

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号
特許第5126443号
(P5126443)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11. 9)

(51) Int.Cl.
F 2 4 F 3/14 (2006.01)

F 1
F 2 4 F 3/14

請求項の数 5 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2012-131069 (P2012-131069)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成24年6月8日(2012. 6. 8)		ダイキン工業株式会社
審査請求日	平成24年6月8日(2012. 6. 8)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(31) 優先権主張番号	特願2011-153139 (P2011-153139)		梅田センタービル
(32) 優先日	平成23年7月11日(2011. 7. 11)	(74) 代理人	100087985
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 福井 宏司
		(72) 発明者	高橋 隆
			大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業 株式会社 堺製作所 金岡工場内
		(72) 発明者	藤本 徹
			大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業 株式会社 堺製作所 金岡工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調湿装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機(13)と、吸着剤を担持した第1熱交換器(11)と、吸着剤を担持した第2熱交換器(12)と、電子膨張弁(14)と、四路切換弁(15)とを含む冷媒回路(10)と、前記第1熱交換器(11)に流通させる空気と前記第2熱交換器(12)に流通させる空気とを互いに換える通気切換装置(20)とを備え、前記第1熱交換器(11)および前記第2熱交換器(12)の一方を凝縮器とし前記吸着剤の再生動作により加湿器として機能させるとともに他方を蒸発器とし前記吸着剤の吸着動作により除湿器として機能させ、前記四路切換弁(15)で前記冷媒回路(10)に流れる冷媒の流れを変更することにより両熱交換器の機能を交替させる調湿装置(1)において、

室外空気の温度と室内空気の温度とを比較していずれの空気の温度が高いかを判定し、当該調湿装置(1)の始動時に、前記室外空気および前記室内空気のうち、温度の高い方の空気を、前記第1熱交換器(11)および前記第2熱交換器(12)のうち前記蒸発器として作用する熱交換器に流通させ、温度の低い方の空気を、前記第1熱交換器(11)および前記第2熱交換器(12)のうち前記凝縮器として作用する熱交換器に流通させることを特徴とする調湿装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の調湿装置(1)において、少なくとも加湿運転の時期および除湿運転の時期において当該調湿装置(1)を運転停止するとき、前記電子膨張弁(14)側の冷媒経路を連通状態にする

ことを特徴とする調湿装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の調湿装置 (1) において、

当該調湿装置 (1) 内に、前記室内空気の温度を検出する第 1 温度センサ (31) と、前記室外空気の温度を検出する第 2 温度センサ (32) と、前記室内空気を当該調湿装置 (1) に流入し室外に排出する排出ファン (92) と、前記室外空気を当該調湿装置 (1) に流入し室内に供給する供給ファン (91) とが設けられ、

当該調湿装置 (1) の始動時かつ前記圧縮機 (13) の起動前に、前記排出ファン (92) を駆動することにより前記室内空気を流入させるとともに、前記供給ファン (91) を駆動することにより前記室外空気を流入させ、

前記室外空気の温度と前記室内空気の温度とを比較していずれの空気の温度が高いか否かについての判定を、前記第 1 温度センサ (31) の検出温度と前記第 2 温度センサ (32) の検出温度との間に差が生じたことに基づいて行う

ことを特徴とする調湿装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の調湿装置において、

当該調湿装置 (1) の始動時に、前記室外空気の温度および前記室内空気の温度がともに設定温度よりも大きい場合、前記室外空気および前記室内空気のうち温度の高い空気を、前記蒸発器として機能する熱交換器に流通させる処理を実行しない

ことを特徴とする調湿装置。

【請求項 5】

圧縮機 (13) と、吸着剤を担持した第 1 熱交換器 (11) と、吸着剤を担持した第 2 熱交換器 (12) と、電子膨張弁 (14) と、四路切換弁 (15) とを含む冷媒回路 (10) と、前記第 1 熱交換器 (11) に流通させる空気と前記第 2 熱交換器 (12) に流通させる空気とを互いに換える通気切換装置 (20) とを備え、前記第 1 熱交換器 (11) および前記第 2 熱交換器 (12) の一方を凝縮器とし前記吸着剤の再生動作により加湿器として機能させるとともに他方を蒸発器とし前記吸着剤の吸着動作により除湿器として機能させ、前記四路切換弁 (15) で前記冷媒回路 (10) に流れる冷媒の流れを変更することにより両熱交換器の機能を交替させる調湿装置 (1) において、

当該調湿装置 (1) の始動時に、

前記蒸発器および前記凝縮器の一方に室外空気を流入するとともに他方に室内空気を流入し、かつ前記室外空気の温度と前記室内空気の温度とを比較していずれの空気の温度が高いかを判定し、

前記圧縮機 (13) の起動時に、前記四路切換弁 (15) を切り換えることにより、前記第 1 熱交換器 (11) および前記第 2 熱交換器 (12) のうち温度の高い空気が流通している熱交換器を前記蒸発器として機能させる

ことを特徴とする調湿装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸着剤を担持した 2 つの熱交換器を含む調湿装置に関する。

【背景技術】

【0002】

上記調湿装置として、特許文献 1 に記載の技術が知られている。

調湿装置は 2 つの熱交換器を備えている。これら熱交換器には、所定温度以下で水を吸収する吸着動作を行い、所定温度を超えると水を放出して再生動作する吸着剤が付けられている。そして、室外空気を一方の熱交換器に通して室内に流入するとともに、室内空気を他方の熱交換器に通して室外に排出する。各熱交換器は、蒸発器として作用するとき所定温度以下となるので吸着動作し除湿機能を発揮する。また、各熱交換器は、凝縮器として作用するとき所定温度以上となるので再生動作し加湿機能を発揮する。したがって、室

10

20

30

40

50

内を加湿するときは、室外空気を凝縮器として作用する熱交換器に通過させて加湿して室内に供給する。室内を除湿するときは、室外空気を蒸発器として作用する熱交換器に通過させて除湿して室内に供給する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-145024号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

ところで、調湿装置を始動するとき、室外空気の温度および室内空気の温度を測定するためにファンを駆動して室外空気および室内空気を調湿装置に流入させる。このとき、蒸発器に通過する空気の温度が過度に低いとき、蒸発器内の蒸発冷媒が液化する冷媒量が多くなる。このような状況下で圧縮機を起動すると、圧縮機へ吸入される液冷媒量が過剰となり、アキュムレータで完全に気液分離することが難しくなり、この結果、圧縮機への液冷媒の戻りが生じる。このようなことから、調湿装置の始動時に生じる液冷媒の戻りを抑制することが要求されている。

【0005】

本発明はこのような実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、調湿装置の始動時に生じる液冷媒戻りを抑制することができる調湿装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の発明は、圧縮機(13)と、吸着剤を担持した第1熱交換器(11)と、吸着剤を担持した第2熱交換器(12)と、電子膨張弁(14)と、四路切換弁(15)とを含む冷媒回路(10)と、前記第1熱交換器(11)に流通させる空気と前記第2熱交換器(12)に流通させる空気とを互いに換える通気切換装置(20)とを備え、前記第1熱交換器(11)および前記第2熱交換器(12)の一方を凝縮器とし前記吸着剤の再生動作により加湿器として機能させるとともに他方を蒸発器とし前記吸着剤の吸着動作により除湿器として機能させ、前記四路切換弁(15)で前記冷媒回路(10)に流れる冷媒の流れを変更することにより両熱交換器の機能を交替させる調湿装置(1)において、室外空気の温度と室内空気の温度とを比較していずれの空気の温度が高いかを判定し、当該調湿装置(1)の始動時に、前記室外空気および前記室内空気のうち、温度の高い方の空気を、前記第1熱交換器(11)および前記第2熱交換器(12)のうち前記蒸発器として作用する熱交換器に流通させ、温度の低い方の空気を、前記第1熱交換器(11)および前記第2熱交換器(12)のうち前記凝縮器として作用する熱交換器に流通させることを要旨としている。

30

【0007】

この発明によれば、調湿装置(1)に流入される室外空気および室内空気のうちで温度の高い空気を蒸発器に導くことにより、蒸発器が過度に冷却されることに起因して蒸発器内で冷媒液化が過度に促進されることが抑制される。これにより圧縮機(13)への液冷媒の戻りを抑制することができる。

40

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の調湿装置(1)において、少なくとも加湿運転の時期および除湿運転の時期であって当該調湿装置(1)を運転停止するとき、前記電子膨張弁(14)側の冷媒経路を連通状態にすることを要旨としている。

【0009】

ここで、前記電子膨張弁(14)側の冷媒経路とは、第1熱交換器(11)と第2熱交換器(12)とを接続する冷媒経路のうち、電子膨張弁(14)が取り付けられている冷媒経路を示す。

【0010】

調湿装置(1)が運転を停止したとき、冷媒回路内の高低圧間の均圧作用のため、高圧

50

側の冷媒が低圧側に流れる。調湿装置(1)の運転停止期間中、電子膨張弁(14)の開度を閉鎖開度にして冷媒経路を閉鎖する場合、電子膨張弁を通じて流動する冷媒量が少なくなるため、圧縮機を通じて移動する冷媒量が多くなる。この結果、圧縮機内の潤滑油が冷媒とともに蒸発器へ移動し、圧縮機内の潤滑油が減少するという問題が生じる。

【0011】

本発明では、少なくとも加湿運転の時期および除湿運転の時期において、調湿装置(1)が運転停止するとき、電子膨張弁(14)側の冷媒経路を連通状態にする。このため、調湿装置(1)の運転停止期間中、電子膨張弁(14)側の通路を通じて冷媒を移動させることができる。これにより、圧縮機(13)に吸入される冷媒量を少なくすることができる。

【0012】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の調湿装置(1)において、当該調湿装置(1)内に、前記室内空気の温度を検出する第1温度センサ(31)と、前記室外空気の温度を検出する第2温度センサ(32)と、前記室内空気を当該調湿装置(1)に流入し室外に排出する排出ファン(92)と、前記室外空気を当該調湿装置(1)に流入し室内に供給する供給ファン(91)とが設けられ、当該調湿装置(1)の始動時かつ前記圧縮機(13)の起動前に、前記排出ファン(92)を駆動することにより前記室内空気を流入させるとともに、前記供給ファン(91)を駆動することにより前記室外空気を流入させ、前記室外空気の温度と前記室内空気の温度とを比較していずれの空気の温度が高いか否かについての判定を、前記第1温度センサ(31)の検出温度と前記第2温度センサ(32)の検出温度との間に差が生じたことに基づいて行うことを要旨としている。

【0013】

室外空気の温度および室内空気の温度を測定するとき、室外空気および室内空気が調湿装置(1)に導かれる。このような構成の場合、室外空気および室内空気のうち温度が高い空気はいずれかについて判定されない状態で、室外空気および室内空気のいずれか一方が蒸発器に導かれる。一方、室外空気および室内空気の温度が精確に測定されるまでには相当の時間を要する。仮に温度の低い空気が蒸発器に流通しているとすれば、この期間中に蒸発器が過度に冷却するおそれがある。

