

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5976333号  
(P5976333)

(45) 発行日 平成28年8月23日(2016.8.23)

(24) 登録日 平成28年7月29日(2016.7.29)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 2 4 F 11/02 (2006.01)**  
 F 2 4 F 11/02 1 O 2 F  
 F 2 4 F 11/02 1 O 2 E

請求項の数 4 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-28616 (P2012-28616)                  (22) 出願日 平成24年2月13日(2012.2.13)                  (65) 公開番号 特開2013-164238 (P2013-164238A)                  (43) 公開日 平成25年8月22日(2013.8.22)                  審査請求日 平成27年1月26日(2015.1.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000006208                  三菱重工業株式会社                  東京都港区港南二丁目16番5号                  (74) 代理人 100112737                  弁理士 藤田 考晴                  (74) 代理人 100118913                  弁理士 上田 邦生                  (72) 発明者 加藤 隆博                  東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内                  審査官 久保田 信也</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和装置及び空気調和装置の四方弁制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒を圧縮し吐出する圧縮機と、パイロット圧によって駆動し、前記圧縮機から吐出された冷媒の流路を切り換える四方弁とを有する冷媒回路と、

前記圧縮機の回転数を調整する圧縮機制御部と、

前記圧縮機の吐出側かつ前記四方弁の入口側の冷媒の第1圧力を測定する高圧圧力測定部と、

前記圧縮機の吸入側かつ前記四方弁の出口側の冷媒の第2圧力を測定する低圧圧力測定部と、

前記第1圧力と前記第2圧力との間の差圧を算出する差圧算出部と、

前記圧縮機の回転数が予め定められた第1回転数に到達したとき、又は、前記圧縮機の回転数を上昇させているとき、算出された前記差圧が予め定められた第1閾値よりも低い場合、前記冷媒回路中のバイパス経路に設けられた開閉弁を一定時間のみ閉鎖させる開閉弁制御部と、

前記開閉弁が前記一定時間閉鎖された後、前記四方弁に切換え動作させ、前記開閉弁が閉鎖している間に前記差圧が前記第1閾値以上となった場合、前記四方弁に切換え動作させる四方弁制御部と、

を備える空気調和装置。

【請求項2】

前記四方弁が切換え動作し、予め定められた時間経過した後、算出された前記差圧が前

記第 1 閾値以上である場合は、前記四方弁の切換え動作が正常に行われたと判断する判断部を更に備える請求項 1 に記載の空気調和装置。

【請求項 3】

前記四方弁が切換え動作し、予め定められた時間経過した後、算出された前記差圧が前記第 1 閾値よりも低い場合、前記圧縮機制御部は、前記圧縮機を停止させ、その後前記圧縮機を再起動させ、

前記四方弁制御部は、前記再起動後において、前記四方弁に再び切換え動作させる請求項 1 に記載の空気調和装置。

【請求項 4】

冷媒を圧縮し吐出する圧縮機と、パイロット圧によって駆動し、前記圧縮機から吐出された冷媒の流路を切り換える四方弁とを有する冷媒回路を備える空気調和装置の四方弁制御方法であって、

前記圧縮機の回転数を調整するステップと、

前記圧縮機の吐出側かつ前記四方弁の入口側の冷媒の第 1 圧力を測定するステップと、

前記圧縮機の吸入側かつ前記四方弁の出口側の冷媒の第 2 圧力を測定するステップと、

前記第 1 圧力と前記第 2 圧力との間の差圧を算出するステップと、

前記圧縮機の回転数が予め定められた第 1 回転数に到達したとき、又は、前記圧縮機の回転数を上昇させているとき、算出された前記差圧が予め定められた第 1 閾値よりも低い場合、前記冷媒回路中のバイパス経路に設けられた開閉弁を一定時間のみ閉鎖させるステップと、

前記開閉弁が前記一定時間閉鎖された後、前記四方弁に切換え動作させるステップと、

前記開閉弁が閉鎖している間に前記差圧が前記第 1 閾値以上となった場合、前記四方弁に切換え動作させるステップと、

を備える空気調和装置の四方弁制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和装置及び空気調和装置の四方弁制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

冷房運転と暖房運転時とにおいて、空気調和装置が冷媒回路中の冷媒の流れ方向を切り換えるために切換え弁、例えば四方弁が冷媒回路に設けられる。そして、冷房運転と暖房運転を切り換える際、又は暖房運転と除霜運転を切り換える際に、四方弁の切換えが行われる。

