

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5506185号  
(P5506185)

(45) 発行日 平成26年5月28日(2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日(2014.3.28)

(51) Int.Cl.	F 1	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00	3 1 1 C
F 2 5 B 5/02 (2006.01)	F 2 5 B 1/00	1 0 1 F
F 2 5 B 13/00 (2006.01)	F 2 5 B 5/02	5 1 0 Q
F 2 5 B 29/00 (2006.01)	F 2 5 B 5/02	5 1 0 D
	F 2 5 B 13/00	1 0 4
請求項の数 5 (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-318116 (P2008-318116)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成20年12月15日(2008.12.15)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-139205 (P2010-139205A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成22年6月24日(2010.6.24)	(74) 代理人	100085198
審査請求日	平成23年8月9日(2011.8.9)		弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100098604
			弁理士 安島 清
		(74) 代理人	100061273
			弁理士 佐々木 宗治
		(74) 代理人	100070563
			弁理士 大村 昇
		(74) 代理人	100087620
			弁理士 高梨 範夫
		(74) 代理人	100153936
			弁理士 村田 健誠
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機、複数の室内熱交換器、及び複数の室外熱交換器と、  
 前記室外熱交換器の一方の接続口、前記圧縮機の吐出口、及び前記圧縮機の吸入口に接続され、前記圧縮機の吐出口から前記室外熱交換器の一方の接続口へ冷媒が流れる冷媒流路、又は前記室外熱交換器の一方の接続口から前記圧縮機の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路に冷媒流路を切り替える複数の室外機側流路切替部と、  
 前記室内熱交換器の一方の接続口、前記圧縮機の吐出口、及び前記圧縮機の吸入口に接続され、前記圧縮機の吐出口から前記室内熱交換器の一方の接続口へ冷媒が流れる冷媒流路、又は前記室内熱交換器の一方の接続口から前記圧縮機の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路に冷媒流路を切り替える複数の室内機側流路切替部と、  
 前記室外熱交換器の他方の接続口と前記室内熱交換器の他方の接続口とを接続する接続配管と、  
 該接続配管に設けられた減圧装置と、  
 一方の端部が該減圧装置と前記室内熱交換器との間の前記接続配管に接続され、他方の端部が前記圧縮機の圧縮過程に接続され、前記接続配管を流れる冷媒を前記圧縮機の圧縮過程にインジェクションするインジェクション回路と、  
 を備え、

複数の前記室内熱交換器によって暖房のみ行うことができる全暖房運転モード、複数の前記室内熱交換器のそれぞれで冷房と暖房を選択でき、冷房負荷に比べて暖房負荷が大き

い暖房主体モード、複数の前記室内熱交換器によって冷房のみ行うことができる全冷房運転モード、及び、複数の前記室内熱交換器のそれぞれで冷房と暖房を選択でき、暖房負荷に比べて冷房負荷が大きい冷房主体モードで運転できる空気調和装置であって、

前記圧縮機は、第2の圧縮機よりも低圧縮比で効率の良い第1の圧縮機と、該第1の圧縮機から吐出された冷媒を圧縮する前記第1の圧縮機よりも高圧縮比で効率の良い前記第2の圧縮機とが直列に接続されて構成され、

前記インジェクション回路の他方の端部は、

前記第1の圧縮機と前記第2の圧縮機とを接続する接続配管に接続され、

前記第1の圧縮機及び前記第2の圧縮機の双方には、該圧縮機の吸入側配管と吐出側配管とを接続するバイパス回路と、該バイパス回路を開閉するバイパス回路開閉装置と、を備え、

10

全冷房運転モード又は冷房主体運転モードにおいて冷房負荷が所定値以下の状態においては、前記第2の圧縮機の前記バイパス回路に設けられた前記バイパス回路開閉装置を開いて、前記第2の圧縮機の駆動を停止させ、

全暖房運転モード又は暖房主体運転モードにおいて暖房負荷が所定値以下の状態においては、前記第1の圧縮機の前記バイパス回路に設けられた前記バイパス回路開閉装置を開いて、前記第1の圧縮機の駆動を停止させることを特徴とする空気調和装置。

#### 【請求項2】

冷房対象の空調空間に設けられた前記室内熱交換器と接続された前記室内機側流路切替部は、前記室内熱交換器の一方の接続口と前記圧縮機の吸入口が接続されるように切り替えられ、

20

暖房対象の空調空間に設けられた前記室内熱交換器と接続された前記室内機側流路切替部は、前記室内熱交換器の一方の接続口と前記圧縮機の吐出口が接続されるように切り替えられることを特徴とする請求項1に記載の空気調和装置。

#### 【請求項3】

前記インジェクション回路には、前記インジェクション回路を流れる冷媒の流量を制御するインジェクション回路流量制御装置が設けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の空気調和装置。

#### 【請求項4】

前記室外機側流路切替部は、

30

前記圧縮機の吐出口と接続され、前記圧縮機の吐出口から前記室外熱交換器の一方の接続口へ冷媒が流れる冷媒流路を開閉する第1の室外機側開閉装置と、

前記圧縮機の吸入口に接続され、前記室外熱交換器の一方の接続口から前記圧縮機の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路を開閉する第2の室外機側開閉装置と、

を備えたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の空気調和装置。

#### 【請求項5】

前記室内機側流路切替部は、

前記圧縮機の吐出口と接続され、前記圧縮機の吐出口から前記室内熱交換器の一方の接続口へ冷媒が流れる冷媒流路を開閉する第1の室内機側開閉装置と、

前記圧縮機の吸入口に接続され、前記室内熱交換器の一方の接続口から前記圧縮機の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路を開閉する第2の室内機側開閉装置と、

40

を備えたことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の空気調和装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は空気調和装置に関し、特に、複数台の室内熱交換器を備え、冷暖房同時運転が可能な多室形空気調和装置に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

複数台の室内熱交換器を備えた（複数の空調空間の空気調和が可能な）空気調和装置に

50

は、室内熱交換器の空調負荷に応じて室外熱交換器の熱交換能力（熱源機の運転能力）を効率良く変換等するために、複数の室外熱交換器を備えたものが提案されている。このような複数の室外熱交換器を備えた空気調和装置として、例えば「（Ａ）は熱源機、（Ｂ）、（Ｃ）、（Ｄ）は後述するように互いに並列接続された室内機でそれぞれ同じ構成となっている。（Ｅ）は後述するように、第１の分岐部、第２の流量制御装置、第２の分岐部、気液分離装置、熱交換部、第３の流量制御装置、第４の流量制御装置を内蔵した中継機

。（１）は圧縮機、（２）は熱源機の冷媒流通方向を切替える４方弁、（３）は熱源機側熱交換部、（４）はアキュムレータで、上記機器と接続され、（２０）は上記熱源機側熱交換部（３）に空気を送風する送風量可変の熱源機側送風機で、これらによって熱源機（Ａ）は構成される。上記熱源機側熱交換部（３）は互いに並列に接続された第１の熱源機側熱交換器（４１）、第１の熱源機側熱交換器（４１）と同じ伝熱面積を有する第２の熱源機側熱交換器（４２）、熱源機側バイパス路（４３）、及び第１の熱源機側熱交換器（４１）の上記４方弁（２）と接続する側の一端に設けられた第１の電磁開閉弁（４４）、上記第１の熱源機側熱交換器（４１）の他端に設けられた第２の電磁開閉弁（４５）、上記第２の熱源機側熱交換器（４２）の上記４方弁（２）と接続する側の一端に設けられた第３の電磁開閉弁（４６）、上記第２の熱源機側熱交換器（４２）の他端に設けられた第４の電磁開閉弁（４７）、上記熱源機側バイパス路（４３）の途中に設けられた第５の電磁開閉弁（４８）によって構成されている。」（例えば特許文献１参照）というものが提案されている。

【０００３】

【特許文献１】特公平７－９２２９６号公報（第４，５頁、第１図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

従来の空気調和装置（例えば特許文献１参照）においては、例えば室内等の空調空間の暖房を行う場合、外気温度が低くなるにつれて、蒸発器として機能する室外熱交換器内の冷媒蒸発圧力は低下し、圧縮機が吸入する冷媒ガス密度は小さくなる。このため、圧縮機周波数とその使用範囲の上限となっても冷媒を十分な高圧高温状態に圧縮できなくなる。また、凝縮器として機能する室内熱交換器内に圧送できる冷媒流量が少なくなる。したがって、全ての室外熱交換器を作動させても、所望の暖房能力が得られなくなるという課題があった。

【０００５】

本発明は上述のような課題を解決するためになされたものであり、低外気温度時でも所望の暖房能力を維持することができる、冷暖同時運転可能な空気調和装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、複数の室内熱交換器、及び複数の室外熱交換器と、前記室外熱交換器の一方の接続口、前記圧縮機の吐出口、及び前記圧縮機の吸入口に接続され、前記圧縮機の吐出口から前記室外熱交換器の一方の接続口へ冷媒が流れる冷媒流路、又は前記室外熱交換器の一方の接続口から前記圧縮機の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路に冷媒流路を切り替える複数の室外機側流路切替部と、前記室内熱交換器の一方の接続口、前記圧縮機の吐出口、及び前記圧縮機の吸入口に接続され、前記圧縮機の吐出口から前記室内熱交換器の一方の接続口へ冷媒が流れる冷媒流路、又は前記室内熱交換器の一方の接続口から前記圧縮機の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路に冷媒流路を切り替える複数の室内機側流路切替部と、前記室外熱交換器の他方の接続口と前記室内熱交換器の他方の接続口とを接続する接続配管と、該接続配管に設けられた減圧装置と、一方の端部が該減圧装置と前記室内熱交換器との間の前記接続配管に接続され、他方の端部が前記圧縮機の圧縮過程に接続され、前記接続配管を流れる冷媒を前記圧縮機の圧縮過程にインジェクシ

オンするインジェクション回路と、を備え、複数の前記室内熱交換器によって暖房のみ行うことができる全暖房運転モード、複数の前記室内熱交換器のそれぞれで冷房と暖房を選択でき、冷房負荷に比べて暖房負荷が大きい暖房主体モード、複数の前記室内熱交換器によって冷房のみ行うことができる全冷房運転モード、及び、複数の前記室内熱交換器のそれぞれで冷房と暖房を選択でき、暖房負荷に比べて冷房負荷が大きい冷房主体モードで運転できる空気調和装置であって、前記圧縮機は、第2の圧縮機よりも低圧縮比で効率の良い第1の圧縮機と、該第1の圧縮機から吐出された冷媒を圧縮する前記第1の圧縮機よりも高圧縮比で効率の良い前記第2の圧縮機とが直列に接続されて構成され、前記インジェクション回路の他方の端部は、前記第1の圧縮機と前記第2の圧縮機とを接続する接続配管に接続され、前記第1の圧縮機及び前記第2の圧縮機の双方には、該圧縮機の吸入側配管と吐出側配管とを接続するバイパス回路と、該バイパス回路を開閉するバイパス回路開閉装置と、を備え、全冷房運転モード又は冷房主体運転モードにおいて冷房負荷が所定値以下の状態においては、前記第2の圧縮機の前記バイパス回路に設けられた前記バイパス回路開閉装置を開いて、前記第2の圧縮機の駆動を停止させ、全暖房運転モード又は暖房主体運転モードにおいて暖房負荷が所定値以下の状態においては、前記第1の圧縮機の前記バイパス回路に設けられた前記バイパス回路開閉装置を開いて、前記第1の圧縮機の駆動を停止させるものである。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明においては、インジェクション回路を介して圧縮機の圧縮過程に冷媒をインジェクションすることができるので、低外気温度時においても、圧縮機は冷媒を高圧高温状態に圧縮することができる。このため、凝縮器として機能する室内熱交換器内に十分な量の冷媒を圧送することができる。したがって、低外気温度時でも所望の暖房能力を維持することができる、冷暖同時運転可能な空気調和装置を得ることができる。

20

また、本発明においては、全冷房運転モード又は冷房主体運転モードにおいて冷房負荷が所定値以下の状態の場合、高圧側の第2の圧縮機の駆動を停止させ、低圧側の第1の圧縮機のみを駆動させる。つまり、低圧縮比で効率の良い第1の圧縮機のみを駆動させる。また、全暖房運転モード又は暖房主体運転モードにおいて暖房負荷が所定値以下の状態の場合、低圧側の第1の圧縮機の駆動を停止させ、高圧側の第2の圧縮機のみを駆動させる。つまり、高圧縮比で効率の良い第2の圧縮機のみを駆動させる。このため、本発明は、空気調和装置の運転効率を向上させることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の一例を示す冷媒回路図である。

空気調和装置100は、室外機1及び複数の室内機70で構成されている。本実施の形態1では2台の室内機(室内機70A及び室内機70B)で構成されている。

【0009】

室外機1は、圧縮機2、減圧装置であるLEV6(Linear Electronic Expansion Valve)、室外熱交換器10a、室外熱交換器10b、室外機側流路切替部30a、室外機側流路切替部30b、及びインジェクション回路40等から構成されている。なお、LEVとは開度がコントロールできるリニア膨張弁を示す。

40

【0010】

本実施の形態1では、圧縮機2は、複数の圧縮機2a及び圧縮機2bが配管20で直列に接続されて構成されている。圧縮機2aは、低圧縮比で効率の良い容量可変な圧縮機であり、吸入した低圧の冷媒を中圧に圧縮して吐出する。圧縮機2bは、高圧縮比で効率の良い容量可変な圧縮機であり、吸入した中圧の冷媒を高圧に圧縮して吐出する。