【0014】

これに対し、本発明では、第1温度センサ(31)の検出温度と第2温度センサ(32)の検出温度との間の差に基づいて温度の高い空気を判定する。すなわち、室外空気および室内空気の温度が精確に測定される前に、両空気のうち温度が高い空気はいずれかについて判定する。このため、室外空気および室内空気のうち温度が高い空気はいずれかについて判定するまでの判定時間を短くすることができる。これにより、蒸発器が過度に冷却されることが抑制される。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載の調湿装置において、当該調湿装置(1)の始動時に、前記室外空気の温度および前記室内空気の温度がともに設定温度よりも大きい場合、前記室外空気および前記室内空気のうち温度の高い空気を、前記蒸発器として機能する熱交換器に流通させる処理を実行しないことを要旨としている。

【0016】

蒸発器に存在する蒸発冷媒が多量に液化する条件が成立することは少ない。このような現象は、蒸発器に流入する空気の温度が所定の温度以下にならなければ生じない。すなわち、このような条件が成立しないときは、蒸発冷媒の液化量が少ないため液冷媒がアキュムレータを通じて圧縮機(13)に流れ込むこともない。

【0017】

本発明では、調湿装置(1)の始動時において室外空気の温度および室内空気の温度がともに設定温度以上のときは、室外空気および室内空気のうち温度の高い空気を蒸発器に流通させる処理を実行しない。そして、このような処理により、本運転と同じパターンで熱交換器に対して空気を導くことが可能となる。

【0018】

請求項 5 に記載の発明は、圧縮機（13）と、吸着剤を担持した第 1 熱交換器（11）と、吸着剤を担持した第 2 熱交換器（12）と、電子膨張弁（14）と、四路切換弁（15）とを含む冷媒回路（10）と、前記第 1 熱交換器（11）に流通させる空気と前記第 2 熱交換器（12）に流通させる空気とを互いに換える通気切換装置（20）とを備え、前記第 1 熱交換器（11）および前記第 2 熱交換器（12）の一方を凝縮器とし前記吸着剤の再生動作により加湿器として機能させるとともに他方を蒸発器とし前記吸着剤の吸着動作により除湿器として機能させ、前記四路切換弁（15）で前記冷媒回路（10）に流れる冷媒の流れを変更することにより両熱交換器の機能を交替させる調湿装置（1）において、当該調湿装置（1）の始動時に、前記蒸発器および前記凝縮器の一方に室外空気を流入するとともに他方に室内空気を流入し、かつ前記室外空気の温度と前記室内空気の温度とを比較していずれの空気の温度が高いかを判定し、前記圧縮機（13）の起動時に、前記四路切換弁（15）を切り換えることにより、前記第 1 熱交換器（11）および前記第 2 熱交換器（12）のうち温度の高い空気が流通している熱交換器を前記蒸発器として機能させることを要旨とする。

10

【0019】

この発明では、蒸発器および凝縮器の一方に室外空気を流入するとともに他方に室内空気を流入させて、室外空気および室内空気のうち温度の高い空気がいずれであるかについて判定する。次に、四路切換弁（15）の動作により、当該温度の高い空気が流通する熱交換器を蒸発器として機能させる。このような構成により、室外空気および室内空気のいずれかが冷媒を過度に液化させる程低温であったとしても、当該液冷媒を凝縮器に存在させることができる。このため、圧縮機（13）の始動のときに液冷媒が圧縮機（13）に流れ込むことを抑制することができる。

20

【0020】

なお、圧縮機（13）と、吸着剤を担持した第 1 熱交換器（11）と、吸着剤を担持した第 2 熱交換器（12）と、電子膨張弁（14）と、四路切換弁（15）とを含む冷媒回路（10）と、前記第 1 熱交換器（11）に流通させる空気と前記第 2 熱交換器（12）に流通させる空気とを互いに換える通気切換装置（20）とを備え、前記第 1 熱交換器（11）および前記第 2 熱交換器（12）の一方を凝縮器とし前記吸着剤の再生動作により加湿器として機能させるとともに他方を蒸発器とし前記吸着剤の吸着動作により除湿器として機能させ、前記四路切換弁（15）で前記冷媒回路（10）に流れる冷媒の流れを変更することにより両熱交換器の機能を交替させる調湿装置（1）において、当該調湿装置（1）の始動時に、室外空気および室内空気を前記第 1 熱交換器（11）および前記第 2 熱交換器（12）以外の通路を通じて当該調湿装置（1）に流入させるように構成してもよい。

30

【0021】

この構成では、調湿装置（1）に導かれる空気を熱交換器に導入しない。このため、室外空気または室内空気により蒸発器が冷却されることはない。すなわち、このような構成により、圧縮機の始動のとき液冷媒が多量に流れ込むことを抑制することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、調湿装置の始動時に生じる液冷媒戻りを抑制することができる調湿装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の実施形態の調湿装置について、その斜視構造を示す斜視図。

【図 2】同実施形態の調湿装置の通気切換装置について、（a）はその通気切換装置の第 1 動作モードを示す斜視図、（b）は通気切換装置の第 2 動作モードを示す斜視図。

【図 3】同実施形態の調湿装置について、除湿運転を示す模式図。

【図 4】同実施形態の調湿装置について、加湿運転を示す模式図。

【図 5】同実施形態の調湿装置について、調湿装置の運転モードと四路切換弁の切換状態と通気切換装置の動作モードとの関係を示す表。

【図 6】同実施形態の調湿装置について「調湿制御」の手順を示すフローチャート。

50

【図 7】同実施形態の調湿装置について、「準備運転制御」の手順を示すフローチャート。

【図 8】同実施形態の調湿装置について、準備運転制御時において通気切換装置の動作モードを設定するための切換表。

【図 9】同実施形態の調湿装置について、(a)は、室外空気温度が室内空気温度よりも高いときの冷媒回路の状態および空気の流れを示す模式図、(b)は、室外空気温度が室内空気温度以下であるときの冷媒回路の状態および空気の流れを示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図 1 を参照して、本実施形態にかかる調湿装置について説明する。

10

調湿装置 1 は、冷媒回路 10 と、この調湿装置 1 に流通させる空気の流れを制御する通気切換装置 20 と、冷媒回路 10 および通気切換装置 20 を制御する制御装置 30 とを備えている。そして、調湿装置 1 は、室外から空気（以下、「室外空気 OA」）を取り入れ室外空気 OA を調湿した後、室内に供給するとともに、室内から空気（以下、「室内空気 RA」）を取り入れ調湿した後、室外に排出する。

【0025】

〔冷媒回路〕

図 3 に示すように、冷媒回路 10 は、圧縮機 13 と、吸着剤を担持する第 1 熱交換器 11 と、吸着剤を担持する第 2 熱交換器 12 と、電子膨張弁 14 と、四路切換弁 15 とを備える。吸着剤は水を吸収する。すなわち、第 1 熱交換器 11 および第 2 熱交換器 12 のそれぞれは、蒸発器として作用するときは除湿器として機能し、凝縮器として作用するときは加湿器として機能する。

20

【0026】

第 1 熱交換器 11 と第 2 熱交換器 12 とを接続する第 1 冷媒経路 17 の間には電子膨張弁 14 が設けられている。第 1 熱交換器 11 と第 2 熱交換器 12 とを接続する第 2 冷媒経路 18 の間には圧縮機 13 が設けられている。四路切換弁 15 は、第 2 冷媒経路 18 の途中に設けられ、冷媒の流れの方向を反転させる。圧縮機 13 の冷媒の吸込側にはアキュムレータ 16 が設けられている。

【0027】

四路切換弁 15 は、第 1 切換状態と第 2 切換状態とを有する。

30

第 1 切換状態は、圧縮機 13 の吐出側を第 1 熱交換器 11 に接続し、かつ圧縮機 13 の吸込側を第 2 熱交換器 12 に接続する。すなわち、第 1 切換状態は、第 1 熱交換器 11 を凝縮器として作用させるとともに、第 2 熱交換器 12 を蒸発器として作用させる。

【0028】

第 2 切換状態は、圧縮機 13 の吐出側を第 2 熱交換器 12 に接続し、かつ圧縮機 13 の吸込側を第 1 熱交換器 11 に接続する。すなわち、第 2 切換状態は、第 1 熱交換器 11 を蒸発器として作用させるとともに、第 2 熱交換器 12 を凝縮器として作用させる。

【0029】

蒸発器としての熱交換器は、空気を冷却するとともに、吸着剤の吸着動作により水を吸収する。これにより空気を乾燥する。すなわち、蒸発器として作用する熱交換器は、除湿器として機能する。

40

【0030】

凝縮器としての熱交換器は、吸着剤を加熱することにより、吸着剤の再生動作により吸着剤から水を蒸発させる。これにより空気を加湿する。すなわち、凝縮器として作用する熱交換器は、加湿器として機能する。

【0031】

四路切換弁 15 は、周期的に第 1 切換状態と第 2 切換状態との間で切り換わる。このため、第 1 熱交換器 11 および第 2 熱交換器 12 は、四路切換弁 15 の状態が切り換わる度に、その機能が変わる。具体的には、第 1 熱交換器 11 が蒸発器として作用しかつ第 2 熱交換器 12 が凝縮器として作用しているとき、所定時間の経過後、第 1 熱交換器 11 が凝

50

縮器として作用しかつ第2熱交換器12が蒸発器として作用する。すなわち、第1熱交換器11および第2熱交換器12のそれぞれは、蒸発器および凝縮器として、交互に作用させることにより、水の吸収および水の排出を交互に繰り返す。これにより、一方の熱交換器を再生動作させながら加湿器として動作させ、他方の熱交換器を吸着動作させながら除湿器として動作させる。

【0032】

制御装置30は、各種センサの検出値およびリモートコントローラによる指令に基づいて、四路切換弁15の切換、電子膨張弁14の開度調整、圧縮機13に供給する電力の周波数、通気切換装置20の動作を制御する。

【0033】

制御装置30には、室内空気RAの温度（以下、「室内空気温度Tr」）を測定する第1温度センサ31、室外空気OAの温度（以下、「室外空気温度To」）を測定する第2温度センサ32、室内空気RAの湿度を測定する第1湿度センサ33、および室外空気OAの湿度を測定する第2湿度センサ34が接続されている。

【0034】

[通気切換装置20]

図1に示すように、通気切換装置20は4つの装置から構成されている。

第1の装置は、室内空気RAを第1熱交換器11および第2熱交換器12のうちの一方に流通させる。第1熱交換器11および第2熱交換器12のうちいずれに室内空気RAを流通させるかについては、温度センサの検出値および調湿装置1の運転状態に基づいて決定される。なお、以降の説明では、第1の装置を「室内空気切換装置21」という。

