

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5935836号
(P5935836)

(45) 発行日 平成28年6月15日(2016.6.15)

(24) 登録日 平成28年5月20日(2016.5.20)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 3 1 E
F 2 5 B 13/00 (2006.01)	F 2 5 B 13/00 1 0 4
F 2 5 B 29/00 (2006.01)	F 2 5 B 13/00 3 3 1 A
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 5 B 29/00 3 6 1 A
	F 2 4 F 11/02 1 0 2 T

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-136638 (P2014-136638)
 (22) 出願日 平成26年7月2日(2014.7.2)
 (65) 公開番号 特開2016-14499 (P2016-14499A)
 (43) 公開日 平成28年1月28日(2016.1.28)
 審査請求日 平成27年6月17日(2015.6.17)

(73) 特許権者 000002853
 ダイキン工業株式会社
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
 梅田センタービル
 (74) 代理人 110001427
 特許業務法人前田特許事務所
 (72) 発明者 小島 誠
 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 白石 吉和
 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
 審査官 西山 真二

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】

熱源側熱交換器(22)と、放熱器として機能する上記熱源側熱交換器(22)から流出した冷媒を冷却する過冷却熱交換器(50)と、該過冷却熱交換器(50)に接続されて室内を空気調和する複数の利用側熱交換器(31a~31d)とが設けられて冷凍サイクルを行う冷媒回路(11)を備え、

上記冷媒回路(11)は、上記熱源側熱交換器(22)が放熱器として機能すると共に、蒸発器として機能する上記利用側熱交換器(31a~31d)と放熱器として機能する上記利用側熱交換器(31a~31d)が混在する混在動作を実行可能であり、

上記過冷却熱交換器(50)は、

上記熱源側熱交換器(22)と上記複数の利用側熱交換器(31a~31d)とが接続されて内部を冷媒が流れる一つの本体部(51)と、

内部を流通する冷却用流体によって上記本体部(51)を流れる冷媒を冷却する冷却用通路部材(52)とを備え、

上記本体部(51)は、上記混在動作中に、上記本体部(51)に接続された上記利用側熱交換器(31a~31d)および上記熱源側熱交換器(22)のうち放熱器として機能するものの全てから流出した冷媒を混合し、上記冷却用通路部材(52)を流れる冷却用流体によって冷却された冷媒を、上記本体部(51)に接続された上記利用側熱交換器(31a~31d)のうち蒸発器として機能するものの全てへ供給することを特徴とする空気調和装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記冷媒回路 (11) は、複数の上記利用側熱交換器 (31a~31d) のそれぞれに対応して一つずつ設けられた利用側の膨張弁 (32a~32d) を備え、

上記過冷却熱交換器 (50) の上記本体部 (51) には、複数の上記利用側熱交換器 (31a~31d) が、それぞれに対応する利用側の膨張弁 (32a~32d) を介して接続されている
ことを特徴とする空気調和装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

上記熱源側熱交換器 (22) と上記本体部 (51) とを接続する液配管 (14) をさらに備え

10

、
上記冷却用通路部材 (52) は、流入端が上記液配管 (14) に接続されかつ該液配管 (14) から流入した冷媒が上記冷却用流体として流通することを特徴とする空気調和装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、

蒸発器として機能する上記利用側熱交換器 (31a~31d) から流出した冷媒を上記冷却用通路部材 (52) に流入させる過冷却用ガス配管 (17) をさらに備え、

上記冷却用通路部材 (52) は、上記過冷却用ガス配管 (17) から流入した冷媒が上記冷却用流体として流通することを特徴とする空気調和装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷房と暖房が混在する冷凍サイクルを実行可能な空気調和装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、空気調和装置において、蒸発器として機能する利用側熱交換器に、冷却されて過冷却状態となった冷媒を流入させることが知られている。例えば、特許文献 1 の空気調和装置は、熱源側熱交換器と、複数の利用側熱交換器と、該利用側熱交換器と同数の過冷却熱交換器とを備えていて、蒸発器として機能する利用側熱交換器と放熱器として機能する利用側熱交換器が混在する混在動作を実行可能に構成されている。そして、蒸発器として機能する利用側熱交換器には、放熱器として機能する利用側熱交換器および熱源側熱交換器から流出した後に過冷却熱交換器で冷却された冷媒が流入するようになっている。これにより、空気調和装置の冷凍能力を向上させることが可能である。

30

【0003】

しかし、特許文献 1 の空気調和装置では、利用側熱交換器と同数の過冷却熱交換器を設ける必要があるため、部品点数の増加によるコスト増や機器の大型化といった問題があった。

【0004】

一方、特許文献 2 の空気調和装置のように、利用側熱交換器と同数の過冷却熱交換器を設けるのではなく、互いに並列接続された複数の利用側熱交換器に対して一つの過冷却熱交換器を接続したのもも提案されている。かかる空気調和装置では、利用側熱交換器と同数の過冷却熱交換器を設けることに起因する問題は生じない。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 180421 号公報

【特許文献 2】特開平 09 - 178284 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献2の空気調和装置では、混在動作（例えば、複数の利用側熱交換器のうち一部が放熱器として機能し、その他が蒸発器として機能する動作）を行う場合に、過冷却熱交換器で冷却されていない冷媒が、蒸発器として機能する利用側熱交換器に流入するおそれがある。すなわち、放熱器として機能する利用側熱交換器から流出した冷媒が、過冷却熱交換器を通過することなく、蒸発器として機能する利用側熱交換器に流入するのである。過冷却熱交換器で冷却されていない冷媒が蒸発器として機能する利用側熱交換器に流入すれば、空気調和装置の冷凍能力が低下するおそれがある。

【0007】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、部品点数を少なくしてコスト低減および機器の小型化を図りつつ、蒸発器として機能する利用側熱交換器に過冷却熱交換器で冷却された冷媒のみを流入させることで空気調和装置の冷凍能力を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の発明は、空気調和装置(10)を対象とする。そして、空気調和装置(10)は、熱源側熱交換器(22)と、放熱器として機能する上記熱源側熱交換器(22)から流出した冷媒を冷却する過冷却熱交換器(50)と、該過冷却熱交換器(50)に接続されて室内を空気調和する複数の利用側熱交換器(31a~31d)とが設けられて冷凍サイクルを行う冷媒回路(11)を備えている。上記冷媒回路(11)は、上記熱源側熱交換器(22)が放熱器として機能すると共に、蒸発器として機能する上記利用側熱交換器(31a~31d)と放熱器として機能する上記利用側熱交換器(31a~31d)が混在する混在動作を実行可能である。上記過冷却熱交換器(50)は、上記熱源側熱交換器(22)と上記複数の利用側熱交換器(31a~31d)とが接続されて内部を冷媒が流れる一つの本体部(51)と、内部を流通する冷却用流体によって上記本体部(51)を流れる冷媒を冷却する冷却用通路部材(52)とを備えている。上記本体部(51)は、上記混在動作中に、上記本体部(51)に接続された上記利用側熱交換器(31a~31d)および上記熱源側熱交換器(22)のうち放熱器として機能するものの全てから流出した冷媒を混合し、上記冷却用通路部材(52)を流れる冷却用流体によって冷却された冷媒を、上記本体部(51)に接続された上記利用側熱交換器(31a~31d)のうち蒸発器として機能するものの全てへ供給する。

【0009】

第1の発明では、蒸発器として機能する全ての利用側熱交換器(31a~31d)に、過冷却熱交換器(50)で冷却された冷媒のみが供給される。すなわち、混在動作中には、放熱器として機能する利用側熱交換器(31a~31d)および熱源側熱交換器(22)の全てから流出した冷媒が、過冷却熱交換器(50)で混合されて冷却された後に、蒸発器として機能する利用側熱交換器(31a~31d)に流入する。また、全ての利用側熱交換器(31a~31d)が蒸発器として機能する場合には、放熱器として機能する熱源側熱交換器(22)から流出した冷媒が、過冷却熱交換器(50)で冷却された後に、各利用側熱交換器(31a~31d)に流入する。

