

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3996321号

(P3996321)

(45) 発行日 平成19年10月24日(2007.10.24)

(24) 登録日 平成19年8月10日(2007.8.10)

(51) Int. Cl.

F 2 4 F 11/02 (2006.01)

F I

F 2 4 F 11/02 1 O 2 F

F 2 4 F 11/02 1 O 2 W

F 2 4 F 11/02 P

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-124367 (P2000-124367)
 (22) 出願日 平成12年4月25日(2000.4.25)
 (65) 公開番号 特開2001-304660 (P2001-304660A)
 (43) 公開日 平成13年10月31日(2001.10.31)
 審査請求日 平成17年4月6日(2005.4.6)

(73) 特許権者 593063161
 株式会社 N T T ファシリティーズ
 東京都港区芝浦三丁目4番1号
 (73) 特許権者 000102728
 株式会社 エヌ・ティ・ティ・データ
 東京都江東区豊洲三丁目3番3号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調機とその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機、水冷凝縮器、凝縮圧力調節弁、膨張弁、および室内熱交換器を通して冷媒を循環させる冷凍サイクルと、

冷却水循環ポンプ、冷却塔、および前記水冷凝縮器を通して冷却水を循環させる冷却水循環サイクルと、

前記室内熱交換器の出口における冷媒の過熱度を検出する過熱度検出手段と、

この過熱度検出手段で検出される過熱度が設定値となるよう前記膨張弁の開度を制御する膨張弁制御手段と、

前記過熱度検出手段で検出される過熱度が前記設定値まで下がらないまま、前記膨張弁が全開に至ったとき、前記冷却水循環ポンプの送水量を少なくするか又は前記冷却塔の冷却量を少なくして前記冷却水循環サイクルにおける冷却水温度を上昇させる第1冷却水温度制御手段と、

前記圧縮機の圧縮比を検出する圧縮比検出手段と、

この圧縮比検出手段で検出される圧縮比が予め定められた許容最低圧縮比より小さくなったとき、前記冷却水循環ポンプの送水量を少なくするか又は前記冷却塔の冷却量を少なくして前記冷却水循環サイクルにおける冷却水温度を上昇させる第2冷却水温度制御手段と、

前記第1冷却水温度制御手段による冷却水温度の上昇が限界の場合、または前記第2冷却水温度制御手段による冷却水温度の上昇が限界の場合に、前記凝縮圧力調節弁を制御し

10

20

て前記水冷凝縮器における冷媒の凝縮圧力を上昇させる凝縮圧力制御手段と、
を具備したことを特徴とする空調機。

【請求項 2】

圧縮機、水冷凝縮器、凝縮圧力調節弁、膨張弁、および室内熱交換器を通して冷媒を循環させる冷凍サイクルと、冷却水循環ポンプ、冷却塔、および前記水冷凝縮器を通して冷却水を循環させる冷却水循環サイクルとを備えた空調機において、

前記室内熱交換器の出口における冷媒の過熱度を検出する第 1 ステップと、

この検出した過熱度が設定値となるよう前記膨張弁の開度を制御する第 2 ステップと、

前記検出される過熱度が前記設定値まで下がらないまま、前記膨張弁が全開に至ったとき、前記冷却水循環ポンプの送水量を少なくするか又は前記冷却塔の冷却量を少なくして前記冷却水循環サイクルにおける冷却水温度を上昇させる第 3 ステップと、

10

前記圧縮機の圧縮比を検出する第 4 ステップと、

この検出した圧縮比が予め定められた許容最低圧縮比より小さくなったとき、前記冷却水循環ポンプの送水量を少なくするか又は前記冷却塔の冷却量を少なくして前記冷却水循環サイクルにおける冷却水温度を上昇させる第 5 ステップと、

前記第 3 ステップによる冷却水温度の上昇が限界の場合、または前記第 5 ステップによる冷却水温度の上昇が限界の場合に、前記凝縮圧力調節弁を制御して前記水冷凝縮器における冷媒の凝縮圧力を上昇させる第 6 ステップと、

を具備したことを特徴とする空調機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、冬期など外気温度が低い場合にも冷房が必要な高発熱機器用の空調機とその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、コンピュータ等の高発熱機器が設置された室内空間を年間にわたって冷房する装置として、いわゆる年間冷房型空調機が知られている。