【0035】

第2の装置は、第1熱交換器11および第2熱交換器12のうち室内空気RAが流通していない熱交換器に対して室外空気OAを流通させる。第2の装置を以降では「室外空気切換装置22」という。

【0036】

第3の装置は、第1熱交換器11から出される空気および第2熱交換器12から出される空気のうち一方を選択し、選択した空気を供給空気SAとして室内に供給する。第3の装置を以降では「供給空気切換装置23」という。

【0037】

第4の装置は、第1熱交換器11から出される空気および第2熱交換器12から出される空気のうち一方を選択し、選択した空気を排出空気EAとして室外に排出する。第4の装置を以降では「排出空気切換装置24」という。

【0038】

冷媒回路10および通気切換装置20および制御装置30は1つの筐体40に収容されている。以下、これら構成要素の配置関係について説明する。

なお、以降の説明では、図1の右上側の面を前面とし、左下側の面を後面とする。前面および後面に垂直な面がかつ紙面上で下側の側面を左面とし、筐体40において左面と反対側にある面を右面とする。前面に垂直な面のうち紙面上で下側にある面を底面とし、紙面上で上側にある面を天面とする。また、前面方向を前方とし、後面方向を後方とし、天面側の方向を上方とし、この反対を下方とする。右面方向を右方とし、この反対方向を左方とする。

【0039】

筐体40は直方体に形成されている。筐体40内は6つの部屋に区画されている。

筐体40内には、筐体40の前面壁41に対して平行に、前方に第1仕切壁45が設けられ、後方に第2仕切壁46が設けられている。前面壁41と第1仕切壁45との間の空間は、第3仕切壁47により上下方向に2つの部屋、すなわち第1前室51と第2前室52とに区画されている。

【0040】

第1仕切壁45と第2仕切壁46との間の空間は、第4仕切壁48により左右方向に2

10

20

30

40

50

つの部屋に区画されている。第４仕切壁４８により仕切られた部屋のうち左側の部屋には、第１熱交換器１１が収容されている。第４仕切壁４８により仕切られた部屋のうち右側の部屋には、第２熱交換器１２が収容されている。以降、第１熱交換器１１が収容されている部屋を「第１熱交換室５３」といい、第２熱交換器１２が収容されている部屋を「第２熱交換室５４」という。なお、第１熱交換室５３には、電子膨張弁１４が設置されている。

【００４１】

後面壁４２と第２仕切壁４６との間の空間は、第５仕切壁４９～第８仕切壁５０Ｂにより２つの部屋すなわち第１後室５５と第２後室５６に区画されている。第５仕切壁４９は、後面壁４２と第２仕切壁４６との間の空間のうち前方空間を上下に区画する。第６仕切壁５０は、後面壁４２と第２仕切壁４６との間の空間のうち後方空間を左右に区画する。第７仕切壁５０Ａは、前方空間の下側の空間と後方空間の左側の空間を仕切る。第８仕切壁５０Ｂは、前方空間の上側の空間と後方空間の右側の空間を仕切る。第１後室５５は、前方空間の上方空間および後方空間の左方空間を占める。第２後室５６は、前方空間の下方空間および後方空間の右方空間を占める。

【００４２】

第１前室５１の構成を説明する。

第１前室５１の前面壁４１には、室内空気ＲＡを吸入するための室内吸気口５７が設けられている。第１前室５１の第１仕切壁４５には、第１前方開閉機構７１と第２前方開閉機構７２が形成されている。

【００４３】

第１前方開閉機構７１は、第１仕切壁４５において第１熱交換室５３に対応する部分に形成された開口部と当該開口部を開閉するダンパとにより構成されている。第１前方開閉機構７１は、ダンパの動作により、開口部が開いた状態（以下、「開状態」と、開口部が閉じた状態（以下、「閉状態」との間で、切り換わる。第１前方開閉機構７１が開状態となると、第１前室５１と第１熱交換室５３との間が連通状態となる。第１前方開閉機構７１が閉状態となると、第１前室５１と第１熱交換室５３との間の空気の流通が遮断される。

【００４４】

第２前方開閉機構７２は、第１仕切壁４５において第２熱交換室５４に対応する部分に形成された開口部と当該開口部を開閉するダンパとにより構成されている。第２前方開閉機構７２は、開状態と閉状態の間で切り換わる。第２前方開閉機構７２が開状態となると、第１前室５１と第２熱交換室５４との間が連通状態となる。第２前方開閉機構７２が閉状態となると、第１前室５１と第２熱交換室５４との間の空気の流通が遮断される。

【００４５】

すなわち、第１前室５１、室内吸気口５７、第１前方開閉機構７１、および第２前方開閉機構７２により構成される装置は前記室内空気切換装置２１に対応する。なお、第１前室５１には、第１温度センサ３１および第１湿度センサ３３が設置されている。

【００４６】

第２前室５２の構成を説明する。

第２前室５２の前面壁４１には、室外空気ＯＡを吸入するための室外吸気口５８が設けられている。第２前室５２の第１仕切壁４５には、第３前方開閉機構７３と第４前方開閉機構７４が形成されている。

【００４７】

第３前方開閉機構７３は、第１仕切壁４５において第１熱交換室５３に対応する部分に形成された開口部と当該開口部を開閉するダンパとにより構成されている。第３前方開閉機構７３は、開状態と閉状態の間で切り換わる。第３前方開閉機構７３が開状態となると、第２前室５２と第１熱交換室５３との間が連通状態となる。第３前方開閉機構７３が閉状態となると、第２前室５２と第１熱交換室５３との間の空気の流通が遮断される。

【００４８】

第4前方開閉機構74は、第1仕切壁45において第2熱交換室54に対応する部分に形成された開口部と当該開口部を開閉するダンパとにより構成されている。第4前方開閉機構74は、開状態と閉状態の間で切り換わる。第4前方開閉機構74が開状態となるとき、第2前室52と第2熱交換室54との間が連通状態となる。第4前方開閉機構74が閉状態となるとき、第2前室52と第2熱交換室54との間の空気の流通が遮断される。

【0049】

すなわち、第2前室52、室外吸気口58、第3前方開閉機構73、および第4前方開閉機構74により構成される装置は、前記室外空気切換装置22に対応する。なお、第2前室52には、第2温度センサ32および第2湿度センサ34が設置されている。

【0050】

10

第1後室55の構成を説明する。

第1後室55の左側壁43には、空気を室内に供給するための供給口59が設けられている。第1後室55の第2仕切壁46には、第1後方開閉機構81と第2後方開閉機構82が形成されている。

【0051】

第1後方開閉機構81は、第2仕切壁46において第1熱交換室53に対応する部分に形成された開口部と当該開口部を開閉するダンパとにより構成されている。第1後方開閉機構81は、開状態と閉状態の間で切り換わる。第1後方開閉機構81が開状態となるとき、第1後室55と第1熱交換室53との間が連通状態となる。第1後方開閉機構81が閉状態となるとき、第1後室55と第1熱交換室53との間の空気の流通が遮断される。

20

【0052】

第2後方開閉機構82は、第2仕切壁46において第2熱交換室54に対応する部分に形成された開口部と当該開口部を開閉するダンパとにより構成されている。第2後方開閉機構82は、開状態と閉状態の間で切り換わる。第2後方開閉機構82が開状態となるとき、第1後室55と第2熱交換室54との間が連通状態となる。第2後方開閉機構82が閉状態となるとき、第1後室55と第2熱交換室54との間の空気の流通が遮断される。

【0053】

すなわち、第1後室55、供給口59、第1後方開閉機構81、および第2後方開閉機構82により構成される装置は、前記供給空気切換装置23に対応する。

なお、第1後室55には、圧縮機13、四路切換弁15、アキュムレータ16が設置されている。また、調湿装置1に室外空気OAを吸引しかつ室内にその空気を放出するための供給ファン91が設けられている。供給ファン91は例えばシロッコファンにより構成される。

30

【0054】

第2後室56の構成を説明する。

第2後室56の右側壁44には、空気を室外に排出するための排出口60が設けられている。第2後室56の第2仕切壁46には、第3後方開閉機構83と第4後方開閉機構84が形成されている。

【0055】

第3後方開閉機構83は、第2仕切壁46において第1熱交換室53に対応する部分に形成された開口部と当該開口部を開閉するダンパとにより構成されている。第3後方開閉機構83は、開状態と閉状態の間で切り換わる。第3後方開閉機構83が開状態となるとき、第2後室56と第1熱交換室53との間が連通状態となる。第3後方開閉機構83が閉状態となるとき、第2後室56と第1熱交換室53との間の空気の流通が遮断される。

40

【0056】

第4後方開閉機構84は、第2仕切壁46において第2熱交換室54に対応する部分に形成された開口部と当該開口部を開閉するダンパとにより構成されている。第4後方開閉機構84は、開状態と閉状態の間で切り換わる。第4後方開閉機構84が開状態となるとき、第2後室56と第2熱交換室54との間が連通状態となる。第4後方開閉機構84が閉状態となるとき、第2後室56と第2熱交換室54との間の空気の流通が遮断される。

50

【 0 0 5 7 】

すなわち、第 2 後室 5 6、排出口 6 0、第 3 後方開閉機構 8 3、および第 4 後方開閉機構 8 4 により構成される装置は、前記排出空気切換装置 2 4 に対応する。なお、調湿装置 1 に室内空気 R A を吸引しかつその空気を室外に放出するための排出ファン 9 2 が設けられている。排出ファン 9 2 は例えばシロッコファンにより構成される。

【 0 0 5 8 】

図 2 を参照して、通気切換装置 2 0 の動作モードについて説明する。

通気切換装置 2 0 は、室内空気 R A の流れを換えるとともに、室外空気 O A の流れを換える。すなわち、通気切換装置 2 0 は、室外空気 O A を第 1 熱交換室 5 3 に流通させる第 1 動作モードと、室外空気 O A を第 2 熱交換室 5 4 に流通させる第 2 動作モードとを有す。そして、両モードを切り換えることにより、室内空気 R A の流れと室外空気 O A の流れとを互いに換える。

10

【 0 0 5 9 】

第 1 動作モードは、室内空気 R A を第 1 熱交換室 5 3 に流通させるとともに、室外空気 O A を第 2 熱交換室 5 4 に流通させる。

具体的には、図 2 (a) に示すように、第 1 前方開閉機構 7 1 を開状態としかつ第 2 前方開閉機構 7 2 を閉状態とするとともに、第 3 後方開閉機構 8 3 を開状態としかつ第 4 後方開閉機構 8 4 を閉状態とする。これにより、室内空気 R A が第 1 熱交換室 5 3 に流通する。

【 0 0 6 0 】

そして、第 3 前方開閉機構 7 3 を閉状態としかつ第 4 前方開閉機構 7 4 を開状態とするとともに、第 1 後方開閉機構 8 1 を閉状態としかつ第 2 後方開閉機構 8 2 を開状態とする。これにより、室外空気 O A が第 2 熱交換室 5 4 に流通する。

