

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4887929号
(P4887929)

(45) 発行日 平成24年2月29日 (2012. 2. 29)

(24) 登録日 平成23年12月22日 (2011. 12. 22)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 5 B 1/00 (2006. 01)
F 2 5 B 1/10 (2006. 01)
F 2 5 B 11/02 (2006. 01)
F 2 5 B 41/06 (2006. 01)

F 2 5 B 1/00 3 1 1 B
 F 2 5 B 1/00 3 1 1 C
 F 2 5 B 1/00 3 3 1 Z
 F 2 5 B 1/10 E
 F 2 5 B 1/10 H

請求項の数 14 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-171894 (P2006-171894)
 (22) 出願日 平成18年6月21日 (2006. 6. 21)
 (65) 公開番号 特開2008-2743 (P2008-2743A)
 (43) 公開日 平成20年1月10日 (2008. 1. 10)
 審査請求日 平成21年4月2日 (2009. 4. 2)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願 (平成17年度独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「ノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発/住宅分野向けノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発/住宅用マルチ空調機の研究開発」に係る委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願)

(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 100077931
 弁理士 前田 弘
 (74) 代理人 100110939
 弁理士 竹内 宏
 (74) 代理人 100110940
 弁理士 嶋田 高久
 (74) 代理人 100113262
 弁理士 竹内 祐二
 (74) 代理人 100115059
 弁理士 今江 克実

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力回収用の膨張機 (31) が接続された冷媒回路 (10) を備え、該冷媒回路 (10) 内で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷凍装置であって、

上記冷媒回路 (10) における上記膨張機 (31) から蒸発器へ至る冷媒流通経路の途中に配置されて、該膨張機 (31) で減圧された冷媒をさらに減圧させる低圧側膨張機構 (43, 51) と、

上記冷媒回路 (10) を循環する冷媒の量を調節するために、該冷媒回路 (10) における上記膨張機 (31) から低圧側膨張機構 (43, 51) へ至る冷媒流通経路の途中に配置された冷媒調整タンク (35) と、

上記冷媒調整タンク (35) 内の液冷媒を上記圧縮機 (30) へ供給するための液インジェクション通路 (39) と、

上記液インジェクション通路 (39) における冷媒流量を調節する液流量調節機構 (40) と、

上記冷媒回路 (10) において上記膨張機 (31) をバイパスするように該膨張機 (31) の上流と下流とを接続するバイパス通路 (58) と、

上記バイパス通路 (58) における冷媒流量を調節するバイパス量調節機構 (59) とを備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記冷媒調整タンク（35）内のガス冷媒を上記圧縮機（30）へ供給するためのガスインジェクション通路（37）を備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、

上記ガスインジェクション通路（37）における冷媒流量を調節するガス流量調節機構（36）を備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、

上記圧縮機（30）から吐出される冷媒の温度が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）を操作する制御手段（90）を備えていることを特徴とする冷凍装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 において、

上記冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）を操作する制御手段（90）を備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 において、

上記冷媒回路（10）における凝縮器から膨張機（31）へ至る冷媒流通経路の途中に配置されて、該膨張機（31）を通過する冷媒流量を調節する高圧側流量調節機構（43,51）と

20

、
上記圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と上記冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの高圧とがそれぞれ所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）及び高圧側流量調節機構（43,51）を操作する制御手段（90）とを備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 7】

請求項 3 において、

上記圧縮機（30）から吐出される冷媒の温度が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）及びガス流量調節機構（36）を操作する制御手段（90）を備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 8】

30

請求項 3 において、

上記冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）及びガス流量調節機構（36）を操作する制御手段（90）を備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 9】

請求項 3 において、

上記冷媒回路（10）における凝縮器から膨張機（31）へ至る冷媒流通経路の途中に配置されて、該膨張機（31）を通過する冷媒流量を調節する高圧側流量調節機構（43,51）と

、
上記圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と上記冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの高圧とがそれぞれ所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）、ガス流量調節機構（36）、及び高圧側流量調節機構（43,51）を操作する制御手段（90）とを備えていることを特徴とする冷凍装置。

40

【請求項 10】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 つにおいて、

上記冷媒回路（10）における凝縮器から膨張機（31）へ至る冷媒流通経路の途中に配置されて、該膨張機（31）を通過する冷媒流量を調節する高圧側流量調節機構（43,51）を備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 11】

請求項 10 において、

50

上記冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）を操作する一方で、該冷凍サイクルの高圧が該制御目標値を下回る状態で上記圧縮機（30）の吐出冷媒の過熱度が所定値を下回る場合には、上記液インジェクション通路（39）の冷媒流量を一定に保つように上記液流量調節機構（40）を操作すると共に、上記膨張機（31）を通過する冷媒流量が減少するように上記高圧側流量調節機構（43,51）を操作する制御手段（90）を備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 1 2】

請求項 4 乃至 9 , 1 1 の何れか 1 つにおいて、

上記制御手段（90）は、上記冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの成績係数がその時の運転状態において得られる最高の値となるように、冷凍サイクルの運転状態に基づいて上記制御目標値を設定するように構成されていることを特徴とする冷凍装置。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 1 2 の何れか 1 つにおいて、

上記冷媒回路（10）内で冷媒を循環させて行う冷凍サイクルの高圧が該冷媒の臨界圧力よりも高い値に設定されていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 において、