この空調機は、圧縮機、水冷凝縮器、膨張弁、および室内熱交換器を通して冷媒を循環させる冷凍サイクルと、冷却水循環ポンプ、冷却塔、および上記水冷凝縮器を通して冷却水を循環させる冷却水循環サイクルとを備えている。

30

【0003】

圧縮機から吐出される高温高圧のガス冷媒が水冷凝縮器へと導かれ、水冷凝縮器に流入したガス冷媒は同水冷凝縮器に流入する冷却水に熱を奪われて液化する。水冷凝縮器から流出する液冷媒は膨張弁で減圧されて蒸発器（室内熱交換器）へと導かれ、蒸発器では膨張弁で減圧後の液・ガス混合冷媒が室内空気から熱を奪って気化する。このガス冷媒が圧縮機に吸い込まれ、以下、同様のサイクルが繰り返される。

【0004】

水冷凝縮器を経た冷却水は冷却塔に導かれ、その冷却塔において冷却水の熱（ガス冷媒から奪った熱）が大気に放出される。この放熱によって温度低下した冷却水が冷却水循環ポンプによって再び水冷凝縮器に供給される。

40

【0005】

このような空調機では、冷凍サイクルの安定した運転を行うため、蒸発器の出口における冷媒の過熱度が設定値となるよう、膨張弁の開度が制御されて蒸発器に流入する冷媒の量が調節される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ただし、外気温度が低くなると、冷却水温度が低下し、それに伴い、水冷凝縮器における冷媒の凝縮圧力が低下する。凝縮圧力と蒸発圧力との差が小さくなると、冷凍サイクル中を循環する冷媒の流量が減少してしまい、過熱度を設定値へと収束させることが困難とな

50

る。圧縮機の圧縮比が許容最低圧縮比を下回ってしまうこともある。

【 0 0 0 7 】

この発明は上記の事情を考慮したもので、その目的とするところは、外気温度が低い場合でも、過熱度を設定値へと確実に収束させることができ、かつ圧縮機の圧縮比が不要に低下する事態を回避することができ、さらには運転電力を極力低減することができて運転効率の向上が図れる省エネルギー性にすぐれた空調機とその制御方法を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る発明の空調機は、圧縮機、水冷凝縮器、凝縮圧力調節弁、膨張弁、および室内熱交換器を通して冷媒を循環させる冷凍サイクルと、冷却水循環ポンプ、冷却塔、および上記水冷凝縮器を通して冷却水を循環させる冷却水循環サイクルと、上記室内熱交換器の出口における冷媒の過熱度を検出する過熱度検出手段と、この過熱度検出手段で検出される過熱度が設定値となるよう上記膨張弁の開度を制御する膨張弁制御手段と、上記過熱度検出手段で検出される過熱度が前記設定値まで下がらないまま、上記膨張弁が全開に至ったとき、上記冷却水循環ポンプの送水量を少なくするか又は前記冷却塔の冷却量を少なくして上記冷却水循環サイクルにおける冷却水温度を上昇させる第 1 冷却水温度制御手段と、上記圧縮機の圧縮比を検出する圧縮比検出手段と、この圧縮比検出手段で検出される圧縮比が予め定められた許容最低圧縮比より小さくなったとき、上記冷却水循環ポンプの送水量を少なくするか又は前記冷却塔の冷却量を少なくして上記冷却水循環サイクルにおける冷却水温度を上昇させる第 2 冷却水温度制御手段と、上記第 1 冷却水温度制御手段による冷却水温度の上昇が限界の場合、または上記第 2 冷却水温度制御手段による冷却水温度の上昇が限界の場合に、上記凝縮圧力調節弁を制御して上記水冷凝縮器における冷媒の凝縮圧力を上昇させる凝縮圧力制御手段と、を備える。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

図 1 に示すように、圧縮機 1 の冷媒吐出口にガス側冷媒配管 2 を介して水冷凝縮器 3 の熱交換器 3 a が接続されている。この熱交換器 3 a に凝縮圧力調節弁 4、液側冷媒配管 5、および減圧器たとえば開度可変の膨張弁 6 を介して室内熱交換器（蒸発器）7 が接続され、その室内熱交換器 7 に圧縮機 1 の冷媒吸込口が接続されている。すなわち、圧縮機 1、水冷凝縮器 3、凝縮圧力調節弁 4、液側冷媒配管 5、膨張弁 6、および室内熱交換器 7 に通して冷媒を循環させる冷凍サイクルが構成されている。

