10月30日 (2008.10.30)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成22年3月15日 (2010.3.15)		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	堀 達也
			愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番 松下エコシステムズ株式会社内
		審査官	武内 俊之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置の保護制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

本体に設けた圧縮機、放熱器、膨張器、冷却器および送風機からなる冷凍サイクル装置と、前記本体の表面に設けた周囲温度検知手段と、前記冷却器の表面温度を検知する冷却器温度検知手段と、前記周囲温度検知手段の検知温度  $T_a$  と前記冷却器温度検知手段の検知温度  $T_e$  とを演算および判定して前記冷凍サイクル装置の運転を停止するとともに、異常表示手段を作動して異常表示する制御部を有し、この制御部は前記冷凍サイクル装置を駆動制御している場合に、前記検出温度の温度差 ( $T_a - T_e$ ) が基準温度差  $T_0$  より小なるときの頻度を積算回数  $N_{r1}$  として記録し、この積算回数  $N_{r1}$  が基準回数  $N_1$  以上となったときに異常と判定する冷凍サイクル異常判定機能と、前記圧縮機が安定運転するまでの設定された安定時間  $t_{s1}$  が経過したときに前記冷凍サイクル異常判定機能を作動させる圧縮機タイマー機能を備え、前記制御部は安定時間  $t_{s1}$  経過後において、前記冷凍サイクル異常判定機能を時間間隔  $t_0$  内に行なう判定動作を繰り返して行なう、第2の圧縮機タイマー機能を備え、前記圧縮機タイマー機能で設定された時間間隔  $t_0$ 、安定時間  $t_{s1}$  は、霜取運転に移行するのに必要として設定した霜取移行最短時間  $t_d$  より短く設定してなる冷凍サイクル装置の制御装置。

【請求項2】

本体に冷凍サイクル装置の運転を操作する運転スイッチを設け、この運転スイッチの操作がされたときに、制御部で記憶した異常回数  $N_{r1}$  のデータを初期化してなる請求項1に記載の冷凍サイクル装置の制御装置。

## 【請求項 3】

商用電源から電源を供給する電源供給手段を設け、この電源供給手段を介して通電が停止されたときに、制御部で記憶した異常回数  $N_r 1$  のデータを初期化してなる請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置の制御装置。

## 【請求項 4】

冷凍サイクル装置への通電が停止された場合でも、制御部で記憶した異常回数  $N_r 1$  のデータを保持してなる請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置の制御装置。

## 【請求項 5】

冷凍サイクル異常判定機能に異常表示手段に異常表示をした回数を積算する異常表示回数  $N_r 2$  を追加し、この異常表示回数  $N_r 2$  は冷凍サイクル装置への通電を停止しても記憶保持されるようにし、前記異常表示回数  $N_r 2$  が設定値  $N_2$  以上となると冷凍サイクル異常表示手段を表示するとともに、冷凍サイクル装置の再起動操作をできないようにする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の冷凍サイクル装置の制御装置。

10

## 【請求項 6】

冷凍サイクル異常判定機能の異常回数  $N_r 1$  または異常表示回数  $N_r 2$  の初期化機能を冷凍サイクル装置内に設けた請求項 4 または 5 に記載の冷凍サイクル装置の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、冷凍サイクルを用いた機器の保護制御装置に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の冷凍サイクルを用いた機器の保護制御装置の構成図を図 8 に示す。圧縮機 101、放熱器 102、膨張器 103、冷却器 104、送風機 105、からなる冷凍サイクルに機器を制御する制御装置 113 を設け、圧縮機 101 は過負荷継電器 107 を通して制御装置 113 にて運転を制御される。また、圧縮機 101 の回転数を検知する回転数計 108、放熱器入口冷媒温度計 109、放熱器空気温度計 110、冷却器入口冷媒温度計 111、冷却器空気温度計 112 を設け、制御装置 113 の制御入力として異常を検知し、制御内容表示装置 114 に表示する構成としている。

## 【0003】

以下、その冷凍サイクルを用いた機器の保護制御装置について図 9 および図 10 を参照しながら説明する。

30

## 【0004】

特開平 8 - 128765 号公報では図 9 の制御フロー示すように、運転開始して、ステップ S101 で冷媒抜け状態時間  $T_t = 0$  とし、ステップ S102 で冷房運転もしくは暖房運転かを判定し、冷房運転の場合は、ステップ S103 で運転周波数  $f$  と判定基準周波数  $f_c$  と比較し、運転電流  $i$  と基準運転電流  $i_c$  と比較し、室内もしくは室外熱交換器の吸込温度と吹出温度もしくは配管温度の差  $T$  と基準温度差  $T_c$  を比較し、 $f < f_c$ 、 $i < i_c$ 、 $T < T_c$  を全て満足する場合のみステップ S105 に進み、これ以外はステップ S101 に戻り以上の算出ステップを繰り返す。

40

## 【0005】

また暖房運転の場合は、ステップ S104 で運転周波数  $f$  と判定基準周波数  $f_h$  と比較し、運転電流  $i$  と基準運転電流  $i_h$  と比較し、室内もしくは室外熱交換器の吸込温度と吹出温度もしくは配管温度の差  $T$  と基準温度差  $T_h$  を比較し、 $f < f_h$ 、 $i < i_h$ 、 $T < T_h$  を全て満足する場合のみステップ S105 に進み、これ以外はステップ S101 に戻り、以上の算出ステップを繰り返す。

## 【0006】

そしてステップ S105 で冷媒状態時間  $T_t$  に 1 を加算し、ステップ 106 で  $T_t$  と基準冷媒抜け時間  $T_g$  とを比較し、 $T_t < T_g$  の場合はステップ S107 に進み、これ以外はステップ 102 以下の演算ステップを繰り返す。