なお、減圧装置は、LEVに限らず、例えばEEV(Electronic Expansion Valve)等を用いてもよい。

【0011】

50

圧縮機 2 b の吐出口には配管 2 1 a が接続されている。この配管 2 1 a は、分岐部 2 1 b で、室外機側分岐配管 2 1 c と室内機側分岐配管 2 1 d とに分岐されている。また、室外機側分岐配管 2 1 c は 2 つに分岐し、それぞれの端部が室外機側流路切替部 3 0 a 及び室外機側流路切替部 3 0 b と接続されている。

圧縮機 2 a の吸入口には配管 2 2 a が接続されている。この配管 2 2 a は、分岐部 2 2 b で、室外機側分岐配管 2 2 c と室内機側分岐配管 2 2 d とに分岐されている。また、室外機側分岐配管 2 2 c は 2 つに分岐し、それぞれの端部が室外機側流路切替部 3 0 a 及び室外機側流路切替部 3 0 b と接続されている。

【 0 0 1 2 】

室外機側分岐配管 2 1 c 及び室外機側分岐配管 2 2 c と接続された室外機側流路切替部 3 0 a は、配管 2 3 a を介して室外熱交換器 1 0 a の接続口 1 1 a と接続されている。また、室外熱交換器 1 0 a の近傍には、室外熱交換器 1 0 a へ外気を送風するファン 5 a が設けられている。

10

室外機側分岐配管 2 1 c 及び室外機側分岐配管 2 2 c と接続された室外機側流路切替部 3 0 b は、配管 2 3 b を介して室外熱交換器 1 0 b の接続口 1 1 b と接続されている。また、室外熱交換器 1 0 b の近傍には、室外熱交換器 1 0 b へ外気を送風するファン 5 b が設けられている。

【 0 0 1 3 】

つまり、室外機側流路切替部 3 0 a を切り替えることにより、圧縮機 2 b の吐出口から室外熱交換器 1 0 a へ冷媒が流れる冷媒流路と、室外熱交換器 1 0 a から圧縮機 2 a の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路とを切り替えることができる。また、室外機側流路切替部 3 0 b を切り替えることにより、圧縮機 2 b の吐出口から室外熱交換器 1 0 b へ冷媒が流れる冷媒流路と、室外熱交換器 1 0 b から圧縮機 2 a の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路とを切り替えることができる。

20

【 0 0 1 4 】

より詳しくは、室外機側流路切替部 3 0 a は、第 1 電磁弁 3 1 a 及び第 2 電磁弁 3 2 a で構成されている。第 1 電磁弁 3 1 a は室外機側分岐配管 2 1 c と接続されている。第 2 電磁弁 3 2 a は室外機側分岐配管 2 2 c と接続されている。そして、第 1 電磁弁 3 1 a 及び第 2 電磁弁 3 2 a は、配管 2 3 a を介して室外熱交換器 1 0 a の接続口 1 1 a と接続されている。第 1 電磁弁 3 1 a 又は第 2 電磁弁 3 2 a の一方を開状態とし、第 1 電磁弁 3 1 a 又は第 2 電磁弁 3 2 a の他方を閉状態とすることにより、圧縮機 2 b の吐出口から室外熱交換器 1 0 a へ冷媒が流れる冷媒流路と、室外熱交換器 1 0 a から圧縮機 2 a の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路とを切り替えることができる。なお、第 1 電磁弁 3 1 a 及び第 2 電磁弁 3 2 a は、1 つの三方弁で構成してもよい。

30

【 0 0 1 5 】

また、室外機側流路切替部 3 0 b は、第 1 電磁弁 3 1 b 及び第 2 電磁弁 3 2 b で構成されている。第 1 電磁弁 3 1 b は室外機側分岐配管 2 1 c と接続されている。第 2 電磁弁 3 2 b は室外機側分岐配管 2 2 c と接続されている。そして、第 1 電磁弁 3 1 b 及び第 2 電磁弁 3 2 b は、配管 2 3 b を介して室外熱交換器 1 0 b の接続口 1 1 b と接続されている。第 1 電磁弁 3 1 b 又は第 2 電磁弁 3 2 b の一方を開状態とし、第 1 電磁弁 3 1 b 又は第 2 電磁弁 3 2 b の他方を閉状態とすることにより、圧縮機 2 b の吐出口から室外熱交換器 1 0 b へ冷媒が流れる冷媒流路と、室外熱交換器 1 0 b から圧縮機 2 a の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路とを切り替えることができる。なお、第 1 電磁弁 3 1 b 及び第 2 電磁弁 3 2 b は、1 つの三方弁で構成してもよい。

40

ここで、第 1 電磁弁 3 1 a 及び第 1 電磁弁 3 1 b が第 1 の室外機側開閉装置に相当し、第 2 電磁弁 3 2 a 及び第 2 電磁弁 3 2 b が第 2 の室外機側開閉装置に相当する。

【 0 0 1 6 】

室外熱交換器 1 0 a の接続口 1 2 a は、配管 2 4 a と接続されている。室外熱交換器 1 0 b の接続口 1 2 b は、配管 2 4 b と接続されている。また、配管 2 4 a と配管 2 4 b とは、分岐部 2 4 c で合流し、配管 2 5 と接続されている。この配管 2 5 は、配管途中に L

50

LEV6が設けられており、分岐部26に接続されている。

【0017】

分岐部26と圧縮機2a及び圧縮機2bを接続する配管20との間には、インジェクション回路40が接続されている。このインジェクション回路40には、配管25を流れる冷媒とインジェクション回路40を流れる冷媒とが熱交換する内部熱交換器34が設けられている。また、このインジェクション回路40には、分岐部26と内部熱交換器34との間にLEV41が設けられており、内部熱交換器34と配管20との間にLEV42が設けられている。LEV42は、インジェクション回路40を流れる冷媒の流量を制御するものであり、インジェクション回路流量制御装置に相当する。また、インジェクション回路40の内部熱交換器34とLEV42には、配管27を介して、圧縮機2aの吸入側配管である配管22aが接続されている。配管27には電磁弁7が設けられている。

10

【0018】

また、圧縮機2aには、圧縮機2aの吸入側配管である配管22aと圧縮機2aの吐出側配管である配管20とを接続するバイパス回路45aが設けられている。このバイパス回路45aには、バイパス回路45aを開閉するための電磁弁46aが設けられている。

また、圧縮機2bには、圧縮機2bの吸入側配管である配管20と圧縮機2bの吐出側配管である配管21aとを接続するバイパス回路45bが設けられている。このバイパス回路45bには、バイパス回路45bを開閉するための電磁弁46bが設けられている。

ここで、電磁弁46a及び電磁弁46bが、バイパス回路開閉装置に相当する。

20

【0019】

上記の室外機1を構成する冷媒回路には、冷媒回路を流れる冷媒の圧力を検知するため、例えば圧力センサ等の圧力検知装置51、圧力検知装置52及び圧力検知装置53が設けられている。圧力検知装置51は、圧縮機2bの吐出側配管である配管21aに設けられている。圧力検知装置52は、圧縮機2aの吸入側配管である配管22a（より詳しくは、配管27の接続部と圧縮機2aとの間の配管22a）に設けられている。圧力検知装置53は、配管25のLEV6と内部熱交換器34との間に設けられている。

【0020】

また、上記の室外機1を構成する冷媒回路には、冷媒回路を流れる冷媒の温度を検知するため、例えば温度センサ等の温度検知装置61、温度検知装置62a、温度検知装置62b及び温度検知装置63も設けられている。温度検知装置61は、圧縮機2bの吐出側配管である配管21aに設けられている。温度検知装置62aは、室外熱交換器10aと接続された配管24aに設けられている。温度検知装置62bは、室外熱交換器10bと接続された配管24bに設けられている。温度検知装置63は、インジェクション回路40（より詳しくは、配管27の接続部と内部熱交換器34との間のインジェクション回路40）に設けられている。

30

【0021】

室内機70Aは、室内熱交換器71A、及び室内熱交換器71Aを流れる冷媒の流量を制御するLEV73A等から構成されている。室内機70Bは、室内熱交換器71B、及び室内熱交換器71Bを流れる冷媒の流量を制御するLEV73B等から構成されている。

40

【0022】

室内熱交換器71Aは、その近傍に室内熱交換器71Aへ室内等の空調空間の空気を送風するファン72Aが設けられている。この室内熱交換器71Aは、接続口76Aが室内機側流路切替部80Aと接続されている。また、この室内機側流路切替部80Aは、室内機側分岐配管21d及び室内機側分岐配管22dと接続されている。

室内熱交換器71Bは、その近傍に室内熱交換器71Bへ室内等の空調空間の空気を送風するファン72Bが設けられている。室内熱交換器71Bは、接続口76Bが室内機側流路切替部80Bと接続されている。また、この室内機側流路切替部80Bは、室内機側分岐配管21d及び室内機側分岐配管22dと接続されている。

【0023】

50

つまり、室内機側流路切替部 80A を切り替えることにより、圧縮機 2b の吐出口から室内熱交換器 71A へ冷媒が流れる冷媒流路と、室内熱交換器 71A から圧縮機 2a の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路とを切り替えることができる。また、室内機側流路切替部 80B を切り替えることにより、圧縮機 2b の吐出口から室内熱交換器 71B へ冷媒が流れる冷媒流路と、室内熱交換器 71B から圧縮機 2a の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路とを切り替えることができる。

#### 【0024】

より詳しくは、室内機側流路切替部 80A は、第 1 電磁弁 81A 及び第 2 電磁弁 82A で構成されている。第 1 電磁弁 81A は室内機側分岐配管 21d と接続されている。第 2 電磁弁 82A は室内機側分岐配管 22d と接続されている。そして、第 1 電磁弁 81A 及び第 2 電磁弁 82A は、配管を介して室内熱交換器 71A の接続口 76A と接続されている。第 1 電磁弁 81A 又は第 2 電磁弁 82A の一方を開状態とし、第 1 電磁弁 81A 又は第 2 電磁弁 82A の他方を閉状態とすることにより、圧縮機 2b の吐出口から室内熱交換器 71A へ冷媒が流れる冷媒流路と、室内熱交換器 71A から圧縮機 2a の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路とを切り替えることができる。なお、第 1 電磁弁 81A 及び第 2 電磁弁 82A は、1 つの三方弁で構成してもよい。

#### 【0025】

また、室内機側流路切替部 80B は、第 1 電磁弁 81B 及び第 2 電磁弁 82B で構成されている。第 1 電磁弁 81B は室内機側分岐配管 21d と接続されている。第 2 電磁弁 82B は室内機側分岐配管 22d と接続されている。そして、第 1 電磁弁 81B 及び第 2 電磁弁 82B は、配管を介して室内熱交換器 71B の接続口 76B と接続されている。第 1 電磁弁 81B 又は第 2 電磁弁 82B の一方を開状態とし、第 1 電磁弁 81B 又は第 2 電磁弁 82B の他方を閉状態とすることにより、圧縮機 2b の吐出口から室内熱交換器 71B へ冷媒が流れる冷媒流路と、室内熱交換器 71B から圧縮機 2a の吸入口へ冷媒が流れる冷媒流路とを切り替えることができる。なお、第 1 電磁弁 81B 及び第 2 電磁弁 82B は、1 つの三方弁で構成してもよい。

ここで、第 1 電磁弁 81A 及び第 1 電磁弁 81B が第 1 の室内機側開閉装置に相当し、第 2 電磁弁 82A 及び第 2 電磁弁 82B が第 2 の室内機側開閉装置に相当する。

#### 【0026】

室内熱交換器 71A の接続口 77A は、LEV73A が設けられた配管 91A と接続されている。室内熱交換器 71B の接続口 77B は、LEV73B が設けられた配管 91B と接続されている。また、配管 91A と配管 91B とは、分岐部 91C で合流し、配管 92 と接続されている。この配管 92 は、分岐部 26 を介してインジェクション回路 40 に接続されている。

#### 【0027】

また、上記の室内機 70A を構成する冷媒回路には、冷媒回路を流れる冷媒の温度を検知するため、例えば温度センサ等の温度検知装置 74A 及び温度検知装置 75A が設けられている。温度検知装置 74A は、室内熱交換器 71A の接続口 76A と接続されている配管に設けられている。温度検知装置 75A は、室内熱交換器 71A の接続口 77A と接続されている配管 91A に設けられている。

#### 【0028】

同様に、上記の室内機 70B を構成する冷媒回路には、冷媒回路を流れる冷媒の温度を検知するため、例えば温度センサ等の温度検知装置 74B 及び温度検知装置 75B が設けられている。温度検知装置 74B は、室内熱交換器 71B の接続口 76B と接続されている配管に設けられている。温度検知装置 75B は、室内熱交換器 71B の接続口 77B と接続されている配管 91B に設けられている。

#### 【0029】

(運転動作)

次に、本実施の形態 1 における空気調和装置 100 の運転動作について説明する。空気調和装置 100 の運転動作には、全暖房運転モード、暖房主体運転モード、全冷房運転モ