【 0 0 1 2 】

凝縮圧力調節弁 4 はいわゆる三方弁であり、この凝縮圧力調節弁 4 と上記熱交換器 3 a の冷媒流入側との間にバイパス配管 2 a が設けられている。凝縮圧力調節弁 4 は、熱交換器 3 a を通る冷媒の量と、バイパス配管 2 a を通る冷媒の量とを、開度変化によって相対的に増減し、これにより熱交換器 3 a における冷媒の凝縮圧力を調節する。

【 0 0 1 3 】

室内熱交換器 7 の近傍に室内送風機 8 が配設されている。室内送風機 8 は、室内の空気を吸い込んで室内熱交換器 7 に通し、その室内熱交換器 7 を経た空気（冷気）を室内に吹き出す働きをする。

【 0 0 1 4 】

一方、冷却水循環ポンプ 1 1 の水吐出口に水管 1 2 を介して冷却塔 1 3 の熱交換器 1 4 が接続されている。冷却塔 1 3 は、熱交換器 1 4 のほかに、この熱交換器 1 4 に冷却用水をかける散水器 1 5、塔内の底部に溜まる冷却用水を散水器 1 5 に供給する散水ポンプ 1 6、冷却用水を冷やすために外気を導入する冷却塔送風機 1 7などを備える。

【 0 0 1 5 】

この冷却塔 1 3 の熱交換器 1 4 に水管 1 8 を介して上記水冷凝縮器 3 の熱交換器 3 b が接続され、その熱交換器 3 b に冷却水循環ポンプ 1 1 の水吸込口が接続されている。すなわち、冷却水循環ポンプ 1 1、冷却塔 1 3、水冷凝縮器 3 を通して冷却水を循環させる冷却

水循環サイクルが構成されている。

【 0 0 1 6 】

上記圧縮機 1 は、回転数可変のモータを有している。この圧縮機 1 の駆動用として圧縮機駆動部 2 1 が設けられている。圧縮機駆動部 2 1 は、圧縮機 1 のモータに対する駆動電圧を出力するとともに、その駆動電圧の周波数を変化させる機能を有する。この周波数変化により圧縮機 1 のモータの回転数が変化し、それに伴い、圧縮機 1 の能力（容量とも称す）が変化する。

【 0 0 1 7 】

上記室内送風機 8 に送風機駆動部 2 2 が接続されている。送風機駆動部 2 2 は、室内送風機 8 のモータに対する駆動電圧を出力するとともに、その駆動電圧の周波数を変化させる機能を有する。この周波数変化により、室内送風機 8 の送風量が変化する。

10

【 0 0 1 8 】

上記冷却水循環ポンプ 1 1 にポンプ駆動部 2 3 が接続されている。ポンプ駆動部 2 3 は、冷却水循環ポンプ 1 1 のモータに対する駆動電圧を出力するとともに、その電圧電圧の周波数を変化させる機能を有する。この周波数変化により、冷却水循環ポンプ 1 1 の送水量が変化する。

【 0 0 1 9 】

ガス側冷媒配管 2 において、圧縮機 1 の冷媒吐出口の近傍に、吐出冷媒圧力 P_d を検知する圧力検知部 3 1 が設けられている。室内熱交換器 7 と圧縮機 1 の冷媒吸込口との間の配管に、吸込冷媒圧力 P_s を検知する圧力検知部 3 2 が設けられるとともに、室内熱交換器 7 における冷媒の過熱度（スーパーヒート） SH を検出する過熱度検出部 3 3 が設けられている。

20

【 0 0 2 0 】

5 0 は当該空調機の全体を制御する主制御部である。この主制御部 5 0 に、圧縮機駆動部 2 1、送風機駆動部 2 2、圧力検知部 3 1、圧力検知部 3 2、過熱度検出部 3 3、凝縮圧力調節弁制御部 4 1、膨張弁制御部 4 2、冷却水温度制御部 4 3、および操作部 5 1 が接続されている。