特許文献 1 では、ヒートポンプ式空気調和機の発明であって、複数の四方弁が並設された室外ユニットを複数台備えた構成において、四方弁の切換え動作を確実に行う技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 79828 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

四方弁がパイロット圧によって駆動し切り換わる場合、冷媒回路の高圧側と低圧側の差圧が確保される必要がある。例えば極低温時などの原因によって、差圧が確保されず、四方弁が確実に作動しなかった場合、その後、圧縮機の吐出圧が高まっても四方弁が切り換わらないことがある。四方弁が切り換わらない場合、運転を継続すると、液バック運転が生じるおそれがある。四方弁を確実に切り換えるため、四方弁の機械的な作動を補助するオプション品を用いることもできるが、製造コストが上昇してしまう。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 5 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、四方弁の切換えを確実化させることが可能な空気調和装置及び空気調和装置の四方弁制御方法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 】

## 【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、本発明の空気調和装置及び空気調和装置の四方弁制御方法は以下の手段を採用する。

すなわち、本発明に係る空気調和装置は、冷媒を圧縮し吐出する圧縮機と、パイロット圧によって駆動し、前記圧縮機から吐出された冷媒の流路を切り換える四方弁とを有する冷媒回路と、前記圧縮機の回転数を調整する圧縮機制御部と、前記圧縮機の回転数が予め定められた第1回転数に到達したとき、又は、前記圧縮機の回転数を上昇させているとき、前記冷媒回路中のバイパス経路に設けられた開閉弁を一定時間のみ閉鎖させる開閉弁制御部と、前記開閉弁が前記一定時間閉鎖された後、前記四方弁に切換え動作させる四方弁制御部とを備える。

10

## 【 0 0 0 7 】

この発明によれば、圧縮機の回転数が予め定められた第1回転数に到達したとき、又は、圧縮機の回転数を上昇させているとき、冷媒回路中のバイパス経路に設けられた開閉弁が閉鎖される。その結果、冷媒回路は差圧が調整され、四方弁の切換えに必要な差圧が確保される可能性が高くなる。したがって、開閉弁が閉鎖された状態で切換え動作することによって、四方弁の切換えを確実化させることができる。また、弁を閉鎖する時間を一定時間のみとすることによって、冷媒回路に与える可能性がある悪影響を低減できる。

20

## 【 0 0 0 8 】

上記発明において、前記圧縮機の吐出側かつ前記四方弁の入口側の冷媒の第1圧力を測定する高圧圧力測定部と、前記圧縮機の吸入側かつ前記四方弁の出口側の冷媒の第2圧力を測定する低圧圧力測定部と、前記第1圧力と前記第2圧力との間の差圧を算出する差圧算出部とを更に備え、前記開閉弁制御部は、算出された前記差圧が予め定められた第1閾値よりも低い場合、前記開閉弁を一定時間のみ閉鎖させてもよい。

## 【 0 0 0 9 】

この発明によれば、四方弁を挟んで冷媒圧力が高い第1圧力と冷媒圧力が低い第2圧力との間の差圧が算出される。そして、差圧が第1閾値よりも低いときに開閉弁が閉鎖されることによって、冷媒回路は差圧が調整される。すなわち、四方弁の切換えに必要な差圧が確保されていないとき、開閉弁が閉鎖されて、四方弁の切換えを確実化させることができる。

30

## 【 0 0 1 0 】

上記発明において、前記四方弁制御部は、前記開閉弁が閉鎖している間に前記差圧が前記第1閾値以上となった場合、前記四方弁に切換え動作させてもよい。

## 【 0 0 1 1 】

この発明によれば、差圧が第1閾値以上となったとき、四方弁に切換え動作させることから、四方弁は、四方弁の切換えに必要な差圧が確保されている可能性が高くなる。そのため、四方弁の切換えを確実化させることができる。

40

## 【 0 0 1 2 】

上記発明において、前記四方弁が切換え動作し、予め定められた時間経過した後、算出された前記差圧が前記第1閾値以上である場合は、前記四方弁の切換え動作が正常に行われたと判断する判断部を更に備えてもよい。

## 【 0 0 1 3 】

この発明によれば、四方弁が切換え動作をして、所定時間経過した後、差圧が第1閾値以上である場合は、四方弁の切換えに必要な差圧が確実に確保されて、四方弁の切換え動作が正常に行われたと判断される。