上記冷媒回路（10）には、二酸化炭素が冷媒として充填されていることを特徴とする冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、動力回収用の膨張機が接続された冷媒回路を備え、この冷媒回路内で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷凍装置に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来より、動力回収用の膨張機が接続された冷媒回路を備え、この冷媒回路内で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷凍装置が知られている。この種の冷凍装置では、膨張機が圧縮機と軸などによって機械的に連結されている。そして、膨張機における冷媒の膨張により得られた動力を圧縮機の駆動に利用し、圧縮機を駆動するモータへの入力を削減することで成績係数（COP）の向上を図っている。

30

【0 0 0 3】

上記冷凍装置では、閉回路である冷媒回路に圧縮機と膨張機が接続されている。このため、圧縮機を通過する冷媒の質量流量と、膨張機を通過する冷媒の質量流量は、常に等しくなければならない。ところが、圧縮機が吸入する冷媒や膨張機へ流入する冷媒の状態（温度、圧力、密度など）は、冷凍装置の運転状態によって異なる。このため、例えば圧縮機と膨張機の回転速度を個別に設定できないような場合には、圧縮機を通過する冷媒量と膨張機を通過する冷媒量のバランスが崩れて、適切な運転条件（例えば、冷凍サイクルの成績係数が高くなる運転条件）で運転できない場合がある。

【0 0 0 4】

40

そこで、特許文献 1 に開示された冷凍装置では、圧縮機へ供給する液冷媒の量を調節して圧縮機が吸入する冷媒の密度を調節することによって、圧縮機の通過冷媒量と膨張機の通過冷媒量とのバランスを調節可能にしている。具体的に、この冷凍装置は、冷媒調整タンクと液インジェクション通路と液流量調節機構とを備えている。冷媒調整タンクは、膨張機から蒸発器へ至る冷媒流通経路の途中に配置されている。液インジェクション通路は、冷媒調整タンクの底部と圧縮機の吸入側とを接続している。液流量調節機構は、液インジェクション通路に設けられている。この冷凍装置では、液流量調節機構の操作によって圧縮機が吸入する冷媒の密度を調節する。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 7 1 1 3 7 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、従来の冷凍装置は、冷媒調整タンクが膨張機の下流に配置されており、冷媒調整タンク内の圧力が冷凍サイクルの低圧圧力とほぼ同じ値になる。つまり、冷媒調整タンク内の冷媒と圧縮機に吸入される冷媒との圧力差が極めて小さくなる。具体的には、冷媒調整タンク内の冷媒と圧縮機に吸入される冷媒との圧力差は、冷媒調整タンクから蒸発器を経て圧縮機へ至るまでの冷媒の圧力損失による圧力の降下分しかない。このため、冷媒調整タンクから圧縮機へ供給することができる冷媒量が少なく、圧縮機の通過冷媒量と膨張機の通過冷媒量とのバランスを十分に調節できない場合があった。

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、動力回収用の膨張機が設けられた冷媒回路を備える冷凍装置において、冷媒調整タンクから圧縮機へ供給可能な冷媒量を増加させ、圧縮機の通過冷媒量と膨張機の通過冷媒量とのバランスを調節する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】

【0007】

第1の発明は、動力回収用の膨張機(31)が接続された冷媒回路(10)を備え、該冷媒回路(10)内で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷凍装置(20)を対象とする。そして、この冷凍装置(20)は、上記冷媒回路(10)における上記膨張機(31)から蒸発器へ至る冷媒流通経路の途中に配置されて、該膨張機(31)で減圧された冷媒をさらに減圧させる低圧側膨張機構(43,51)と、上記冷媒回路(10)を循環する冷媒の量を調節するために、該冷媒回路(10)における上記膨張機(31)から低圧側膨張機構(43,51)へ至る冷媒流通経路の途中に配置された冷媒調整タンク(35)と、上記冷媒調整タンク(35)内の液冷媒を上記圧縮機(30)へ供給するための液インジェクション通路(39)と、上記液インジェクション通路(39)における冷媒流量を調節する液流量調節機構(40)とを備えている。

【0008】

上記第1の発明では、冷媒回路(10)において、圧縮機(30)から吐出された冷媒が、例えば室外空気へ放熱してから膨張機(31)で膨張し、冷媒調整タンク(35)へ流入する。冷媒調整タンク(35)から流出した冷媒は、低圧側膨張機構(43,51)でさらに膨張し、続いて空気等から吸熱して蒸発した後に圧縮機(30)へ吸入されて圧縮される。冷媒回路(10)では、このように冷媒が循環し、冷凍サイクルが行われる。冷媒調整タンク(35)は、膨張機(31)と低圧側膨張機構(43,51)との間に設けられており、内部の圧力が冷凍サイクルにおける中間圧になる。

【0009】

また、この発明の冷媒回路(10)では、冷媒調整タンク(35)内の液冷媒を、液インジェクション通路(39)を通じて圧縮機(30)へ供給可能となっている。液インジェクション通路(39)における冷媒流量は、液流量調節機構(40)の操作によって調節される。例えば、圧縮機(30)へ吸入される冷媒の過熱度が高くその密度が小さい場合に、圧縮機(30)を通過できる冷媒量が膨張機(31)を通過できる冷媒量に比べて過少となり、適切な運転条件に設定できない場合、例えば冷凍サイクルの高圧を適切な値に設定できない場合がある。このような場合に液インジェクション通路(39)を通じて圧縮機(30)へ液冷媒を供給すると、圧縮機(30)へ吸入される冷媒の密度が増大し、圧縮機(30)を通過できる冷媒量と膨張機(31)を通過できる冷媒量とのバランスが適切な状態に調節される。この第1の発明では、冷媒調整タンク(35)内の圧力が冷凍サイクルにおける中間圧になっており、従来に比べて冷媒調整タンク(35)内の冷媒と圧縮機(30)に吸入される冷媒との圧力差が大きい。