50

## 【 0 0 0 7 】

次にステップ S 1 0 7 で圧縮機の運転を停止し、さらに制御内容表示装置に冷媒抜け制御状態であることを表示させる。

## 【 0 0 0 8 】

特開平 9 - 1 5 9 2 9 3 公報では図 1 0 の制御フロー示すように、熱交入口配管温度  $T_h$  と室内温度  $T_i$  を検出し ( S 2 0 1 )、そして熱交入口配管温度  $T_h$  と室内温度  $T_i$  の差温  $T$  の値が設定温度  $T_1$  を下回っているか否か判定し ( S 2 0 2 )、もし条件を満たしていなければ S 2 0 1 に戻り、満たしていれば圧縮機運転周波数  $f$  を検出し ( S 2 0 3 )、設定周波数  $f_a$  以上か否か判定し ( S 2 0 4 )、設定周波数  $f_a$  以上であれば、圧縮機運転時間  $t$  を計測し ( S 2 0 5 )、圧縮機運転時間  $t$  と設定時間  $t_1$  を比較し ( S 2 0 6 )、設定時間  $t_1$  経過後において、圧縮機が設定時間  $t_1$  連続して設定周波数  $f_a$  以上であるか否かを判定し ( S 2 0 7 )、もし条件を満たしていなければ、計測時間  $t$  をクリアし S 2 0 1 に戻り、条件を満たしていたら即座に圧縮機を停止させ ( S 2 0 8 )、圧縮機を保護する。この制御により、設定周波数以上かつ設定時間連続での運転に限定することにより冷媒ガス抜けによる冷凍サイクル不良からの回避が可能となる。

10

## 【 0 0 0 9 】

以上のような制御手法による冷媒抜け状態に対する保護制御とは別に過負荷継電器 1 0 7 を設けたものでは、圧縮機表面温度もしくは入力電流が一義的に決めた値を超えた場合に圧縮機の運転を停止することで、冷媒ガス抜けによる圧縮機の異常加熱と圧縮機 1 0 1 の高圧異常やロックなどの過負荷異常状態を回避するのが一般的である。

20

【特許文献 1】特開平 8 - 1 2 8 7 6 5 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 1 5 9 2 9 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 0 】

このような従来の冷凍サイクル装置の保護制御装置では、第 1 に、演算の繰り返し時間間隔が短いか異常判定回数が少ない場合に、起動時や状態の変化などによる非定常時に一時的に冷媒漏れ異常の条件を満たすことがあり、異常状態でないにもかかわらず冷媒漏れ異常と判断される場合があるという課題があった。

30

## 【 0 0 1 1 】

第 2 に、異常判定回数が多い場合や異常判定のタイミングによって、冷媒漏れによる異常状態であるにもかかわらず、室温制御と霜取り制御による圧縮機停止指令や、過負荷継電器の作動や、圧縮機のロックなど他の制御要因にて圧縮機が停止した場合には、ステップ S 1 0 3、S 1 0 4、S 2 0 4、S 2 0 7 の異常判定を満たさないためリセットしてしまい、冷媒漏れ異常状態であっても異常と判断しない場合があるという課題があった。

## 【 0 0 1 2 】

第 3 に、圧縮機の運転周波数  $f$  の検知手段や運転電流  $i$  の検知手段という高価な検知手段が必要であり、製造コストが高くなるという課題があった。

## 【 0 0 1 3 】

第 4 に、制御装置 1 1 3 の制御入力として異常を検知したときに、制御内容表示装置 1 1 4 に表示出力はするものの、圧縮機 1 0 1 を停止するだけで送風機 1 0 5 など機器は停止しない構成としているので、使用者に気付かれることなく再運転されたり、機機をリセットするのみで何度も誤使用されることにより、機器の拡大被害の可能性があると課題があった。

40

## 【 0 0 1 4 】

本発明は上記課題を解決するものであり、一時的な不安定状態や異常と判断されない異常状態の場合でも、誤動作せずに安定して運転することができ、安価で品質の良い冷凍サイクル装置の保護制御装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 2 5 】

50

上記した目的を達成するために、本発明が講じた第1の課題解決手段は、本体に設けた圧縮機、放熱器、膨張器、冷却器および送風機からなる冷凍サイクル装置と、前記本体の表面に設けた周囲温度検知手段と、前記冷却器の表面温度を検知する冷却器温度検知手段と、前記周囲温度検知手段の検知温度  $T_a$  と前記冷却器温度検知手段の検知温度  $T_e$  とを演算および判定して前記冷凍サイクル装置の運転を停止するとともに、異常表示手段を作動して異常表示する制御部を有し、この制御部は前記冷凍サイクル装置を駆動制御している場合に、前記検出温度の温度差 ( $T_a - T_e$ ) が基準温度差  $T_0$  より小なるときの頻度を積算回数  $N_r 1$  として記録し、この積算回数  $N_r 1$  が基準回数  $N_1$  以上となったときに異常と判定する冷凍サイクル異常判定機能と、前記圧縮機が安定運転するまでの設定された安定時間  $t_{s 1}$  が経過したときに前記冷凍サイクル異常判定機能を作動させる圧縮機タイマー機能を備え、前記制御部は安定時間  $t_{s 1}$  経過後において、前記冷凍サイクル異常判定機能を時間間隔  $t_0$  内に行なう判定動作を繰り返して行なう、第2の圧縮機タイマー機能を備え、前記圧縮機タイマー機能で設定された時間間隔  $t_0$ 、安定時間  $t_{s 1}$  は、霜取運転に移行するのに必要として設定した霜取移行最短時間  $t_d$  より短く設定してなるものである。