20

【 0 0 6 1 】

第 2 動作モードは、室内空気 R A を第 2 熱交換室 5 4 に流通させるとともに、室外空気 O A を第 1 熱交換室 5 3 に流通させる。

具体的には、図 2 (b) に示すように、第 1 前方開閉機構 7 1 を閉状態としかつ第 2 前方開閉機構 7 2 を開状態とするとともに、第 3 後方開閉機構 8 3 を閉状態としかつ第 4 後方開閉機構 8 4 を開状態とする。これにより、室内空気 R A が第 2 熱交換室 5 4 に流通する。

30

【 0 0 6 2 】

そして、第 3 前方開閉機構 7 3 を開状態としかつ第 4 前方開閉機構 7 4 を閉状態とするとともに、第 1 後方開閉機構 8 1 を開状態としかつ第 2 後方開閉機構 8 2 を閉状態とする。これにより、室外空気 O A が第 1 熱交換室 5 3 に流通する。

【 0 0 6 3 】

調湿装置 1 の運転モードについて説明する。

調湿装置 1 は、除湿運転と、加湿運転と、換気運転とを行う。

除湿運転は、蒸発器として作用する熱交換器で、吸着剤の吸着動作により吸着剤に水を吸収させて室外空気 O A を除湿し、この室外空気 O A を室内に供給する。また、凝縮器として作用する熱交換器で、水を含む吸着剤の再生動作により、吸着剤に含まれる水を室内空気 R A に付与し、この室内空気 R A を室外に排出する。これにより水を吸収する吸湿剤として吸着剤を再生させる。除湿運転は、主に、夏期に実行される。

40

【 0 0 6 4 】

加湿運転は、凝縮器として作用する熱交換器で、水を含む吸着剤の再生動作により、吸着剤に含まれる水を室外空気 O A に付与し、室外空気 O A を加湿して室内に供給する。また、蒸発器として作用する熱交換器で、吸着剤の吸着動作により吸着剤に水を吸収させることにより室内空気 R A から水分を吸収し、この室内空気 R A を室外に排出する。室内空気 R A から吸収した水が室外空気 O A の加湿用の水となる。加湿運転は、主に、冬期に実行される。

【 0 0 6 5 】

50

換気運転は、冷媒回路 10 を停止して、室外空気 OA を室内に供給し、室内空気 RA を室外に排出する運転をいう。換気運転は、主に、春期および秋期に実行される。例えば、室外空気 OA の温度が第 1 設定温度 TA 以上第 2 設定温度 TB 以下のときに実行される。

【0066】

図 3 を参照して、除湿運転時の冷媒回路 10 の動作について説明する。

除湿運転のとき、蒸発器として作用する熱交換器に室外空気 OA を流入させるとともに、凝縮器として作用する熱交換器に室内空気 RA を流入させる。

【0067】

具体的には、図 3 に示すように、四路切換弁 15 が第 1 切換状態のとき、すなわち第 1 熱交換器 11 が凝縮器として作用し、かつ第 2 熱交換器 12 が蒸発器として作用するとき、通気切換装置 20 を第 1 動作モードにする。

10

【0068】

一方、四路切換弁 15 が第 2 切換状態のとき、すなわち第 1 熱交換器 11 が蒸発器として作用し、かつ第 2 熱交換器 12 が凝縮器として作用するとき、通気切換装置 20 を第 2 動作モードにする。

【0069】

すなわち、四路切換弁 15 の切換動作に対応して通気切換装置 20 の動作モードを切り換え、蒸発器として作用する熱交換器に室外空気 OA を流入させる。

図 4 を参照して、加湿運転時の冷媒回路 10 の動作について説明する。

【0070】

20

加湿運転のとき、蒸発器として作用する熱交換器に室内空気 RA を流入させるとともに、凝縮器として作用する熱交換器に室外空気 OA を流入させる。

具体的には、図 4 に示すように、四路切換弁 15 が第 2 切換状態のとき、すなわち第 1 熱交換器 11 が蒸発器として作用し、かつ第 2 熱交換器 12 が凝縮器として作用するとき、通気切換装置 20 を第 1 動作モードにする。

【0071】

一方、四路切換弁 15 が第 1 切換状態のとき、すなわち第 1 熱交換器 11 が凝縮器として作用し、かつ第 2 熱交換器 12 が蒸発器として作用するとき、通気切換装置 20 を第 2 動作モードにする。また、四路切換弁 15 の切換動作に対応して通気切換装置 20 の動作モードを切り換え、凝縮器として作用する熱交換器に室外空気 OA が流入させる。

30

【0072】

図 5 は、調湿装置 1 の各運転モードと四路切換弁 15 の切換状態と通気切換装置 20 との関係を示す。

また、各運転モードにおいて、蒸発器として作用する熱交換器に流通する空気の種類を示している。すなわち、四路切換弁 15 の切換状態が設定され、かつ通気切換装置 20 の動作モードが設定されるとき、蒸発器として作用する熱交換器に流通する空気の種類が特定されることを示す。

【0073】

図 6 を参照して、調湿制御の手順の一例を説明する。

調湿処理は、調湿装置 1 が運転停止状態にあるとき、始動命令に基づいて実行される。

40

始動命令は、リモートコントローラに設けられている電源スイッチのオン信号を制御装置 30 が受信することにより形成される。

【0074】

まず、ステップ 100 において、準備運転制御を実行する。

準備運転制御は、室内の湿度を調整するための調湿制御の前に実行され、室内の湿度を高くするか、低くするかについて判定する。次に、ステップ S200 において、調湿制御を実行する。調湿制御では、室外空気 OA の温度に基づいて室外空気 OA の調湿を行う。

【0075】

[調湿制御]

運転モードが除湿運転のとき、図 5 に示すように、四路切換弁 15 の第 1 切換状態かつ

50

通気切換装置 20 の第 1 動作モードの組合せと、四路切換弁 15 の第 2 切換状態かつ通気切換装置 20 の第 2 動作モードの組合せとを交互に実行する。

【 0 0 7 6 】

運転モードが加湿運転のとき、図 5 に示すように、四路切換弁 15 の第 1 切換状態かつ通気切換装置 20 の第 2 動作モードの組合せと、四路切換弁 15 の第 2 切換状態かつ通気切換装置 20 の第 1 動作モードの組合せとを交互に実行する。

【 0 0 7 7 】

運転モードが換気運転に設定されているとき、圧縮機 13 が停止状態に維持される。通気切換装置 20 は第 1 動作モードまたは第 2 動作モードに設定される。そして、供給ファン 91 および排出ファン 92 を駆動する。すなわち、室外空気 OA が除湿または加湿されることなく室内に取り入れられる。室内空気 RA が除湿または加湿されることなく室外に排出される。

【 0 0 7 8 】

[運転停止制御]

調湿制御が実行されている場合において、運転停止命令があるとき、調湿制御が停止する。運転停止命令は、例えば、リモートコントローラに設けられている電源スイッチのオフ信号を制御装置 30 が受信することにより形成される。

【 0 0 7 9 】

運転停止命令があったとき、圧縮機 13 を停止させる圧縮機停止制御が実行される。具体的には、インバータ回路の PWM 信号の周波数を運転中の周波数から徐々に小さくし、圧縮機 13 の電動モータを停止させる。

【 0 0 8 0 】

また、運転停止命令があったとき、運転モードに応じて、運転停止期間中の電子膨張弁 14 の開度を設定する。

具体的には、換気運転を行っている時期においては、電子膨張弁 14 の開度を閉鎖開度に設定する。除湿運転を行っている時期および加湿運転を行っている時期においては、電子膨張弁 14 の開度を閉鎖開度よりも大きい開度（以下、「停止開度」）に設定する。なお、閉鎖開度とは、電子膨張弁 14 を通じて冷媒が移動することができなくなる開度を示す。

【 0 0 8 1 】

調湿装置 1 の運転停止期間中において、電子膨張弁 14 の開度を閉鎖開度よりも大きい開度（以下、「停止開度」）に設定されたときは、第 1 冷媒経路 17 すなわち電子膨張弁 14 が設けられている冷媒経路（第 1 冷媒経路 17）が連通状態とされ、第 1 熱交換器 11 と第 2 熱交換器 12 との間で冷媒が移動可能な状態となる。

【 0 0 8 2 】

ところで、仮に、除湿運転を行っている時期および加湿運転を行っている時期に、調湿装置 1 の運転停止中に電子膨張弁 14 の開度を閉鎖開度に設定して第 1 冷媒経路 17 を閉じた状態にすると、次の現象が生じる。

【 0 0 8 3 】

すなわち、運転停止時においては、第 1 熱交換器 11 と第 2 熱交換器 12 との間に温度差があるため、熱的平衡状態を形成するように冷媒が両熱交換器の間で移動する。この場合、第 1 冷媒経路 17 が閉じられているため、圧縮機 13 が設けられている第 2 冷媒経路 18 を通じて冷媒が移動する。このため、圧縮機 13 内の潤滑油に冷媒が溶け込む量が多くなり、その後の冷媒の蒸発により潤滑油が冷媒回路 10 に流出する。この結果、圧縮機 13 の潤滑油の量が減少する。

【 0 0 8 4 】

そこで、このような現象を抑制するため、少なくとも除湿運転を行っている時期や加湿運転を行っている時期においては、運転停止期間中、電子膨張弁 14 の開度を閉鎖開度よりも大きい開度にし、第 1 冷媒経路 17 を連通状態に維持する。

【 0 0 8 5 】

10

20

30

40

50

図 7 および図 8 を参照して、準備運転制御の手順の一例を説明する。

ステップ S 2 1 0 において、四路切換弁 1 5 の切換状態を検出する。これにより、圧縮機 1 3 を起動したときに、第 1 熱交換器 1 1 が蒸発器および凝縮器のうちいずれで作用するか、第 2 熱交換器 1 2 が蒸発器および凝縮器のいずれで作用するかを判定する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 2 2 0 において、排出ファン 9 2 および供給ファン 9 1 を駆動する。これにより、調湿装置 1 内に室外空気 O A および室内空気 R A を流通させる。なお、この時点では、電子膨張弁 1 4 の開度は、調湿装置 1 の運転停止時における開度に維持されている。また、圧縮機 1 3 を停止状態に維持する。

【 0 0 8 7 】

10

ステップ S 2 3 0 において、排出ファン 9 2 および供給ファン 9 1 の起動から所定時間の経過後、第 1 温度センサ 3 1 により室内空気温度 T_r を測定する。また、第 2 温度センサ 3 2 により室外空気温度 T_o を測定する。そして、室内空気温度 T_r と室外空気温度 T_o とを比較し、温度の高い空気を判定する。判定時間を短くするため、室内空気温度 T_r と室外空気温度 T_o との間に差が生じたとき、両者の温度を比較して、室内空気温度 T_r および室外空気温度 T_o のうちいずれの温度が高いかを判定する。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 4 0 において、室内空気温度 T_r と室外空気温度 T_o との比較結果および四路切換弁 1 5 の切換状態に基づいて、圧縮機 1 3 を起動させたときに蒸発器として作用する熱交換器に、比較的温度の高い空気が流通するように、通気切換装置 2 0 の動作モード