【 0 0 2 1 】

凝縮圧力調節弁制御部 4 1 は、主制御部 5 0 からの指令に応じて、凝縮圧力調節弁 4 を制御する。膨張弁制御部 4 2 は、主制御部 5 0 からの指令に応じて、膨張弁 6 の開度を制御する。冷却水温度制御部 4 3 は、主制御部 5 0 からの指令に応じて、散水ポンプ 1 6、冷却塔送風機 1 7、およびポンプ駆動部 2 3 を制御する。

30

【 0 0 2 2 】

主制御部 5 0 は、主要な機能として次の（１）～（６）の手段を備える。

（１）過熱度検出部 3 3 で検出される過熱度が設定値となるよう、膨張弁制御部 4 2 と共に、膨張弁 6 の開度を制御する膨張弁制御手段。

【 0 0 2 3 】

（２）過熱度検出部 3 3 で検出される過熱度が上記設定値まで下がらないまま、膨張弁 6 が全開に至ったとき、冷却水温度制御部 4 3 と共に冷却水循環サイクルの運転を制御して、同冷却水循環サイクルにおける冷却水温度を上昇させる冷却水温度制御手段。

40

【 0 0 2 4 】

（３）圧力検知部 3 1 で検知される吐出冷媒圧力 P_d と圧力検知部 3 2 で検知される吸込冷媒圧力 P_s との比を、圧縮機 1 の圧縮比として検出する圧縮比検出手段。

【 0 0 2 5 】

（４）上記圧縮比検出手段で検出される圧縮比が予め定められた許容最低圧縮比より小さくなったとき、冷却水温度制御部 4 3 と共に冷却水循環サイクルの運転を制御して、同冷却水循環サイクルにおける冷却水温度を上昇させる冷却水温度制御手段。

【 0 0 2 6 】

（５）上記各冷却水温度制御手段による冷却水温度の上昇が可能か否かを判定する判定手段。

50

【 0 0 2 7 】

(6) 上記判定手段の判定結果が否定のとき、凝縮圧力調節弁制御部 4 1 と共に凝縮圧力調節弁 4 を制御して、水冷凝縮器 3 における冷媒の凝縮圧力を上昇させる凝縮圧力制御手段。

【 0 0 2 8 】

つぎに、上記の構成の作用を図 2 を参照しながら説明する。

操作部 5 1 で運転の開始操作が行われると (ステップ 1 0 1 の Y E S) 、冷房運転が開始される (ステップ 1 0 2) 。

【 0 0 2 9 】

すなわち、圧縮機 1 は、圧縮機駆動部 2 1 の出力により動作し、高温高圧のガス冷媒を吐出する。このガス冷媒は、ガス側冷媒配管 2 により水冷凝縮器 3 の熱交換器 3 a に導かれ、熱交換器 3 b を通る冷却水と熱交換して凝縮し、液冷媒となる。この液冷媒は、液側冷媒配管 5 により膨張弁 6 に導かれ、そこで減圧され、低温低圧の液ガス混合冷媒となる。さらに、この液ガス混合冷媒は、室内熱交換器 (蒸発器) 7 に導かれ、室内送風機 8 の運転により吸い込まれた室内空気と熱交換することで蒸発し、低压ガスとなって再び圧縮機 1 に吸入される。室内熱交換器 7 を経た空気は冷房用空気として室内に吹き出される。

【 0 0 3 0 】

水冷凝縮器 3 の熱交換器 3 b を経た冷却水は、冷却水循環ポンプ 1 1 により冷却塔 1 3 に導かれ、外気と熱交換した後、再び水冷凝縮器 3 に至る。

【 0 0 3 1 】

この冷房運転時、圧縮機 1 の圧縮比が検出されるとともに、室内熱交換器 7 における冷媒の過熱度が検出される (ステップ 1 0 3) 。

【 0 0 3 2 】

検出された圧縮比が許容最低圧縮比以上であれば (ステップ 1 0 4 の N O) 、検出された過熱度と設定値とが比較される (ステップ 1 0 5) 。過熱度が設定値以下のとき (ステップ 1 0 5 の N O) 、あるいは過熱度が設定値より高くても膨張弁 6 が全開でなければ (ステップ 1 0 6 の N O) 、膨張弁 6 の開度が制御される (ステップ 1 0 6) 。