【0026】

この手段では、冷凍サイクル異常判定機能は圧縮機運転タイマー機能によって設定された安定時間  $t_{s 1}$  で作動し、機器周囲温度  $T_a$  と冷却器温度検知  $T_e$  の差を比較し異常判定を行う。このとき圧縮機の起動から安定時間  $t_{s 1}$  時間経過しているため冷凍サイクルの状態は安定状態となるので、正常に冷凍サイクルが動作し機器周囲温度  $T_a$  と冷却器温度検知  $T_e$  の温度差 ( $T_a - T_e$ ) が基準温度差  $T_0$  を超えているのか、または冷媒抜けにより基準温度差  $T_0$  以下なのか、正しい判定ができる。また、過負荷継電器など制御部が制御しない安全装置や圧縮機自体の不具合によって冷凍サイクルが正常に動作していないことも機器周囲温度  $T_a$  と冷却器温度検知  $T_e$  の温度差 ( $T_a - T_e$ ) が基準温度差  $T_0$  以下であることで異常を正しく判定できる。そして、異常と判定された場合、異常回数  $N_r 1$  が設定値  $N_1$  以上となったときに冷凍サイクル異常表示手段を表示し、機器の運転を停止することとなり、安定時間  $t_{s 1}$  後に時間間隔  $t_0$  にて冷凍サイクル異常判定機能を作動することで、連続的に異常状態が継続している場合には異常回数  $N_r 1$  が設定値  $N_1$  以上となるのを早めて、断続的に異常状態が発生する場合には異常回数  $N_r 1$  が設定値  $N_1$  以上となるのを遅くし、状況に応じて冷凍サイクル異常判定を行うこととなり、霜取り運転となり圧縮機が制御部によって停止する場合でも霜取り運転の移行前に確実に1回以上は冷凍サイクル異常の判定を行うこととなる。

【0027】

また、本発明が講じた第2の課題解決手段は、本体に冷凍サイクル装置の運転を操作する運転スイッチを設け、この運転スイッチの操作がされたときに、制御部で記憶した異常回数  $N_r 1$  のデータを初期化してなるものである。

【0028】

この手段では、冷凍サイクル異常判定機能の異常回数  $N_r 1$  は、冷凍サイクル装置の運転スイッチの切り換えという使用者の動作が伴う場合に初期化されるので、冷凍サイクル異常の検知は運転開始から異常状態を長時間放置した場合に動作することとなる。

【0029】

また、本発明が講じた第3の課題解決手段は、商用電源から電源を供給する電源供給手段を設け、この電源供給手段を介して通電が停止されたときに、制御部で記憶した異常回数  $N_r 1$  のデータを初期化してなるものである。

【0030】

この手段では、冷凍サイクル異常判定機能の異常回数  $N_r 1$  は、冷凍サイクル装置の通電停止という機器が完全に機能停止した場合に初期化されるので、冷凍サイクル異常の検知は運転や停止の動作に関わらず異常状態において使用し続ける場合に動作することとなる。

【0031】

10

20

30

40

50

また、本発明が講じた第4の課題解決手段は、冷凍サイクル装置への通電が停止された場合でも、制御部で記憶した異常回数 $N_r 1$ のデータを保持してなるものである。

【0032】

この手段では、冷凍サイクル異常判定機能で異常回数 $N_r 1$ が設定値 $N_1$ 以上となったときに冷凍サイクル異常表示手段を表示し、機器の運転を停止し、冷凍サイクル装置の操作ができなくなることとなる。

【0033】

また、本発明が講じた第5の課題解決手段は、冷凍サイクル異常判定機能に異常表示手段に異常表示をした回数を積算する異常表示回数 $N_r 2$ を追加し、この異常表示回数 $N_r 2$ は冷凍サイクル装置への通電を停止しても記憶保持されるようにし、前期異常表示回数 $N_r 2$ が設定値 $N_2$ 以上となると冷凍サイクル異常表示手段を表示するとともに、冷凍サイクル装置の再起動操作をできないようにするものである。

10

【0034】

この手段では、冷凍サイクル異常判定機能で異常回数 $N_r 1$ が設定値 $N_1$ 以上となったときに冷凍サイクル異常表示手段を表示し、機器の運転を停止するが、使用者が注意喚起を無視し、使用し続けて、異常表示回数 $N_r 2$ が設定値 $N_2$ 以上になると冷凍サイクル異常表示手段を表示し、冷凍サイクル装置の操作ができなくなることとなる。

【0035】

また、本発明が講じた第6の課題解決手段は、異常回数 $N_r 1$ または異常表示回数 $N_r 2$ の初期化機能を冷凍サイクル装置内に設けたものである。

20

【0036】

この手段では、初期化機能を冷凍サイクル装置内に設けたので、使用者は初期化機能を操作することはできずに出荷時や修理作業者が修理した場合に初期化することとなる。

【発明の効果】

【0037】

本願発明は、かかる構成とすることにより以下に記載されるような効果を奏するものである。

【0046】

冷凍サイクルの安定時に異常判定するため非定常時の一時的な状態による誤検知を防止し、機器の制御部の制御による正常な圧縮機停止によって冷凍サイクルが作動していない場合は異常判定せずに、制御部の制御よらない圧縮機停止や冷媒抜けの異常に起因する冷凍サイクル異常の場合には異常判定することで、冷媒抜けだけでなく冷凍サイクルの異常を検知でき、制御部と機器周囲温度検知手段と冷却器の温度を検知する冷却温度検知手段と冷凍サイクル異常表示手段は一般的にそれぞれ別の用途で搭載されていることが多く、それらを流用できるので、圧縮機の運転周波数 $f$ の検知手段や運転電流 $i$ の検知手段という高価な検知手段が必要なく安価に製造でき、異常を検知して表示するとともに機器を停止するので、使用者に異常使用であることを確実に認識させて、拡大被害の可能性を低減することができ、冷凍サイクルの起動から安定時間 $t_{s1}$ 後の安定時に異常判定するため非定常時の一時的な状態による誤検知を防止し、さらに冷凍サイクルの動作条件変更から安定時間 $t_{s2}$ 後の安定時に異常判定するため非定常時の一時的な状態による誤検知を防止し、そして安定時には $t_0$ 間隔で異常判定するので、連続的に異常状態が継続している場合には早く異常を検知して表示するとともに機器を停止するので、誤検知を防止しつつ拡大被害の可能性を低減することができ、霜取り運転での制御による正常な圧縮機停止によらず冷凍サイクルの異常判定が確実に行われ誤検知を防止することができる。