【0010】

また、過冷却熱交換器(50)には複数の利用側熱交換器(31a~31d)が接続されており、利用側熱交換器(31a~31d)と同数の過冷却熱交換器を設ける必要がない。このため、利用側熱交換器(31a~31d)と同数の過冷却熱交換器を設ける場合に比べて部品点数が少なくなる。

【0011】

また、第1の発明では、過冷却熱交換器(50)が、本体部(51)と冷却用通路部材(52)とを備えている。混在動作中、本体部(51)へ流入した冷媒は、冷却用通路部材(52)の内部を流れる冷却用流体によって冷却された後に、蒸発器として機能する利用側熱交換器(31a~31d)の全てへ供給される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

第2の発明は、上記第1の発明において、上記冷媒回路(11)は、複数の上記利用側熱交換器(31a~31d)のそれぞれに対応して一つずつ設けられた利用側の膨張弁(32a~32d)を備え、上記過冷却熱交換器(50)の上記本体部(51)には、複数の上記利用側熱交換器(31a~31d)が、それぞれに対応する利用側の膨張弁(32a~32d)を介して接続されることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

第2の発明において、複数の利用側熱交換器(31a~31d)は、それぞれに対応する一つの利用側の膨張弁(32a~32d)を介して、過冷却熱交換器(50)の本体部(51)に接続される。

10

【 0 0 1 4 】

第3の発明は、上記第1又は第2の発明において、上記熱源側熱交換器(22)と上記本体部(51)とを接続する液配管(14)をさらに備え、上記冷却用通路部材(52)は、流入端が上記液配管(14)に接続されかつ該液配管(14)から流入した冷媒が上記冷却用流体として流通することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

第3の発明では、液配管(14)から冷却用通路部材(52)へ流入した冷媒によって、本体部(51)に流入した冷媒が冷却される。

【 0 0 1 6 】

第4の発明は、上記第1又は第2の発明において、蒸発器として機能する上記利用側熱交換器(31a~31d)から流出した冷媒を上記冷却用通路部材(52)に流入させる過冷却用ガス配管(17)をさらに備え、上記冷却用通路部材(52)は、上記過冷却用ガス配管(17)から流入した冷媒が上記冷却用流体として流通することを特徴とする。

20

【 0 0 1 7 】

第4の発明では、蒸発器として機能する利用側熱交換器(31a~31d)から過冷却用ガス配管(17)を介して冷却用通路部材(52)に流入した冷媒によって、本体部(51)に流入した冷媒が冷却される。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、蒸発器として機能する利用側熱交換器(31a~31d)に、過冷却熱交換器(50)で冷却された冷媒のみを供給することができる。これにより、空気調和装置の冷凍能力を向上させることができる。また、利用側熱交換器(31a~31d)と同数の過冷却熱交換器を設ける場合に比べて部品点数を少なくして、コスト低減および機器の小型化を図ることができる。

30

【 0 0 1 9 】

また、上記第3および第4の発明によれば、冷媒回路(11)を流れる冷媒を冷却用流体として用いるので、冷却用流体が流れる流体回路を別途設ける必要がなく、低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図1】図1は、実施形態1に係る空気調和装置の構成を示す冷媒回路図である。

【図2】図2は、全部暖房動作における冷媒の流れを説明するための冷媒回路図である。

【図3】図3は、全部冷房動作における冷媒の流れを説明するための冷媒回路図である。

【図4】図4は、混在動作における冷媒の流れを説明するための冷媒回路図である。

【図5】図5は、実施形態2に係る空気調和装置の構成を示す冷媒回路図である。

【図6】図6は、全部暖房動作における冷媒の流れを説明するための冷媒回路図である。

【図7】図7は、全部冷房動作における冷媒の流れを説明するための冷媒回路図である。

【図8】図8は、混在動作における冷媒の流れを説明するための冷媒回路図である。

【図9】図9は、実施形態3に係る空気調和装置の構成を示す冷媒回路図である。

【図10】図10は、混在動作における冷媒の流れを説明するための冷媒回路図である。

50

【図 1 1】図 1 1 は、その他の実施形態に係る過冷却熱交換器とその周辺を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【0022】

《発明の実施形態 1》

全体構成

図 1 は、本実施形態に係る空気調和装置の全体構成を示す冷媒回路図である。同図に示すように、本実施形態に係る空気調和装置 (10) は、1 つの室外ユニット (20) と互いに並列に接続された 4 つの室内ユニット (30a~30d) とが、4 つの流路切換ユニット (40a~40d) と 1 つの過冷却熱交換器 (50) とを介して、高圧ガス配管 (12)、低圧ガス配管 (13) および液配管 (14) によって接続されることで冷媒回路 (11) が構成されている。この冷媒回路 (11) では、冷媒が循環することで蒸気圧縮式の冷凍サイクルが行われ、冷房動作または暖房動作が実行可能となっている。

【0023】

室外ユニットの構成

室外ユニット (20) は、圧縮機 (21)、室外熱交換器 (22)、室外膨張弁 (23)、第 1 四路切換弁 (24)、および第 2 四路切換弁 (25) を備えている。圧縮機 (21) は、容量が可変なインバータ式の圧縮機である。室外熱交換器 (22) は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、熱源側熱交換器を構成している。室外膨張弁 (23) は、電子膨張弁である。

【0024】

第 1 四路切換弁 (24) および第 2 四路切換弁 (25) は、それぞれ第 1 から第 4 までのポートを有している。第 1 四路切換弁 (24) は、第 1 ポートが圧縮機 (21) の吐出側と繋がりが、第 2 ポートが室外熱交換器 (22) と繋がりが、第 3 ポートが圧縮機 (21) の吸入側と繋がっている。第 1 四路切換弁 (24) の第 4 ポートは閉じられている。第 2 四路切換弁 (25) は、第 1 ポートが圧縮機 (21) の吐出側と繋がりが、第 2 ポートが閉じられており、第 3 ポートが圧縮機 (21) の吸入側と繋がりが、第 4 ポートが高圧ガス配管 (12) と繋がっている。

【0025】

第 1 四路切換弁 (24) および第 2 四路切換弁 (25) は、第 1 ポートと第 4 ポートが互いに連通して第 2 ポートと第 3 ポートが互いに連通する第 1 状態 (図 1 に破線で示す状態) と、第 1 ポートと第 2 ポートが互いに連通して第 3 ポートと第 4 ポートが互いに連通する第 2 状態 (図 1 に実線で示す状態) とにそれぞれ切換可能となっている。なお、各四路切換弁 (24, 25) の代わりに三路切換弁や 2 つの電磁弁を用いてもよい。

【0026】

室内ユニットの構成

各室内ユニット (30a~30d) は、室内熱交換器 (31a~31d) および室内膨張弁 (32a~32d) を備えている。具体的に、第 1 室内ユニット (30a) は、第 1 室内熱交換器 (31a) および第 1 室内膨張弁 (32a) を備え、第 2 室内ユニット (30b) は、第 2 室内熱交換器 (31b) および第 2 室内膨張弁 (32b) を備え、第 3 室内ユニット (30c) は、第 3 室内熱交換器 (31c) および第 3 室内膨張弁 (32c) を備え、第 4 室内ユニット (30d) は、第 4 室内熱交換器 (31d) および第 4 室内膨張弁 (32d) を備えている。第 1~第 4 室内熱交換器 (31a~31d) は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、利用側熱交換器を構成している。第 1~第 4 室内膨張弁 (32a~32d) は、電子膨張弁である。第 1~第 4 室内ユニット (30a~30d) では、ガス側端から液側端へ向かって順に室内熱交換器 (31a~31d) と室内膨張弁 (32a~32d) とが設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