20

【 0 0 8 9 】

この動作モードの決定は、切換表を用いて行われる。切換表は、室内空気温度 T_r と室外空気温度 T_o との比較結果および四路切換弁 1 5 の切換状態の情報に基づいて、蒸発器として作用する熱交換器に比較的 temperature の高い空気を流通させることができる通気切換装置 2 0 の動作モードが選択できるように、構成されている。

【 0 0 9 0 】

切換表により、通気切換装置 2 0 の動作モードが設定された後、蒸発器として作用する熱交換器に比較的高温の空気を所定期間にわたって流通させる。その後、次のステップに移行する。

30

【 0 0 9 1 】

ステップ S 2 5 0 において、調湿装置 1 の起動時を起算時として設定時間経過したとき、室外空気温度 T_o が第 1 設定温度 T_A よりも高いか否かを判定する。設定時間は、室外空気温度 T_o が安定するまでに要する時間として設定されている。

【 0 0 9 2 】

この判定に基づいて運転モードを決定する。当該判定が肯定されるとき、運転モードが除湿運転に設定する（ステップ S 2 6 1）。ステップ S 2 5 0 の判定が否定されるとき、すなわち室外空気温度 T_o が第 1 設定温度 T_A 以下のときは次のステップに移行する。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 2 6 0 において、室外空気温度 T_o が第 2 設定温度 T_B 以上か否かを判定する。すなわち、この判定肯定されるとき、すなわち室外空気温度 T_o が第 2 設定温度 T_B 以上かつ第 1 設定温度 T_A 以下のとき、運転モードを換気運転に設定する（ステップ S 2 6 2）。ステップ S 2 6 0 の判定が否定されるとき、すなわち室外空気温度 T_o が第 2 設定温度 T_B よりも小さいとき、運転モードを加湿運転に設定する（ステップ S 2 6 3）。

40

【 0 0 9 4 】

ステップ S 2 7 0 において、四路切換弁 1 5 の切換状態および設定された運転モードに基づいて、通気切換装置 2 0 の動作モードを切り換える。そして、電子膨張弁 1 4 を所定の開度に設定し、インバータ回路により PWM 信号の周波数を徐々に高くして、PWM 信号の周波数を所定周波数にまで上げる。このようにして圧縮機 1 3 を起動する。

【 0 0 9 5 】

50

図 8 を参照して、上記切換表について説明する。

切換表は、上記したように、準備運転制御中の通気切換装置 20 の動作モードを設定するために用いられる。この切換表は、蒸発器として作用する熱交換器に比較的温度の高い空気を当てる動作モードを選択することのできる構成とされている。以下、切換表について具体的に説明する。

【 0 0 9 6 】

四路切換弁 15 が第 1 切換状態にあるとき第 2 熱交換器 12 が蒸発器として作用する。

室外空気温度 T_o が室内空気温度 T_r よりも高いときは、室外空気 OA を第 2 熱交換器 12 に当てる。第 2 熱交換器 12 に室外空気 OA を当てる動作モードは第 1 動作モードに対応する。このため、このような条件に対して第 1 動作モードが割り当てられている。

10

【 0 0 9 7 】

一方、室内空気温度 T_r が室外空気温度 T_o 以上のとき、室内空気 RA を第 2 熱交換器 12 に当てる。第 2 熱交換器 12 に室内空気 RA を当てる動作モードは第 2 動作モードに対応する。このため、このような条件に対して第 2 動作モードが割り当てられている。

【 0 0 9 8 】

四路切換弁 15 が第 2 切換状態にあるとき第 1 熱交換器 11 が蒸発器として作用する。

室外空気温度 T_o が室内空気温度 T_r よりも高いときは、室外空気 OA を第 1 熱交換器 11 に当てる。第 1 熱交換器 11 に室外空気 OA を当てる動作モードは第 2 動作モードに対応する。このため、このような条件に対して第 2 動作モードが割り当てられている。

【 0 0 9 9 】

20

一方、室内空気温度 T_r が室外空気温度 T_o 以上のとき、室内空気 RA を第 1 熱交換器 11 に当てる。第 1 熱交換器 11 に室内空気 RA を当てる動作モードは第 1 動作モードに対応する。このため、このような条件に対して第 1 動作モードが割り当てられている。

【 0 1 0 0 】

図 9 を参照して、準備運転制御中における空気の流通状態について説明する。

四路切換弁 15 が第 1 切換状態に設定され、室外空気温度 T_o が室内空気温度 T_r よりも高い場合は、切換表によれば、通気切換装置 20 の動作モードが第 1 動作モードに設定される。これは図 8 の No 1 の状態に対応する。この場合、図 9 (a) に示すように、室外空気 OA が第 2 熱交換器 12 に当てられる。このため、第 2 熱交換器 12 に比較的温度の低い室内空気 RA が当てられる場合と比べて、第 2 熱交換器 12 (蒸発器) の冷却は小さい。

30

【 0 1 0 1 】

四路切換弁 15 が第 1 切換状態に設定され、室外空気温度 T_o が室内空気温度 T_r 以下の場合は、切換表によれば、通気切換装置 20 の動作モードが第 2 動作モードに設定される。これは図 8 の No 2 の状態に対応する。この場合、図 9 (b) に示すように、室内空気 RA が第 2 熱交換器 12 に当てられる。このため、第 2 熱交換器 12 に比較的温度の低い室外空気 OA が当てられる場合と比べて第 2 熱交換器 12 (蒸発器) の冷却は小さい。

【 0 1 0 2 】

図 8 の No 3、No 4 に対応する状態においても上記と同様である。

図 8 の No 3 の場合、室外空気 OA が第 1 熱交換器 11 に当てられる。このため、第 1 熱交換器 11 に比較的温度の低い室内空気 RA が当てられる場合と比べて、第 1 熱交換器 11 (蒸発器) の冷却は小さい。

40

【 0 1 0 3 】

図 8 の No 4 の場合、室内空気 RA が第 1 熱交換器 11 に当てられる。このため、第 1 熱交換器 11 に比較的温度の低い室外空気 OA が当てられる場合と比べて、第 1 熱交換器 11 (蒸発器) の冷却は小さい。

【 0 1 0 4 】

以上のように、準備運転制御中においては、切換表に基づく通気切換装置 20 の動作により、蒸発器として作用する熱交換器に比較的温度の高い空気が流通する。このため、蒸発器が過度に冷却されることが抑制される。

50

【 0 1 0 5 】

以下、このような制御、すなわち調湿装置 1 の始動時において、蒸発器として作用する熱交換器に比較的溫度の高い空気を選択的に流通させる制御を実行する理由について説明する。

【 0 1 0 6 】

調湿装置 1 を始動するとき、室外空気溫度 T_o に基づいて運転モードを決定する。そして、室外空気溫度 T_o を精確に測定するために、供給ファン 9 1 および排出ファン 9 2 を動作させる。このとき、室外空気 $O A$ および室内空気 $R A$ が調湿装置 1 内に入る。室外空気 $O A$ および室内空気 $R A$ の溫度が高いときは液冷媒の増大は殆どない。一方、室外空気 $O A$ または室内空気 $R A$ の溫度が低いとき、特に、冷媒の凝縮溫度よりも低いとき、第 1 熱交換器 1 1 または第 2 熱交換器 1 2 内の冷媒が液化するため、液冷媒の量が増大する。圧縮機 1 3 の起動時において、蒸発器として作用する熱交換器に液冷媒の量が多いとき、アキュムレータ 1 6 を通じて圧縮機 1 3 側に冷媒が流れ込むことがある。圧縮機 1 3 内に液冷媒が入ると、潤滑油と液冷媒とが混合しその後の冷媒の蒸発により潤滑油が冷媒回路 1 0 に流出するといった問題が生じる。

10

【 0 1 0 7 】

このため、調湿装置 1 の始動時において、蒸発器として作用する熱交換器に比較的溫度の高い空気を選択的に流通させる。これにより、蒸発器に液冷媒が増大することを抑制する。

【 0 1 0 8 】

20

< 準備運転制御の変形例 >

上記実施形態では、季節に関らず、調湿装置 1 の始動時において、蒸発器として作用する熱交換器に比較的溫度の高い空気を選択的に流通させる制御（以下、「始動時通気制御」）を実行する。しかし、蒸発器に存在する冷媒が多量に液化する条件が成立することは殆どない。すなわち、蒸発器に導かれる空氣の溫度が冷媒の凝縮溫度に近くなることは少ない。このような溫度条件が成立しないときは冷媒の液化量が少ないため、アキュムレータ 1 6 を通じて液冷媒が圧縮機 1 3 に流れ込むことは殆どない。そこで、次のように、始動時通気制御を実行してもよい。

【 0 1 0 9 】

液冷媒が圧縮機 1 3 に戻る可能性のある溫度のうち最も高い溫度を設定溫度 T_C として設定する。設定溫度 T_C は例えば室温（25）とされる。すなわち室温よりも高い溫度のときには、蒸発冷媒が再液化することが殆どないことから、当該設定溫度 T_C がこのような溫度（25）に設定される。

30

【 0 1 1 0 】

そして、当該調湿装置 1 が始動するとき、室外空気 $O A$ の溫度および室内空気 $R A$ の溫度がともに設定溫度 T_C よりも大きい場合は、始動時通気制御を実行しない。これにより、調湿装置 1 の始動時においても、準備運転制御後の運転モードと同じパターンで熱交換器に対して空氣を導くことが可能となる。

【 0 1 1 1 】

（実施形態の効果）

40

本実施形態の調湿装置 1 によれば以下の効果が得られる。

（1）本実施形態では、当該調湿装置 1 が始動するとき、室外空気溫度 T_o と室内空気溫度 T_r とを比較していずれの空氣の溫度が高いかを判定し、室外空気 $O A$ および室内空気 $R A$ のうち溫度の高い方の空氣を蒸発器に流通させる。

【 0 1 1 2 】

この構成によれば、室外空気 $O A$ および室内空気 $R A$ のうちで比較的溫度の高い空氣を蒸発器に導くことにより、蒸発器が過度に冷却されることに起因して蒸発器内で冷媒液化が過度に促進されることが抑制される。これにより、液冷媒が圧縮機 1 3 に戻ることが抑制される。