## 【 0 0 1 4 】

50

上記発明において、前記四方弁が切換え動作し、予め定められた時間経過した後、算出された前記差圧が前記第1閾値よりも低い場合、前記圧縮機制御部は、前記圧縮機を停止させ、その後前記圧縮機を再起動させ、前記四方弁制御部は、前記再起動後において、前記四方弁に再び切換え動作させてもよい。

【0015】

この発明によれば、四方弁が切換え動作をして、所定時間経過した後、差圧が第1閾値よりも低いとき、四方弁の切換え動作に異常が発生している可能性があるが、圧縮機が停止し再起動することによって、冷媒回路の差圧が再度調整される。そして、四方弁は、差圧が確保されている可能性が高い状態で再び切換え動作することになるため、四方弁の切換えを確実化させることができる。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、空気調和装置の冷媒回路において、差圧が調整され、四方弁の切換えに必要な差圧を確保させることによって、四方弁の切換えを確実化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係る空気調和装置を示す構成図である。

【図2】同実施形態に係る空気調和装置の室外制御器を示すブロック図である。

【図3】同実施形態に係る空気調和装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】同実施形態に係る空気調和装置の動作を示すフローチャートである。

20

【図5】同実施形態に係る空気調和装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】同実施形態に係る空気調和装置の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一実施形態に係る空気調和装置について、図1を用いて説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る空気調和装置を示す構成図である。

空気調和装置は、室外機1と室内機2を備え、冷媒管からなる冷媒回路を有する。

室外機1は、圧縮機3、四方弁4、室外熱交換器5、アキュムレータ6、暖房用膨張弁13及び室外機1の各部を制御するための室外制御器31(図2参照)を主な構成要素として備えている。また、室内機2は、室内熱交換器7、冷房用膨張弁14及び室内制御器(図示せず。)を備えている。また、室外機1内の室外熱交換器5と室内機2内の室内熱交換器7とは、ガス管8及び液管9によって接続されている。

30

【0019】

室外機1において、圧縮機3の吐出側は、ガス管8の途中に介挿された四方弁4に接続されており、圧縮機3の吸入側は、アキュムレータ6を介して四方弁4に接続されている。ここで、圧縮機3は、インバータ駆動の能力可変圧縮機である。

【0020】

四方弁4は、パイロット圧によって駆動し、圧縮機3から吐出された冷媒の流路を切り換える。四方弁4がオフである場合、冷房運転又は除霜運転となり、圧縮機3、室外熱交換器5、室内熱交換器7及びアキュムレータ6が順次連結されるようになっている。また、四方弁4がオンである場合、暖房運転となり、圧縮機3、室内熱交換器7、室外熱交換器5、及びアキュムレータ6が順次連結されるようになっている。

40

【0021】

すなわち、空気調和装置の冷房運転時には、室外機1の圧縮機3から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、実線矢印で示すように、逆止弁(図示せず。)、四方弁4を経て室外熱交換器5に送られ、ここで外気と熱交換することによって凝縮液化する。この液冷媒は、ストレーナ10、液側操作弁11を順次経て、室内機2に流入する。そして、液冷媒は、冷房用膨張弁14を通過する過程で、断熱膨張した後、室内熱交換器7へ送られ、ここで室内空気を冷却することによって蒸発気化する。室内熱交換器7において吸熱してガスになった冷媒は、ガス管8に流入し、ガス側操作弁12を経て、室外機1に流入し、四方

50

切換弁 4、アキュムレータ 6 を経て、圧縮機 3 に送られる。

【 0 0 2 2 】

ここで、冷房運転時において、室外熱交換器 5 は、凝縮器の一例であり、室内熱交換器 7 は、蒸発器の一例である。そして、圧縮機 3 と、室外熱交換器 5 と、冷房用膨張弁 1 4 と、室内熱交換器 7 によって、冷媒回路が構成される。

【 0 0 2 3 】

また、暖房運転時には、四方弁 4 が冷房運転時と異なる方向に切り換えられる。室外機 1 の圧縮機 3 から吐出された冷媒は、破線矢印で示すように、逆止弁（図示せず。）、四方弁 4、ガス側操作弁 1 2、ガス管 8 を経て、室内機 2 の室内熱交換器 7 に流入し、ここで室内空気に放熱することによって凝縮液化する。この液冷媒は、液管 9、及び液側操作弁 1 1 を経て、室外機 1 に流入する。そして、液冷媒は、ストレーナ 1 0 を経て、暖房用膨張弁 1 3 を通過する過程で、断熱膨張した後、室外熱交換器 5 へ送られ、ここで外気から吸熱することによって蒸発気化する。次いで、このガス冷媒は、四方弁 4、アキュムレータ 6 を経て、圧縮機 3 に送られる。