第 1 ~ 第 4 室内ユニット (30a ~ 30d) のガス側端は、第 1 ~ 第 4 流路切換ユニット (40a ~ 40d) を介して高圧ガス配管 (12) と低圧ガス配管 (13) とに切換自在に接続されている。高圧ガス配管 (12) は、室外ユニット (20) の第 2 四路切換弁 (25) の第 4 ポートに接続されている。低圧ガス配管 (13) は、圧縮機 (21) の吸入側に接続されている。また、第 1 ~ 第 4 室内ユニット (30a ~ 30d) の液側端は、過冷却熱交換器 (50) の本体部 (51) に接続されている。

【 0 0 2 8 】

流路切換ユニットの構成

冷媒回路 (11) には、各室内ユニット (30a ~ 30d) に対応して流路切換ユニット (40a ~ 40d) が一つずつ設けられている。第 1 流路切換ユニット (40a) は、対応する第 1 室内ユニット (30a) に接続され、第 2 流路切換ユニット (40b) は、対応する第 2 室内ユニット (30b) に接続され、第 3 流路切換ユニット (40c) は、対応する第 3 室内ユニット (30c) に接続され、第 4 流路切換ユニット (40d) は、対応する第 4 室内ユニット (30d) に接続されている。これにより、各室内ユニット (30a ~ 30d) 毎に冷房動作を行うか暖房動作を行うかを選択できる、いわゆる冷暖フリーの空気調和装置 (10) が構成されている。

【 0 0 2 9 】

各流路切換ユニット (40a ~ 40d) は、各室内ユニット (30a ~ 30d) から分岐する高圧ガス配管 (12) と低圧ガス配管 (13) とをそれぞれ有している。また、高圧ガス配管 (12) には開度調節自在な第 1 ~ 第 4 高圧側制御弁 (41a ~ 41d) が設けられ、低圧ガス配管 (13) には開度調節自在な第 1 ~ 第 4 低圧側制御弁 (42a ~ 42d) が設けられている。第 1 高圧側制御弁 (41a) および第 1 低圧側制御弁 (42a) は、第 1 流路切換ユニット (40a) に配置され、第 2 高圧側制御弁 (41b) および第 2 低圧側制御弁 (42b) は、第 2 流路切換ユニット (40b) に配置され、第 3 高圧側制御弁 (41c) および第 3 低圧側制御弁 (42c) は、第 3 流路切換ユニット (40c) に配置され、第 4 高圧側制御弁 (41d) および第 4 低圧側制御弁 (42d) は、第 4 流路切換ユニット (40d) に配置されている。各流路切換ユニット (40a ~ 40d) は、高圧側制御弁 (41a ~ 41d) および低圧側制御弁 (42a ~ 42d) の開度を調節することで、対応する室内ユニット (30a ~ 30d) のガス側端を圧縮機 (21) の吸入側または吐出側の一方と連通するように冷媒の流路を切り換えることができる。

【 0 0 3 0 】

過冷却熱交換器

冷媒回路 (11) には、過冷却熱交換器 (50) が設けられている。この過冷却熱交換器 (50) は、本体部 (51) と冷却用通路部材 (52) とを備えている。本体部 (51) は、両端が閉塞された細長い円筒容器状の部材である。本体部 (51) は、第 1 ~ 第 4 室内ユニット (30a ~ 30d) の液側端に接続されると共に、液配管 (14) を介して室外ユニット (20) の室外熱交換器 (22) に接続されている。本体部 (51) は、その内部を介して、全ての室内ユニット (30a ~ 30d) の液側端と液配管 (14) とを連通させている。

【 0 0 3 1 】

冷却用通路部材 (52) は、本体部 (51) の外周面に螺旋状に巻き付けられた管状の部材である。冷却用通路部材 (52) は、その内部を流通する流体と本体部 (51) 内の冷媒との間で熱交換が行われるように構成されている。冷却用通路部材 (52) の流入端 (図 1 で右側端) は、過冷却用液配管 (15) を介して液配管 (14) に接続されている。この過冷却用液配管 (15) には、開度調節可能な過冷却用制御弁 (16) が設けられている。一方、冷却用通路部材 (52) の流出端 (図 1 で左側端) は、低圧ガス配管 (13) に接続されている。

【 0 0 3 2 】

- 運転動作 -

次に、本実施形態に係る空気調和装置 (10) の運転動作について説明する。この空気調和装置 (10) では、第 1 および第 2 四路切換弁 (24, 25) の設定や、各流路切換ユニット (40a ~ 40d) の高圧側制御弁 (41a ~ 41d) および低圧側制御弁 (42a ~ 42d) の開閉状態に応じて、複数種の動作が可能となっている。以下には、これらの動作のうち、代表的なも

10

20

30

40

50

のを例示して説明する。

【 0 0 3 3 】

全部暖房動作

全部暖房動作は、全ての室内ユニット（30a～30d）で各室内の暖房を行うものである。図2に示すように、この動作では、第1および第2 四路切換弁（24,25）のそれぞれが、第1ポートと第4ポートが連通し且つ第2ポートと第3ポートが連通する状態（第1状態）に設定される。また、各流路切換ユニット（40a～40d）では、高圧側制御弁（41a～41d）が開かれ、低圧側制御弁（42a～42d）が閉じられる。

【 0 0 3 4 】

この動作では、室外熱交換器（22）を蒸発器とし、各室内熱交換器（31a～31d）を放熱器とする冷凍サイクルが行われる。この冷凍サイクルでは、圧縮機（21）から吐出された冷媒が、第2 四路切換弁（25）を通過した後、各流路切換ユニット（40a～40d）の高圧ガス配管（12）にそれぞれ分流する。

10

【 0 0 3 5 】

そして、各流路切換ユニット（40a～40d）を通過した冷媒は、対応する各室内ユニット（30a～30d）へそれぞれ流入する。各室内ユニット（30a～30d）では、室内熱交換器（31a～31d）へ流入した冷媒が室内空気へ放熱して凝縮する。各室内ユニット（30a～30d）は、冷媒によって加熱された空気を室内へ吹き出す。

【 0 0 3 6 】

各室内ユニット（30a～30d）を流出した冷媒は、過冷却熱交換器（50）の本体部（51）へ流入して該本体部（51）内で混合される。本体部（51）内の冷媒は、冷却用通路部材（52）の内部を流れる冷媒により冷却された後、液配管（14）に流入する。

20

【 0 0 3 7 】

液配管（14）を流れる冷媒は、一部が過冷却用液配管（15）へ分流し、残りが室外ユニット（20）へ流入する。過冷却用液配管（15）へ分流した冷媒は、過冷却用制御弁（16）により減圧された後、過冷却熱交換器（50）の冷却用通路部材（52）に冷却用流体として流入し、本体部（51）内の冷媒を冷却する。冷却用通路部材（52）から流出した冷媒は、低圧ガス配管（13）を流れて圧縮機（21）に戻る。

【 0 0 3 8 】

室外ユニット（20）に流入した冷媒は、室外膨張弁（23）を通過する際に減圧されて、室外熱交換器（22）を流れる。室外熱交換器（22）では、冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。室外熱交換器（22）で蒸発した冷媒は、第1 四路切換弁（24）を通過した後、圧縮機（21）に吸入されて再び圧縮される。

30

【 0 0 3 9 】

全部冷房動作

全部冷房動作は、全ての室内ユニット（30a～30d）で各室内の冷房を行うものである。図3に示すように、この動作では、第1および第2 四路切換弁（24,25）のそれぞれが、第1ポートと第2ポートが連通し且つ第3ポートと第4ポートが連通する状態（第2状態）に設定される。また、各流路切換ユニット（40a～40d）では、高圧側制御弁（41a～41d）が閉じられ、低圧側制御弁（42a～42d）が開かれる。