【 0 1 1 3 】

50

(2) 本実施形態では、加湿運転の時期および除湿運転の時期において調湿装置 1 を運転停止するとき、電子膨張弁 14 側の冷媒経路すなわち第 1 冷媒経路 17 を連通状態にする。これにより、調湿装置 1 の運転停止期間中、第 1 冷媒経路 17 を通じて冷媒を移動させることができる。すなわち、圧縮機 13 側に流入する冷媒量が少なくなる。このため、圧縮機 13 の潤滑油の減少を抑制することができる。

【0114】

(3) 本実施形態では、室外空気温度 T_o と室内空気温度 T_r とを比較していずれの空気の温度が高いか否かについての判定を、第 1 温度センサ 31 の検出温度と第 2 温度センサ 32 の検出温度との間に差が生じたことに基づいて行う。これにより、第 1 温度センサ 31 の検出温度および第 2 温度センサ 32 の検出温度の値が安定したときに両者を比較する場合と比較して、室外空気 O_A および室内空気 R_A のうち温度が高い空気はいずれかについて判定するまでの判定時間を短くすることができる。

10

【0115】

(4) 本実施形態の変形例では、調湿装置 1 が始動するとき、室外空気 O_A の温度および室内空気 R_A の温度がともに設定温度 T_c よりも大きい場合、室外空気 O_A および室内空気 R_A のうち温度の高い空気を蒸発器に流通させる処理を実行しない。このような処理により、準備運転制御後の運転モードと同じパターンで熱交換器に対して空気を導くことが可能となる。

【0116】

(その他の実施形態)

20

本発明の実施態様は上記各実施形態に例示した態様に限られるものではなく、例えば以下のように変更することもできる。

【0117】

・本実施形態では、加湿運転の時期および除湿運転の時期において調湿装置 1 を運転停止するとき、電子膨張弁 14 側の冷媒経路すなわち第 1 冷媒経路 17 を連通状態にする。これに対し、電子膨張弁 14 側の冷媒経路を連通状態にするための要件として、更に、他の要件を付加してもよい。例えば、圧縮機 13 側に流入する冷媒量が過大になるときの条件を要件として付加することができる。圧縮機 13 側に流入する冷媒量が過大になる要因は、第 1 熱交換器 11 を含む冷媒経路の冷媒圧と、第 2 熱交換器 12 を含む冷媒経路の冷媒圧との差が過大になることであるため、この差が過大になることを、電子膨張弁 14 側の冷媒経路を連通状態にするための要件とすることが好ましい。

30

【0118】

具体的には、加湿運転の時期および除湿運転の時期において、調湿装置 1 を運転停止するとき、第 1 熱交換器 11 を含む冷媒経路の冷媒圧と、第 2 熱交換器 12 を含む冷媒経路の冷媒圧とを比較して、その差が閾値よりも大きくなるとき、電子膨張弁 14 側の開度を「停止開度」に設定して電子膨張弁 14 側の冷媒経路を連通状態にする。なお、冷媒圧は、蒸気圧センサにより検出する。

【0119】

・本実施形態では、調湿装置 1 の始動時において、蒸発器として作用する熱交換器に比較的温度の高い空気を選択的に流通させる制御（始動時通気制御）を実行している。このとき、四路切換弁 15 は運転停止制御時の切換状態のまま維持されている。

40

【0120】

一方、準備運転制御後において、四路切換弁 15 の切換制御を行うことによっても、圧縮機 13 に冷媒が流入することを抑制することができる。具体的には、まず、準備運転制御において、圧縮機 13 を停止した状態で、供給ファン 91 および排出ファン 92 を動作させて室内空気 R_A および室外空気 O_A を調湿装置 1 に流入させる。次に、室外空気温度 T_o と室内空気温度 T_r とを測定する。次に、室外空気温度 T_o と室内空気温度 T_r とを比較していずれの空気の温度が高いかを判定する。

【0121】

そして、圧縮機 13 を始動するとき、第 1 熱交換器 11 および第 2 熱交換器 12 のうち

50

温度の高い空気が流通している熱交換器を蒸発器として作用させるように、四路切換弁 15 を切り換える。これにより、室外空気 O A および室内空気 R A のいずれかが冷媒を液化させる程低温であったとしても、当該液冷媒を凝縮器に存在させることができる。これにより、圧縮機 13 の始動のときに液冷媒が圧縮機 13 に流れ込むことを抑制することができる。

【 0 1 2 2 】

・本実施形態では、調湿装置 1 の始動時において、蒸発器として作用する熱交換器に比較的湿度の高い空気を選択的に流通させる制御（始動時通気制御）を実行している。

一方、調湿装置 1 に、室外空気 O A および室内空気 R A の流れを変更する別の経路すなわちバイパスを設けることによって、蒸発器として作用する熱交換器を過度に冷却することを抑制することができる。

10

【 0 1 2 3 】

例えば、第 1 前室 51 と第 2 後室 56 とを接続する第 1 バイパスを設ける。そして、第 1 バイパスの途中に空気通路を開閉する第 5 開閉機構を設ける。また、第 2 前室 52 と第 1 後室 55 とを接続する第 2 バイパスを設ける。そして、第 2 バイパスの途中に空気通路を開閉する第 6 開閉機構を設ける。

【 0 1 2 4 】

調湿装置 1 の始動時において、第 1 前方開閉機構 71、第 2 前方開閉機構 72、第 3 前方開閉機構 73、第 4 前方開閉機構 74 のすべてを閉状態とし、第 5 開閉機構および第 6 開閉機構を開状態とする。このような構成により、第 1 熱交換器 11 および第 2 熱交換器 12 に室外空気 O A および室内空気 R A を流通させないようにすることができる。これにより、蒸発器として作用する熱交換器が過度に冷却されることがなくなるため、圧縮機 13 の起動のときの圧縮機への液戻りを抑制することができる。

20

【 0 1 2 5 】

・本実施形態では、1つの筐体 40 に第 1 熱交換器 11、第 2 熱交換器 12、および通気切換装置 20 を収容しているが、各構成要素を互いに離して設けてもよい。これにより、調湿装置 1 を様々な態様で配置可能となる。

【 0 1 2 6 】

・本実施形態では、ダンパ制御により、2つの空気流を互いに換える構成の通気切換装置 20 を採用しているが、通気切換装置 20 の構成はこれに限定されない。例えば、室内空気切換装置 21 を次の構成とすることができる。すなわち、室内空気 R A を導入する通路（以下、「主通路」）を、第 1 熱交換室 53 に向う第 1 通路と第 2 熱交換室 54 に向う第 2 通路に分岐し、当該分岐部分に、弁を配置して、当該弁の動作により、第 1 通路および第 2 通路のうちのいずれか一方が主通路に連通する構造とする。

30

【 0 1 2 7 】

・本実施形態では、室内空気 R A が流入する室内吸気口 57 および室外空気 O A が流入する室外吸気口 58 を前面壁 41 に設けているが、室内吸気口 57 および室外吸気口 58 の配置は限定されない。同様に、供給口 59 および排出口 60 の配置も限定されない。

【 0 1 2 8 】

・本実施形態では、準備運転制御の期間において、蒸発器として作用する熱交換器に比較的湿度の高い空気を選択的に流通させる制御（始動時通気制御）を実行している。この始動時通気制御の期間は、適宜変更することができる。例えば、始動時通気制御をさらに延長して、圧縮機 13 の電動モータの回転数が所定回転数に至るまで始動時通気制御を継続して行ってもよい。

40

【 符号の説明 】

【 0 1 2 9 】

1 ... 調湿装置、10 ... 冷媒回路、11 ... 第 1 熱交換器、12 ... 第 2 熱交換器、13 ... 圧縮機、14 ... 電子膨張弁、15 ... 四路切換弁、16 ... アキュムレータ、17 ... 第 1 冷媒経路、18 ... 第 2 冷媒経路、20 ... 通気切換装置、21 ... 室内空気切換装置、22 ... 室外空気切換装置、23 ... 供給空気切換装置、24 ... 排出空気切換装置、30 ... 制御装置、31

50

...第1温度センサ、32...第2温度センサ、33...第1湿度センサ、34...第2湿度センサ、40...筐体、41...前面壁、42...後面壁、43...左側壁、44...右側壁、45...第1仕切壁、46...第2仕切壁、47...第3仕切壁、48...第4仕切壁、49...第5仕切壁、50...第6仕切壁、50A...第7仕切壁、50B...第8仕切壁、51...第1前室、52...第2前室、53...第1熱交換室、54...第2熱交換室、55...第1後室、56...第2後室、57...室内吸気口、58...室外吸気口、59...供給口、60...排出口、71...第1前方開閉機構、72...第2前方開閉機構、73...第3前方開閉機構、74...第4前方開閉機構、81...第1後方開閉機構、82...第2後方開閉機構、83...第3後方開閉機構、84...第4後方開閉機構、91...供給ファン、92...排出ファン。