【 0 0 2 4 】

ここで、暖房運転時において、室内熱交換器 7 は、凝縮器の一例であり、室外熱交換器 5 は、蒸発器の一例である。そして、圧縮機 3 と、室内熱交換器 7 と、暖房用膨張弁 1 3 と、室外熱交換器 5 によって、冷媒回路が構成される。

【 0 0 2 5 】

アキュムレータ 6 の入口に接続された配管には、低圧圧力センサ 2 4 が設けられる。低圧圧力センサ 2 4 は、圧縮機 3 に吸入される低圧のガス冷媒の圧力を測定する。

【 0 0 2 6 】

圧縮機 3 の吐出口に接続された配管には、高圧圧力センサ 2 5 が設けられる。高圧圧力センサ 2 5 は、圧縮機 3 から吐出される高圧のガス冷媒の圧力を測定する。

【 0 0 2 7 】

冷媒回路には、更にホットガスバイパス 1 5、油戻しバイパス 1 9 等のバイパス経路が設けられる。

【 0 0 2 8 】

ホットガスバイパス 1 5 は、圧縮機 3 の吐出側かつ四方弁 4 の入口側と、室外熱交換器 5 の出口側かつ暖房用膨張弁 1 3 の入口側とを結ぶ。ホットガスバイパス 1 5 には、ストレーナ 1 6 と開閉弁 1 7 が設けられる。冷房運転時には、開閉弁 1 7 を閉じてホットガスバイパス 1 5 を遮断し、ホットガスバイパス 1 5 を介したガス冷媒の供給が停止される。一方、暖房運転時には、開閉弁 1 7 が開とされることで、ホットガスバイパス 1 5 には、圧縮機 3 から吐出される高温のガス冷媒（ホットガス）が流れ、室外熱交換器 5 へ高温のガス冷媒が供給される。

【 0 0 2 9 】

圧縮機 3 の吐出側には、オイルセパレータ 1 8 が設けられ、オイルセパレータ 1 8 は、冷媒中の潤滑油を分離する。オイルセパレータ 1 8 で分割された冷媒は、四方弁 4 へ流入する。一方、潤滑油は、油戻しバイパス 1 9 を介して圧縮機 3 へ供給される。

油戻しバイパス 1 9 は、オイルセパレータ 1 8 と圧縮機 3 とを結び、油戻しバイパス 1 9 には、ストレーナ 2 0 と開閉弁 2 1 が設けられる。

【 0 0 3 0 】

次に、室外制御器 3 1 について説明する。

室外制御器 3 1 は、差圧算出部 3 2 と、圧縮機制御部 3 3 と、開閉弁制御部 3 4 と、四方弁制御部 3 5 と、判断部 3 6 などからなる。

差圧算出部 3 2 は、低圧圧力センサ 2 4 と高圧圧力センサ 2 5 それぞれで測定された圧力の差（差圧）を算出する。

圧縮機制御部 3 3 は、圧縮機 3 の回転数を調整する。また、圧縮機制御部 3 3 は、圧縮機 3 の停止や起動・再起動の制御をする。圧縮機制御部 3 3 は、四方弁 4 が切換え動作し、予め定められた時間経過した後、算出された差圧が第 1 閾値よりも低い場合、圧縮機 3

10

20

30

40

50

を停止させ、その後圧縮機 3 を再起動させる。なお、圧縮機制御部 3 3 は、上述のケースにおいて、圧縮機 3 の再起動ではなく、圧縮機 3 の回転数を更に上昇させてもよい。また、圧縮機 3 の再起動後、開閉弁 1 7 , 2 1 を閉鎖させる代わりに、圧縮機制御部 3 3 が、圧縮機 3 の回転数を上昇させてよい。