【0010】

また、第1の発明は、上記の構成に加えて、上記冷媒回路(10)において上記膨張機(31)をバイパスするように該膨張機(31)の上流と下流とを接続するバイパス通路(58)

10

20

30

40

50

と、上記バイパス通路（58）における冷媒流量を調節するバイパス量調節機構（59）とを備えている。

【0011】

第1の発明では、適切な運転条件に設定しようとする圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過少となる場合に、バイパス量調節機構（59）を操作してバイパス通路（58）の冷媒流量を増加させると、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とがバランスされる。逆に、適切な運転条件に設定しようとする圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過多となる場合に、バイパス量調節機構（59）を操作してバイパス通路（58）の冷媒流量を減少させると、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とがバランスされる。この第1の発明では、冷媒調整タンク（35）内の冷媒を圧縮機（30）に供給するだけでなく、バイパス量調節機構（59）を操作して膨張機（31）を通過する冷媒流量を調節することによっても、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とをバランスさせることが可能である。

10

【0012】

第2の発明は、第1の発明において、上記冷媒調整タンク（35）内のガス冷媒を上記圧縮機（30）へ供給するためのガスインジェクション通路（37）を備えている。

【0013】

第2の発明では、冷媒調整タンク（35）内のガス冷媒が、ガスインジェクション通路（37）を通じて圧縮機（30）へ供給される。冷媒調整タンク（35）内は、ガス冷媒が溜まっていく状態にはならない。

20

【0014】

第3の発明は、第2の発明において、上記ガスインジェクション通路（37）における冷媒流量を調節するガス流量調節機構（36）を備えている。

【0015】

第3の発明では、ガスインジェクション通路（37）を通じて圧縮機（30）へ供給される冷媒の量が、ガス流量調節機構（36）を操作することによって調節される。例えば、圧縮機（30）へ吸入される冷媒が湿り状態となってその密度が大きい場合に、圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過多となり、適切な運転条件に設定できない場合がある。このような場合にガスインジェクション通路（37）を通じて圧縮機（30）へ冷媒を供給すると、圧縮機（30）へ吸入される冷媒の密度が減少し、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とのバランスが適切な状態に調節される。

30

【0016】

第4の発明は、第1又は第2の発明において、上記圧縮機（30）から吐出される冷媒の温度が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）を操作する制御手段（90）を備えている。

【0017】

第4の発明では、液流量調節機構（40）を操作する制御手段（90）が設けられている。制御手段（90）が液流量調節機構（40）を操作すると、液インジェクション通路（39）を通じて圧縮機（30）へ供給される冷媒の流量が変化する。これに伴って圧縮機（30）に吸入される冷媒の状態が変化し、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度も変化する。そして、制御手段（90）は、圧縮機（30）から吐出される冷媒の温度が所定の制御目標値となるように、液流量調節機構（40）を操作して液インジェクション通路（39）から圧縮機（30）への冷媒供給量を調節する。

40

【0018】

第5の発明は、第1又は第2の発明において、上記冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）を操作する制御手段（90）を備えている。

【0019】

50

第5の発明では、液流量調節機構(40)を操作する制御手段(90)が設けられる。制御手段(90)が液流量調節機構(40)を操作すると、液インジェクション通路(39)から圧縮機(30)へ供給される冷媒の流量が変化し、圧縮機(30)に吸入される冷媒の状態が変化する。そして、圧縮機(30)の吐出冷媒の密度が変化することから、膨張機(31)へ流入する冷媒の密度も変化し、それに伴って冷凍サイクルの高圧が変化する。そこで、制御手段(90)は、冷媒回路(10)で行われる冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように、液流量調節機構(40)を操作して液インジェクション通路(39)から圧縮機(30)への冷媒供給量を調節する。

【0020】

第6の発明は、第1又は第2の発明において、上記冷媒回路(10)における凝縮器から膨張機(31)へ至る冷媒流通経路の途中に配置されて、該膨張機(31)を通過する冷媒流量を調節する高圧側流量調節機構(43,51)と、上記圧縮機(30)の吐出冷媒の温度と上記冷媒回路(10)で行われる冷凍サイクルの高圧とがそれぞれ所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構(40)及び高圧側流量調節機構(43,51)を操作する制御手段(90)とを備えている。

【0021】

第6の発明では、制御手段(90)が、液流量調節機構(40)及び高圧側流量調節機構(43,51)を操作する。上述したように、制御手段(90)が液流量調節機構(40)を操作すると、圧縮機(30)の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧がそれぞれ変化する。一方、制御手段(90)が高圧側流量調節機構(43,51)を操作すると、圧縮機(30)と高圧側流量調節機構(43,51)の間の冷媒量が変化し、圧縮機(30)の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧がそれぞれ変化する。この第6の発明では、圧縮機(30)の吐出冷媒の温度及び冷凍サイクルの高圧が、液流量調節機構(40)の操作だけでなく高圧側流量調節機構(43,51)の操作によっても調節される。