【要約】

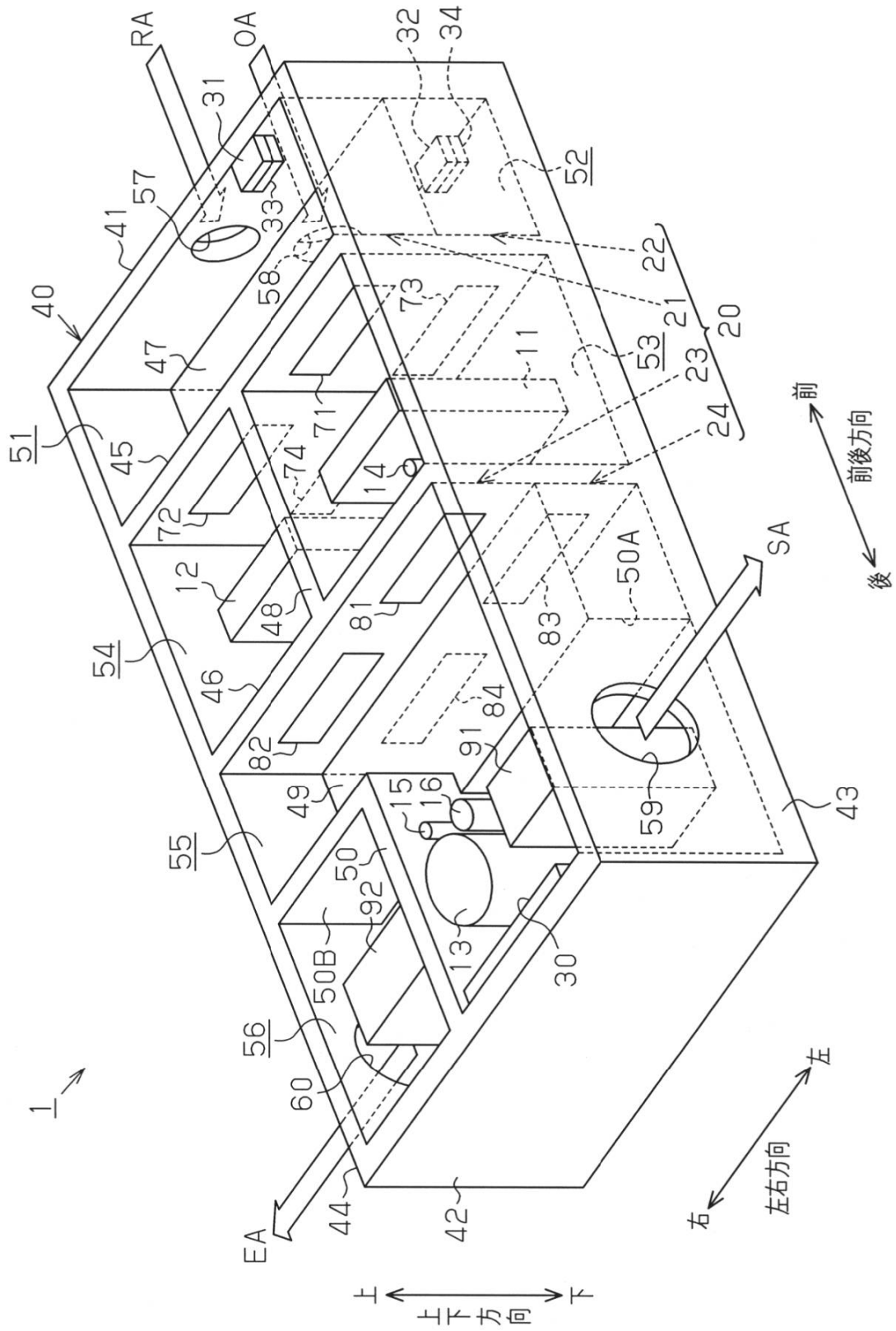
10

【課題】調湿装置の始動時に生じる液冷媒戻りを抑制することができる調湿装置を提供する。

【解決手段】調湿装置の始動時に、室外空気温度 T_o と室内空気温度 T_r とを比較し、いずれの空気の温度が高いかを判定する。通気切換装置により室外空気の流れおよび室内空気の流れを互いに換えることにより、室外空気および室内空気のうち温度の高い空気を蒸発器として作用する熱交換器に流通させる。