【 0 0 3 1 】

開閉弁制御部 3 4 は、ホットガスバイパス 1 5 に設けられた開閉弁 1 7 と、油戻しバイパス 1 9 に設けられた開閉弁 2 1 の開閉を制御する。開閉弁制御部 3 4 は、圧縮機 3 の起動後、圧縮機 3 の回転数を上昇させているとき、開閉弁 1 7 , 2 1 を一定時間（例えば 5 秒）のみ閉鎖させる。なお、開閉弁制御部 3 4 は、圧縮機 3 の回転数が予め定められた第 1 回転数に到達したときに、開閉弁 1 7 , 2 1 を一定時間（例えば 5 秒）のみ閉鎖させてもよい。

10

開閉弁 1 7 , 2 1 の一定時間のみの閉鎖は、差圧算出部 3 2 で算出された差圧が予め定められた第 1 閾値よりも低い場合に行うようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

四方弁制御部 3 5 は、四方弁 4 に切換え動作させる。すなわち、四方弁制御部 3 5 は、四方弁 4 のオン・オフを切換えさせる。四方弁制御部 3 5 は、開閉弁 1 7 , 2 1 が一定時間のみの閉鎖された後、四方弁 4 に切換え動作させる。

閉鎖されている間に差圧が予め定められた第 1 閾値以上となった場合は、一定時間の経過を待たずに、四方弁 4 の切換え動作をするようにしてもよい。

四方弁制御部 3 5 は、圧縮機 3 の再起動後において、四方弁 4 に再び切換え動作させる

20

【 0 0 3 3 】

判断部 3 6 は、四方弁 4 の切換え動作の正常又は異常を判断する。判断部 3 6 は、四方弁 4 が切換え動作し、予め定められた時間経過した後、算出された差圧が第 1 閾値以上である場合は、四方弁 4 の切換え動作が正常に行われたと判断する。

【 0 0 3 4 】

次に、空気調和装置における四方弁の切換え動作について説明する。

初めに、図 3 を参照して、四方弁切換え前の空気調和装置の動作を説明する。

まず、圧縮機 3 を起動する（ステップ S 1）。起動直後には、四方弁 4 の切換えに必要な差圧が確保されていないため、四方弁 4 の切換えは行わない。そして、圧縮機 3 の回転数を上昇させる（ステップ S 2）。

30

【 0 0 3 5 】

そして、回転数上昇中において、バイパス経路、例えばホットガスバイパス 1 5 と油戻しバイパス 1 9 のそれぞれの開閉弁 1 7 , 2 1 を閉鎖させる（ステップ S 3）。これにより、冷媒回路は差圧が調整され、四方弁 4 の切換えに必要な差圧が確保される可能性が高くなる。

【 0 0 3 6 】

次に、開閉弁 1 7 , 2 1 を閉鎖した後、5 秒後に四方弁制御部 3 5 が四方弁 4 に対して四方弁切換え指令を送信する（ステップ S 4）。そして、四方弁 4 は、切換え指令に基づいて、切換え動作を行う。開閉弁 1 7 , 2 1 が閉鎖された状態で切換え動作することによって、四方弁 4 の切換えを確実化させることができる。

40

【 0 0 3 7 】

その後、ホットガスバイパス 1 5 と油戻しバイパス 1 9 のそれぞれの開閉弁 1 7 , 2 1 を通常制御に戻す（ステップ S 5）。開閉弁 1 7 , 2 1 を閉鎖する時間を一定時間（ここでは 5 秒間）のみとすることによって、開閉弁 1 7 , 2 1 を長時間閉鎖した場合、冷媒回路に与える可能性がある悪影響を低減できる。

【 0 0 3 8 】

なお、図 3 では、ステップ S 3 において、圧縮機 3 の回転数上昇中に開閉弁 1 7 , 2 1 を閉鎖させるとしたが、図 4 に示すように、差圧が予め定められた第 1 の閾値以上であるか否かを確認しながら（ステップ S 1 1）、四方弁 4 の切換え動作を行うか（ステップ S

50

12)、開閉弁17, 21を閉鎖させるか(ステップS13)を分けてもよい。第1の閾値は、例えば四方弁4の切換えに必要な最低作動圧力差である。圧縮機3の回転数上昇中に差圧が第1の閾値以上であるときは、四方弁4の切換え動作を行う(ステップS12)。一方、差圧が第1の閾値よりも低いときは、開閉弁17, 21を閉鎖させる(ステップS13)。

【0039】

また、図3では、ステップS4において、開閉弁17, 21を閉鎖させたとき、5秒後に四方弁切換え指令を送信するとしたが、図4に示すように、差圧が予め定められた第1の閾値以上であるか否かを確認しながら(ステップS14)、四方弁4の切換え動作を行うか(ステップS15)、四方弁切換え不良であると判断するか(ステップS17)を分けてもよい。