30

40

【0047】

また、圧縮機運転タイマー機能によって設定された時間間隔 $t_0$ と異常回数 $N_r 1$ の設定値 $N_1$ との積( $t_0 \times N_1$ )の時間以上にわたり異常状態を放置した場合に限り、異常を検知して表示するとともに機器を停止するので、圧縮機が不安定な場合でも、誤検知による機器の停止を防止することができる。

【0048】

50

また、冷凍サイクルの異常に気付かず使用し続けられた場合に、異常を検知して表示するとともに機器を停止するので、使用者に冷凍サイクルの異常を確実に認識させて拡大被害の可能性を低減することができる。

【0049】

また、冷凍サイクルの異常に気がつきながらも使用し続けられた場合に、異常を検知して表示するとともに機器を停止し、運転スイッチでは機器操作ができないようにするので、異常使用による拡大被害の可能性を低減することができる。

【0050】

また、使用者による安易な初期化による拡大被害の可能性を低減することができ、また、修理作業への意識付けとして初期化作業をすることで修理ミスを抑え、再発の防止と拡大被害の可能性を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0051】

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。なお、従来の例と同一の構成要素については同一の符号を用い、詳細な説明は省略する。

【0052】

(前提例1)

本発明の第1の実施の形態にかかる除湿装置の構成を図1に示している。本体20内の冷凍サイクル装置106を制御する制御部としてマイコン1を設け、このマイコン1には圧縮機運転タイマー機能5、冷凍サイクル異常判定機能6、異常回数積算機能7などの制御機能を有している。また、マイコン1の入力側には機器周囲の空気温度を検知する機器周囲温度検知手段として機器周囲温度センサー2と、冷却器104の温度を検知する冷却器温度検知手段として冷却器温度センサー3と、機器の運転・停止のための運転スイッチ8と、異常回数積算機能7の積算値を初期化するの初期化機能9を設け、マイコン1の出力側には機器の異常を知らせる冷凍サイクル異常表示装置4を設けている。

【0053】

上記構成における動作について図2に示す制御フローにて説明する。まず運転スイッチ8の入力操作によりマイコン1から運転開始指令が出ると、圧縮機101が起動し冷凍サイクル106が運転開始する。次に圧縮機運転タイマー機能5に入り圧縮機101の連続運転時間が安定時間 $t_{r1}$ となると、冷凍サイクル異常判定機能6が働く。このとき、圧縮機101の連続運転時間は、マイコン1が圧縮機101の運転開始指令を出してから運転停止指令を出すまでのマイコン1が認識している連続運転時間であり、過負荷継電器107などのマイコン1によらない装置によって圧縮機101が停止することは考慮しない。したがって、実際に圧縮機101が連続運転している時間とは必ずしも同一とはならない。

【0054】

次に冷凍サイクル異常判定機能6では、機器周囲温度センサー2の検知値 $T_a$ と冷却器温度センサー3の検知値 $T_e$ の差が0以下である( $T_a - T_e \leq 0$ )場合は、異常状態と判断して異常回数積算機能7に移行する。異常回数積算機能7では異常回数 $N_{r1}$ を積算し、 $N_{r1}$ が設定値 $N_1$ 以上となった場合に機器の運転を停止し、冷凍サイクル異常表示装置4にて異常が発生して機器が停止したことを使用者に知らせる。

【0055】

このように、マイコン1は安定時間 $t_{r1}$ 後に冷凍サイクル異常判定機能6を起動して異常判定することにより、冷凍サイクルの安定時において異常判定することができ、冷凍サイクルが一時的な非正常状態による誤検知を防止することができる。また、マイコン1の制御による正常な圧縮機101の停止により、冷凍サイクルが作動してない場合は異常判定せずに、マイコン1の制御によらない圧縮機101停止や冷媒抜けの異常に起因する冷凍サイクル異常の場合には、異常判定することにより、冷媒抜けだけでなく冷凍サイクルの異常を検知することができる。

【0056】

10

20

30

40

50

また、マイコン 1、機器周囲温度センサー 2、冷却器温度センサー 3 および冷凍サイクル異常表示装置 4 は、一般的に使用されている汎用部品を流用できるので、圧縮機の運転周波数  $f$  の検知手段や運転電流  $i$  の検知手段という高価な検知手段が必要なく、安価に製造することができる。

【 0 0 5 7 】

また、異常を検知して異常表示装置 4 に表示するとともに機器を停止するので、従来の異常表示はしているが送風しているので気付かないことを回避して、使用者に認知されやすくなり拡大被害の可能性を低減することができる。

【 0 0 5 8 】

( 参考例 1 )

図 3 に示すように、基本的構成は実施の形態 1 と同様であるが、図 1 における機器周囲温度センサー 2 を冷却器吸込空気温度検知手段としての冷却器吸込空気温度センサー 1 0 に変更している。

【 0 0 5 9 】

このことにより、機器周囲温度  $T_a$  は実際の使用状態や条件によって必ずしも冷却器 1 0 4 で直接熱交換する空気の温度である冷却器吸込空気温度  $T_b$  と同じでなく、他の周辺機器の発熱、日射、気流などの影響を受けてしまうので、極力影響を受けない位置において、その冷却器吸込空気温度センサー 1 0 の検知値  $T_b$  と冷却器温度センサー 3 の検知値  $T_e$  の差を比較し異常判定を行うので、冷凍サイクルの作用による冷却器 1 0 4 の温度に異常がないか、より精度良く判定することができ、誤検知を防止することができる。

【 0 0 6 0 】

また、このような構成における保護制御装置の動作についても、第 1 の実施の形態と基本的に同様であるが、本実施の形態では、図 4 のフローチャートに示す圧縮機運転タイマー機能 5 を変更している。すなわち、マイコン 1 より圧縮機 1 0 1 の運転開始指令が出ると圧縮機が起動し冷凍サイクルが運転開始する。次に圧縮機運転タイマー機能 5 に入り、圧縮機 1 0 1 の連続運転時間が時間間隔  $t_0$  時間毎に冷凍サイクル異常判定機能 6 を実行する。このとき、圧縮機 1 0 1 の連続運転時間とは、マイコン 1 が圧縮機 1 0 1 の運転開始指令を出してから運転停止指令を出すまでのマイコン 1 が認識している連続運転時間であり、過負荷継電器 1 0 7 などのマイコン 1 によらない装置によって圧縮機 1 0 1 が停止することは考慮しない。したがって、実際に圧縮機 1 0 1 が連続運転している時間とは必ずしも同一とはならない。