40

【 0 0 4 0 】

この動作では、室外熱交換器（22）を放熱器とし、各室内熱交換器（31a～31d）を蒸発器とする冷凍サイクルが行われる。具体的には、圧縮機（21）から吐出された冷媒は、第1 四路切換弁（24）を通過した後、室外熱交換器（22）を流れる。室外熱交換器（22）では、冷媒が室外空気へ放熱して凝縮する。室外熱交換器（22）で凝縮した冷媒は、全開状態に設定された室外膨張弁（23）を通過し、液配管（14）に流入する。液配管（14）を流れる冷媒は、一部が過冷却用液配管（15）へ分流し、残りが過冷却熱交換器（50）の本体部（51）へ流入する。

【 0 0 4 1 】

過冷却用液配管（15）へ分流した冷媒は、過冷却用制御弁（16）により減圧された後、

50

過冷却熱交換器（50）の冷却用通路部材（52）に冷却用流体として流入し、本体部（51）内の冷媒を冷却する。冷却用通路部材（52）から流出した冷媒は、低圧ガス配管（13）を流れて圧縮機（21）に戻る。

【0042】

過冷却熱交換器（50）の本体部（51）へ流入した冷媒は、冷却用通路部材（52）の内部を流れる冷媒により冷却された後、各室内ユニット（30a～30d）へ供給される。

【0043】

各室内ユニット（30a～30d）へ流入した冷媒は、室内膨張弁（32a～32d）を通過する際に減圧された後に、室内熱交換器（31a～31d）へ流入し、室内空気から吸熱して蒸発する。各室内ユニット（30a～30d）は、冷媒によって冷却された空気を室内へ吹き出す。

10

【0044】

各室内ユニット（30a～30d）から流出した冷媒は、対応する流路切換ユニット（40a～40d）の低圧ガス配管（13）を流れて、圧縮機（21）に吸入されて再び圧縮される。

【0045】

混在動作

混在動作は、一部の室内ユニット（30a～30d）で室内の暖房を行う一方、他の室内ユニット（30a～30d）で室内の冷房を行うものである。この混在動作では、運転条件に応じて室外熱交換器（22）が蒸発器または放熱器となる。また、各室内ユニット（30a～30d）は、暖房要求のある室内の室内熱交換器（31a～31d）が放熱器となる一方、冷房要求のある室内の室内熱交換器（31a～31d）が蒸発器となる。以下には、混在動作の一例として、室外熱交換器（22）を放熱器とすると共に、2つの室内熱交換器（31b,31d）を放熱器、残り2つの室内熱交換器（31a,31c）を蒸発器とする場合について説明する。

20

【0046】

図4に示す例では、第1および第3室内ユニット（30a,30c）が室内の冷房を行う一方、第2および第4室内ユニット（30b,30d）が室内の暖房を行う。同図に示すように、この動作では、第1四路切換弁（24）が、第1ポートと第2ポートが連通し且つ第3ポートと第4ポートが連通する状態（第2状態）に設定され、第2四路切換弁（25）が、第1ポートと第4ポートが連通し且つ第2ポートと第3ポートが連通する状態（第1状態）に設定される。また、第1および第3流路切換ユニット（40a,40c）では、低圧側制御弁（42a,42c）が開かれ、高圧側制御弁（41a,41c）が閉じられる。第2および第4流路切換ユニット（40b,40d）では、高圧側制御弁（41b,41d）が開かれ、低圧側制御弁（42b,42d）が閉じられる。

30

【0047】

この動作では、第1および第3室内ユニット（30a,30c）の室内熱交換器（31a,31c）を蒸発器とする一方、第2および第4室内ユニット（30b,30d）の室内熱交換器（31b,31d）を放熱器とする冷凍サイクルが行われる。具体的には、圧縮機（21）から吐出された冷媒は、第1四路切換弁（24）側と第2四路切換弁（25）側とに分流する。第1四路切換弁（24）を通過した冷媒は、室外熱交換器（22）で凝縮した後、所定開度に調節された室外膨張弁（23）を通過して液配管（14）に流入する。液配管（14）を流れる冷媒は、一部が過冷却用液配管（15）へ分流し、残りが過冷却熱交換器（50）の本体部（51）へ流入する。

40

【0048】

過冷却用液配管（15）へ分流した冷媒は、過冷却用制御弁（16）により減圧された後、過冷却熱交換器（50）の冷却用通路部材（52）に冷却用流体として流入し、本体部（51）内の冷媒を冷却する。冷却用通路部材（52）から流出した冷媒は、低圧ガス配管（13）を流れて圧縮機（21）に戻る。

【0049】

一方、第2四路切換弁（25）を通過した冷媒は、第2流路切換ユニット（40b）側と第4流路切換ユニット（40d）側とに分流する。各流路切換ユニット（40b,40d）を通過した冷媒は、対応する室内ユニット（30b,30d）へそれぞれ送られる。第2および第4室内ユニット（30b,30d）では、室内熱交換器（31b,31d）へ流入した冷媒が室内空気へ放熱して

50

凝縮する。第2および第4室内ユニット(30b,30d)は、冷媒によって加熱された空気を室内へ吹き出す。第2および第4室内ユニット(30b,30d)から流出した冷媒は、過冷却熱交換器(50)の本体部(51)へ流入する。

【0050】

過冷却熱交換器(50)の本体部(51)では、液配管(14)と第2および第4室内ユニット(30b,30d)とから流入した冷媒が、混合されると共に、冷却用通路部材(52)を流通する冷媒によって冷却される。冷却された冷媒は、第1および第3室内ユニット(30a,30c)へ供給される。

【0051】

第1および第3室内ユニット(30a,30c)へ流入した冷媒は、室内膨張弁(32a,32c)を通過する際に減圧された後に、室内熱交換器(31a,31c)へ流入し、室内空気から吸熱して蒸発する。第1および第3室内ユニット(30a,30c)は、冷媒によって冷却された空気を室内へ吹き出す。

【0052】

第1および第3室内ユニット(30a,30c)から流出した冷媒は、対応する流路切換ユニット(40a,40c)の低压ガス配管(13)を流れて、圧縮機(21)に吸入されて再び圧縮される。

【0053】

なお、上述した混在動作は、あくまでも一例であり、例えば、第1および第2室内ユニット(30a,30b)が室内の暖房を行う一方、第3および第4室内ユニット(30c,30d)が室内の冷房を行うようにしてもよい。

【0054】

- 実施形態1の効果 -

本実施形態の空気調和装置(10)では、全部冷房動作および混在動作において、蒸発器として機能する室内熱交換器(31a~31d)に、過冷却熱交換器(50)で冷却された冷媒のみが流入する。これにより、空気調和装置(10)の冷凍能力を向上させることができる。

【0055】

また、室内熱交換器(31a~31d)が複数設けられているのに対して、過冷却熱交換器(50)は1つのみ設けられている。つまり、室内熱交換器(31a~31d)と同数の過冷却熱交換器を設ける場合に比べて部品点数を少なくして、コスト低減および機器の小型化を図ることができる。

【0056】

また、冷却用通路部材(52)を流通する冷却用流体として、冷媒回路(11)を流れる冷媒を用いるので、冷却用流体が流れる流体回路を別途設ける必要がなく、低コスト化を図ることができる。

【0057】

《発明の実施形態2》

本発明の実施形態2について説明する。本実施形態の空気調和装置(10)は、液配管(14)の冷媒を冷却用通路部材(52)に流入させるのではなく、蒸発器として機能する室内熱交換器(31a~31d)から流出した冷媒を冷却用通路部材(52)に流入させるように構成されている。以下では、上記実施形態1と異なる部分について説明する。