10

20

30

40

50

ード、及び冷房主体運転モードの4つのモードがある。

全暖房運転モードとは、室内機70A及び室内機70Bは暖房のみが可能な運転モードである。暖房主体運転モードは、室内機70A及び室内機70Bのそれぞれが冷房運転と暖房運転を選択できる運転モードであり、冷房負荷に比べて暖房負荷が大きいときに使用するモードである。全冷房運転モードとは、室内機70A及び室内機70Bは冷房のみが可能な運転モードである。冷房主体運転モードは、室内機70A及び室内機70Bのそれぞれが冷房運転と暖房運転を選択できる運転モードであり、暖房負荷に比べて冷房負荷が大きいときに使用するモードである。

【0030】

(全暖房運転モード)

まず、全暖房運転モードについて説明する。

図2は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の全暖房運転モードの冷媒流れを表す冷媒回路図である。

【0031】

室内機70A及び室内機70Bの全てが暖房運転を行う場合、室外機側流路切替部30aの第2電磁弁32a、室外機側流路切替部30bの第2電磁弁32b、室内機側流路切替部80Aの第1電磁弁81A、及び室内機側流路切替部80Bの第1電磁弁81Bは開いた状態となっている。電磁弁7、室外機側流路切替部30aの第1電磁弁31a、室外機側流路切替部30bの第1電磁弁31b、室内機側流路切替部80Aの第2電磁弁82A、及び室内機側流路切替部80Bの第2電磁弁82Bは閉じた状態となっている。

なお、バイパス回路45aの電磁弁46aやバイパス回路45bの電磁弁46bは、圧縮機2の容量に応じて開閉させることとなる。ここでは、バイパス回路45aの電磁弁46a及びバイパス回路45bの電磁弁46bを閉じた状態で説明する。バイパス回路45aの電磁弁46a及びバイパス回路45bの電磁弁46bの動作の詳細は、実施の形態2で後述する。

【0032】

低圧低温の蒸気状冷媒は圧縮機2aにより圧縮され、中圧の蒸気状冷媒となって配管20に吐出される。この中圧の蒸気状冷媒は圧縮機2bにより圧縮され、高圧高温の蒸気状冷媒となって配管21aに吐出される。圧縮機2bから吐出された高圧高温の蒸気状冷媒は、配管21a及び室内機側分岐配管21dを通り、室内機側流路切替部80A及び室内機側流路切替部80Bのそれぞれに流入する。

【0033】

室内機側流路切替部80Aに流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第1電磁弁81Aを通り、室内熱交換器71Aに流入する。そして、ファン72Aから送られる空調空間の空気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。つまり、室内熱交換器71A(室内機70A)が設置されている空調空間の暖房をする。室内熱交換器71Aを出た高圧の液状冷媒は、LEV73Aに流入する。そして、LEV73Aで減圧されて二相状態の冷媒となり、配管91Aに流入する。なお本実施の形態1では、圧力検知装置51の検知値より求められる飽和液温度から温度検知装置75Aの検知値を引いた値であるサブクール値が一定(例えば10)となるように、LEV73Aの開度は制御されている。

【0034】

また、室内機側流路切替部80Bに流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第1電磁弁81Bを通り、室内熱交換器71Bに流入する。そして、ファン72Bから送られる空調空間の空気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。つまり、室内熱交換器71B(室内機70B)が設置されている空調空間の暖房をする。室内熱交換器71Bを出た高圧の液状冷媒は、LEV73Bに流入する。そして、LEV73Bで減圧されて二相状態の冷媒となり、配管91Bに流入する。なお本実施の形態1では、圧力検知装置51の検知値より求められる飽和液温度から温度検知装置75Bの検知値を引いた値であるサブクール値が一定(例えば10)となるように、LEV73Bの開度は制御されている。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

LEV73Aを出た（配管91Aに流入した）二相冷媒とLEV73Bを出た（配管91Bに流入した）二相冷媒とは、分岐部91Cで合流し、配管92に流入する。そして、配管92に流入した二相冷媒は、分岐部26で分岐され、配管25とインジェクション回路40とに流入する。

## 【 0 0 3 6 】

配管25に流入した二相冷媒は、内部熱交換器34に流入する。そして、インジェクション回路40を流れる二相冷媒により冷却され、LEV6に流入する。LEV6に流入した低温の二相冷媒は、所定の圧力に減圧され、分岐部24cに流入する。なお本実施の形態1では、圧力検知装置53の検知値が一定の値（例えば1.4MPa）となるように、LEV6は制御されている。

10

## 【 0 0 3 7 】

分岐部24cに流入した低圧低温の二相冷媒は、配管24aと配管24bとに分岐され、室外熱交換器10a及び室外熱交換器10bのそれぞれに流入する。

室外熱交換器10aに流入した低圧低温の二相冷媒は、ファン5aから送られる外気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。室外熱交換器10aを出た低圧の蒸気状冷媒は、室外機側流路切替部30aに流入する。室外機側流路切替部30aに流入した低圧の蒸気状冷媒は、第2電磁弁32aを通過して、室外機側分岐配管22cに流入する。

## 【 0 0 3 8 】

また、室外熱交換器10bに流入した低圧低温の二相冷媒は、ファン5bから送られる外気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。室外熱交換器10bを出た低圧の蒸気状冷媒は、室外機側流路切替部30bに流入する。室外機側流路切替部30bに流入した低圧の蒸気状冷媒は、第2電磁弁32bを通過して室外機側分岐配管22cに流入し、室外機側流路切替部30aから流出した低圧の蒸気状冷媒と合流する。

20

## 【 0 0 3 9 】

室外機側分岐配管22cに流入した低圧の蒸気状冷媒は、分岐部22b及び配管22aを通過し、圧縮機2bに吸入される。

## 【 0 0 4 0 】

一方、インジェクション回路40に流入した二相冷媒は、LEV41で減圧されて中圧の二相冷媒となり、内部熱交換器34に流入する。そして、配管25を流れる二相冷媒から吸熱して蒸発し、中圧の蒸気状冷媒となる。なお本実施の形態1では、圧縮機2bの吐出側のスーパーヒートが所定の温度（運転条件により異なる）となるように、LEV41の開度は制御されている。圧縮機2bの吐出側のスーパーヒートとは、温度検知装置61の検知値から圧力検知装置51の検知値より求められる飽和ガス温度を引いた値である。

30

LEV41を出た中圧の蒸気状冷媒は、所定の開度に制御されたLEV42を通過し、圧縮機2の圧縮過程（圧縮機2aと圧縮機2bとを接続する配管20）に流入する（インジェクションされる）。

## 【 0 0 4 1 】

なお、圧縮機2a及び圧縮機2bの容量（周波数）やファン5a及びファン5bの風量は、圧力検知装置51の検知値から求められる飽和温度及び圧力検知装置52から求められる飽和温度が一定の値となるように制御されている。例えば、圧縮機2a及び圧縮機2bの容量（周波数）やファン5a及びファン5bの風量は、圧力検知装置51の検知値から求められる飽和温度が50、圧力検知装置52から求められる飽和温度が0となるように制御されている。なお、これら飽和温度は、飽和液温度と飽和ガス温度の平均値を示している。

40

## 【 0 0 4 2 】

（暖房主体運転モード）

次に、暖房主体運転モードについて説明する。

図3は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の暖房主体運転モードの冷媒流れを表す冷媒回路図である。

50

## 【 0 0 4 3 】

室内機 7 0 A が暖房運転を行い、室内機 7 0 B が冷房運転を行う場合について説明する。室外機側流路切替部 3 0 a の第 2 電磁弁 3 2 a、室外機側流路切替部 3 0 b の第 2 電磁弁 3 2 b、室内機側流路切替部 8 0 A の第 1 電磁弁 8 1 A、及び室内機側流路切替部 8 0 B の第 2 電磁弁 8 2 B は開いた状態となっている。電磁弁 7、室外機側流路切替部 3 0 a の第 1 電磁弁 3 1 a、室外機側流路切替部 3 0 b の第 1 電磁弁 3 1 b、室内機側流路切替部 8 0 A の第 2 電磁弁 8 2 A、及び室内機側流路切替部 8 0 B の第 1 電磁弁 8 1 B は閉じた状態となっている。

なお、バイパス回路 4 5 a の電磁弁 4 6 a やバイパス回路 4 5 b の電磁弁 4 6 b は、圧縮機 2 の容量に応じて開閉させることとなる。ここでは、バイパス回路 4 5 a の電磁弁 4 6 a 及びバイパス回路 4 5 b の電磁弁 4 6 b を閉じた状態で説明する。

## 【 0 0 4 4 】

低圧低温の蒸気状冷媒は圧縮機 2 a により圧縮され、中圧の蒸気状冷媒となって配管 2 0 に吐出される。この中圧の蒸気状冷媒は圧縮機 2 b により圧縮され、高圧高温の蒸気状冷媒となって配管 2 1 a に吐出される。圧縮機 2 b から吐出された高圧高温の蒸気状冷媒は、配管 2 1 a 及び室内機側分岐配管 2 1 d を通り、室内機側流路切替部 8 0 A に流入する。

## 【 0 0 4 5 】

室内機側流路切替部 8 0 A に流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第 1 電磁弁 8 1 A を通り、室内熱交換器 7 1 A に流入する。そして、ファン 7 2 A から送られる空調空間の空気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。つまり、室内熱交換器 7 1 A (室内機 7 0 A) が設置されている空調空間の暖房をする。室内熱交換器 7 1 A を出た高圧の液状冷媒は、LEV 7 3 A に流入する。そして、LEV 7 3 A で減圧されて二相状態の冷媒となり、配管 9 1 A に流入する。なお本実施の形態 1 では、圧力検知装置 5 1 の検知値より求められる飽和液温度から温度検知装置 7 5 A の検知値を引いた値であるサブクール値が一定 (例えば 1 0 ) となるように、LEV 7 3 A は制御されている。

## 【 0 0 4 6 】

LEV 7 3 A を出た (配管 9 1 A に流入した) 二相冷媒は、分岐部 9 1 C で分岐され、配管 9 1 B と配管 9 2 に流入する。

## 【 0 0 4 7 】

室内機側流路切替部 8 0 A から配管 9 1 B に流入した二相冷媒は、LEV 7 3 B に流入して減圧され、低圧低温の二相冷媒となる。LEV 7 3 B から出た低圧低温の二相冷媒は、室内熱交換器 7 1 B に流入する。そして、ファン 7 2 B から送られる空調空間の空気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。つまり、室内熱交換器 7 1 B (室内機 7 0 B) が設置されている空調空間の冷房をする。室内機側流路切替部 8 0 B を出た低圧の蒸気状冷媒は、室内機側流路切替部 8 0 B に流入する。室内機側流路切替部 8 0 B に流入した低圧の蒸気状冷媒は、第 2 電磁弁 8 2 B 及び室内機側分岐配管 2 2 d を通って、室内機側分岐配管 2 2 d に流入する。なお本実施の形態 1 では、温度検知装置 7 4 B の検知値から温度検知装置 7 5 B の検知値を引いたスーパーヒート値が一定 (例えば 5 ) となるように、LEV 7 3 B の開度は制御されている。

## 【 0 0 4 8 】

室内機側流路切替部 8 0 A から配管 9 2 に流入した二相冷媒は、分岐部 2 6 で分岐され、配管 2 5 とインジェクション回路 4 0 とに流入する。

## 【 0 0 4 9 】

配管 2 5 に流入した二相冷媒は、内部熱交換器 3 4 に流入する。そして、インジェクション回路 4 0 を流れる二相冷媒により冷却され、LEV 6 に流入する。LEV 6 に流入した低温の二相冷媒は、所定の圧力に減圧され、分岐部 2 4 c に流入する。なお本実施の形態 1 では、圧力検知装置 5 3 の検知値が一定の値 (例えば 1 . 4 MP a) となるように、LEV 6 は制御されている。

## 【 0 0 5 0 】

分岐部 2 4 c に流入した低圧低温の二相冷媒は、配管 2 4 a と配管 2 4 b とに分岐され、室外熱交換器 1 0 a 及び室外熱交換器 1 0 b のそれぞれに流入する。

室外熱交換器 1 0 a に流入した低圧低温の二相冷媒は、ファン 5 a から送られる外気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。室外熱交換器 1 0 a を出た低圧の蒸気状冷媒は、室外機側流路切替部 3 0 a に流入する。室外機側流路切替部 3 0 a に流入した低圧の蒸気状冷媒は、第 2 電磁弁 3 2 a を通って、室外機側分岐配管 2 2 c に流入する。

【 0 0 5 1 】

また、室外熱交換器 1 0 b に流入した低圧低温の二相冷媒は、ファン 5 b から送られる外気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。室外熱交換器 1 0 b を出た低圧の蒸気状冷媒は、室外機側流路切替部 3 0 b に流入する。室外機側流路切替部 3 0 b に流入した低圧の蒸気状冷媒は、第 2 電磁弁 3 2 b を通って室外機側分岐配管 2 2 c に流入し、室外機側流路切替部 3 0 a から流出した低圧の蒸気状冷媒と合流する。

【 0 0 5 2 】

室外機側分岐配管 2 2 c に流入した低圧の蒸気状冷媒は、室内機側分岐配管 2 2 d で、室内熱交換器 7 1 B から流出した低圧の蒸気状冷媒と合流する。そして、この低圧の蒸気状冷媒は、配管 2 2 a を通って圧縮機 2 b に吸入される。

【 0 0 5 3 】

一方、インジェクション回路 4 0 に流入した二相冷媒は、LEV 4 1 で減圧されて中圧の二相冷媒となり、内部熱交換器 3 4 に流入する。そして、配管 2 5 を流れる二相冷媒から吸熱して蒸発し、中圧の蒸気状冷媒となる。なお本実施の形態 1 では、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートが所定の温度（運転条件により異なる）となるように、LEV 4 1 は制御されている。