【 0 0 6 1 】

このように、 $t_0$  時間間隔での異常判定とすることで、冷凍サイクルの安定時に異常判定することができ、一時的な非定常時の状態による誤検知を防止できる。また、機器を制御するマイコン 1 の制御による正常な圧縮機 1 0 1 停止によって冷凍サイクルが作動しない場合は、異常判定することはなく、マイコン 1 の制御によらない圧縮機 1 0 1 の停止や冷媒抜けの異常に起因する冷凍サイクル異常の場合には、異常判定することで冷媒抜けだけでなく冷凍サイクルの異常を検知することができる。

【 0 0 6 2 】

また、判定に要する時間は、最低でも圧縮機運転タイマー機能 5 によって設定された時間間隔  $t_0$  と異常回数  $N_r 1$  の設定値  $N_1$  との積 ( $t_0 \times N_1$ ) により計算した時間以上を必要とするので、安易に機器を停止することなく、誤検知を防止することができる。

【 0 0 6 3 】

( 前提例 2 )

図 5 に第 2 の圧縮機運転タイマー機能 5 の制御フロー図を示す。

【 0 0 6 4 】

圧縮機 1 0 1 の起動指令をマイコン 1 が出すと、圧縮機運転タイマー機能 5 のフラグ  $N_t$  を初期化して 0 として圧縮機運転タイマー機能 5 に入る。圧縮機運転タイマー機能 5 では、まずタイマー認識時間  $t$  を初期化しタイマーカウントを開始する。フラグ  $N_t$  が 0 の場合は  $t = t_{s 1}$  となる。すなわち圧縮機が起動してから  $t_{s 1}$  時間後にフラグ  $N_t = 1$

10

20

30

40

50

にして圧縮機運転タイマー機能5を抜け、冷凍サイクル異常判定機能6に進む。フラグN<sub>t</sub>が0でない場合は $t = t_0$ となり、 $t_0$ 時間間隔でフラグN<sub>t</sub> = 1にして圧縮機運転タイマー機能5を抜け、冷凍サイクル異常判定機能6に進む。

【0065】

このことにより、冷凍サイクルの安定に要する時間として、圧縮機起動後の安定時間 $t_{s1}$ を設定することで冷凍サイクル異常判定を冷凍サイクル安定後に行うことができる。また、冷凍サイクル安定後は安定時間を $t_{s1}$ より短い $t_0$ にて行うことで、連続的に異常状態が継続している場合には、異常回数積算機能7で異常回数 $N_{r1}$ が設定値 $N_1$ 以上となるのを早めることができ、また断続的に異常状態が発生する場合には異常回数積算機能7で異常回数 $N_{r1}$ が設定値 $N_1$ 以上となるのを遅らせて、異常状態の発生状況に応じて冷凍サイクル異常判定を適正に行うことができる。

10

【0066】

このように、冷凍サイクルの起動から安定時間 $t_{s1}$ 後の安定時に異常判定を行なうので、一時的な非正常状態による誤検知を防止し、さらに、この安定時に設定時間 $t_{s1}$ より短い $t_0$ 間隔で異常判定するので、連続的に異常状態が継続している場合には、早期に異常を検知して表示するとともに機器を停止するので、誤検知を防止しつつ拡大被害の可能性を低減することができる。

【0067】

(参考例2)

図6に第3の圧縮機運転タイマー機能5の制御フロー図を示す。

20

【0068】

圧縮機101の起動指令をマイコン1が出すと、圧縮機運転タイマー機能5のフラグN<sub>t</sub>を初期化して0として圧縮機運転タイマー機能5に入る。圧縮機運転タイマー機能5では、まずタイマー認識時間 $t$ を初期化しタイマーカウントを開始する。フラグN<sub>t</sub>が0の場合は $t = t_{s1}$ となる、すなわち圧縮機が起動してから $t_{s1}$ 時間後にフラグN<sub>t</sub> = 1にして圧縮機運転タイマー機能5を抜け、冷凍サイクル異常判定機能6へ進む。フラグN<sub>t</sub>が0でない場合は、ファン回転数や圧縮機周波数などマイコンが運転条件を変更した場合に $N_t = 2$ としてタイマーを $t = 0$ としてカウント開始し、 $t_{s2}$ 時間後にフラグN<sub>t</sub> = 1にして圧縮機運転タイマー機能5を抜け、冷凍サイクル異常判定機能6へ行く。また、フラグN<sub>t</sub>が0でない場合で、ファン回転数や圧縮機周波数などマイコンが運転条件

30

【0069】

このことにより、冷凍サイクルの安定に要する時間として圧縮機起動後の設定時間 $t_{s1}$ とすることで、冷凍サイクル異常判定を冷凍サイクル安定後に行う。また、圧縮機が連続運転していてもマイコン1が風量や圧縮機周波数などの運転条件を変更した場合は、冷凍サイクルの安定に要する時間として運転条件変更後の設定時間 $t_{s2}$ とすることで、冷凍サイクル異常判定を冷凍サイクル安定後に行う。また、冷凍サイクル安定後は設定時間を $t_{s1}$ や $t_{s2}$ より短い $t_0$ にて行うことで、連続的に異常状態が継続している場合には、異常回数積算機能7で異常回数 $N_{r1}$ が設定値 $N_1$ 以上となるのを速めて、断続的に異常状態が発生する場合には異常回数積算機能7で異常回数 $N_{r1}$ が設定値 $N_1$ 以上となるのを遅くして、状況に応じて冷凍サイクル異常判定を適正に行うこととなる。