【0058】

図5に示すように、本実施形態の空気調和装置(10)は、過冷却用ガス配管(17)が冷媒回路(11)に設けられている。この過冷却用ガス配管(17)は、一端側が、各流路切換ユニット(40a~40d)の低压側制御弁(42a~42d)に接続され、他端側が、過冷却熱交換器(50)の冷却用通路部材(52)の流入端(図5で左側端)に接続されている。

【0059】

過冷却熱交換器(50)の冷却用通路部材(52)の流出端(図5で右側端)は、低压ガス配管(13)を介して圧縮機(21)の吸入側に接続されている。

【0060】

10

20

30

40

50

- 運転動作 -

次に、本実施形態に係る空気調和装置（10）の運転動作について説明する。以下では、上記実施形態1で例示した動作と同様の動作について説明する。なお、各動作における第1および第2 四路切換弁（24,25）の設定や、各高圧側制御弁（41a～41d）および各低圧側制御弁（42a～42d）の設定は、上記実施形態1のものと同様であるので、その説明を省略する。

【0061】

全部暖房動作

全部暖房動作について、図6を参照して説明する。

【0062】

この動作では、圧縮機（21）から吐出された冷媒が、第2 四路切換弁（25）を通過して各流路切換ユニット（40a～40d）へ分流する。各流路切換ユニット（40a～40d）を通過した冷媒は、対応する室内熱交換器（31a～31d）に流入し、室内空気へ放熱して凝縮する。各室内ユニット（30a～30d）は、冷媒によって加熱された空気を室内へ吹き出す。

【0063】

各室内ユニット（30a～30d）を流出した冷媒は、過冷却熱交換器（50）の本体部（51）内で合流した後、液配管（14）を流れて室外ユニット（20）へ流入する。室外ユニット（20）へ流入した冷媒は、室外膨張弁（23）を通過する際に減圧されて、室外熱交換器（22）を流れる。室外熱交換器（22）では、冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。室外熱交換器（22）で蒸発した冷媒は、第1 四路切換弁（24）を通過した後、圧縮機（21）に吸入されて再び圧縮される。

【0064】

全部冷房動作

全部冷房動作について、図7を参照して説明する。

【0065】

この動作では、圧縮機（21）から吐出された冷媒が、第1 四路切換弁（24）を通過した後、室外熱交換器（22）を流れる。室外熱交換器（22）では、冷媒が室外空気へ放熱して凝縮する。室外熱交換器（22）で凝縮した冷媒は、全開状態に設定された室外膨張弁（23）を通過し、液配管（14）を流れて過冷却熱交換器（50）の本体部（51）に流入する。

【0066】

過冷却熱交換器（50）の本体部（51）に流入した冷媒は、冷却用通路部材（52）の内部を流通する冷却用流体としての冷媒により冷却される。冷却された冷媒は、各室内ユニット（30a～30d）へ供給される。

【0067】

各室内ユニット（30a～30d）へ流入した冷媒は、室内膨張弁（32a～32d）を通過する際に減圧された後に、室内熱交換器（31a～31d）へ流入し、室内空気から吸熱して蒸発する。各室内ユニット（30a～30d）は、冷媒によって冷却された空気を室内へ吹き出す。

【0068】

各室内ユニット（30a～30d）から流出した冷媒は、対応する流路切換ユニット（40a～40d）の低圧側制御弁（42a～42d）を通過し、合流後に過冷却用ガス配管（17）へ流入する。過冷却用ガス配管（17）を流れる冷媒は、過冷却熱交換器（50）の冷却用通路部材（52）に流入して本体部（51）内の冷媒を冷却する。冷却用通路部材（52）から流出した冷媒は、低圧ガス配管（13）を流れて圧縮機（21）に吸入され、再び圧縮される。

【0069】

混在動作

混在動作について、図8を参照して説明する。

【0070】

この動作では、圧縮機（21）から吐出された冷媒は、第1 四路切換弁（24）側と第2 四路切換弁（25）側とに分流する。第1 四路切換弁（24）を通過した冷媒は、室外熱交換器（22）で凝縮した後、所定開度に調節された室外膨張弁（23）を通過して液配管（14）に

10

20

30

40

50

流入する。液配管（14）を流れる冷媒は、過冷却熱交換器（50）の本体部（51）へ流入する。

【0071】

一方、第2四路切換弁（25）を通過した冷媒は、第2流路切換ユニット（40b）側と第4流路切換ユニット（40d）側とに分流する。各流路切換ユニット（40b,40d）を通過した冷媒は、対応する室内ユニット（30b,30d）へそれぞれ送られる。第2および第4室内ユニット（30b,30d）では、室内熱交換器（31b,31d）へ流入した冷媒が室内空気へ放熱して凝縮する。第2および第4室内ユニット（30b,30d）は、冷媒によって加熱された空気を室内へ吹き出す。第2および第4室内ユニット（30b,30d）から流出した冷媒は、過冷却熱交換器（50）の本体部（51）へ流入する。

10

【0072】

過冷却熱交換器（50）の本体部（51）では、液配管（14）と第2および第4室内ユニット（30b,30d）とから流入した冷媒が混合される。混合された冷媒は、冷却用通路部材（52）を流通する冷却用流体としての冷媒により冷却される。冷却された冷媒は、第1および第3室内ユニット（30a,30c）へ供給される。

【0073】

第1および第3室内ユニット（30a,30c）へ流入した冷媒は、室内膨張弁（32a,32c）を通過する際に減圧された後に、室内熱交換器（31a,31c）へ流入し、室内空気から吸熱して蒸発する。第1および第3室内ユニット（30a,30c）は、冷媒によって冷却された空気を室内へ吹き出す。

20

【0074】

第1および第3室内ユニット（30a,30c）から流出した冷媒は、対応する流路切換ユニット（40a,40c）の低圧側制御弁（42a,42c）を通過し、合流後に過冷却用ガス配管（17）へ流入する。過冷却用ガス配管（17）を流れる冷媒は、過冷却熱交換器（50）の冷却用通路部材（52）に流入して本体部（51）内の冷媒を冷却する。冷却用通路部材（52）から流出した冷媒は、低圧ガス配管（13）を流れて圧縮機（21）に吸入され、再び圧縮される。

【0075】

- 実施形態2の効果 -

本実施形態の空気調和装置（10）では、上記実施形態1と同様の効果が得られる。

【0076】

《発明の実施形態3》

本発明の実施形態3について説明する。本実施形態の空気調和装置（10）は、複数の過冷却熱交換器（50a,50b）を備えている。以下では、上記実施形態1と異なる部分について説明する。

30

【0077】

図9に示すように、本実施形態の空気調和装置（10）は、2つの過冷却熱交換器（50a,50b）が冷媒回路（11）に設けられている。各過冷却熱交換器（50a,50b）は、本体部（51a,51b）および冷却用通路部材（52a,52b）を備えている。本体部（51a,51b）は、両端が閉塞された細長い円筒容器状の部材で、冷却用通路部材（52a,52b）は、本体部（51a,51b）の外周面に螺旋状に巻き付けられた管状の部材である。

40

【0078】

第1過冷却熱交換器（50a）の第1本体部（51a）は、第1および第2室内ユニット（30a,30b）の液側端に接続されると共に、液配管（14）を介して室外ユニット（20）の室外熱交換器（22）に接続されている。第1本体部（51a）は、その内部を介して、第1および第2室内ユニット（30a,30b）の液側端と液配管（14）とを連通させている。

【0079】

また、第1過冷却熱交換器（50a）の第1冷却用通路部材（52a）は、その内部を流通する流体と第1本体部（51a）内の冷媒との間で熱交換が行われるように構成されている。第1冷却用通路部材（52a）の流入端（図9で右側端）は、第1過冷却用液配管（15a）を介して液配管（14）に接続されている。この第1過冷却用液配管（15a）には、開度調節