たとえば、過熱度が設定値より低ければ、膨張弁 6 の開度が減少方向に制御される。この開度減少により、室内熱交換器 7 に流入する冷媒の量が減り、過熱度が上昇方向に変化する。過熱度が設定値に一致すると、そのときの膨張弁 6 の開度が維持される。過熱度が設定値より高くなると、膨張弁 6 の開度が増大方向に制御される。この開度増大により、室内熱交換器 7 に流入する冷媒の量が増え、過熱度が低下方向に変化する。

【 0 0 3 3 】

なお、膨張弁 6 の開度を増大させる方向の過熱度制御は、圧縮機 1 における圧縮動力を軽減させることになり、圧縮機 1 の運転電力 (消費電力) を極力低減することができて運転効率の向上が図れるという利点がある。

【 0 0 3 4 】

ただし、冬期のように外気温度が低くなると、冷却水循環サイクルにおける冷却水温度が低下し、それに伴い、水冷凝縮器 3 における冷媒の凝縮圧力が低下する。この凝縮圧力と室内熱交換器 7 における冷媒の蒸発圧力との差が小さくなると、冷凍サイクル中を循環する冷媒の流量が減少してしまい、しかも膨張弁 6 の開度には限度があることから、それ以上は過熱度を低下させることが困難となる。なお、膨張弁 6 として容量の大きいものを使用し、開度の限度を高めることが考えられるが、そうすると過熱度制御を精度よく行えなくなるといった新たな不具合を生じることになるので、その使用は好ましくない。

【 0 0 3 5 】

過熱度が設定値まで下がらないまま (ステップ 1 0 5 の Y E S) 、膨張弁 6 が全開に至ると (ステップ 1 0 7 の Y E S) 、冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度制御が限界かどうか、要するに冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度の上昇が可能か否か、が判定される (ステップ 1 0 8) 。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

冷却水温度制御部 4 3 の制御対象は、冷却水循環ポンプ 1 1 の送水量（ポンプ駆動部 2 3 の出力電圧）、および冷却塔 1 3 の冷却量（散水ポンプ 1 6 の運転 / 停止、冷却塔送風機 1 7 の風量）である。冷却水循環ポンプ 1 1 の送水量を少なくしたり、冷却塔 1 3 の冷却量を少なくすることで、冷却水温度を上昇させることが可能であるが、送水量の減少および冷却量の減少には冷房能力を確保する上での限界がある。

【 0 0 3 7 】

冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度制御がまだ限界でなければ（ステップ 1 0 8 の N O ）、冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度の上昇が可能であるとの判定の下に、冷却水循環ポンプ 1 1 の運転電力（消費電力）が低減されたり、または冷却塔送風機 1 7 の運転電力（消費電力）が低減され、これにより冷却水温度が高められる（ステップ 1 0 9 ）

10

【 0 0 3 8 】

こうして、外気温度の低下に伴う冷却水温度の低下が解消され、ひいては凝縮圧力の低下が抑制される。この抑制により、凝縮圧力と蒸発圧力との差が小さくならず、冷凍サイクル中を循環する冷媒の流量が減少する事態を回避することができ、ひいては膨張弁 6 を全開未満で制御できるようになる。つまり、膨張弁 6 の開度制御が有効となって、過熱度を設定値へと確実に収束させることができる。これにより、冷凍サイクルの安定かつ適正な運転が可能となる。

【 0 0 3 9 】

冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度制御がすでに限界に達している場合は（ステップ 1 0 8 の Y E S ）、冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度の上昇が不可能であるとの判定の下に、凝縮圧力調節弁制御部 4 1 により、水冷凝縮器 3 における冷媒の凝縮圧力を上昇させるべく凝縮圧力調節弁 4 が制御される。

20

【 0 0 4 0 】

すなわち、冷却水温度の上昇制御が不可能な場合については、凝縮圧力の低下を凝縮圧力調節弁 4 によって直接的かつ強制的に上昇させることにより、凝縮圧力と蒸発圧力との差が小さくなる事態を回避し、冷凍サイクル中を循環する冷媒の流量が減少しないようにしている。これにより、膨張弁 6 を全開未満で制御できるようになる。つまり、膨張弁 6 の開度制御が有効となって、過熱度を設定値へと確実に収束させることができる。これにより、冷凍サイクルの安定かつ適正な運転が可能となる。