LEV 4 1 を出た中圧の蒸気状冷媒は、所定の開度に制御された LEV 4 2 を通り、圧縮機 2 の圧縮過程（圧縮機 2 a と圧縮機 2 b とを接続する配管 2 0 ）に流入する（インジェクションされる）。

【 0 0 5 4 】

なお、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量（周波数）やファン 5 a 及びファン 5 b の風量は、圧力検知装置 5 1 の検知値から求められる飽和温度及び圧力検知装置 5 2 から求められる飽和温度が一定の値となるように制御されている。例えば、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量（周波数）やファン 5 a 及びファン 5 b の風量は、圧力検知装置 5 1 の検知値から求められる飽和温度が 5 0 、圧力検知装置 5 2 から求められる飽和温度が 0 となるように制御されている。なお、これら飽和温度は、飽和液温度と飽和ガス温度の平均値を示している。

【 0 0 5 5 】

ここで、圧力検知装置 5 2 の検知値から求められる飽和温度が高い場合、室外熱交換器の熱交換能力を抑えてもよいので、2 つの室外熱交換器のうち一方を使用しないようにしておいてもよい。

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の暖房主体運転モードにおける別の冷媒流れの一例を表す冷媒回路図である。例えば、図 4 に示すように、室外機側流路切替部 3 0 a の第 2 電磁弁 3 2 a を閉じることにより、室外熱交換器 1 0 b にのみ冷媒を流してもよい。また、例えば、室外機側流路切替部 3 0 b の第 2 電磁弁 3 2 b を閉じることにより、室外熱交換器 1 0 a にのみ冷媒を流してもよい（図示せず）。

【 0 0 5 6 】

（全冷房運転モード）

次に、全冷房運転モードについて説明する。

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の全冷房運転モードの冷媒流れを表す冷媒回路図である。

【 0 0 5 7 】

室内機 7 0 A 及び室内機 7 0 B の全てが冷房運転を行う場合、電磁弁 7 、室外機側流路切替部 3 0 a の第 1 電磁弁 3 1 a 、室外機側流路切替部 3 0 b の第 1 電磁弁 3 1 b 、室内

10

20

30

40

50

機側流路切替部 8 0 A の第 2 電磁弁 8 2 A、及び室内機側流路切替部 8 0 B の第 2 電磁弁 8 2 B は開いた状態となっている。室外機側流路切替部 3 0 a の第 2 電磁弁 3 2 a、室外機側流路切替部 3 0 b の第 2 電磁弁 3 2 b、室内機側流路切替部 8 0 A の第 1 電磁弁 8 1 A、及び室内機側流路切替部 8 0 B の第 1 電磁弁 8 1 B は閉じた状態となっている。

なお、バイパス回路 4 5 a の電磁弁 4 6 a やバイパス回路 4 5 b の電磁弁 4 6 b は、圧縮機 2 の容量に応じて開閉させることとなる。ここでは、バイパス回路 4 5 a の電磁弁 4 6 a 及びバイパス回路 4 5 b の電磁弁 4 6 b を閉じた状態で説明する。

【 0 0 5 8 】

低圧低温の蒸気状冷媒は圧縮機 2 a により圧縮され、中圧の蒸気状冷媒となって配管 2 0 に吐出される。この中圧の蒸気状冷媒は圧縮機 2 b により圧縮され、高圧高温の蒸気状冷媒となって配管 2 1 a に吐出される。圧縮機 2 b から吐出された高圧高温の蒸気状冷媒は、配管 2 1 a 及び室外機側分岐配管 2 1 c を通り、室外機側流路切替部 3 0 a 及び室外機側流路切替部 3 0 b のそれぞれに流入する。

10

【 0 0 5 9 】

室外機側流路切替部 3 0 a に流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第 1 電磁弁 3 1 a を通り、室外熱交換器 1 0 a に流入する。そして、ファン 5 a から送られる外気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。室外熱交換器 1 0 a を出た高圧の液状冷媒は、配管 2 4 a に流入する。

また、室外機側流路切替部 3 0 b に流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第 1 電磁弁 3 1 b を通り、室外熱交換器 1 0 b に流入する。そして、ファン 5 b から送られる外気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。室外熱交換器 1 0 b を出た高圧の液状冷媒は、配管 2 4 b に流入する。

20

【 0 0 6 0 】

室外熱交換器 1 0 a を出た（配管 2 4 a に流入した）高圧低温の液状冷媒と室外熱交換器 1 0 b を出た（配管 2 4 b に流入した）高圧低温の液状冷媒とは、分岐部 2 4 c で合流し、配管 2 5 に流入する。配管 2 5 に流入した高圧低温の液状冷媒は、LEV 6 を通って内部熱交換器 3 4 に流入する。そして、インジェクション回路 4 0 を流れる二相冷媒により冷却され、分岐部 2 6 に流入する。なお、本実施の形態 1 ではLEV 6 の開度を全開としている。

【 0 0 6 1 】

分岐部 2 6 に流入した高圧低温の液状冷媒は、分岐され、配管 9 2 とインジェクション回路 4 0 とに流入する。配管 9 2 に流入した高圧低温の液状冷媒は、分岐部 9 1 C で分岐され、LEV 7 3 A 及びLEV 7 3 B のそれぞれに流入する。

30

【 0 0 6 2 】

LEV 7 3 A に流入した高圧低温の液状冷媒は、減圧されて低圧低温の二相冷媒となり、室内熱交換器 7 1 A に流入する。そして、ファン 7 2 A から送られる空調空間の空気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。つまり、室内熱交換器 7 1 A（室内機 7 0 A）が設置されている空調空間の冷房をする。室内熱交換器 7 1 A を出た低圧の蒸気状冷媒は、室内機側流路切替部 8 0 A に流入する。室内機側流路切替部 8 0 A に流入した低圧の蒸気状冷媒は、第 2 電磁弁 8 2 A を通り、室内機側分岐配管 2 2 d に流入する。なお本実施の形態 1 では、温度検知装置 7 4 A の検知値から温度検知装置 7 5 A の検知値を引いた値であるスーパーヒート値が一定（例えば 5 ）となるように、LEV 7 3 A の開度は制御されている。

40

【 0 0 6 3 】

また、LEV 7 3 B に流入した高圧低温の液状冷媒は、減圧されて低圧低温の二相冷媒となり、室内熱交換器 7 1 B に流入する。そして、ファン 7 2 B から送られる空調空間の空気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。つまり、室内熱交換器 7 1 B（室内機 7 0 B）が設置されている空調空間の冷房をする。室内熱交換器 7 1 B を出た低圧の蒸気状冷媒は、室内機側流路切替部 8 0 B に流入する。室内機側流路切替部 8 0 B に流入した低圧の蒸気状冷媒は、第 2 電磁弁 8 2 B を通り、室内機側分岐配管 2 2 d に流入す

50

る。なお本実施の形態1では、温度検知装置74Bの検知値から温度検知装置75Bの検知値を引いた値であるスーパーヒート値が一定(例えば5)となるように、LEV73Bの開度は制御されている。

【0064】

室内機側流路切替部80Aを出た低圧の蒸気状冷媒と室内機側流路切替部80Bを出た低圧の蒸気状冷媒とは、室内機側分岐配管22dで合流し、分岐部22b及び配管22aを通り、圧縮機2bに吸入される。

【0065】

一方、インジェクション回路40に流入した高圧低温の液状冷媒は、LEV41で減圧されて中圧低温の二相冷媒となり、内部熱交換器34に流入する。そして、配管25を流れる高圧低温の液状冷媒から吸熱して蒸発し、中圧の蒸気状冷媒となる。内部熱交換器34を出た中圧の蒸気状冷媒は、配管27及び電磁弁7を通過して配管22aを流れる低圧の蒸気状冷媒と合流し、圧縮機2bに吸入される。なお本実施の形態1では、温度検知装置62(温度検知装置62a及び温度検知装置62bの少なくとも一方)の検知値から圧力検知装置52より求められる飽和ガス温度を引いた値であるスーパーヒートが所定の温度(例えば10)となるように、LEV41は制御されている。また、LEV42の開度は閉状態となっている。

【0066】

なお、圧縮機2a及び圧縮機2bの容量(周波数)やファン5a及びファン5bの風量は、圧力検知装置51の検知値から求められる飽和温度及び圧力検知装置52から求められる飽和温度が一定の値となるように制御されている。例えば、圧縮機2a及び圧縮機2bの容量(周波数)やファン5a及びファン5bの風量は、圧力検知装置51の検知値から求められる飽和温度が45、圧力検知装置52から求められる飽和温度が0となるように制御されている。なお、これら飽和温度は、飽和液温度と飽和ガス温度の平均値を示している。

【0067】

(冷房主体運転モード)

次に、冷房主体運転モードについて説明する。

図6は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の冷房主体運転モードの冷媒流れを表す冷媒回路図である。

【0068】

室内機70Aが冷房運転を行い、室内機70Bが暖房運転を行う場合について説明する。電磁弁7、室外機側流路切替部30aの第1電磁弁31a、室外機側流路切替部30bの第1電磁弁31b、室内機側流路切替部80Aの第2電磁弁82A、及び室内機側流路切替部80Bの第1電磁弁81Bは開いた状態となっている。室外機側流路切替部30aの第2電磁弁32a、室外機側流路切替部30bの第2電磁弁32b、室内機側流路切替部80Aの第1電磁弁81A、及び室内機側流路切替部80Bの第2電磁弁82Bは閉じた状態となっている。

なお、バイパス回路45aの電磁弁46aやバイパス回路45bの電磁弁46bは、圧縮機2の容量に応じて開閉させることとなる。ここでは、バイパス回路45aの電磁弁46a及びバイパス回路45bの電磁弁46bを閉じた状態で説明する。

【0069】

低圧低温の蒸気状冷媒は圧縮機2aにより圧縮され、中圧の蒸気状冷媒となって配管20に吐出される。この中圧の蒸気状冷媒は圧縮機2bにより圧縮され、高圧高温の蒸気状冷媒となって配管21aに吐出される。圧縮機2bから吐出された高圧高温の蒸気状冷媒は、配管21aに流入する。配管21aに流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、分岐部21bで分岐され、室外機側分岐配管21c及び室内機側分岐配管21dに流入する。

【0070】

室外機側分岐配管21cに流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、室外機側流路切替部30a及び室外機側流路切替部30bのそれぞれに流入する。

10

20

30

40

50

室外機側流路切替部 30 a に流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第 1 電磁弁 31 a を通り、室外熱交換器 10 a に流入する。そして、ファン 5 a から送られる外気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。室外熱交換器 10 a を出た高圧の液状冷媒は、配管 24 a に流入する。

また、室外機側流路切替部 30 b に流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第 1 電磁弁 31 b を通り、室外熱交換器 10 b に流入する。そして、ファン 5 b から送られる外気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。室外熱交換器 10 b を出た高圧の液状冷媒は、配管 24 b に流入する。

【 0 0 7 1 】

室外熱交換器 10 a を出た（配管 24 a に流入した）高圧低温の液状冷媒と室外熱交換器 10 b を出た（配管 24 b に流入した）高圧低温の液状冷媒とは、分岐部 24 c で合流し、配管 25 に流入する。配管 25 に流入した高圧低温の液状冷媒は、LEV 6 を通って内部熱交換器 34 に流入する。そして、インジェクション回路 40 を流れる二相冷媒により冷却され、分岐部 26 に流入する。分岐部 26 に流入した高圧低温の液状冷媒は、分岐され、配管 92 とインジェクション回路 40 とに流入する。なお、本実施の形態 1 では LEV 6 の開度を全開としている。

【 0 0 7 2 】

一方、室内機側分岐配管 21 d に流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、室内機側流路切替部 80 B に流入する。室内機側流路切替部 80 B に流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第 1 電磁弁 81 B を通り、室内熱交換器 71 B に流入する。そして、ファン 72 B から送られる空調空間の空気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。つまり、室内熱交換器 71 B（室内機 70 B）が設置されている空調空間の暖房をする。室内熱交換器 71 B を出た高圧低温の液状冷媒は、LEV 73 B に流入する。そして、LEV 73 B で減圧されて低温の二相状態の冷媒となり、配管 91 B に流入する。なお本実施の形態 1 では、圧力検知装置 51 の検知値より求められる飽和液温度から温度検知装置 75 B の検知値を引いた値であるサブクール値が一定（例えば 10 ）となるように、LEV 73 B は制御されている。

【 0 0 7 3 】

配管 91 B に流入した低温の二相冷媒と配管 92 に流入した高圧低温の液状冷媒とは、分岐部 91 C で合流し、配管 91 A を介して LEV 73 A に流入する。そして、減圧されて低圧低温の二相冷媒となり、室内熱交換器 71 A に流入する。そして、ファン 72 A から送られる空調空間の空気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。つまり、室内熱交換器 71 A（室内機 70 A）が設置されている空調空間の冷房をする。室内熱交換器 71 A を出た低圧の蒸気状冷媒は、室内機側流路切替部 80 A に流入する。室内機側流路切替部 80 A に流入した低圧の蒸気状冷媒は、第 2 電磁弁 82 A を通り、室内機側分岐配管 22 d に流入する。なお本実施の形態 1 では、温度検知装置 74 A の検知値から温度検知装置 75 A の検知値を引いた値であるスーパーヒート値が一定（例えば 5 ）となるように、LEV 73 A の開度は制御されている。