50

可能な第1過冷却用制御弁(16a)が設けられている。一方、第1冷却用通路部材(52a)の流出端(図9で左側端)は、低圧ガス配管(13)に接続されている。

【0080】

一方、第2過冷却熱交換器(50b)の第2本体部(51b)は、第3および第4室内ユニット(30c,30d)の液側端に接続されると共に、液配管(14)を介して室外ユニット(20)の室外熱交換器(22)に接続されている。第2本体部(51b)は、その内部を介して、第3および第4室内ユニット(30c,30d)の液側端と液配管(14)とを連通させている。

【0081】

また、第2過冷却熱交換器(50b)の第2冷却用通路部材(52b)は、その内部を流通する流体と第2本体部(51b)内の冷媒との間で熱交換が行われるように構成されている。第2冷却用通路部材(52b)の流入端(図9で右側端)は、第2過冷却用液配管(15b)を介して液配管(14)に接続されている。この第2過冷却用液配管(15b)には、開度調節可能な第2過冷却用制御弁(16b)が設けられている。一方、第2冷却用通路部材(52b)の流出端(図9で左側端)は、低圧ガス配管(13)に接続されている。

【0082】

なお、過冷却熱交換器(50)の数は単なる例示であって、3つ以上の過冷却熱交換器(50)が設けられていてもよい。この場合、各々の過冷却熱交換器(50)に複数の室内ユニットが接続されていることが好ましい。

【0083】

- 運転動作 -

次に、本実施形態に係る空気調和装置(10)の運転動作について説明する。以下では、混在動作について、図10を参照して説明する。なお、混在動作における第1および第2四路切換弁(24,25)の設定や、各高圧側制御弁(41a~41d)および各低圧側制御弁(42a~42d)の設定は、上記実施形態1のものと同様であるので、その説明を省略する。

【0084】

この動作では、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第1四路切換弁(24)側と第2四路切換弁(25)側とに分流する。第1四路切換弁(24)を通過した冷媒は、室外熱交換器(22)で凝縮した後、所定開度に調節された室外膨張弁(23)を通過して液配管(14)に流入する。

【0085】

液配管(14)を流れる冷媒は、第1過冷却熱交換器(50a)側と第2過冷却熱交換器(50b)側とに分流する。第1過冷却熱交換器(50a)側に分流した冷媒は、一部が第1過冷却用液配管(15a)へ分流し、残りが第1過冷却熱交換器(50a)の第1本体部(51a)へ流入する。第2過冷却熱交換器(50b)側に分流した冷媒は、一部が第2過冷却用液配管(15b)へ分流し、残りが第2過冷却熱交換器(50b)の第2本体部(51b)へ流入する。

【0086】

第1過冷却用液配管(15a)へ流入した冷媒は、第1過冷却用制御弁(16a)により減圧された後、第1過冷却熱交換器(50a)の第1冷却用通路部材(52a)に冷却用流体として流入し、第1本体部(51a)内の冷媒を冷却する。第2過冷却用液配管(15b)へ流入した冷媒は、第2過冷却用制御弁(16b)により減圧された後、第2過冷却熱交換器(50b)の第2冷却用通路部材(52b)に冷却用流体として流入し、第2本体部(51b)内の冷媒を冷却する。第1および第2冷却用通路部材(52a,52b)から流出した冷媒は、合流後に低圧ガス配管(13)を流れて圧縮機(21)に戻る。

【0087】

一方、第2四路切換弁(25)を通過した冷媒は、第2流路切換ユニット(40b)側と第4流路切換ユニット(40d)側とに分流する。各流路切換ユニット(40b,40d)を通過した冷媒は、対応する室内ユニット(30b,30d)へそれぞれ送られる。第2および第4室内ユニット(30b,30d)では、室内熱交換器(31b,31d)へ流入した冷媒が室内空気へ放熱して凝縮する。第2および第4室内ユニット(30b,30d)は、冷媒によって加熱された空気を室内へ吹き出す。第2室内ユニット(30b)から流出した冷媒は、第1過冷却熱交換器(5

10

20

30

40

50

0a)の第1本体部(51a)へ流入する。一方、第4室内ユニット(30d)から流出した冷媒は、第2過冷却熱交換器(50b)の第2本体部(51b)へ流入する。

【0088】

第1過冷却熱交換器(50a)の第1本体部(51a)では、液配管(14)と第2室内ユニット(30b)とから流入した冷媒が、混合されると共に、第1冷却用通路部材(52a)を流通する冷媒により冷却される。第1本体部(51a)内で冷却された冷媒は、第1室内ユニット(30a)へ供給される。第2過冷却熱交換器(50b)の第2本体部(51b)では、液配管(14)と第4室内ユニット(30d)とから流入した冷媒が、混合されると共に、第2冷却用通路部材(52b)を流通する冷媒により冷却される。第2本体部(51b)内で冷却された冷媒は、第3室内ユニット(30c)へ供給される。

10

【0089】

第1および第3室内ユニット(30a,30c)へ流入した冷媒は、室内膨張弁(32a,32c)を通過する際に減圧された後に、室内熱交換器(31a,31c)へ流入し、室内空気から吸熱して蒸発する。第1および第3室内ユニット(30a,30c)は、冷媒によって冷却された空気を室内へ吹き出す。

【0090】

第1および第3室内ユニット(30a,30c)から流出した冷媒は、対応する流路切換ユニット(40a,40c)の低圧ガス配管(13)を流れて、圧縮機(21)に吸入されて再び圧縮される。

【0091】

以上のように、第1過冷却熱交換器(50a)は、該第1過冷却熱交換器(50a)に接続された室内熱交換器(31a,31b)および室外熱交換器(22)のうち放熱器として機能するものの全て(図10に示す例では第2室内熱交換器(31b)と室外熱交換器(22))から流出した冷媒を混合して冷却する。また、第1過冷却熱交換器(50a)は、該第1過冷却熱交換器(50a)に接続された室内熱交換器(31a,31b)のうち蒸発器として機能するものの全て(図10に示す例では第1室内熱交換器(31a))へ、冷却した冷媒を供給する。

20

【0092】

また、第2過冷却熱交換器(50b)は、該第2過冷却熱交換器(50b)に接続された室内熱交換器(31c,31d)および室外熱交換器(22)のうち放熱器として機能するものの全て(図10に示す例では第4室内熱交換器(31d)と室外熱交換器(22))から流出した冷媒を混合して冷却する。また、第2過冷却熱交換器(50b)は、該第2過冷却熱交換器(50b)に接続された室内熱交換器(31c,31d)のうち蒸発器として機能するものの全て(図10に示す例では第3室内熱交換器(31c))へ、冷却した冷媒を供給する。

30

【0093】

- 実施形態3の効果 -

本実施形態の空気調和装置(10)では、上記実施形態1と同様の効果が得られる。

【0094】

《その他の実施形態》

上記各実施形態では、過冷却熱交換器(50)の冷却用通路部材(52)は、本体部(51)の外周面に螺旋状に巻き付けられた管状部材である。しかし、冷却用通路部材(52)は、例えば本体部(51)の内部に配置された管状部材であってもよい(図11を参照)。

40

【0095】

また、上記各実施形態で述べた室内ユニット(30a~30d)や室外ユニット(20)の台数は、あくまで一例であって、その他任意の台数であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0096】