30

【 0 0 4 1 】

一方、圧縮機 1 には冷凍機油（潤滑油とも称す）の関係で許容し得る最低の圧縮比があり、外気温度の低下に伴って冷却水温度が下がり過ぎると、凝縮圧力が低下して圧縮機 1 の圧縮比が許容最低圧縮比を下回ってしまうことがある。

【 0 0 4 2 】

圧縮比が許容最低圧縮比を下回ると（ステップ 1 0 4 の Y E S ）、冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度制御が限界かどうか（冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度の上昇が可能か否か）が判定される（ステップ 1 0 8 ）。

【 0 0 4 3 】

冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度制御がまだ限界でなければ（ステップ 1 0 8 の N O ）、冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度の上昇が可能であるとの判定の下に、冷却水循環ポンプ 1 1 の運転電力が低減されたり、または冷却塔送風機 1 7 の運転電力が低減され、これにより冷却水温度が高められる（ステップ 1 0 9 ）。

40

【 0 0 4 4 】

こうして、外気温度の低下に基づく凝縮圧力の低下が解消される。この解消により、圧縮機 1 の圧縮比が許容最低圧縮比を下回ってしまう事態が回避される。これにより、冷凍サイクルの安定かつ適正な運転が可能となり、しかも圧縮機 1 を保護することができる。

【 0 0 4 5 】

冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度制御がすでに限界に達している場合は（ステップ 1 0 8 の Y E S ）、冷却水温度制御部 4 3 による冷却水温度の上昇が不可能であるとの判

50

定の下に、凝縮圧力調節弁制御部 4 1 により、水冷凝縮器 3 における冷媒の凝縮圧力を上昇させるべく凝縮圧力調節弁 4 が制御される。

【 0 0 4 6 】

すなわち、冷却水温度の上昇制御が不可能な場合については、凝縮圧力を凝縮圧力調節弁 4 によって直接的かつ強制的に上昇させることにより、圧縮機 1 の圧縮比が許容最低圧縮比を下回ってしまう事態を回避するようにしている。これにより、冷凍サイクルの安定かつ適正な運転が可能となり、しかも圧縮機 1 を保護することができる。

【 0 0 4 7 】

以上のように、外気温度が低い場合でも、過熱度を設定値へと確実に収束させて冷凍サイクルの安定かつ適正な運転が可能になるとともに、圧縮機 1 の圧縮比が不要に低下する事態を回避して圧縮機 1 を保護することができる。

10

【 0 0 4 8 】

とくに、過熱度制御に関しては、初めから凝縮圧力調節弁 4 を用いて凝縮圧力を強制的に高めるのではなく、まずは冷却水温度を上昇させて凝縮圧力の低下分を補うようにしているので、結果的に冷却水循環サイクルにおける冷却水循環ポンプ 1 1、散水ポンプ 1 6、冷却塔送風機 1 7 などの運転電力（消費電力）を低減させることができる。これは、運転効率の向上につながり、省エネルギー性にすぐれた空調機となる。

【 0 0 4 9 】

なお、この発明は上記実施形態に限定されるものではなく、要旨を変えない範囲で種々変形実施可能である。

20

【 0 0 5 0 】

【発明の効果】

以上述べたようにこの発明によれば、外気温度が低い場合でも、過熱度を設定値へと確実に収束させることができ、かつ圧縮機の圧縮比が不要に低下する事態を回避することができ、さらには運転電力を極力低減することができて運転効率の向上が図れる省エネルギー性にすぐれた空調機とその制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】各実施形態の構成を示す図。