【 0 0 7 4 】

室内機側分岐配管 22 d を出た低圧の蒸気状冷媒は、分岐部 22 b 及び配管 22 a を通り、圧縮機 2 b に吸入される。

【 0 0 7 5 】

分岐部 26 からインジェクション回路 40 に流入した高圧低温の液状冷媒は、LEV 41 で減圧されて中圧低温の二相冷媒となり、内部熱交換器 34 に流入する。そして、配管 25 を流れる高圧低温の液状冷媒から吸熱して蒸発し、中圧の蒸気状冷媒となる。内部熱交換器 34 を出た中圧の蒸気状冷媒は、配管 27 及び電磁弁 7 を通って配管 22 a を流れる低圧の蒸気状冷媒と合流し、圧縮機 2 b に吸入される。なお本実施の形態 1 では、温度検知装置 62（温度検知装置 62 a 及び温度検知装置 62 b の少なくとも一方）の検知値から圧力検知装置 52 より求められる飽和ガス温度を引いた値であるスーパーヒートが所定の温度（例えば 10 ）となるように、LEV 41 は制御されている。また、LEV 4

10

20

30

40

50

2の開度は閉状態となっている。

【0076】

なお、圧縮機2a及び圧縮機2bの容量(周波数)やファン5a及びファン5bの風量は、圧力検知装置51の検知値から求められる飽和温度及び圧力検知装置52から求められる飽和温度が一定の値となるように制御されている。例えば、圧縮機2a及び圧縮機2bの容量(周波数)やファン5a及びファン5bの風量は、圧力検知装置51の検知値から求められる飽和温度が45、圧力検知装置52から求められる飽和温度が0となるように制御されている。なお、これら飽和温度は、飽和液温度と飽和ガス温度の平均値を示している。

【0077】

低外気温条件で暖房運転を行っているとき、室外熱交換器10a及び室外熱交換器10bに付着した凝縮水が氷結して着霜してしまうことがある。そこで、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、室外熱交換器10a及び室外熱交換器10bに付着した霜を除去するため、霜取運転を行っている。なお、本実施の形態1では、暖房運転を行いながら霜取運転を行っている。

【0078】

(霜取運転)

図7は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の霜取運転の冷媒流れの一例を表す冷媒回路図である。この図は全暖房運転モードのときの霜取運転を示している。

【0079】

全暖房運転モード時に室外熱交換器10aの霜取りを行う場合、室外機側流路切替部30aの第1電磁弁31a、室外機側流路切替部30bの第2電磁弁32b、室内機側流路切替部80Aの第1電磁弁81A、及び室内機側流路切替部80Bの第1電磁弁81Bは開いた状態となっている。電磁弁7、室外機側流路切替部30aの第2電磁弁32a、室外機側流路切替部30bの第1電磁弁31b、室内機側流路切替部80Aの第2電磁弁82A、及び室内機側流路切替部80Bの第2電磁弁82Bは閉じた状態となっている。

なお、バイパス回路45aの電磁弁46aやバイパス回路45bの電磁弁46bは、圧縮機2の容量に応じて開閉させることとなる。ここでは、バイパス回路45aの電磁弁46a及びバイパス回路45bの電磁弁46bを閉じた状態で説明する。

【0080】

低圧低温の蒸気状冷媒は圧縮機2aにより圧縮され、中圧の蒸気状冷媒となって配管20に吐出される。この中圧の蒸気状冷媒は圧縮機2bにより圧縮され、高圧高温の蒸気状冷媒となって配管21aに吐出される。圧縮機2bから吐出された高圧高温の蒸気状冷媒は、配管21aに流入する。配管21aに流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、分岐部21bで分岐され、室外機側分岐配管21c及び室内機側分岐配管21dに流入する。

【0081】

室内機側分岐配管21dに流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、室内機側流路切替部80A及び室内機側流路切替部80Bのそれぞれに流入する。

【0082】

室内機側流路切替部80Aに流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第1電磁弁81Aを通り、室内熱交換器71Aに流入する。そして、ファン72Aから送られる空調空間の空気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。つまり、室内熱交換器71A(室内機70A)が設置されている空調空間の暖房をする。室内熱交換器71Aを出た高圧の液状冷媒は、LEV73Aに流入する。そして、LEV73Aで減圧されて二相状態の冷媒となり、配管91Aに流入する。なお本実施の形態1では、圧力検知装置51の検知値より求められる飽和液温度から温度検知装置75Aの検知値を引いた値であるサブクール値が一定(例えば10)となるように、LEV73Aの開度は制御されている。

【0083】

また、室内機側流路切替部80Bに流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第1電磁弁81Bを通り、室内熱交換器71Bに流入する。そして、ファン72Bから送られる空調空間

10

20

30

40

50

の空気に放熱しながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。つまり、室内熱交換器 7 1 B (室内機 7 0 B) が設置されている空調空間の暖房をする。室内熱交換器 7 1 B を出た高圧の液状冷媒は、LEV 7 3 B に流入する。そして、LEV 7 3 B で減圧されて二相状態の冷媒となり、配管 9 1 B に流入する。なお本実施の形態 1 では、圧力検知装置 5 1 の検知値より求められる飽和液温度から温度検知装置 7 5 B の検知値を引いた値であるサブクール値が一定 (例えば 1 0 ) となるように、LEV 7 3 B の開度は制御されている。

【 0 0 8 4 】

LEV 7 3 A を出た (配管 9 1 A に流入した) 二相冷媒と LEV 7 3 B を出た (配管 9 1 B に流入した) 二相冷媒とは、分岐部 9 1 C で合流し、配管 9 2 に流入する。そして、配管 9 2 に流入した二相冷媒は、分岐部 2 6 で分岐され、配管 2 5 とインジェクション回路 4 0 とに流入する。

10

【 0 0 8 5 】

配管 2 5 に流入した二相冷媒は、内部熱交換器 3 4 に流入する。そして、インジェクション回路 4 0 を流れる二相冷媒により冷却され、LEV 6 に流入する。LEV 6 に流入した低温の二相冷媒は、所定の圧力に減圧され、分岐部 2 4 c に流入する。なお本実施の形態 1 では、圧力検知装置 5 3 の検知値が一定の値 (例えば 1 . 4 M P a ) となるように、LEV 6 は制御されている。

【 0 0 8 6 】

分岐部 2 4 c に流入した低圧低温の二相冷媒は、配管 2 4 b を通って、室外熱交換器 1 0 b に流入する。室外熱交換器 1 0 b に流入した低圧低温の二相冷媒は、ファン 5 b から送られる外気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。室外熱交換器 1 0 b を出た低圧の蒸気状冷媒は、室外機側流路切替部 3 0 b に流入する。室外機側流路切替部 3 0 b に流入した低圧の蒸気状冷媒は、第 2 電磁弁 3 2 b を通って室外機側分岐配管 2 2 c に流入する。室外機側分岐配管 2 2 c に流入した低圧の蒸気状冷媒は、分岐部 2 2 b 及び配管 2 2 a を通り、圧縮機 2 b に吸入される。

20

【 0 0 8 7 】

分岐部 2 6 からインジェクション回路 4 0 に流入した二相冷媒は、LEV 4 1 で減圧されて中圧の二相冷媒となり、内部熱交換器 3 4 に流入する。そして、配管 2 5 を流れる二相冷媒から吸熱して蒸発し、中圧の蒸気状冷媒となる。なお本実施の形態 1 では、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートが所定の温度 (運転条件により異なる) となるように、LEV 4 1 の開度は制御されている。圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートとは、温度検知装置 6 1 の検知値から圧力検知装置 5 1 の検知値より求められる飽和ガス温度を引いた値である。

30

LEV 4 1 を出た中圧の蒸気状冷媒は、所定の開度に制御された LEV 4 2 を通り、圧縮機 2 の圧縮過程 (圧縮機 2 a と圧縮機 2 b とを接続する配管 2 0 ) に流入する (インジェクションされる)。

【 0 0 8 8 】

一方、室外機側分岐配管 2 1 c に流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、室外機側流路切替部 3 0 a に流入する。室外機側流路切替部 3 0 a に流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、第 1 電磁弁 3 1 a を通り、室外熱交換器 1 0 a に流入する。そして、室外熱交換器 1 0 a に付着した霜を溶かしながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。このとき、ファン 5 a は停止されている。

40

室外熱交換器 1 0 a を出た高圧低温の液状冷媒は、分岐部 2 4 c で配管 2 5 から流入してきた低圧低温の二相冷媒と合流し、配管 2 4 b に流入する。

【 0 0 8 9 】

圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量 (周波数) やファン 5 b の風量は、圧力検知装置 5 1 の検知値から求められる飽和温度及び圧力検知装置 5 2 から求められる飽和温度が一定の値となるように制御されている。例えば、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量 (周波数) やファン 5 a 及びファン 5 b の風量は、圧力検知装置 5 1 の検知値から求められる飽和温度

50

が50、圧力検知装置52から求められる飽和温度が0となるように制御されている。なお、これら飽和温度は、飽和液温度と飽和ガス温度の平均値を示している。

【0090】

なお、全暖房運転モード時に室外熱交換器10bの霜取りを行う場合には、図8に示すようにすればよい。

図8は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の霜取運転の冷媒流れの別の一例を表す冷媒回路図である。図8に示す冷媒流れは、図7に示す冷媒流れと基本的に同じである。しかしながら、室外機側流路切替部30aの第2電磁弁32a及び室外機側流路切替部30bの第1電磁弁31bが開いた状態となっており、室外機側流路切替部30aの第1電磁弁31a及び室外機側流路切替部30bの第2電磁弁32bが閉じた状態となっ

10

【0091】

これにより、室外機側分岐配管21cに流入した高圧高温の蒸気状冷媒は、室外機側流路切替部30bの第1電磁弁31bを通して、室外熱交換器10bに流入する。そして、室外熱交換器10bに付着した霜を溶かしながら凝縮液化し、高圧低温の液状冷媒となる。

また、配管25から流入してきた低圧低温の二相冷媒と室外熱交換器10aを出た高圧低温の液状冷媒は、配管24aを通して、室外熱交換器10aに流入する。室外熱交換器10aに流入した低圧低温の二相冷媒は、ファン5aから送られる外気から吸熱しながら蒸発し、低圧の蒸気状冷媒となる。

20

【0092】

(暖房時制御)

続いて、本実施の形態1に係る空気調和装置100の暖房運転時の制御方法の一例について説明する。なお、以下では、空気調和装置100の冷媒回路に設けられた電磁弁の開閉制御、LEVの開度制御に着目して説明する。

【0093】

図9は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の暖房運転時の制御方法の一例を示すフローチャートである。

全暖房運転又は暖房主体運転が開始されると(ステップS1)、室外機側流路切替部30a、室外機側流路切替部30b、室内機側流路切替部80A及び室内機側流路切替部80B等の流路を全暖房運転モード又は暖房主体運転モードの流路に設定する。例えば全暖房運転モードの場合、室外機側流路切替部30aの第2電磁弁32a、室外機側流路切替部30bの第2電磁弁32b、室内機側流路切替部80Aの第1電磁弁81A、及び室内機側流路切替部80Bの第1電磁弁81Bを開く。電磁弁7、室外機側流路切替部30aの第1電磁弁31a、室外機側流路切替部30bの第1電磁弁31b、室内機側流路切替部80Aの第2電磁弁82A、及び室内機側流路切替部80Bの第2電磁弁82Bを閉じる。また、LEV6の開度は全開、LEV41の開度は全開、LEV42の開度は任意の開度に設定される(ステップS2)。

30

【0094】

暖房運転開始直後(冷媒回路内の冷媒流れが安定するまで)は、インジェクション回路40内の冷媒は密度が薄い状態となっている。この密度の薄い冷媒を圧縮機2の圧縮過程(圧縮機2aと圧縮機2bとを接続する配管20)にインジェクションすると、圧縮機2bの吐出する冷媒の温度が過度に上昇してしまう。暖房運転開始直後(冷媒回路内の冷媒流れが安定するまで)、LEV41の開度を全閉としておくことで、圧縮機2bが吐出する冷媒の過度の温度上昇を防止することができる。また、暖房運転開始直後(冷媒回路内の冷媒流れが安定するまで)、LEV6の開度を全開にしておくことにより、圧縮機2aが吸引する冷媒の圧力低下に起因する圧縮機2の容量増加不足を防止することができる。

40

【0095】

なお、ファン5a及びファン5bの風量は、上述の通り、圧力検知装置51の検知値から求められる飽和温度及び圧力検知装置52から求められる飽和温度が一定の値となるよ

50

うに制御されている。例えば、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量（周波数）やファン 5 a 及びファン 5 b の風量は、圧力検知装置 5 1 の検知値から求められる飽和温度が 5 0 、圧力検知装置 5 2 から求められる飽和温度が 0 となるように制御されている。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 3 では、全暖房運転又は暖房主体運転が開始されてから所定時間（例えば 1 0 分）経過したか否かを判断する。全暖房運転又は暖房主体運転が開始されてから所定時間（例えば 1 0 分）経過していればステップ S 4 に進み、全暖房運転又は暖房主体運転が開始されてから所定時間（例えば 1 0 分）経過していなければステップ S 2 に戻る。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 4 では、全暖房運転又は暖房主体運転が継続しているか否かを判断する。全暖房運転又は暖房主体運転が継続していればステップ S 5 に進み、全暖房運転又は暖房主体運転が継続していなければステップ S 2 に戻る。ステップ S 5 では、LEV 4 1 を所定の開度まで開き、LEV 6 を所定の開度まで絞る。ステップ S 6 では、圧力検知装置 5 3 の制御目標値（例えば 1 . 4 M P a ）を設定する。また、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値を設定する。なお、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの最初の制御目標値は任意の設定値とする。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 7 では、圧力検知装置 5 3 の検知値がステップ S 6 で設定した制御目標値（例えば 1 . 4 M P a ）となるように、LEV 6 の開度を調整する。また、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートがステップ S 6 で設定した制御目標値となるように、LEV 4 1 の開度を調整する。