40

【0070】

このように、冷凍サイクルの起動から設定時間 $t_{s1}$ 後の安定時に異常判定できるため、一時的な非正常状態による誤検知を防止し、さらに、冷凍サイクルの動作条件変更から設定時間 $t_{s2}$ 後の安定時に異常判定できるため、一時的な非正常状態による誤検知を防止することができる。そして、安定時には設定時間 $t_{s1}$ や $t_{s2}$ より短い $t_0$ 間隔で異常判定するので、連続的に異常状態が継続している場合には早期に異常を検知して表示するとともに機器を停止するので、誤検知を防止しつつ拡大被害の可能性を低減することができる。

50



## 【 0 0 7 1 】

## ( 実施の形態 1 )

図 6 に示すように、圧縮機運転タイマー機能 5 に設定された時間間隔  $t_0$ 、 $t_{s1}$  または  $t_{s2}$  は霜取り運転に移行する最短時間  $t_d$  ( 図示せず ) より短い時間に設定している。これにより、機器の運転中に霜取り運転となり圧縮機 101 がマイコン 1 の制御によって停止する場合でも、霜取り運転の移行前に確実に 1 回以上は冷凍サイクル異常の判定を行うことができる。したがって、霜取り運転でのマイコン 1 の制御による正常な圧縮機 101 停止によらず、冷凍サイクルの異常判定を確実に行うことができ、誤検知を防止することができる。

## 【 0 0 7 2 】

## ( 実施の形態 2 )

冷凍サイクル装置 106 の冷凍サイクル異常判定機能 6 について説明する。図 1 または図 2 に示すように、運転スイッチ 8 の信号によって、マイコン 1 が機器の運転開始と停止を判断する。この運転スイッチ 8 の信号によってマイコン 1 が機器の運転開始するときに、異常回数積算機能 7 の異常回数  $N_{r1}$  を初期化して 0 とする。このことにより、運転スイッチ 8 の切り換えという使用者の動作が伴う場合に初期化されるので、異常な状態であっても使用者が運転の開始と停止を行ない、その運転状態を認識している場合は機器の運転停止や冷凍サイクル異常表示装置 4 の表示をしないようにする。しかし、運転開始から異常状態を長時間放置した場合には動作することとなる。

## 【 0 0 7 3 】

したがって、最低でも圧縮機運転タイマー機能 5 によって設定された時間間隔  $t_0$  と異常回数  $N_{r1}$  の設定値  $N_1$  との積 ( $t_0 \times N_1$ ) の計算時間以上にわたり異常状態が放置された場合に、異常を検知して表示するとともに機器を停止するので、安易に機器を停止することなく誤検知を防止することができる。

## 【 0 0 7 4 】

## ( 実施の形態 3 )

図 1 および図 2 に示すように、冷凍サイクル装置 106 の冷凍サイクル異常判定機能 6 では、本体 20 のプラグ ( 図示せず ) を電源に差し込むことにより通電が開始され、マイコン 1 が起動するときに異常回数積算機能 7 の異常回数  $N_{r1}$  を初期化して 0 とする。このことにより、マイコン 1 が連続通電状態である場合には異常回数  $N_{r1}$  は初期化されずに積算され、異常状態において使用し続ける場合に動作することとなる。

## 【 0 0 7 5 】

したがって、冷凍サイクルの異常に気付かず使用し続けられた場合に異常を検知して表示するとともに機器を停止するので、使用者に気付かれる可能性が増加し拡大被害の可能性を低減することができる。また、再度使用する場合は一度機器の通電を停止する必要があるため、安易に再使用することによる拡大被害を防止することができる。

## 【 0 0 7 6 】

## ( 実施の形態 4 )

図 1 および図 2 に示すように、冷凍サイクル装置 106 の冷凍サイクル異常判定機能 6 では、異常回数積算機能 7 の異常回数  $N_{r1}$  は、マイコン 1 に記憶され冷凍サイクル装置 106 が通電停止しても記憶を保持する。このことにより、異常回数積算機能 7 で異常回数  $N_{r1}$  が設定値  $N_1$  以上となったときに冷凍サイクル異常表示装置 4 を表示し、機器の運転を停止し、冷凍サイクル装置 106 の操作ができなくなる。したがって、冷凍サイクルの異常状態を起こした状態で使用し続けられた場合に異常を検知して表示するとともに、機器を停止して機器操作できなくするので、異常使用による拡大被害の可能性を低減することができる。

## 【 0 0 7 7 】

## ( 実施の形態 5 )

図 7 に示すように、冷凍サイクル装置 106 の冷凍サイクル異常判定機能 6 では、異常回数積算機能 7 に異常回数  $N_{r1}$  が設定値  $N_1$  以上となった異常表示回数  $N_{r2}$  を積算す

10

20

30

40

50

る機能を追加し、この異常表示回数  $N_r 2$  は冷凍サイクル装置 106 への通電を停止しても記憶保持されるようにし、前期異常表示回数  $N_r 2$  が設定値  $N_2$  以上となると冷凍サイクル異常表示手段 4 を表示し、冷凍サイクル装置 106 の操作ができなくなる。これにより、異常回数積算機能 7 で異常回数  $N_r 1$  が設定値  $N_1$  以上となったときに冷凍サイクル異常表示手段 4 を表示し、機器の運転を停止するが、使用者が注意喚起を無視し使用し続け、異常表示回数  $N_r 2$  が設定値  $N_2$  以上になると冷凍サイクル異常表示手段 4 を表示し、冷凍サイクル装置 106 の操作ができなくなることとなる。したがって、冷凍サイクルの異常に気付きながらも使用し続けられた場合に異常を検知して表示するとともに機器を停止し、機器操作できなくするので、異常使用による拡大被害の可能性を低減することができる。

10

## 【0078】

機器の通電開始によってマイコン 1 が起動するときに異常回数積算機能 7 の異常回数  $N_r 1$  を初期化して 0 とする。このことにより、マイコン 1 が連続通電状態である場合には異常回数  $N_r 1$  は初期化されずに積算され、異常状態において使用し続ける場合に動作することとなる。したがって、冷凍サイクルの異常に気付かず使用し続けられた場合に異常を検知して表示するとともに機器を停止するので、使用者に気付かれる可能性が増加し拡大被害の可能性を低減することができる。また、再度使用する場合は一度機器の通電を停止する必要があるため、安易に再使用することによる拡大被害を防止することができる。