【0022】

第7の発明は、第3の発明において、上記圧縮機(30)から吐出される冷媒の温度が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構(40)及びガス流量調節機構(36)を操作する制御手段(90)を備えている。

【0023】

第7の発明では、液流量調節機構(40)及びガス流量調節機構(36)を操作する制御手段(90)が設けられる。制御手段(90)が液流量調節機構(40)を操作すると、液インジェクション通路(39)を通じて圧縮機(30)へ供給される冷媒の流量が変化する。一方、制御手段(90)がガス流量調節機構(36)を操作すると、ガスインジェクション通路(37)を通じて圧縮機(30)へ供給される冷媒の流量が変化する。これに伴って圧縮機(30)に吸入される冷媒の密度が変化し、圧縮機(30)の吐出冷媒の温度も変化する。そして、制御手段(90)は、圧縮機(30)から吐出される冷媒の温度が所定の制御目標値となるように、液流量調節機構(40)を操作して液インジェクション通路(39)から圧縮機(30)への冷媒供給量を調節し、あるいはガス流量調節機構(36)を操作してガスインジェクション通路(37)から圧縮機(30)への冷媒供給量を調節する。

【0024】

第8の発明は、第3の発明において、上記冷媒回路(10)で行われる冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構(40)及びガス流量調節機構(36)を操作する制御手段(90)を備えている。

【0025】

第8の発明では、液流量調節機構(40)及びガス流量調節機構(36)を操作する制御手段(90)が設けられる。制御手段(90)が液流量調節機構(40)を操作すると、液インジェクション通路(39)を通じて圧縮機(30)へ供給される冷媒の流量が変化する。一方、制御手段(90)がガス流量調節機構(36)を操作すると、ガスインジェクション通路(37)を通じて圧縮機(30)へ供給される冷媒の流量が変化する。このように液流量調節機構(40)やガス流量調節機構(36)を操作すると、圧縮機(30)に吸入される冷媒の状態が

変化する。そして、圧縮機（30）の吐出冷媒の密度が変化することから、膨張機（31）へ流入する冷媒の密度も変化し、それに伴って冷凍サイクルの高圧が変化する。そこで、制御手段（90）は、冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように、液流量調節機構（40）を操作して液インジェクション通路（39）から圧縮機（30）への冷媒供給量を調節し、あるいはガス流量調節機構（36）を操作してガスインジェクション通路（37）から圧縮機（30）への冷媒供給量を調節する。

【0026】

第9の発明は、第3の発明において、上記冷媒回路（10）における凝縮器から膨張機（31）へ至る冷媒流通経路の途中に配置されて、該膨張機（31）を通過する冷媒流量を調節する高圧側流量調節機構（43,51）と、上記圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と上記冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの高圧とがそれぞれ所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）、ガス流量調節機構（36）、及び高圧側流量調節機構（43,51）を操作する制御手段（90）とを備えている。

10

【0027】

第9の発明では、制御手段（90）が、液流量調節機構（40）、ガス流量調節機構（36）、及び高圧側流量調節機構（43,51）を操作する。上述したように、制御手段（90）が液流量調節機構（40）やガス流量調節機構（36）を操作すると、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧がそれぞれ変化する。一方、制御手段（90）が高圧側流量調節機構（43,51）を操作すると、上述したように、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧がそれぞれ変化する。この第9の発明では、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度及び冷凍サイクルの高圧が、液流量調節機構（40）やガス流量調節機構（36）の操作だけでなく高圧側流量調節機構（43,51）の操作によっても調節される。

20

【0028】

第10の発明は、第1乃至第3の何れか1つの発明において、上記冷媒回路（10）における凝縮器から膨張機（31）へ至る冷媒流通経路の途中に配置されて、該膨張機（31）を通過する冷媒流量を調節する高圧側流量調節機構（43,51）を備えている。

【0029】

第10の発明では、適切な運転条件に設定しようとする圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過少となる場合に、高圧側流量調節機構（43,51）を操作して膨張機（31）を通過する冷媒流量を減少させると、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とがバランスされる。逆に、適切な運転条件に設定しようとする圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過多となる場合に、高圧側流量調節機構（43,51）を操作して膨張機（31）を通過する冷媒流量を増加させると、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とがバランスされる。この第10の発明では、冷媒調整タンク（35）内の冷媒を圧縮機（30）に供給するだけでなく、高圧側流量調節機構（43,51）を操作して膨張機（31）を通過する冷媒流量を調節することによっても、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とをバランスさせることが可能である。

30

【0030】

第11の発明は、第10の発明において、上記冷媒回路（10）で行われる冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように上記液流量調節機構（40）を操作する一方で、該冷凍サイクルの高圧が該制御目標値を下回る状態で上記圧縮機（30）の吐出冷媒の過熱度が所定値を下回る場合には、上記液インジェクション通路（39）の冷媒流量を一定に保つように上記液流量調節機構（40）を操作すると共に、上記膨張機（31）を通過する冷媒流量が減少するように上記高圧側流量調節機構（43,51）を操作する制御手段（90）を備えている。