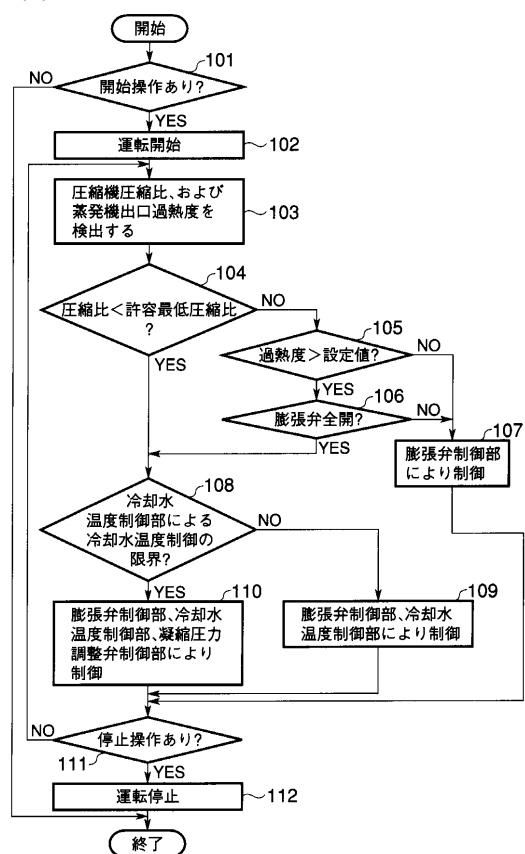
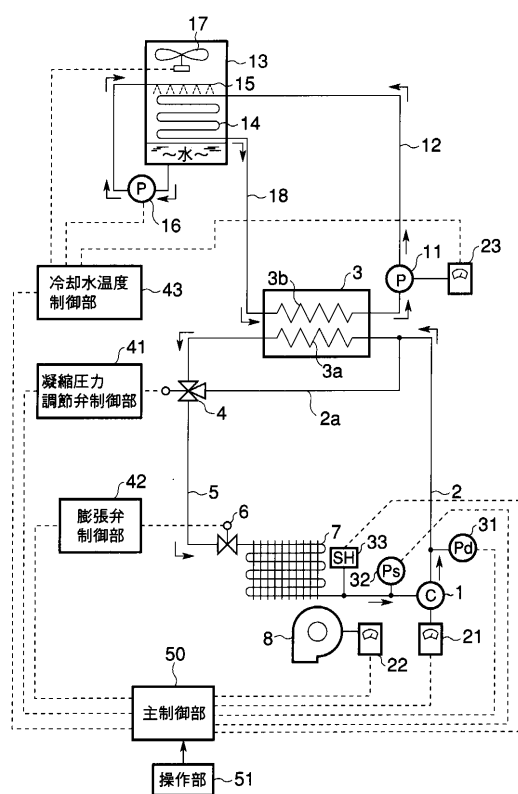
【図 2】第 1 の実施形態の作用を説明するためのフローチャート。

【符号の説明】

30

1 ... 圧縮機、2 ... ガス側冷媒配管、3 ... 水冷凝縮器、3 a , 3 b ... 熱交換器、4 ... 凝縮圧力調節弁、5 ... 液側冷媒配管、6 ... 膨張弁、7 ... 室内熱交換器（蒸発器）、8 ... 室内送風機、1 1 ... 冷却水循環ポンプ、1 2 ... 水管、1 3 ... 冷却塔、1 4 ... 熱交換器、1 5 ... 散水器、1 6 ... 散水ポンプ、1 7 ... 冷却塔送風機、1 8 ... 水管、2 1 ... 圧縮機駆動部、2 2 ... 送風機駆動部、2 3 ... ポンプ駆動部、3 1 , 3 2 ... 圧力検知部、3 3 ... 過熱度検出部、4 1 ... 凝縮圧力調節弁制御部、4 2 ... 膨張弁制御部、4 3 ... 冷却水温度制御部、5 0 ... 制御部、5 1 ... 操作部。

【圖 2】



フロントページの続き

- (74)代理人 100088683
弁理士 中村 誠
- (72)発明者 植草 常雄
東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社エヌ・ティ・ティファシリティーズ内
- (72)発明者 藁谷 至誠
東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社エヌ・ティ・ティファシリティーズ内
- (72)発明者 岡田 實
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内
- (72)発明者 江崎 孝弘
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内
- (72)発明者 南部 俊弘
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内

審査官 槇原 進

- (56)参考文献 特開昭51-012446(JP,A)
特開昭58-078069(JP,A)
特開平11-023111(JP,A)
特開平02-052955(JP,A)
実開昭57-009071(JP,U)
特開2000-055444(JP,A)
実開昭52-071152(JP,U)
実開昭57-167375(JP,U)
特開平01-273953(JP,A)
実開昭54-173360(JP,U)
実開昭60-092068(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/02