## 【0079】

(実施の形態 6)

20

図 1 または図 2 に示すように、冷凍サイクル装置 106 の冷凍サイクル異常判定機能 6 では、初期化機能 9 を冷凍サイクル装置 106 内に設けたもので、この初期化機能 9 は装置外部からは操作できないので、使用者は初期化機能 9 を操作することはできず出荷時や修理作業者が修理した場合に異常回数積算機能 7 の異常回数  $N_r 1$  や  $N_r 2$  を初期化する。したがって、使用者による安易な初期化による拡大被害の可能性を低減ことができ、また、修理作業への意識付けとして初期化作業をすることで修理ミスや再発の防止と拡大被害の可能性を低減することができる。

## 【0080】

なお、本実施の形態では冷凍サイクル異常判定機能 6 において、機器周囲温度センサー 2 の検知値  $T_a$  と冷却器温度センサー 3 の検知値  $T_e$  の差が 0 以下である ( $T_a - T_e < 0$ ) 場合や、冷却器吸込空気温度センサー 10 の検知値  $T_b$  と冷却器温度センサー 3 の検知値  $T_e$  の差が 0 以下である ( $T_b - T_e < 0$ ) 場合に異常状態と判断しているが、温度センサーの誤差や様々な周囲条件を考慮して ( $T_a - T_e > T_0$ ) または ( $T_b - T_e > T_0$ ) とする  $T_0$  を設定しても良い。また、この  $T_0$  を  $T_a$  または  $T_b$  または  $T_e$  によって設定されるものとしてもよい。

30

## 【0081】

なお、本実施の形態では冷凍サイクルを用いた除湿装置を用いたがシリカゲル、ゼオライトなどの無機質の吸着型吸湿剤を用いた除湿装置や、冷凍サイクルと吸着型吸湿剤を組み合わせた除湿装置を用いても良い。

## 【0082】

40

また、冷凍サイクルの冷媒としては、HFC 系冷媒 (分子中に塩素、水素、フッ素、炭素の各原子を含む)、HFC 系冷媒 (分子中に水素、炭素、フッ素の各原子を含む)、炭化水素、二酸化炭素等を用いることができる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0083】

以上のように本発明にかかる冷凍サイクル装置は、簡易な構成で、誤検知の可能性を低減し、拡大被害の可能性を低減した冷凍サイクルの保護制御装置が所望される用途に適している。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0084】

50

【図 1】前提例 1、本発明の実施の形態 2、3、4、および 6 の冷凍サイクル装置の構成図

【図 2】同、制御フロー図

【図 3】参考例 1 の冷凍サイクル装置の構成図

【図 4】同、制御フロー図

【図 5】前提例 2 の制御フロー図

【図 6】参考例 2 および本発明の実施の形態 1 の制御フロー図

【図 7】本発明の実施の形態 5 の制御フロー図

【図 8】従来の実施形態にかかる冷凍サイクル装置の構成図

【図 9】同、制御フロー図

10

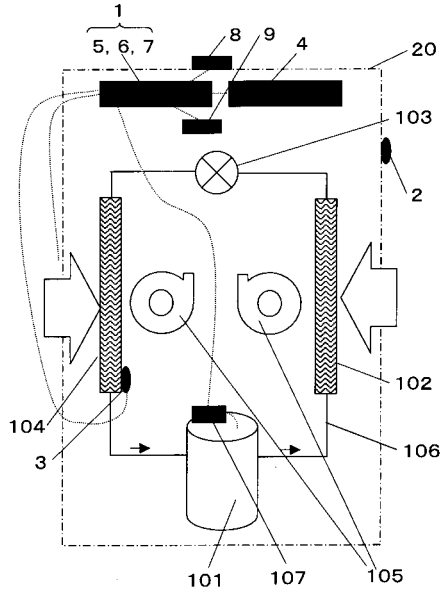
【図 10】同、他の従来例の制御フロー図

【符号の説明】

【0085】

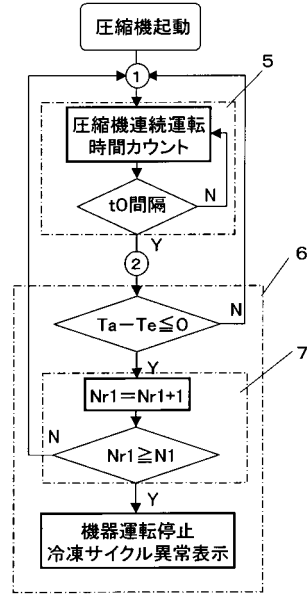
- |     |               |    |
|-----|---------------|----|
| 1   | マイコン          |    |
| 2   | 機器周囲温度センサー    |    |
| 3   | 冷却器温度センサー     |    |
| 4   | 冷凍サイクル異常表示装置  |    |
| 5   | 圧縮機運転タイマー機能   |    |
| 6   | 冷凍サイクル異常判定機能  |    |
| 7   | 異常回数積算機能      | 20 |
| 8   | 運転スイッチ        |    |
| 9   | 初期化機能         |    |
| 10  | 冷却器吸込空気温度センサー |    |
| 20  | 本体            |    |
| 101 | 圧縮機           |    |
| 102 | 放熱器           |    |
| 103 | 膨張器           |    |
| 104 | 冷却器           |    |
| 105 | 送風機           |    |
| 106 | 冷凍サイクル装置      | 30 |