10

【0040】

開閉弁17, 21が閉鎖したとき、差圧が第1の閾値以上であるときは、閉鎖後5秒以内でも、四方弁4の切換え動作を行う(ステップS15)。その後、ホットガスバイパス15と油戻しバイパス19のそれぞれの開閉弁17, 21を通常制御に戻す(ステップS16)。

【0041】

一方、例えば開閉弁17, 21の閉鎖後5秒経過しても、差圧が第1の閾値よりも低いときは、四方弁切換え不良であると判断する(ステップS17)。すなわち、開閉弁17, 21の閉鎖によって、冷媒回路は差圧が調整され、四方弁4の切換えに必要な差圧が確保されるはずであるが、開閉弁17, 21を閉鎖しても差圧に変化がない場合は、四方弁4の切換えが行われず、四方弁4の切換えに不具合が生じていると判断する。

20

【0042】

次に、上述の四方弁切換え動作が行われた後の空気調和装置の動作を説明する。

図3及び図4で、四方弁切換え動作が行われた場合、四方弁4の切換えが正常に行われたか否かを判断し、正常に行われていない可能性がある場合は、四方弁4の切換え動作が再度行われる。

【0043】

すなわち、図5に示すように、四方弁4の切換えが正常に行われたか否かは、四方弁4の切換え動作後、例えば3分経過したときの差圧が第1の閾値以上であるか否かを確認する(ステップS21)。差圧が第1の閾値以上である場合は、四方弁4の切換えが正常に行われたと判断する(ステップS22)。一方、差圧が第1の閾値よりも低いときは、ステップS23～ステップS30で、再度四方弁4の切換え動作を行う。

30

【0044】

まず、圧縮機3が停止されて、再起動される(ステップS23)。これにより、冷媒回路の状態が変化し、四方弁4の切換えが正常に行われる可能性が生じる。そして、圧縮機3の回転数を上昇させる(ステップS24)。このとき、差圧が予め定められた第1の閾値以上であるか否かを確認しながら(ステップS25)、四方弁4の切換え動作を行うか(ステップS26)、または、開閉弁17, 21を閉鎖させる(ステップS27)。開閉弁17, 21を閉鎖した場合、5秒後に四方弁制御部35が四方弁に対して四方弁切換え指令を送信する(ステップS28)。そして、四方弁4は、切換え指令に基づいて、切換え動作を行う。その後、ホットガスバイパス15と油戻しバイパス19のそれぞれの開閉弁17, 21を通常制御に戻す(ステップS29)。

40

【0045】

そして、再び、ステップS26やステップS28の四方弁4の切換え動作後、例えば3分経過したときの差圧が第1の閾値以上であるか否かを確認する(ステップS30)。差圧が第1の閾値以上である場合は、四方弁4の切換えが正常に行われたと判断する(ステップS22)。一方、差圧が第1の閾値よりも低いときは、四方弁切換え不良であると判断する(ステップS17)。

【0046】

50

なお、図5では、圧縮機3の再起動後、ステップS25において、差圧が第1閾値以上であるか否かを判断するとしたが、図6に示すように、圧縮機3の回転数を見ながら、四方弁4の切換えを判断してもよい。具体的には、ステップS32及びステップS33で、圧縮機3の回転数と差圧を確認し、差圧が第1閾値よりも低く、回転数が予め定められた第2回転数以上になったときは、四方弁切換え不良であると判断する(ステップS17)。すなわち、圧縮機3の回転数をある一定値まで上げて、差圧が第1閾値以上に確保されないときは、四方弁4の切換えが行われず、四方弁4の切換えに不具合が生じていると判断する。

#### 【0047】

ステップS32及びステップS33で、圧縮機3の回転数と差圧を確認し、回転数が予め定められた第1回転数未満であり、差圧が第1閾値以上であるときは、四方弁4の切換え動作を行う(ステップS34)。四方弁4の切換え動作後、例えば3分経過したときの差圧が第1の閾値以上であるか否かを確認する(ステップS35)。差圧が第1の閾値以上である場合は、四方弁4の切換えが正常に行われたと判断する(ステップS22)。一方、差圧が第1の閾値よりも低いときは、四方弁切換え不良であると判断する(ステップS17)。