ステップ S 8 では、圧力検知装置 5 3 の制御目標値及び圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値が設定されてから所定時間（例えば 1 分）経過したか否かを判断する。所定時間経過していなければ、ステップ S 7 に戻り、圧力検知装置 5 3 の検知値がステップ S 6 で設定した制御目標値（例えば 1 . 4 M P a ）となるように、LEV 6 の開度を調整する。また、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートがステップ S 6 で設定した制御目標値となるように、LEV 4 1 の開度を調整する。所定時間経過していれば、ステップ S 6 に戻り、空気調和装置 1 0 0 の運転条件等に応じて圧力検知装置 5 3 の制御目標値及び圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値を再設定する。

【 0 0 9 9 】

ここで、ステップ S 6 で圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値を再設定する場合、例えば、圧縮機 2 の容量を示す圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の周波数に基づいて制御目標値を決定する。例えば圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の周波数が 7 0 H z 以上の場合、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値を 1 0 とする。例えば圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の周波数が 4 0 H z 以上 7 0 H z 未満の場合、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値を 3 0 とする。例えば圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の周波数が 4 0 H z 未満の場合、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値を 5 0 とする。

【 0 1 0 0 】

外気温度が低くなると、外気から吸熱するために、蒸発器として機能する室外熱交換器 1 0 a 及び室外熱交換器 1 0 b を流れる冷媒の蒸発圧力を低下させる必要がある。このとき、空調空間を所望の温度に暖房するために、凝縮器として機能する室内熱交換器 7 1 A 及び室内熱交換器 7 1 B を流れる冷媒の凝縮圧力は維持しておく必要がある。このため、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量（周波数）を大きくする必要がある。しかしながら、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量（周波数）を大きくすると、圧縮機 2 b が吐出する冷媒の温度が過度に上昇する。したがって、信頼性維持等のため、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量（周波数）をある値以上にすることはできない。このため、外気温度がさらに低くなると、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量（周波数）がその使用範囲の上限となっても、冷媒を十分な高圧高温状態に圧縮できなくなる。そこで、圧縮機 2 の圧縮過程（圧縮機 2 a と圧縮機 2 b とを接続する配管 2 0 ）にインジェクション回路 4 0 から冷媒をインジェクションすることにより、圧縮機 2 b が吐出する冷媒の過度の温度上昇を防止しながら、圧

10

20

30

40

50

縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量（周波数）を大きくする必要がある。

【 0 1 0 1 】

本実施の形態 1 では、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値により、インジェクション回路 4 0 から圧縮機 2 への冷媒インジェクション量を制御している。このインジェクション量は、LEV 4 2 の開度で調整される。例えば、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値を小さくするほど、インジェクション回路 4 0 から圧縮機 2 への冷媒インジェクション量が増加する。これにより、圧縮機 2 の冷媒圧縮能力を大きくすることができる。また、例えば、圧縮機 2 b の吐出側のスーパーヒートの制御目標値を大きくするほど、インジェクション回路 4 0 から圧縮機 2 への冷媒インジェクション量が減少する。これにより、圧縮機 2 の運転効率を良くすることができる。なお、本実施の形態 10 1 では圧縮機 2 を構成する圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の周波数を同じに制御しているが、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の周波数をそれぞれ別々の周波数に制御してもよい。

【 0 1 0 2 】

次に、暖房運転モード時に室外熱交換器の霜取りを行う場合の制御方法の一例を説明する。

【 0 1 0 3 】

図 1 0 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の霜取運転時の制御方法の一例を示すフローチャートである。

全暖房運転又は暖房主体運転が開始されると（ステップ S 1 1 ）、室外機側流路切替部 3 0 a、室外機側流路切替部 3 0 b、室内機側流路切替部 8 0 A 及び室内機側流路切替部 8 0 B 等の流路を全暖房運転モード又は暖房主体運転モードの流路に設定する。例えば全暖房運転モードの場合、室外機側流路切替部 3 0 a の第 2 電磁弁 3 2 a、室外機側流路切替部 3 0 b の第 2 電磁弁 3 2 b、室内機側流路切替部 8 0 A の第 1 電磁弁 8 1 A、及び室内機側流路切替部 8 0 B の第 1 電磁弁 8 1 B を開く。電磁弁 7、室外機側流路切替部 3 0 a の第 1 電磁弁 3 1 a、室外機側流路切替部 3 0 b の第 1 電磁弁 3 1 b、室内機側流路切替部 8 0 A の第 2 電磁弁 8 2 A、及び室内機側流路切替部 8 0 B の第 2 電磁弁 8 2 B を閉じる。また、LEV 6 の開度は全開、LEV 4 1 の開度は全閉、LEV 4 2 の開度は任意の開度に設定される（ステップ S 1 2 ）。 20

【 0 1 0 4 】

暖房運転開始直後（冷媒回路内の冷媒流れが安定するまで）は、インジェクション回路 4 0 内の冷媒は密度が薄い状態となっている。この密度の薄い冷媒を圧縮機 2 の圧縮過程（圧縮機 2 a と圧縮機 2 b とを接続する配管 2 0 ）にインジェクションすると、圧縮機 2 b の吐出する冷媒の温度が過度に上昇してしまう。暖房運転開始直後（冷媒回路内の冷媒流れが安定するまで）、LEV 4 1 の開度を全閉しておくことで、圧縮機 2 b が吐出する冷媒の過度の温度上昇を防止することができる。また、暖房運転開始直後（冷媒回路内の冷媒流れが安定するまで）、LEV 6 の開度を全開にしておくことにより、圧縮機 2 a が吸引する冷媒の圧力低下に起因する圧縮機 2 の容量増加不足を防止することができる。 30

【 0 1 0 5 】

なお、ファン 5 a 及びファン 5 b の風量は、上述の通り、圧力検知装置 5 1 の検知値から求められる飽和温度及び圧力検知装置 5 2 から求められる飽和温度が一定の値となるように制御されている。例えば、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の容量（周波数）やファン 5 a 及びファン 5 b の風量は、圧力検知装置 5 1 の検知値から求められる飽和温度が 5 0 、圧力検知装置 5 2 から求められる飽和温度が 0 となるように制御されている。 40

【 0 1 0 6 】

ステップ S 1 3 では、全暖房運転又は暖房主体運転が開始されてから所定時間（例えば 1 0 分）経過したか否かを判断する。全暖房運転又は暖房主体運転が開始されてから所定時間（例えば 1 0 分）経過していればステップ S 1 4 に進み、全暖房運転又は暖房主体運転が開始されてから所定時間（例えば 1 0 分）経過していなければステップ S 1 2 に戻る。 50

なお、上記のステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 3 までは、暖房運転時（図 9 ）のステップ

S 1 ~ ステップ S 3 と同じである。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 1 4 では、全暖房運転又は暖房主体運転が継続しているか否かを判断する。全暖房運転又は暖房主体運転が継続していれば、ステップ S 1 5 に進み、温度検知装置 6 2 a 及び温度検知装置 6 2 b の検知値が所定温度（例えば - 1 0 ）よりも低いか否かを判定する。全暖房運転又は暖房主体運転が継続していなければ、ステップ S 1 6 に進み、温度検知装置 6 2 a 及び温度検知装置 6 2 b での温度検知を行わない。

【 0 1 0 8 】

上述のようにステップ S 1 5 では、温度検知装置 6 2 a 及び温度検知装置 6 2 b の検知値が所定温度（例えば - 1 0 ）よりも低いか否かを判定する。

室外熱交換器 1 0 a や室外熱交換器 1 0 b に霜が付着すると、室外熱交換器 1 0 a や室外熱交換器 1 0 b の熱交換能力が低下する。このため、空気調和装置 1 0 0 は、室外熱交換器 1 0 a や室外熱交換器 1 0 b の熱交換能力を維持するために、室外熱交換器 1 0 a 及び室外熱交換器 1 0 b に流入する冷媒の温度を低下させる。本実施の形態 1 では、室外熱交換器 1 0 a 及び室外熱交換器 1 0 b に流入する冷媒の温度（温度検知装置 6 2 a 及び温度検知装置 6 2 b の検知値）が所定温度（例えば - 1 0 ）よりも低くなった場合に、室外熱交換器 1 0 a や室外熱交換器 1 0 b に除去が必要な量の霜が付着したと判断している。

【 0 1 0 9 】

温度検知装置 6 2 a 及び温度検知装置 6 2 b の検知値が所定温度（例えば - 1 0 ）よりも低い場合（室外熱交換器 1 0 a や室外熱交換器 1 0 b に霜が付着したと判断した場合）はステップ S 1 7 に進む。また、温度検知装置 6 2 a 及び温度検知装置 6 2 b の検知値が所定温度（例えば - 1 0 ）以上の場合（室外熱交換器 1 0 a や室外熱交換器 1 0 b に霜が付着したと判断した場合、又は霜が付着しても室外熱交換器 1 0 a や室外熱交換器 1 0 b の熱交換能力を維持可能と判断した場合）はステップ S 1 4 に戻る。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 1 7 では、室外機側流路切替部 3 0 b の第 1 電磁弁 3 1 b を開き、第 2 電磁弁 3 2 b を閉じる。また、ファン 5 b を停止させる。これにより、圧縮機 2 b から吐出された高圧高温の蒸気状冷媒が室外熱交換器 1 0 b に流入し、室外熱交換器 1 0 b に付着した霜を溶かす（霜取りを行う）ことができる。

【 0 1 1 1 】

ステップ S 1 8 では、温度検知装置 6 2 b の検知値が所定温度（例えば 1 0 ）より高いか否かを判定する。室外熱交換器 1 0 b に付着した霜が溶けることにより、室外熱交換器 1 0 b から流出する冷媒の温度（つまり、温度検知装置 6 2 b が検知する冷媒の温度）が上昇する。本実施の形態 1 では、温度検知装置 6 2 b の検知値が所定温度（例えば 1 0 ）より高くなった場合に、室外熱交換器 1 0 b の霜取りが完了したと判断している。

温度検知装置 6 2 b の検知値が所定温度（例えば 1 0 ）以下の場合には引き続き霜取運転を継続し、温度検知装置 6 2 b の検知値が所定温度（例えば 1 0 ）より高くなった場合はステップ S 1 9 に進む。

【 0 1 1 2 】

ステップ S 1 9 では、室外機側流路切替部 3 0 b の第 1 電磁弁 3 1 b を閉じ、第 2 電磁弁 3 2 b を開く。つまり、室外熱交換器 1 0 b が蒸発器として機能できるように、流路を戻す。また、ファン 5 b を所定の風量となるように回転させる。

【 0 1 1 3 】

続いて、室外熱交換器 1 0 a の霜を溶かす（霜取りを行う）ため、ステップ S 2 0 では、室外機側流路切替部 3 0 a の第 1 電磁弁 3 1 a を開き、第 2 電磁弁 3 2 a を閉じる。また、ファン 5 a を停止させる。これにより、圧縮機 2 a から吐出された高圧高温の蒸気状冷媒が室外熱交換器 1 0 a に流入し、室外熱交換器 1 0 a に付着した霜を溶かす（霜取りを行う）ことができる。

【 0 1 1 4 】

10

20

30

40

50

ステップS 2 1では、温度検知装置6 2 aの検知値が所定温度（例えば1 0 ）より高いか否かを判定する。温度検知装置6 2 bの検知値が所定温度（例えば1 0 ）以下の場合、引き続き霜取運転を継続する。温度検知装置6 2 bの検知値が所定温度（例えば1 0 ）より高くなった場合は、室外熱交換器1 0 aの霜取りが完了したと判断し、ステップS 2 2に進む。

【0 1 1 5】

ステップS 2 2では、室外機側流路切替部3 0 aの第1電磁弁3 1 aを閉じ、第2電磁弁3 2 aを開く。つまり、室外熱交換器1 0 aが蒸発器として機能できるように、流路を戻す。また、ファン5 aを所定の風量となるように回転させる。その後、ステップS 1 3に戻る。

10

【0 1 1 6】

なお、本実施の形態1では予め定められた所定の順番で順次室外熱交換器の霜取りを行っていったが、室外熱交換器1 0 a及び室外熱交換器1 0 bに着霜を検出する装置を設け、着霜した室外熱交換器の霜取りを行うようにしてもよい。室外熱交換器1 0 a及び室外熱交換器1 0 bの双方の霜取りが同時に行われなければ、暖房運転を継続しながら室外熱交換器の霜取りを行うことが可能である。