【図1】

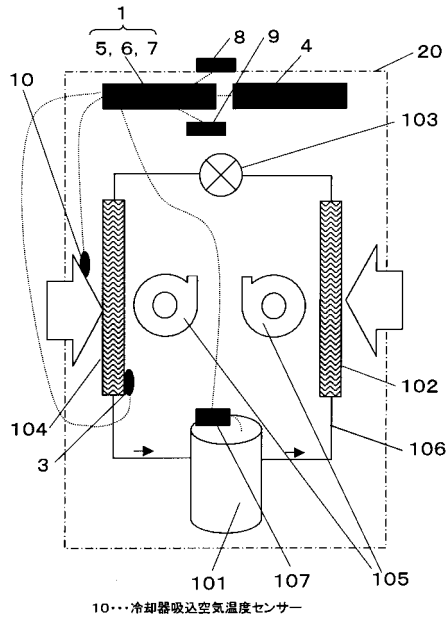


- 1…マイコン
- 2…機器周囲温度センサー
- 3…冷却器温度センサー
- 4…冷凍サイクル異常表示装置
- 5…圧縮機連続運転時間タイマー機能
- 6…冷凍サイクル異常判定機能
- 7…異常回数積算機能
- 8…運転スイッチ
- 9…初期化機能
- 20…本体

【図2】

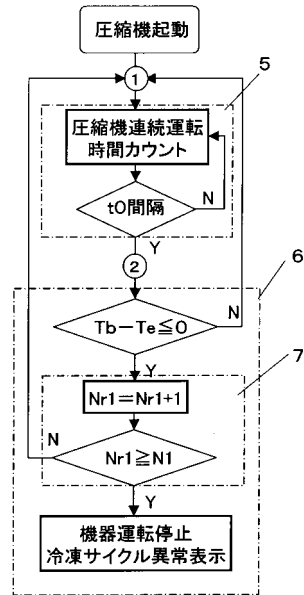


【図3】

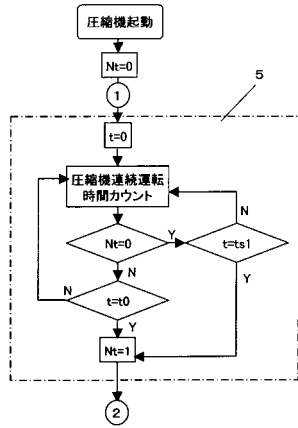


- 10…冷却器吸込空気温度センサー

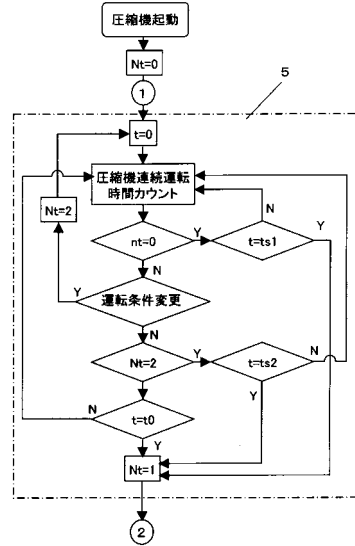
【図4】



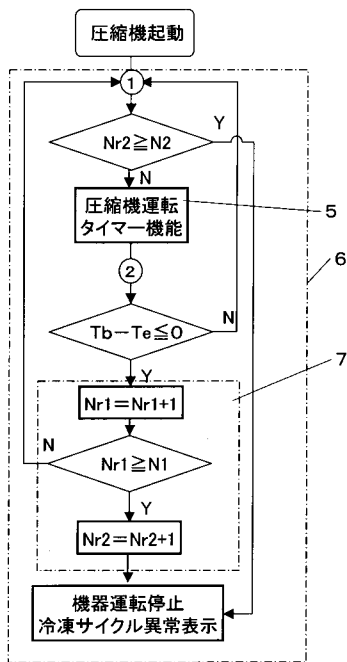
【図5】



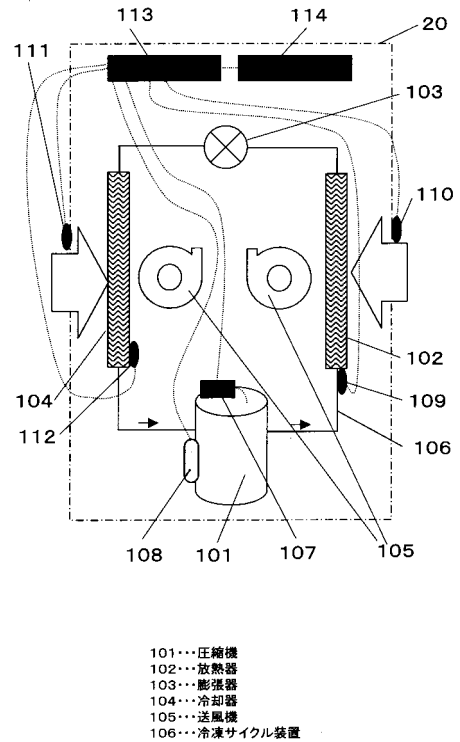
【図6】



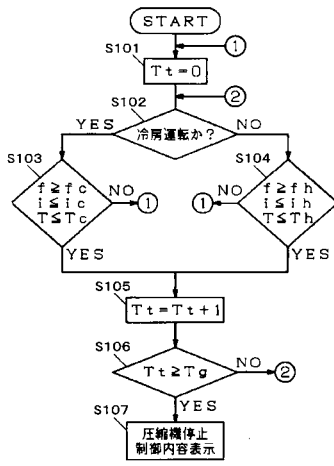
【図7】



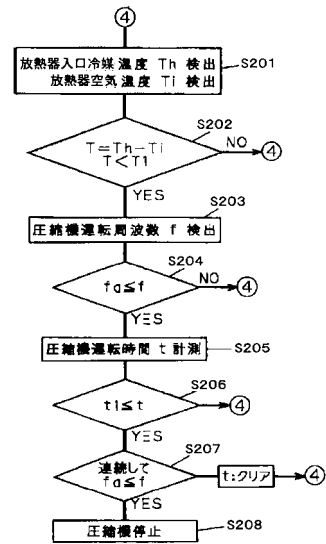
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 175244 (JP, A)  
特開2000 - 105033 (JP, A)  
特開昭61 - 237978 (JP, A)  
特開2005 - 048983 (JP, A)  
特開2003 - 222449 (JP, A)  
特開平03 - 066340 (JP, A)  
特開2005 - 015068 (JP, A)  
特開平01 - 107070 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F25B 49/02