40

【0031】

第11の発明では、制御手段（90）が冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように液流量調節機構（40）を操作する。冷凍サイクルの高圧が制御目標値を下回る状態では、制御手段（90）が液インジェクション通路（39）の冷媒流量が増加するように液流量

50

調節機構(40)を操作する。すると、圧縮機(30)に吸入される冷媒の密度が増加し、圧縮機(30)の通過冷媒量が増加して、それに伴って冷凍サイクルの高圧が上昇して制御目標値に近づいてゆく。その一方で、液インジェクション通路(39)の冷媒流量が増加してゆくと、圧縮機(30)が吸入する冷媒が気液二相状態になってその湿り度が高くなってゆく。圧縮機(30)が吸入する冷媒の湿り度が高くなってゆくと、圧縮機(30)の吐出冷媒の過熱度が低下してゆく。

【0032】

そして、制御手段(90)は、圧縮機(30)の吐出冷媒の過熱度が所定値を下回ると、圧縮機(30)が吸入する冷媒の湿り度が、液圧縮によって圧縮機(30)の損傷を招くおそれがあるほどの高い状態に近づいていると判断する。このような場合に、制御手段(90)は、圧縮機(30)が吸入する冷媒の湿り度がこれ以上高くないように、冷凍サイクルの高圧が制御目標値を下回る状態でも液インジェクション通路(39)の冷媒流量を一定に保つように液流量調節機構(40)を操作する。そして、膨張機(31)を通過する冷媒流量が減少するように高圧側流量調節機構(43,51)を操作する。膨張機(31)を通過する冷媒流量が減少すると、冷凍サイクルの高圧が上昇する。

【0033】

第12の発明は、第4乃至第9、第11の何れか1つの発明において、上記制御手段(90)が、上記冷媒回路(10)で行われる冷凍サイクルの成績係数(COP)がその時の運転状態において得られる最高の値となるように、冷凍サイクルの運転状態に基づいて上記制御目標値を設定するように構成されている。

【0034】

第12の発明では、制御手段(90)が冷凍サイクルの運転状態に基づいて制御目標値を設定する。その際、制御手段(90)は、冷凍サイクルの高圧がその時の運転状態で最高の成績係数(COP)を得られる値となるように、制御目標値の値を定める。

【0035】

第13の発明は、第1乃至第12の何れか1つの発明において、上記冷媒回路(10)内で冷媒を循環させて行う冷凍サイクルの高圧が該冷媒の臨界圧力よりも高い値に設定されている。

【0036】

第13の発明では、冷媒回路(10)で行われる冷凍サイクルの高圧が該冷媒の臨界圧力よりも高い値に設定される。つまり、圧縮機(30)から吐出される冷媒は、超臨界状態となっている。

【0037】

第14の発明は、第13の発明において、上記冷媒回路(10)には、二酸化炭素が冷媒として充填されている。

【0038】

第14の発明では、冷媒回路(10)に充填する冷媒として二酸化炭素が用いられる。冷媒回路(10)で行われる冷凍サイクルの高圧は、二酸化炭素の臨界圧力よりも高い値に設定される。

【発明の効果】

【0039】

本発明では、冷媒調整タンク(35)内の圧力を冷凍サイクルにおける中間圧にすることで、冷媒調整タンク(35)内の冷媒と圧縮機(30)に吸入される冷媒との圧力差が大きくなるようにしている。冷媒調整タンク(35)内の冷媒と圧縮機(30)に吸入される冷媒との圧力差が大きくなると、冷媒調整タンク(35)から圧縮機(30)へ冷媒が流れやすくなり、冷媒調整タンク(35)から圧縮機(30)へ供給可能な液冷媒の量が従来に比べて増加する。従って、液流量調節機構(40)の操作によって圧縮機(30)が吸入する冷媒の密度を従来より大きく変化させることが可能になるので、圧縮機(30)の通過冷媒量と膨張機(31)の通過冷媒量とのバランスを調節する能力を向上させることができる。

【0040】

また、本発明では、バイパス量調節機構（59）を有するバイパス配管（58）を設けることで、冷媒調整タンク（35）内の冷媒を圧縮機（30）に供給するだけでなく、バイパス量調節機構（59）を操作して膨張機（31）を通過する冷媒流量を調節することによっても、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とのバランスを調節することができるようにしている。従って、圧縮機（30）の通過冷媒量と膨張機（31）の通過冷媒量とのバランスを調節する能力をさらに向上させることができる。

【0041】

また、上記第2の発明では、冷媒調整タンク（35）内のガス冷媒を圧縮機（30）へ供給するためのガスインジェクション配管（37）を設けることで、気液分離器（35）内がガス冷媒が溜まっていく状態にならないようにしている。従って、膨張機（31）から流入する冷媒が冷媒調整タンク（35）で液冷媒とガス冷媒とに分離しやすくなる。

10

【0042】

また、上記第3の発明では、ガスインジェクション配管（37）を通じて圧縮機（30）へ供給される冷媒の量がガス流量調節機構（36）によって調節可能になっている。従って、適切な運転条件に設定しようとする圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過多となるような場合でも、ガスインジェクション配管（37）を通じて圧縮機（30）へ冷媒を供給することで、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とをバランスさせることが可能となる。