【0 1 1 7】

このように構成された空気調和装置1 0 0においては、インジェクション回路4 0を介して圧縮機2の圧縮過程（圧縮機2 aと圧縮機2 bとを接続する配管2 0）に冷媒をインジェクションすることができるので、低外気温度時においても、圧縮機2は冷媒を高圧高温状態に圧縮することができる。このため、凝縮器として機能する室内熱交換器7 1 A及び室内熱交換器7 1 Bに十分な量の冷媒を圧送することができる。したがって、低外気温度時でも所望の暖房能力を維持することができる、冷暖同時運転可能な空気調和装置1 0 0を得ることができる。なお、本実施の形態1ではインジェクション回路4 0に内部熱交換器3 4及びLEV 4 1を設けているが、これらを設けなくとも、低外気温度時でも所望の暖房能力を維持することが可能である。

20

【0 1 1 8】

また、インジェクション回路4 0にLEV 4 2を設けているので、圧縮機2の圧縮過程（圧縮機2 aと圧縮機2 bとを接続する配管2 0）にインジェクションする冷媒量を調整することができる。このため、空気調和装置1 0 0の運転条件に応じて適切な量の冷媒をインジェクションすることができる。

30

【0 1 1 9】

また、圧縮機2を複数の圧縮機2 a及び圧縮機2 bで構成しているため、それぞれの圧縮機の容量（周波数）を適切な容量（周波数）に制御することで、圧縮機2の運転効率を向上させることができる。なお、圧縮機2は必ずしも2つである必要はなく、例えば3つ等、任意の数の圧縮機で構成することができる。

【0 1 2 0】

また、室外機側流路切替部3 0 a、室外機側流路切替部3 0 b、室内機側流路切替部8 0 A及び室内機側流路切替部8 0 Bのそれぞれを二方弁の電磁弁で構成しているため、室外機側流路切替部3 0 a、室外機側流路切替部3 0 b、室内機側流路切替部8 0 A及び室内機側流路切替部8 0 Bを安価に製作することができる。

40

【0 1 2 1】

なお、本実施の形態1では空気調和装置1 0 0に2つの室内機7 0 A及び室内機7 0 Bが設けられていたが、空気調和装置1 0 0に設けられる室内機の数は任意である。また、室外機1には2つの室外熱交換器1 0 a及び室外熱交換器1 0 bが設けられているが、室外熱交換器の数も任意である。例えば、室外機1に3つの室外熱交換器を設けてもよい。

【0 1 2 2】

実施の形態2 .

本実施の形態2では、バイパス回路4 5 aの電磁弁4 6 a及びバイパス回路4 5 bの電磁弁4 6 bの動作について説明する。なお、本実施の形態2において、特に記述しない項

50

目については実施の形態 1 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることにする。

【0123】

図 1 に示すように圧縮機 2 が複数の圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b で構成されている場合、空気調和装置 100 の運転条件によっては、一方の圧縮機のみを駆動させた方が空気調和装置 100 の運転効率がよい場合がある。

【0124】

例えば、圧縮機 2 の容量が大きい場合、圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の双方を駆動させる。このため、電磁弁 46 a 及び電磁弁 46 b の双方を閉じ、バイパス回路 45 a 及びバイパス回路 45 b に冷媒が流れないようにする。

10

【0125】

例えば、全冷房運転モード又は冷房主体運転モードにおいて室内熱交換器 71 A 及び室内熱交換器 71 B (又はどちらか一方)の冷媒負荷が小さい場合、圧縮機 2 b から吐出される冷媒の圧力(圧力検知装置 51 で検知される圧力)を小さくして、室外熱交換器 10 a 及び室外熱交換器 10 b (又はどちらか一方)の放熱能力を小さくすることができる。つまり、室外熱交換器 10 a 及び室外熱交換器 10 b (又はどちらか一方)を流れる冷媒の凝縮圧力(凝縮温度)を小さくすることができる。この場合、低圧縮比で効率の良い圧縮機 2 a のみを駆動させることにより、空気調和装置 100 の運転効率が良くなる。したがって、電磁弁 46 b を開いてバイパス回路 45 b に冷媒を流し、圧縮機 2 b の駆動を停止させる。

20

【0126】

例えば、全暖房運転モード又は暖房主体運転モードにおいて室内熱交換器 71 A 及び室内熱交換器 71 B (又はどちらか一方)の暖房負荷が小さい場合、室外熱交換器 10 a 及び室外熱交換器 10 b (又はどちらか一方)の吸熱能力を小さくすることができる。つまり、室外熱交換器 10 a 及び室外熱交換器 10 b (又はどちらか一方)を流れる冷媒の蒸発圧力(蒸発温度)を大きくすることができる。この場合、高圧縮比で効率の良い圧縮機 2 b のみを駆動させることにより、空気調和装置 100 の運転効率が良くなる。したがって、電磁弁 46 a を開いてバイパス回路 45 a に冷媒を流し、圧縮機 2 a の駆動を停止させる。

【0127】

このように構成された空気調和装置 100 においては、電磁弁 46 a 及び電磁弁 46 b を開閉させて圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b の一方のみを駆動させることができる。したがって、空気調和装置 100 の運転効率が向上する。

30

なお、上記の電磁弁 46 a 及び電磁弁 46 b の動作は一例である。全冷房運転モード又は冷房主体運転モードにおいて、電磁弁 46 a を開いてバイパス回路 45 a に冷媒を流し、圧縮機 2 a の駆動を停止させてもよい。全暖房運転モード又は暖房主体運転モードにおいて、電磁弁 46 b を開いてバイパス回路 45 b に冷媒を流し、圧縮機 2 b の駆動を停止させてもよい。

【0128】

実施の形態 3 .

実施の形態 1 及び実施の形態 2 では圧縮機 2 を 2 つの圧縮機 2 a 及び圧縮機 2 b で構成したが、圧縮機 2 を 1 つの圧縮機で構成してもよい。なお、本実施の形態 3 において、特に記述しない項目については実施の形態 1 又は実施の形態 2 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることにする。

40

【0129】

図 11 は、本発明の実施の形態 3 に係る空気調和装置の一例を示す冷媒回路図である。

本実施の形態 3 に係る空気調和装置 100 の冷媒回路は、実施の形態 1 に示す空気調和装置 100 の冷媒回路と基本的に同じである。しかしながら、本実施の形態 3 に係る空気調和装置 100 は、圧縮機 2 が 1 つの圧縮機で構成されている。そして、この圧縮機 2 の冷媒圧縮過程にインジェクション回路 40 が接続されている。

50

## 【 0 1 3 0 】

このように構成された空気調和装置 1 0 0 においても、インジェクション回路 4 0 を介して圧縮機 2 の圧縮過程に冷媒をインジェクションすることができるので、低外気温度時においても、圧縮機 2 は冷媒を高圧高温状態に圧縮することができる。このため、凝縮器として機能する室内熱交換器 7 1 A 及び室内熱交換器 7 1 B に十分な量の冷媒を圧送することができる。したがって、低外気温度時でも所望の暖房能力を維持することができる、冷暖同時運転可能な空気調和装置 1 0 0 を得ることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 3 1 】

【 図 1 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置の一例を示す冷媒回路図である。

10

【 図 2 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置の全暖房運転モードの冷媒流れを表す冷媒回路図である。

【 図 3 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置の暖房主体運転モードの冷媒流れを表す冷媒回路図である。

【 図 4 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置の暖房主体運転モードにおける別の冷媒流れの一例を表す冷媒回路図である。

【 図 5 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置の全冷房運転モードの冷媒流れを表す冷媒回路図である。

【 図 6 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置の冷房主体運転モードの冷媒流れを表す冷媒回路図である。

20

【 図 7 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置の霜取運転の冷媒流れを表す冷媒回路図である。

【 図 8 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置の霜取運転の冷媒流れの別の一例を表す冷媒回路図である。

【 図 9 】 本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の暖房運転時の制御方法の一例を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置の霜取運転時の制御方法の一例を示すフローチャートである。

【 図 1 1 】 実施の形態 3 に係る空気調和装置の一例を示す冷媒回路図である。

30

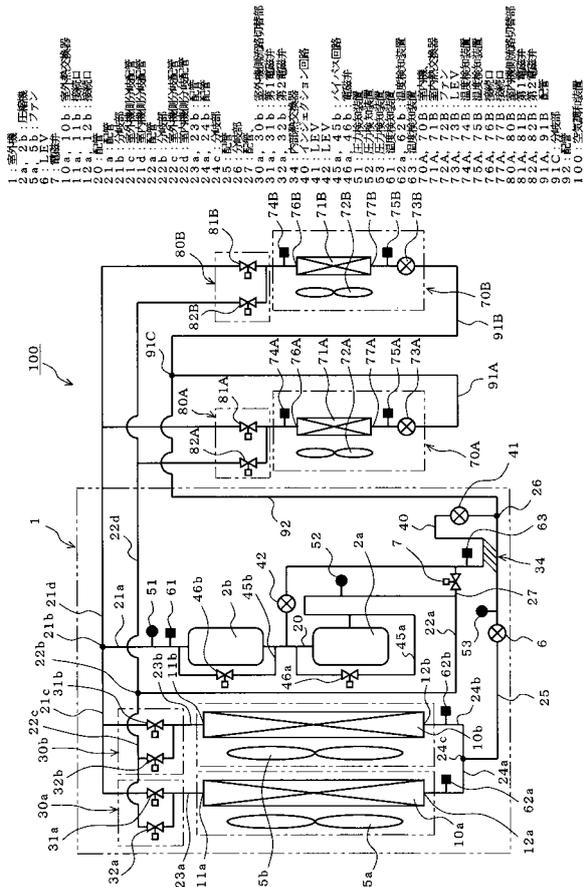
## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 3 2 】

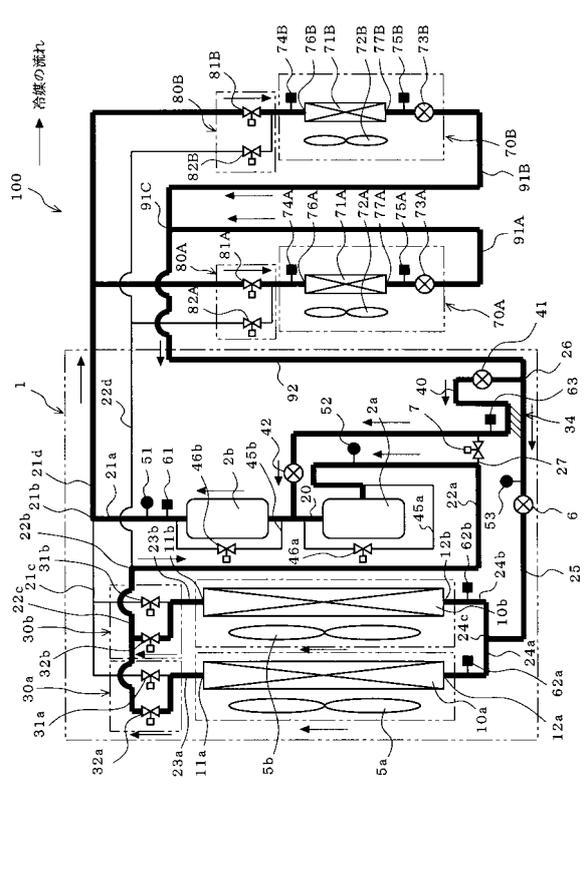
1 室外機、2 ( 2 a , 2 b ) 圧縮機、5 a , 5 b ファン、6 L E V、7 電磁弁、1 0 a , 1 0 b 室外熱交換器、1 1 a , 1 1 b 接続口、1 2 a , 1 2 b 接続口、2 0 配管、2 1 a 配管、2 1 b 分岐部、2 1 c 室外機側分岐配管、2 1 d 室内機側分岐配管、2 2 a 配管、2 2 b 分岐部、2 2 c 室外機側分岐配管、2 2 d 室内機側分岐配管、2 3 a , 2 3 b 配管、2 4 a , 2 4 b 配管、2 4 c 分岐部、2 5 配管、2 6 分岐部、2 7 配管、3 0 a , 3 0 b 室外機側流路切替部、3 1 a , 3 1 b 第 1 電磁弁、3 2 a , 3 2 b 第 2 電磁弁、3 4 内部熱交換器、4 0 インジェクション回路、4 1 L E V、4 2 L E V、4 5 a , 4 5 b バイパス回路、4 6 a , 4 6 b 電磁弁、5 1 圧力検知装置、5 2 圧力検知装置、5 3 圧力検知装置、6 1 温度検知装置、6 2 a , 6 2 b 温度検知装置、6 3 温度検知装置、7 0 A , 7 0 B 室内機、7 1 A , 7 1 B 室内熱交換器、7 2 A , 7 2 B ファン、7 3 A , 7 3 B L E V、7 4 A , 7 4 B 温度検知装置、7 5 A , 7 5 B 温度検知装置、7 6 A , 7 6 B 接続口、7 7 A , 7 7 B 接続口、8 0 A , 8 0 B 室内機側流路切替部、8 1 A , 8 1 B 第 1 電磁弁、8 2 A , 8 2 B 第 2 電磁弁、9 1 A , 9 1 B 配管、9 1 C 分岐部、9 2 配管、1 0 0 空気調和装置。