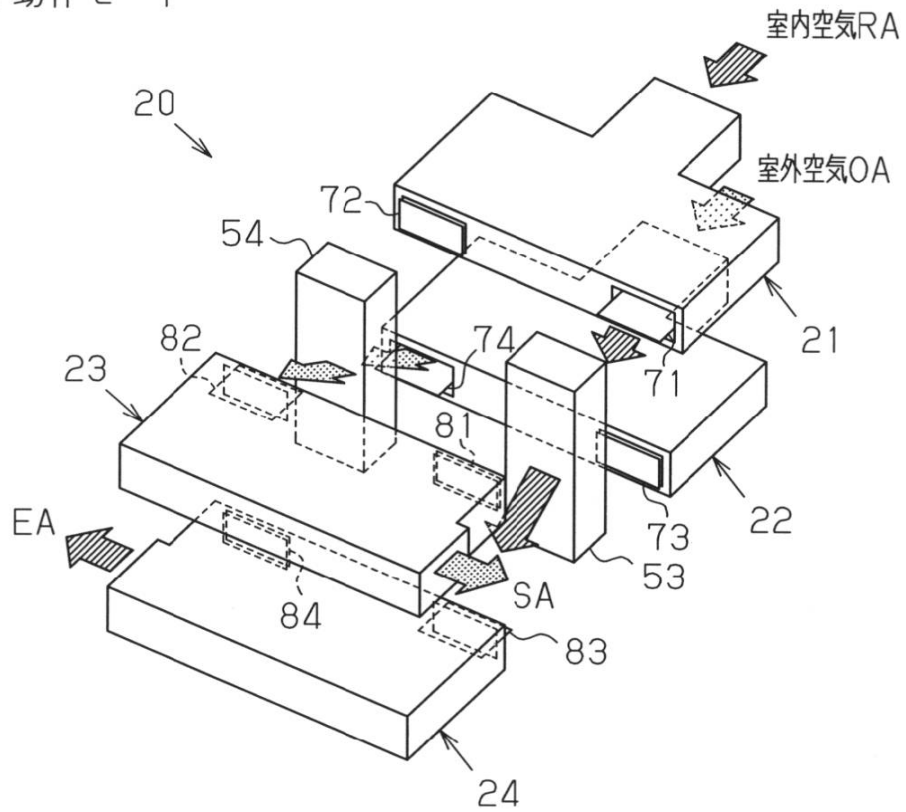
【選択図】図9

【図 1】

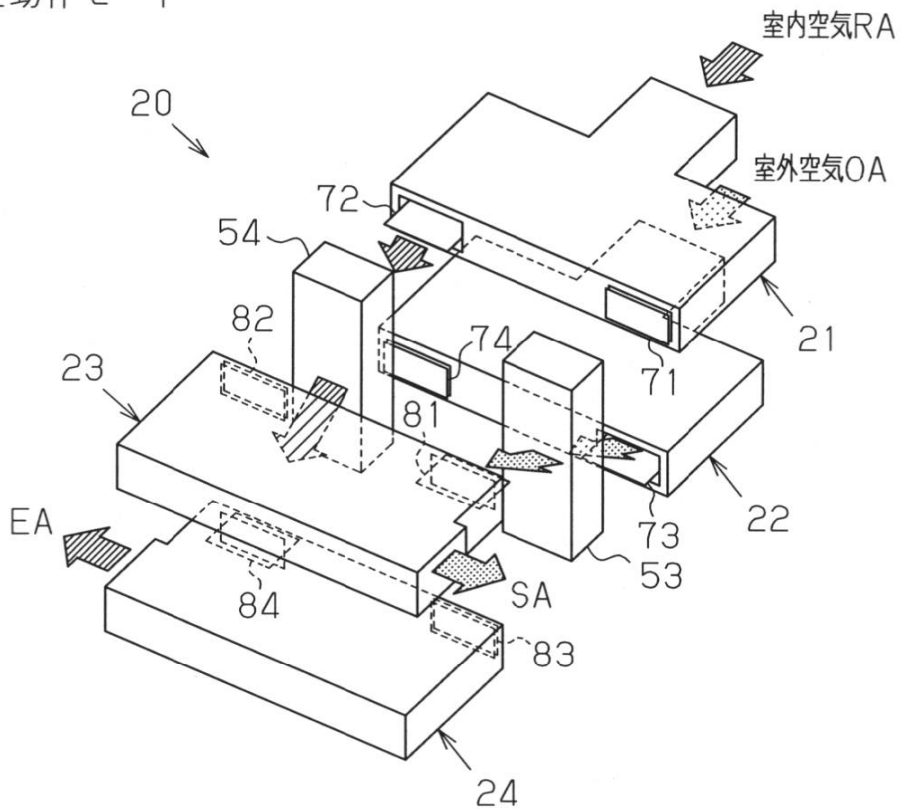


【図2】

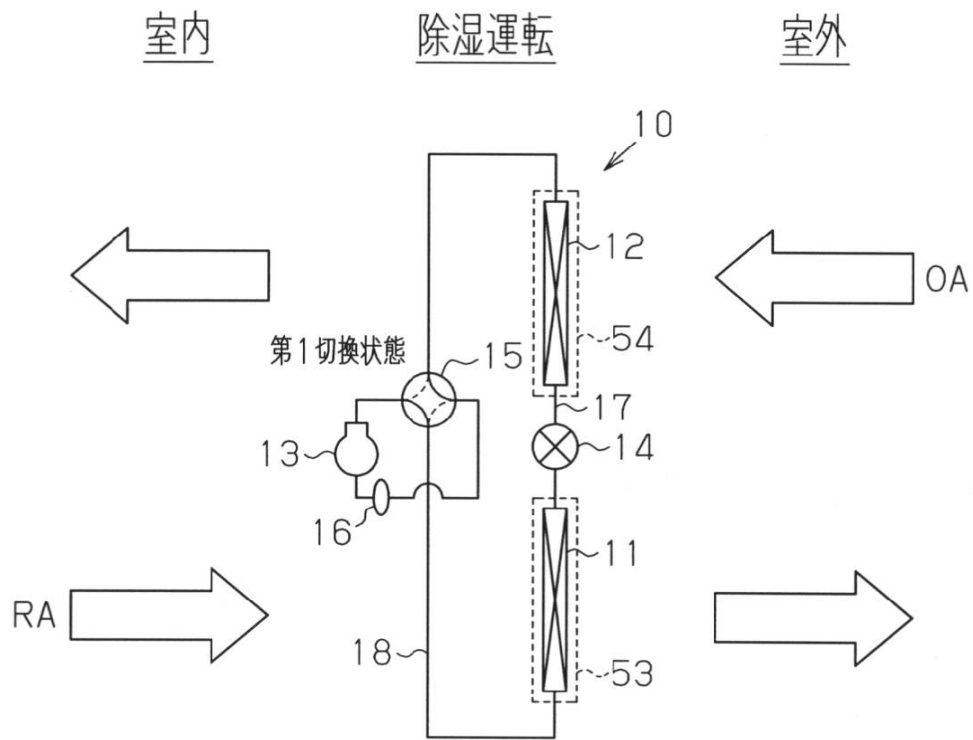
(a) 第1動作モード



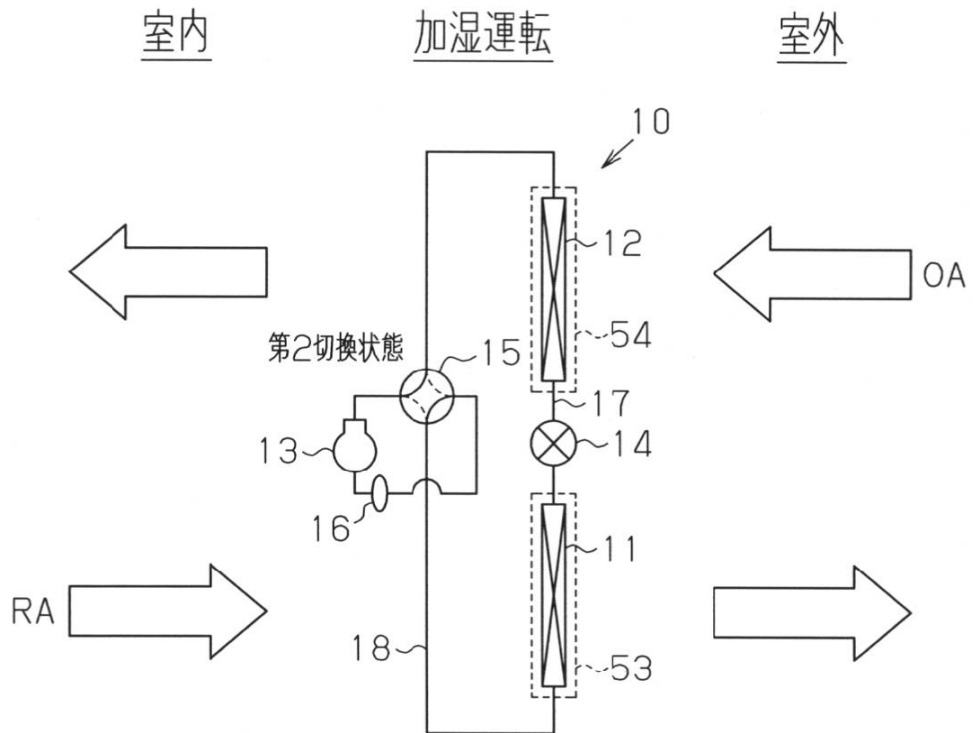
(b) 第2動作モード



【図3】



【図4】

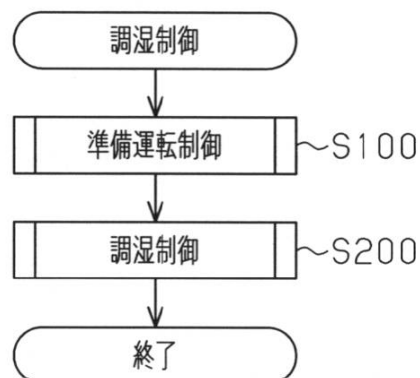


【図 5】

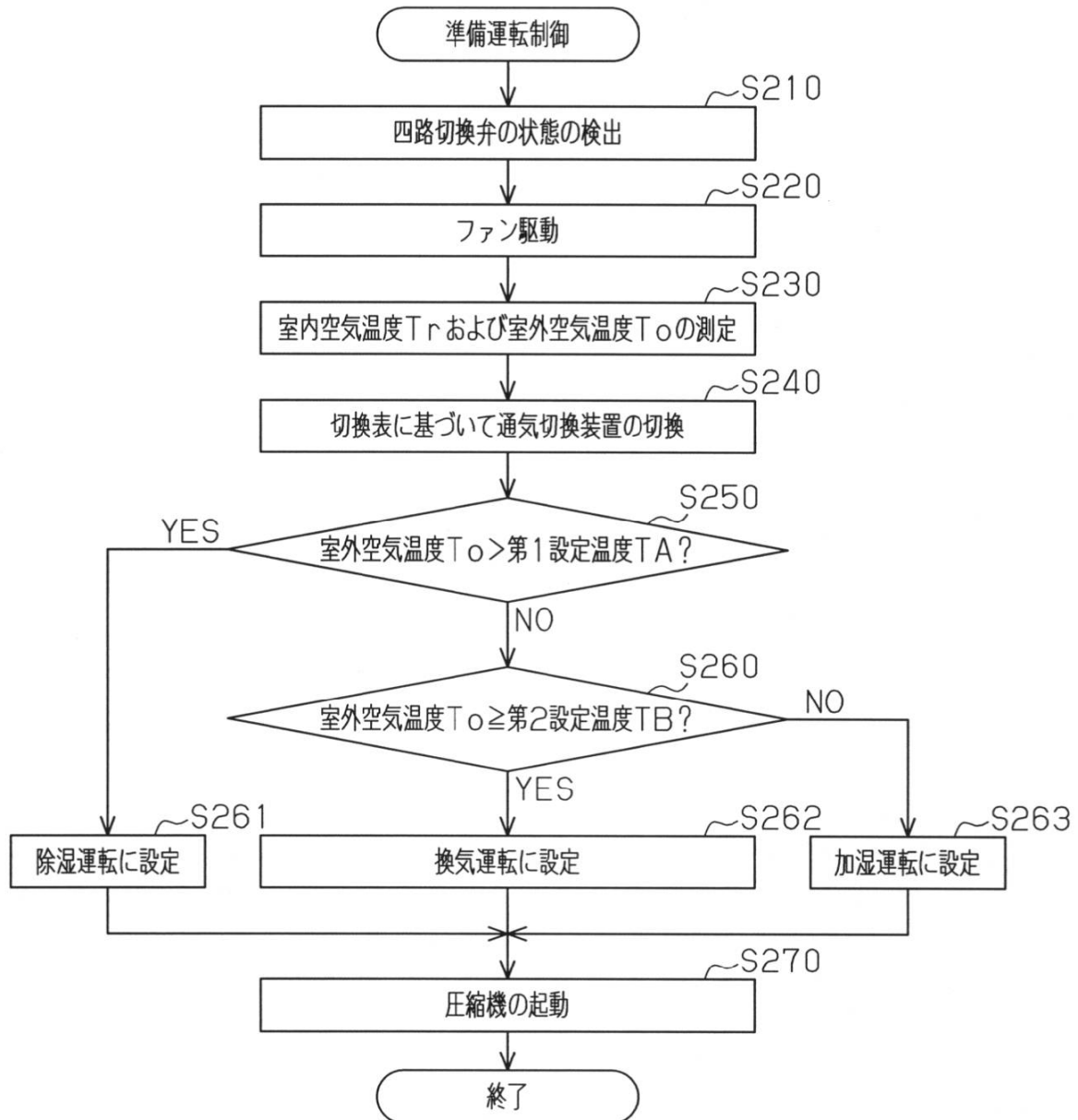
[運転モード]

運転モード	四路切換弁	通気切換装置	蒸発器に流通する 空気の種類
除湿運転	第1切換状態	第1動作モード	室外空気 (OA)
	第2切換状態	第2動作モード	室外空気 (OA)
加湿運転	第2切換状態	第1動作モード	室内空気 (RA)
	第1切換状態	第2動作モード	室内空気 (RA)

【図 6】



【図 7】

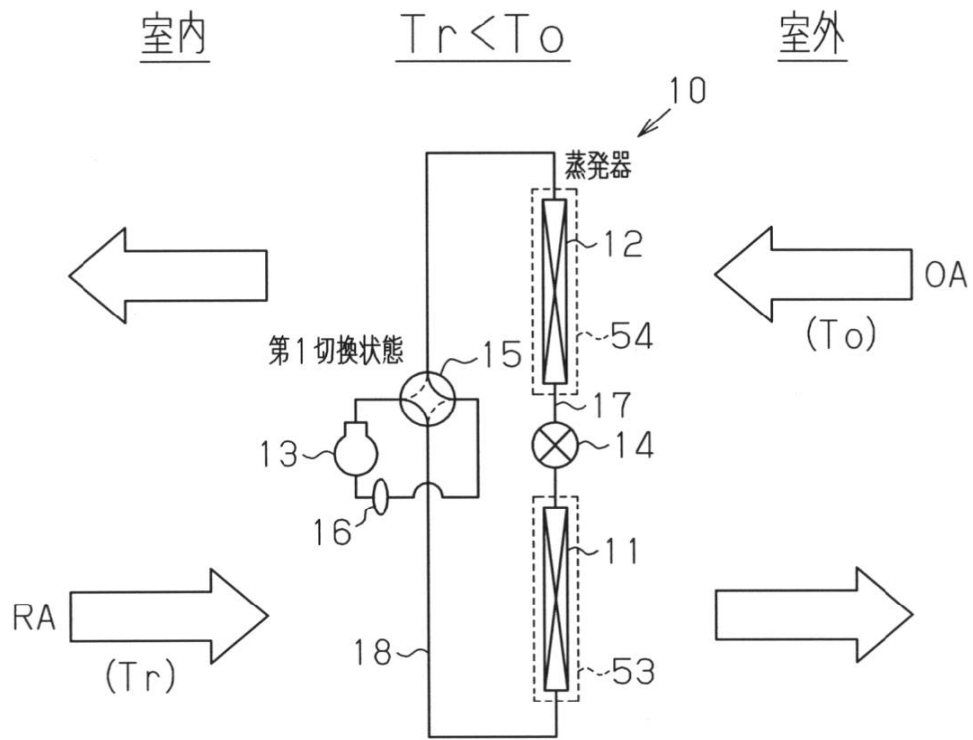


【図 8】

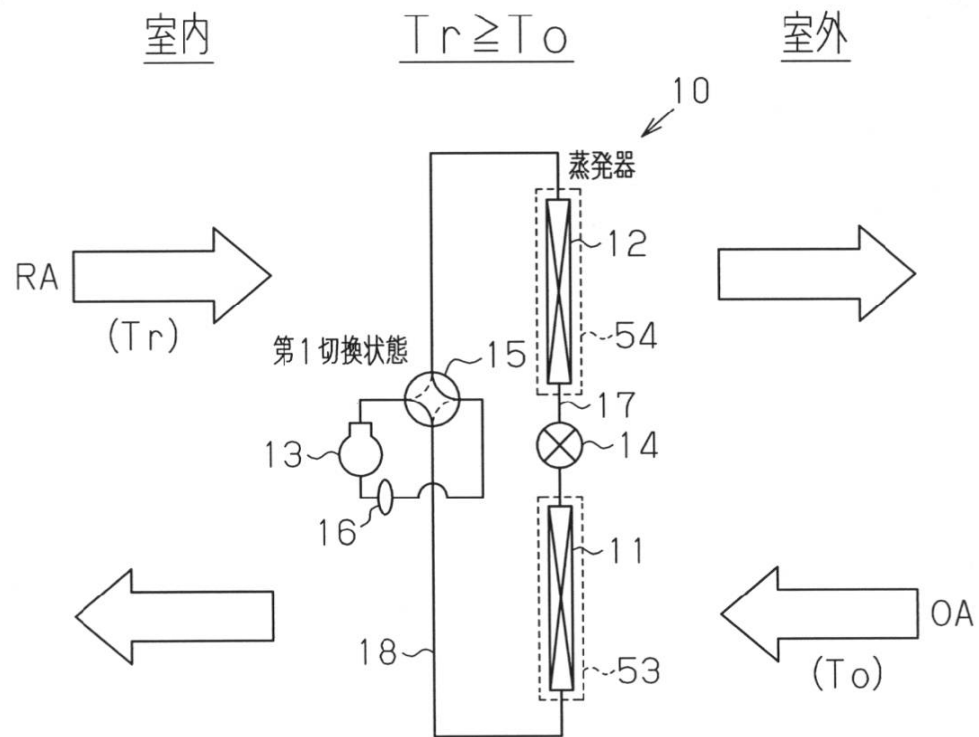
	四路切換弁	室外空気温度 $T_o >$ 室内空気温度 T_r	室外空気温度 $T_o \leq$ 室内空気温度 T_r	通気切換装置
No1	第1切換状態	○	—	第1動作モード
No2	第1切換状態	—	○	第2動作モード
No3	第2切換状態	○	—	第2動作モード
No4	第2切換状態	—	○	第1動作モード

【図9】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 岳人

大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業 株式会社 堺製作所 金岡工場 内

審査官 小野田 達志

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 0 9 1 4 6 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 2 8 3 0 4 1 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 3 2 9 5 9 3 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 1 0 9 1 5 0 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 1 4 5 0 2 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 4 F 3 / 1 4