【0043】

また、上述したように、冷媒調整タンク（35）内の圧力が冷凍サイクルにおける中間圧になっているので、冷媒調整タンク（35）内の冷媒と圧縮機（30）に吸入される冷媒との圧力差が大きい。従って、冷媒調整タンク（35）から圧縮機（30）へ比較的多くのガス冷媒を供給することができ、ガス流量調節機構（36）の操作によって圧縮機（30）が吸入する冷媒の密度を比較的大きく低下させることが可能になる。よって、適切な運転条件に設定しようとする圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過多となる運転状態に対して、圧縮機（30）の通過冷媒量と膨張機（31）の通過冷媒量とのバランスを調節する能力を向上させることができる。

20

【0044】

また、上記第6の発明によれば、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度及び冷凍サイクルの高圧を、液流量調節機構（40）の操作だけでなく高圧側流量調節機構（43,51）の操作によっても調節可能である。ここで、制御手段（90）が液流量調節機構（40）を操作しても、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧の両方を一緒に所定の制御目標値に調節することができない場合がある。例えば、このような場合に制御手段（90）が高圧側流量調節機構（43,51）を操作すると、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧とを微調節することができる。制御手段（90）がこのような操作を行うと、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧との両方を所定の制御目標値にさらに近づけることができる。

30

【0045】

また、上記第9の発明によれば、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度及び冷凍サイクルの高圧を、液流量調節機構（40）やガス流量調節機構（36）の操作だけでなく高圧側流量調節機構（43,51）の操作によっても調節可能である。ここで、制御手段（90）が液流量調節機構（40）やガス流量調節機構（36）を操作しても、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧の両方を一緒に所定の制御目標値に調節することができない場合がある。例えば、このような場合に制御手段（90）が高圧側流量調節機構（43,51）を操作すると、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧とを微調節することができる。制御手段（90）がこのような操作を行うと、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧との両方を所定の制御目標値にさらに近づけることができる。

40

【0046】

また、上記第10の発明では、高圧側流量調節機構（43,51）を設けることで、冷媒調整タンク（35）内の冷媒を圧縮機（30）に供給するだけでなく、高圧側流量調節機構（43

50

,51)を操作して膨張機(31)を通過する冷媒流量を調節することによっても、圧縮機(30)を通過できる冷媒量と膨張機(31)を通過できる冷媒量とのバランスを調節することができるようにしている。従って、圧縮機(30)の通過冷媒量と膨張機(31)の通過冷媒量とのバランスを調節する能力をさらに向上させることができる。

【0047】

また、上記第11の発明では、制御手段(90)が、圧縮機(30)が吸入する冷媒の湿度が比較的高くなっていると判断すると、冷凍サイクルの高圧が制御目標値を下回る状態でも液インジェクション配管(39)の冷媒流量を一定に保つように液流量調節機構(40)を操作する。さらに、制御手段(90)は、冷凍サイクルの高圧を制御目標値に近づけるために高圧側流量調節機構(43,51)を操作する。従って、圧縮機(30)における液圧縮を防止した上で、冷凍サイクルの高圧を制御目標値に調節することが可能になる。

10

【0048】

また、上記第12の発明では、その時の運転状態で最高のCOPを得られるように制御手段(90)が制御目標値を設定する。従って、冷凍サイクルの運転状態が最適な状態になるように、圧縮機(30)を通過できる冷媒量と膨張機(31)を通過できる冷媒量とのバランスを調節することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

以下、参考技術と本発明の実施形態とを、図面に基づいて詳細に説明する。

【0050】

20

《参考技術》

本参考技術の空調機(20)は、冷凍装置(20)によって構成されている。空調機(20)は、図1に示すように、1台の室外ユニット(64)と3台の室内ユニット(61a,61b,61c)とを備えている。なお、室内ユニット(61a,61b,61c)の台数は、単なる例示である。

【0051】

上記空調機(20)は、冷媒回路(10)を備えている。この冷媒回路(10)は、二酸化炭素(CO₂)が冷媒として充填された閉回路である。冷媒回路(10)は、1つの室外回路(14)と、3つの室内回路(11a,11b,11c)とを備えている。これらの室内回路(11a,11b,11c)は、第1連絡管(15)及び第2連絡管(16)によって室外回路(14)に並列に接続されている。具体的に、第1連絡管(15)は、一端が室外回路(14)の第1閉鎖弁(17)に接続され、他端が3つに分岐して各室内回路(11a,11b,11c)の液側端に接続されている。第2連絡管(16)は、一端が室外回路(14)の第2閉鎖弁(18)に接続され、他端が3つに分岐して各室内回路(11a,11b,11c)のガス側端に接続されている。

30

【0052】

各室内回路(11a,11b,11c)は、各室内ユニット(61a,61b,61c)に1つずつ収容されている。各室内回路(11a,11b,11c)には、そのガス側端から液側端へ向かって順に、室内熱交換器(41a,41b,41c)と、室内膨張弁(51a,51b,51c)とが設けられている。各室内ユニット(61a,61b,61c)には、各室内熱交換器(41a,41b,41c)に室内空気を送るための室内ファンが設けられている(図示省略)。

【0053】

40

室内熱交換器(41a,41b,41c)は、クロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器として構成されている。室内熱交換器(41a,41b,41c)へは、室内ファンによって室内空気が供給される。室内熱交換器(41a,41b,41c)では、室内空気と冷媒との間で熱交換が行われる。また、室内膨張弁(51a,51b,51c)は、開度可変の電子膨張弁によって構成されている。