#### 【0048】

以上、四方弁4の切換え動作がうまく行われない場合、液バックなどの不具合が生じるおそれがあるが、本実施形態によれば、バイパス経路、例えばホットガスバイパス15や油戻しバイパス19の開閉弁17, 21を閉鎖することによって、差圧を生じさせる可能性を高め、四方弁4が切り換わるように試みる。また、場合によっては、差圧を確認しながら、四方弁4に対して切換え指令を送信して、四方弁4に切換え動作させる。すなわち、四方弁4の切換えに必要な差圧が確保されている可能性が高い状態を確認することで、四方弁4の切換えを確実化させる。一方、差圧が確保されていないときは、圧縮機3を再起動した後、再度四方弁4の切換えを試みて、四方弁4の切換えを確実化させることができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0049】

- 1 室外機
- 2 室内機
- 3 圧縮機
- 4 四方弁
- 5 室外熱交換器
- 6 アクкумуляター
- 7 室内熱交換器
- 8 ガス管
- 9 液管
- 10, 16, 20 ストレーナ
- 11 液側操作弁
- 12 ガス側操作弁
- 13 暖房用膨張弁
- 14 冷房用膨張弁
- 15 ホットガスバイパス
- 17, 21 開閉弁
- 18 オイルセパレーター
- 19 油戻しバイパス
- 24 低圧圧力センサ
- 25 高圧圧力センサ
- 31 室外制御器
- 32 差圧算出部