以上説明したように、本発明は、冷房と暖房が混在する冷凍サイクルを実行可能な空気調和装置について有用である。

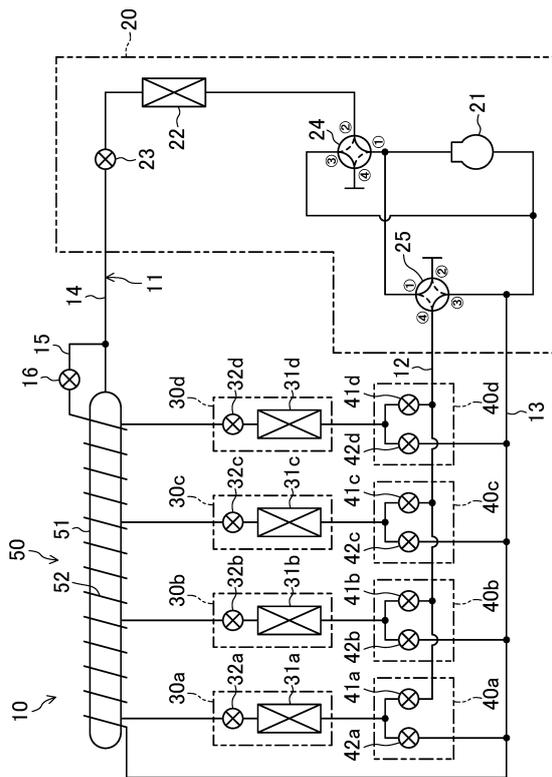
【符号の説明】

【0097】

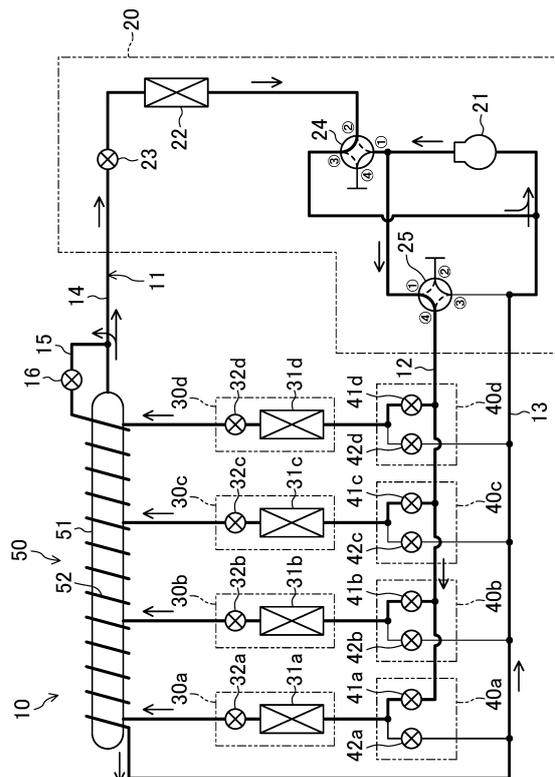
50

- 10 空氣調和裝置
- 11 冷媒回路
- 14 液配管
- 17 過冷却用ガス配管
- 22 室外熱交換器（熱源側熱交換器）
- 31a ~ 31d 室內熱交換器（利用側熱交換器）
- 50 過冷却熱交換器
- 51 本体部
- 52 冷却用通路部材