【0054】

室外回路(14)は、室外ユニット(64)に収容されている。室外回路(14)には、圧縮・膨張ユニット(26)、室外熱交換器(44)、冷媒調整タンク(35)、室外膨張弁(43)、四路切換弁(25)、及びブリッジ回路(24)が設けられている。室外ユニット(64)には、室外熱交換器(44)に室外空気を送るための室外ファンが設けられている(図示省略)

50

）。

【 0 0 5 5 】

圧縮・膨張ユニット（26）は、縦長で円筒形の密閉容器であるケーシング（21）を備えている。ケーシング（21）内には、圧縮機（30）と膨張機（31）と電動機（32）とが収容されている。ケーシング（21）内では、圧縮機（30）と電動機（32）と膨張機（31）とが下から上へ向かって順に配置され、回転軸によって互いに連結されている。

【 0 0 5 6 】

圧縮機（30）及び膨張機（31）は、何れも容積型の流体機械（揺動ピストン型のロータリ流体機械、ローリングピストン型のロータリ流体機械、スクロール流体機械など）によって構成されている。圧縮機（30）は、吸入した冷媒（ CO_2 ）をその臨界圧力以上にまで圧縮する。膨張機（31）は、流入した冷媒（ CO_2 ）を膨張させて動力（膨張動力）を回収する。圧縮機（30）は、膨張機（31）で回収された動力と、電動機（32）へ通電して得られる動力との両方によって回転駆動される。電動機（32）には、図外のインバータから所定周波数の交流電力が供給される。圧縮機（30）は、電動機（32）へ供給される電力の周波数を変更することで、その容量が可変に構成されている。圧縮機（30）と膨張機（31）とは、常に同じ回転速度で回転する。

【 0 0 5 7 】

室外熱交換器（44）は、クロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器として構成されている。室外熱交換器（44）へは、室外ファンによって室外空気が供給される。室外熱交換器（44）では、室外空気と冷媒との間で熱交換が行われる。室外熱交換器（44）は、一端が四路切換弁（25）の第3のポートに接続され、他端が室外膨張弁（43）に接続されている。

【 0 0 5 8 】

冷媒調整タンク（35）は、縦長で円筒状の密閉容器である。冷媒調整タンク（35）は、冷媒回路（10）を循環する冷媒の量を調節するためのものであり、冷媒配管を介して膨張機（31）の流出側に接続されている。この冷媒配管は、冷媒調整タンク（35）内のガス空間に開口するように、冷媒調整タンク（35）内において上寄りの位置に開口している。冷媒調整タンク（35）の底部には、ブリッジ回路（24）に接続される液配管（38）が接続されている。

【 0 0 5 9 】

ブリッジ回路（24）は、4つの逆止弁（CV-1～CV-4）をブリッジ状に接続したものである。このブリッジ回路（24）における第1逆止弁（CV-1）及び第4逆止弁（CV-4）の流入側には、液配管（38）が接続されている。第2逆止弁（CV-2）及び第3逆止弁（CV-3）の流出側は、膨張機（31）の流入側に接続されている。第1逆止弁（CV-1）の流出側及び第2逆止弁（CV-2）の流入側は、第1閉鎖弁（17）に接続されている。第3逆止弁（CV-3）の流入側及び第4逆止弁（CV-4）の流出側は、室外膨張弁（43）に接続されている。

【 0 0 6 0 】

四路切換弁（25）の第1のポートは、圧縮機（30）の吸入側に接続されている。第2のポートは、第2閉鎖弁（18）に接続されている。第3のポートは、室外熱交換器（44）に接続されている。第4のポートは、圧縮機（30）の吐出側に接続されている。四路切換弁（25）は、第1のポートと第2のポートとが連通して第3のポートと第4のポートとが連通する状態（図1に実線で示す第1状態）と、第1のポートと第3のポートとが連通して第2のポートと第4のポートとが連通する状態（図1に破線で示す第2状態）とが切り換え自在に構成されている。

【 0 0 6 1 】

上記室外回路（14）には、液インジェクション配管を構成する液インジェクション配管（39）と、ガスインジェクション配管を構成するガスインジェクション配管（37）とが設けられている。液インジェクション配管（39）は、その一端が冷媒調整タンク（35）の底部に、他端が圧縮機（30）の吸入側にそれぞれ接続されている。液インジェクション配管（39）の途中には、液側流量調節機構としての液側調節弁（40）が設けられている。ガス

インジェクション配管(37)は、その一端が冷媒調整タンク(35)の頂部に、他端が圧縮機(30)の吸入側にそれぞれ接続されている。ガスインジェクション配管(37)の途中には、ガス側流量調節機構としてのガス側調節弁(36)が設けられている。液側調節弁(40)とガス側調節弁(36)は、何れも開度可変の電子膨張弁によって構成されている。

【0062】

上記空調機(20)には、制御手段としてのコントローラ(90)が設けられている。このコントローラ(90)は、液側調節弁(40)とガス側調節弁(36)の開度調節を行うように構成されている。具体的に、このコントローラ(90)は、圧縮機(30)の吐出冷媒温度の目標値を制御目標値として設定し、圧縮機(30)の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値となるように液側調節弁(40)とガス側調節弁(36)の開度を調節する。その際、コントローラ(90)は、その時点の運転状態において冷凍サイクルの成績係数(COP)が最高となるような冷凍サイクルの高圧の値を、制御目標値に設定する。