40

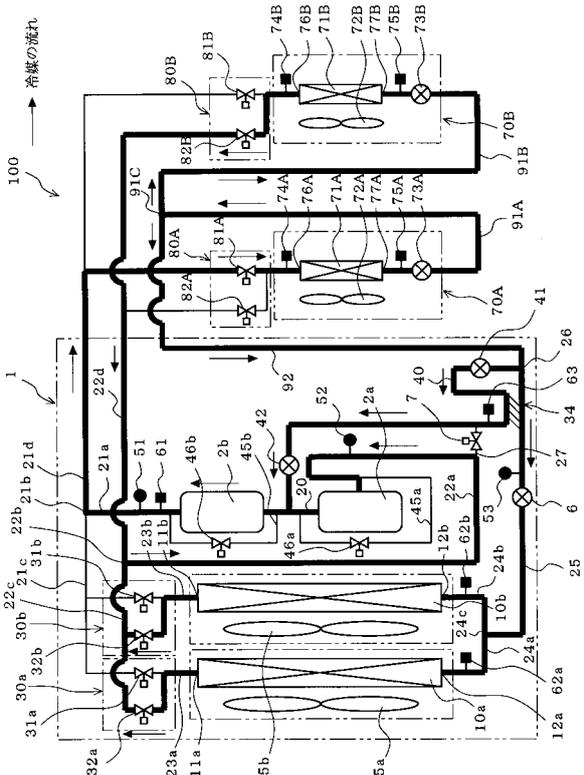
【図1】



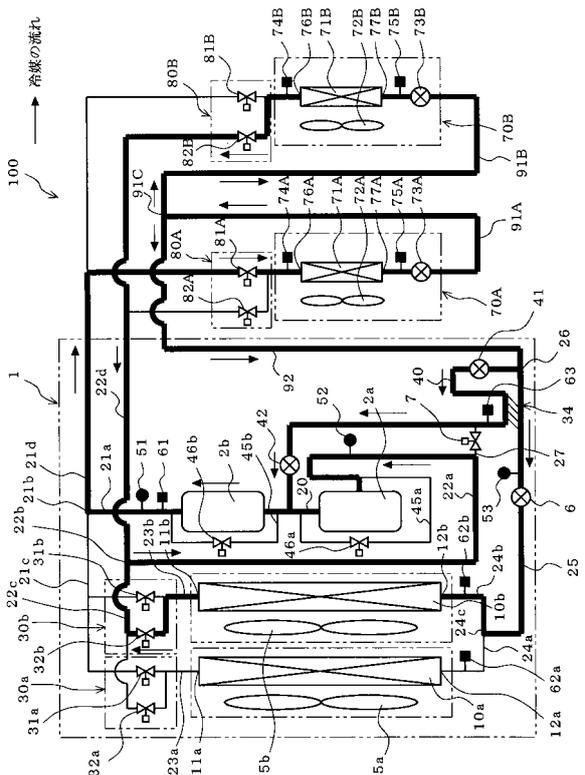
【図2】



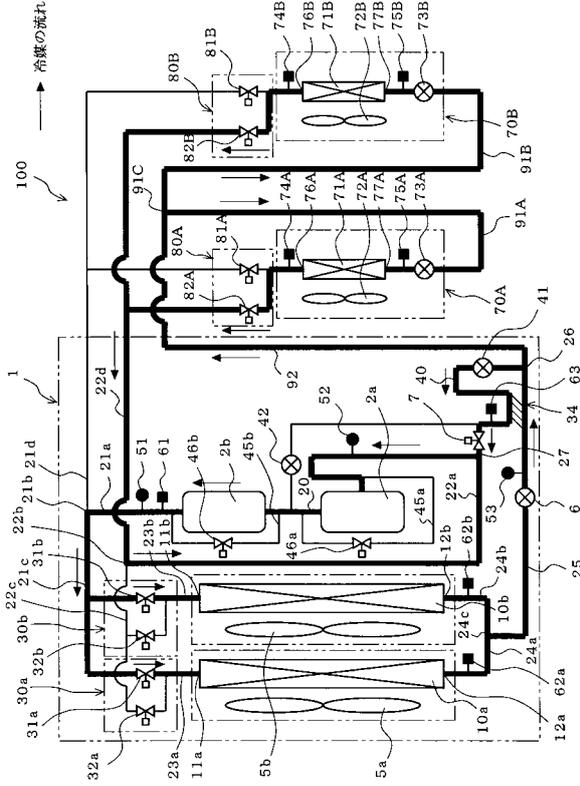
【図3】



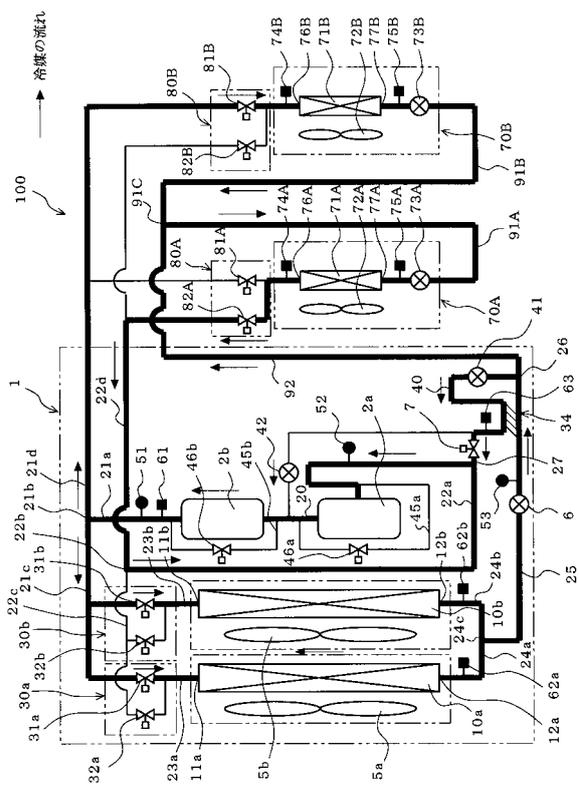
【図4】



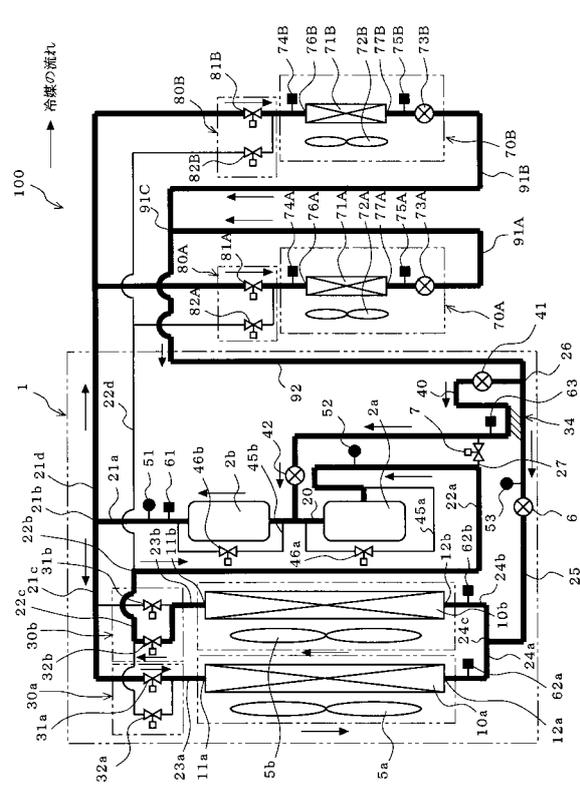
【図5】



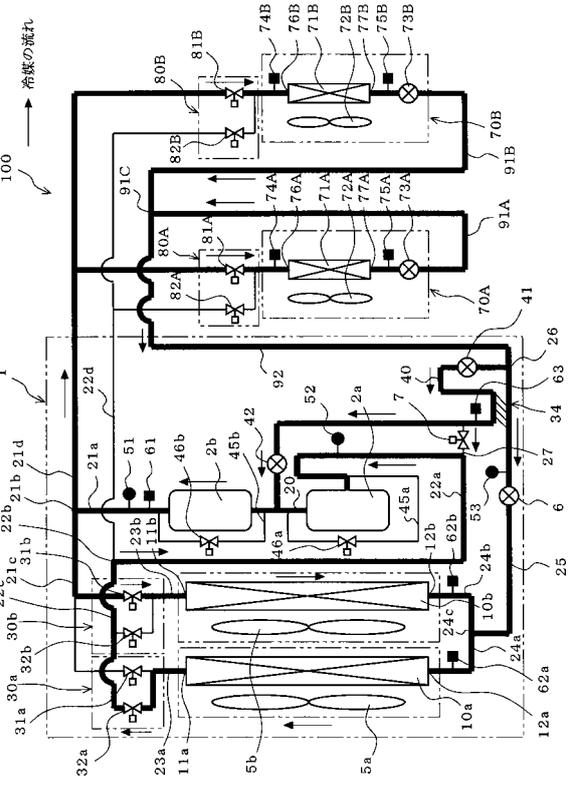
【図6】



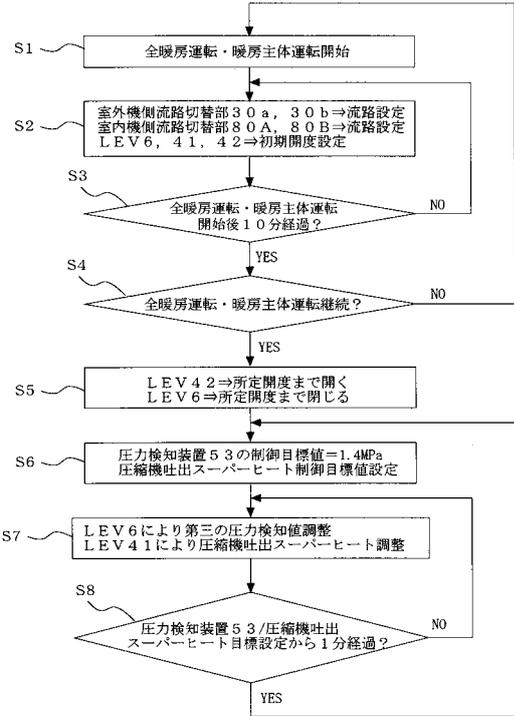
【図7】



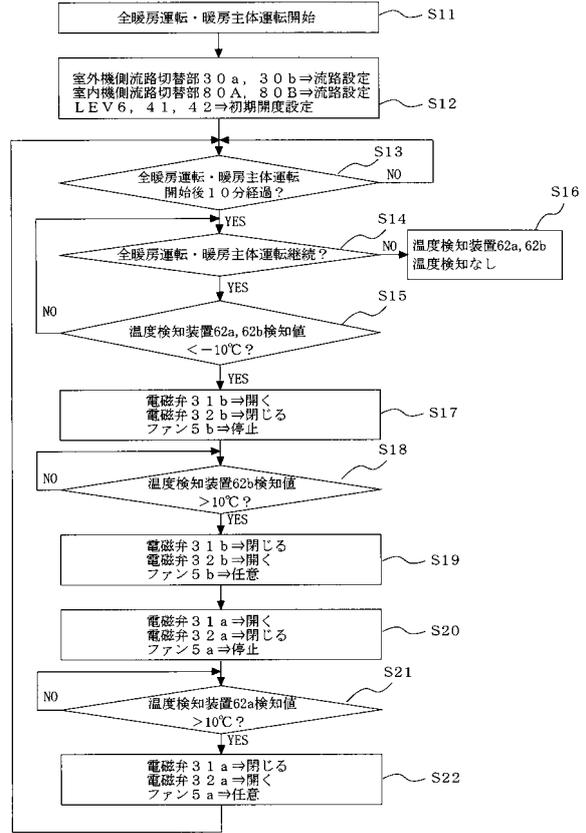
【図8】



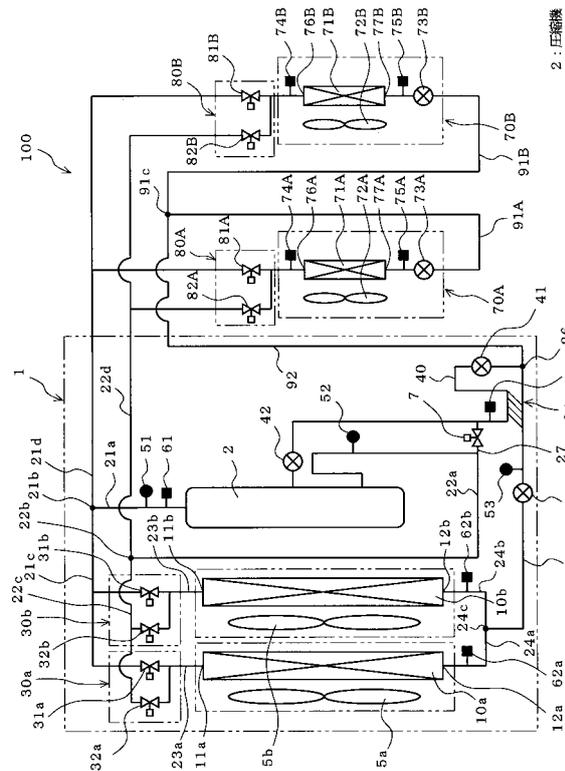
【図9】



【図10】



【図11】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 5 B 13/00 3 1 1  
F 2 5 B 29/00 3 6 1 B

(72)発明者 嶋本 大祐  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内  
(72)発明者 岡野 博幸  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 鈴木 充

(56)参考文献 特開2004-197996(JP,A)  
特開2007-263443(JP,A)  
特開平04-076357(JP,A)  
特開2001-227837(JP,A)  
特開平07-234038(JP,A)  
特開2004-143951(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 2 5 B 1 / 0 0  
F 2 5 B 1 3 / 0 0  
F 2 5 B 2 9 / 0 0