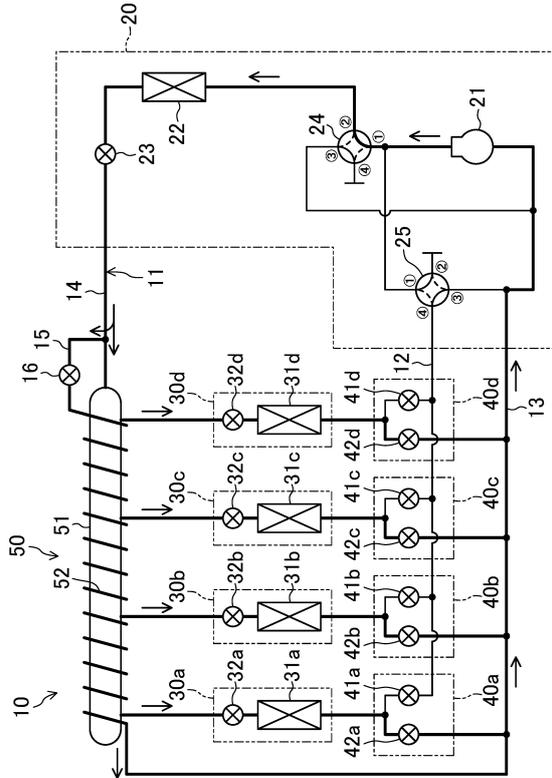
【圖 1】



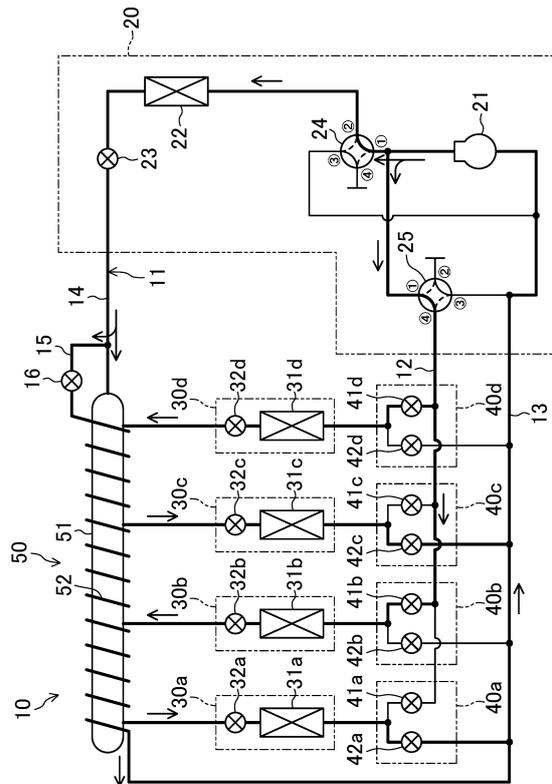
【圖 2】



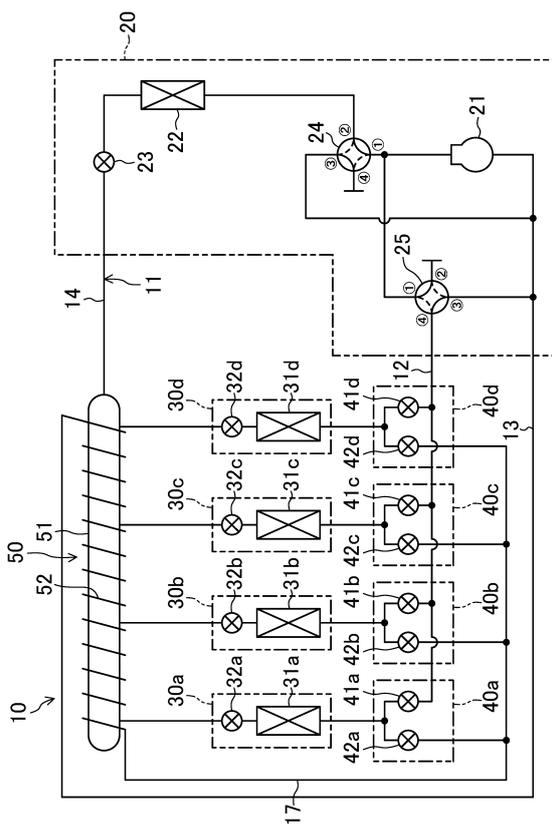
【図 3】



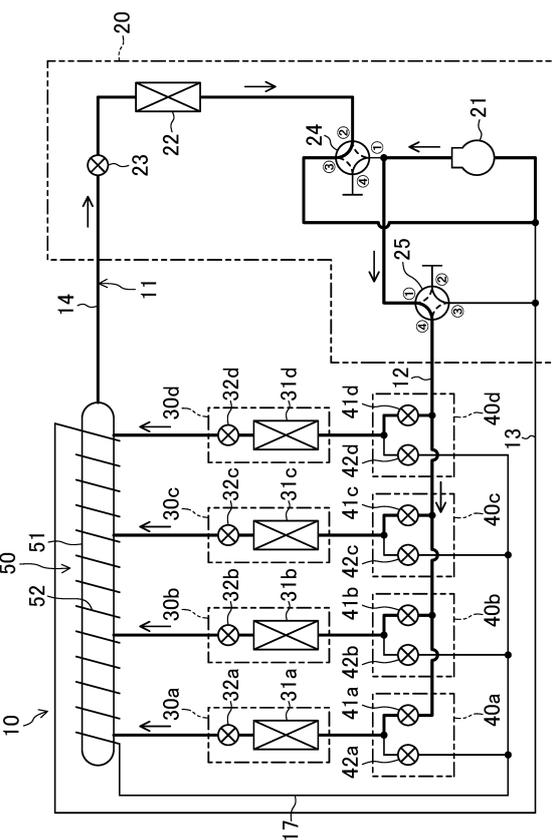
【図 4】



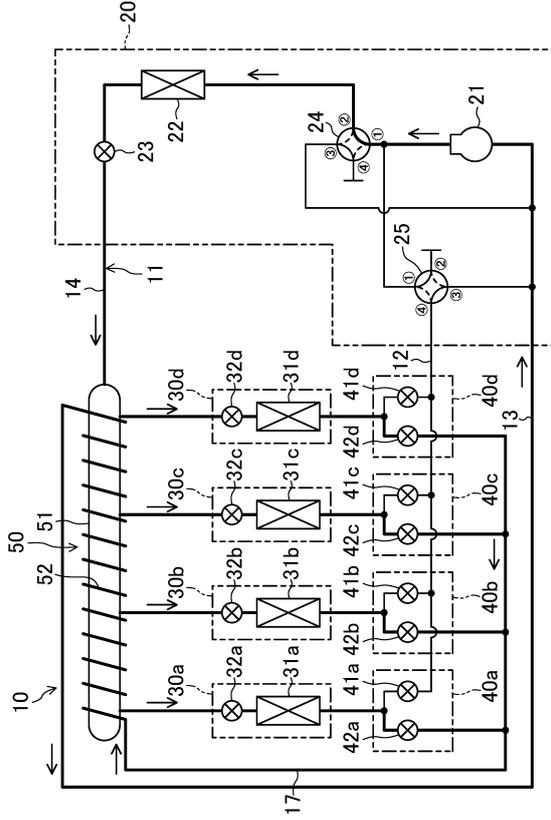
【図 5】



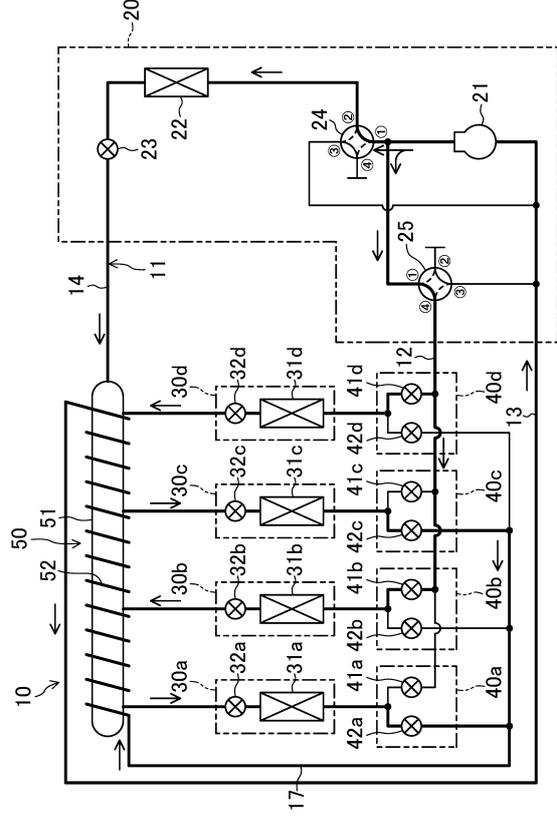
【図 6】



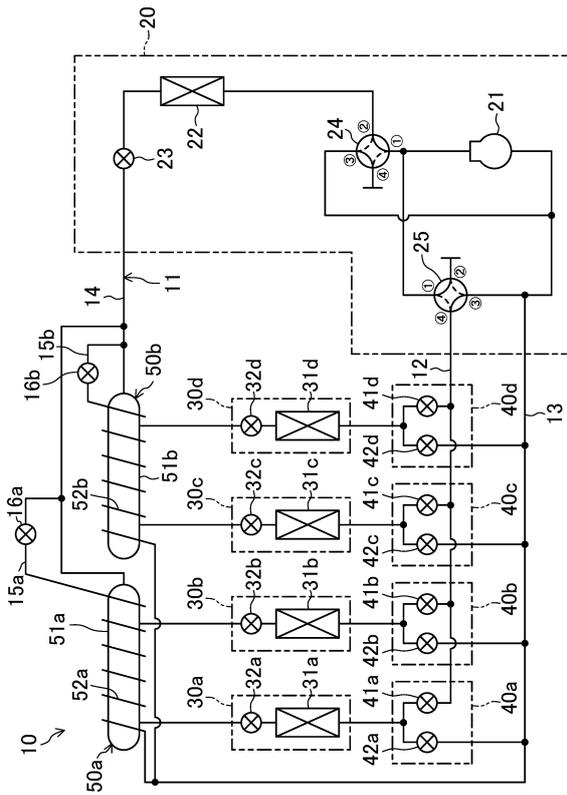
【 図 7 】



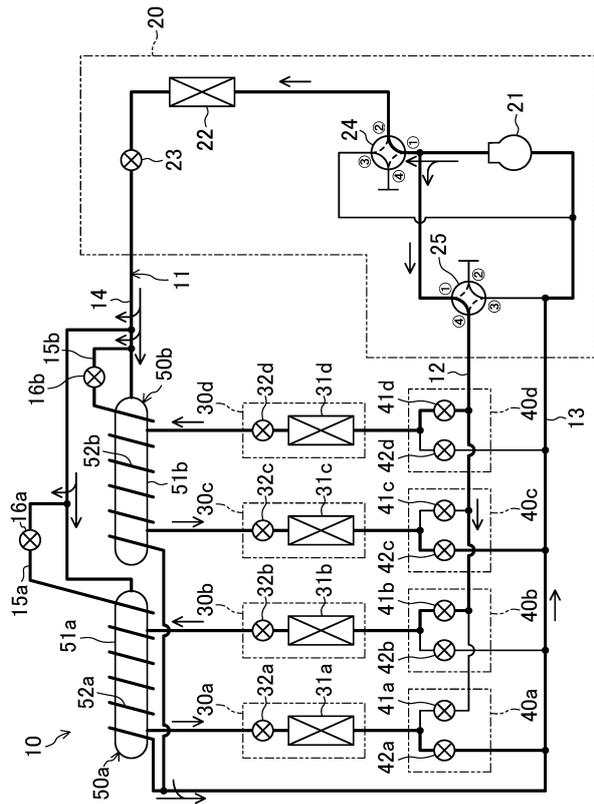
【 図 8 】



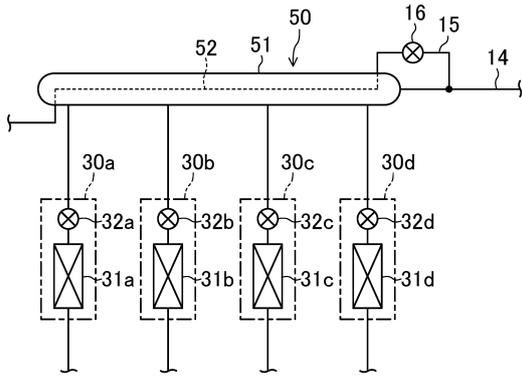
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-180422(JP,A)
特開2010-216755(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0137381(US,A1)
特開2008-180421(JP,A)
特開平09-178284(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 1/00
F25B 13/00
F25B 29/00
F24F 11/02