10

20

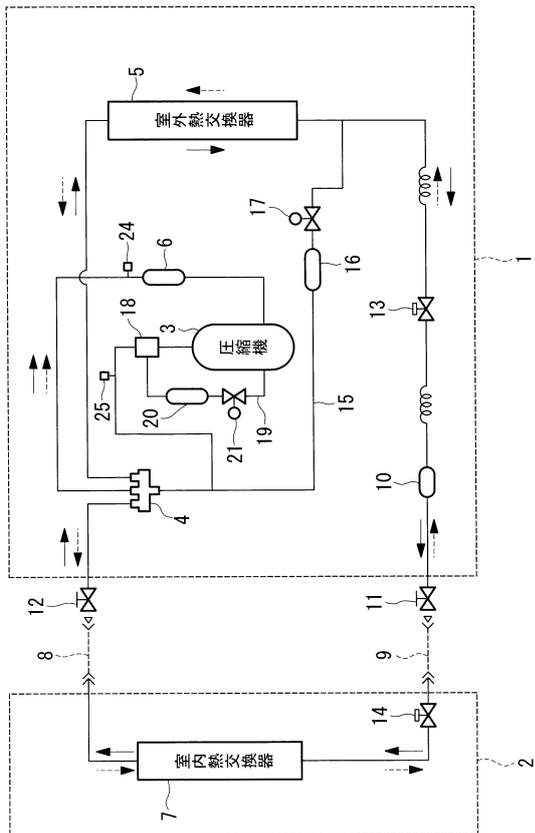
30

40

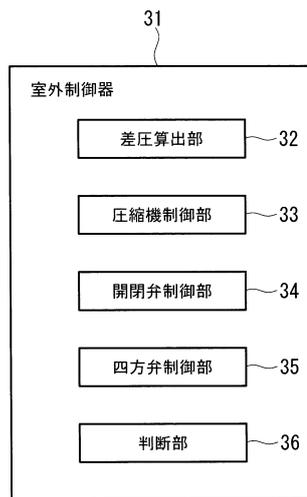
50

- 3 3 壓縮機制御部
- 3 4 開閉弁制御部
- 3 5 四方弁制御部
- 3 6 判断部

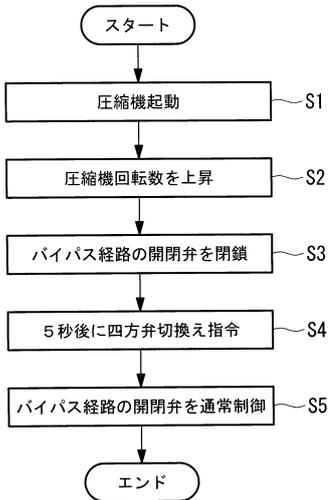
【図1】



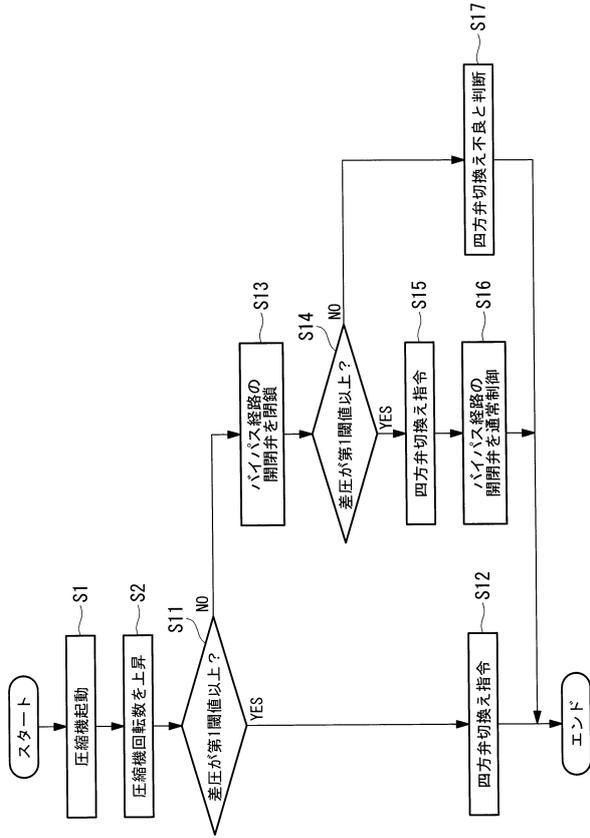
【図2】



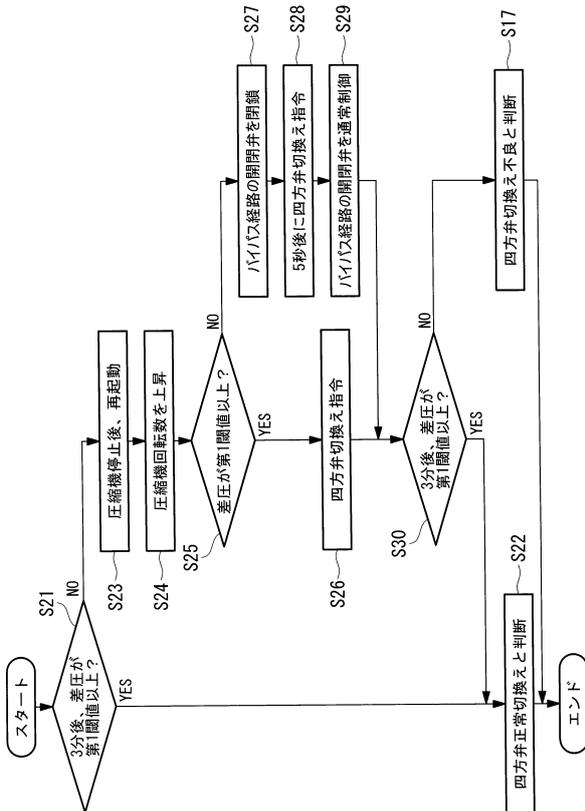
【図3】



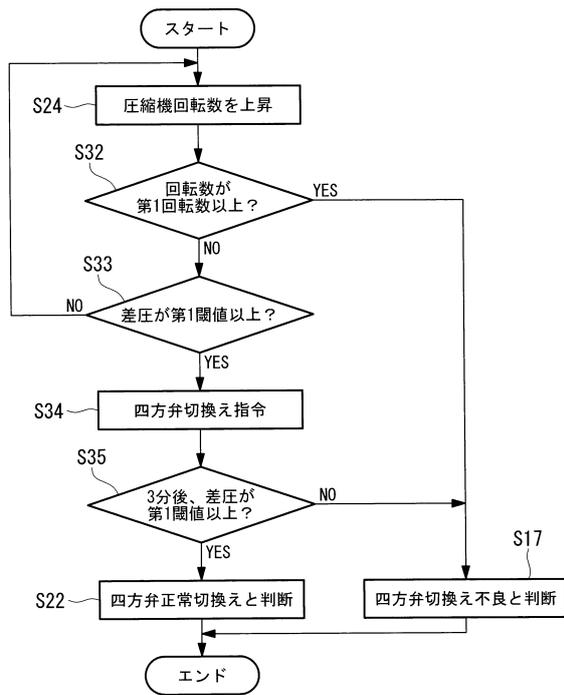
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05 - 322355 (JP, A)  
特開平05 - 071813 (JP, A)  
特開2009 - 079828 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F24F 11/02