10

【0063】

- 運転動作 -

上記空調機(20)の運転動作について説明する。この空調機(20)は、冷房運転と暖房運転とが実行可能になっており、四路切換弁(25)によって運転の切り換えが行われる。

【0064】

《冷房運転》

冷房運転時には、四路切換弁(25)が図1に実線で示す第1状態に設定される。室内膨張弁(51a,51b,51c)の開度は適宜調節される。室外膨張弁(43)の開度は全開に設定される。この状態で圧縮機(30)を駆動すると、冷媒回路(10)で冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる。その際、室外熱交換器(44)が凝縮器として機能し、各室内熱交換器(41a,41b,41c)が蒸発器として機能する。

20

【0065】

具体的に、圧縮機(30)からは、臨界圧力よりも高圧となった冷媒が吐出される。この高圧の冷媒は、室外熱交換器(44)へ流入し、室外空気へ放熱して凝縮する。室外熱交換器(44)で凝縮した冷媒は、膨張機(31)に流入して減圧される。膨張機(31)で減圧された冷媒は、冷媒調整タンク(35)に流入して液冷媒とガス冷媒とに分離される。冷媒調整タンク(35)内の液冷媒は、各室内回路(11a,11b,11c)へ分配される。

【0066】

各室内回路(11a,11b,11c)では、流入した冷媒が、室内膨張弁(51a,51b,51c)で減圧されて室内熱交換器(41a,41b,41c)へ流入し、室内空気と熱交換を行う。この熱交換により、冷媒は室内空気から吸熱して蒸発する一方、室内空気は冷却されて室内へ供給される。各室内熱交換器(41a,41b,41c)で蒸発した冷媒は、合流後に室外回路(14)へ流入して、圧縮機(30)へ吸入される。圧縮機(30)に吸入された冷媒は、再び圧縮されて吐出される。

30

【0067】

冷房運転における冷凍サイクルでは、圧縮機(30)から吐出された冷媒が、膨張機(31)で減圧された後に各室内膨張弁(51a,51b,51c)で減圧される。膨張機(31)から各室内膨張弁(51a,51b,51c)に至るまでの間は冷凍サイクルにおける中間圧になるので、その間に配置された冷媒調整タンク(35)内の圧力は冷凍サイクルにおける中間圧になる。冷房運転では、各室内膨張弁(51a,51b,51c)が低圧側膨張機構として機能する。

40

【0068】

《暖房運転》

暖房運転時には、四路切換弁(25)が図1に破線で示す第2状態に設定される。室外膨張弁(43)の開度は適宜調節される。室内膨張弁(51a,51b,51c)の開度は全開に設定される。この状態で圧縮機(30)を駆動すると、冷媒回路(10)で冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる。その際、各室内熱交換器(41a,41b,41c)が凝縮器として機能し、室外熱交換器(44)が蒸発器として機能する。

【0069】

50

具体的に、圧縮機（30）からは、臨界圧力よりも高圧となった冷媒が吐出される。この高圧の冷媒は、各室内回路（11a, 11b, 11c）へ分配される。各室内回路（11a, 11b, 11c）では、流入した冷媒が室内熱交換器（41a, 41b, 41c）へ流入し、室内空気と熱交換を行う。この熱交換により、冷媒は室内空気へ放熱して凝縮する一方、室内空気は加熱されて室内へ供給される。各室内熱交換器（41a, 41b, 41c）で凝縮した冷媒は、合流後に室外回路（14）へ流入する。

【0070】

室外回路（14）へ流入した冷媒は、膨張機（31）に流入して減圧される。膨張機（31）で減圧された冷媒は、冷媒調整タンク（35）に流入して液冷媒とガス冷媒とに分離される。冷媒調整タンク（35）内の液冷媒は、室外膨張弁（43）で減圧されて室外熱交換器（44）へ流入する。室外熱交換器（44）では、流入した冷媒が室外空気と熱交換を行う。この熱交換により、冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。室外熱交換器（44）で蒸発した冷媒は、圧縮機（30）へ吸入され、再び圧縮されて吐出される。

10

【0071】

暖房運転における冷凍サイクルでは、圧縮機（30）から吐出された冷媒が、膨張機（31）で減圧された後に室外膨張弁（43）で減圧される。膨張機（31）から室外膨張弁（43）に至るまでの間は冷凍サイクルにおける中間圧になるので、その間に配置された冷媒調整タンク（35）内の圧力は冷凍サイクルにおける中間圧になる。暖房運転では、室外膨張弁（43）が低圧側膨張機構として機能する。

【0072】

20

- コントローラの制御動作 -

先ず、液側調節弁（40）やガス側調節弁（36）の開度を変化させた場合に、冷凍サイクルの運転状態がどのように変化するかを説明する。

【0073】

図2のモリエル線図（圧力 - エンタルピ線図）には、冷媒の蒸発圧力（即ち冷凍サイクルの低圧）が P_L であって、ガスクーラ出口における冷媒温度が $T_{g,c}$ である冷凍サイクルを図示してある。この運転状態で最高の成績係数が得られる冷凍サイクルは、A - B - C - D - E - Fで表された冷凍サイクルであるとする。つまり、圧縮機（30）から吐出される冷媒の温度が T_d となった場合（即ち冷凍サイクルの高圧が P_H となった場合）に、冷凍サイクルのCOPが最高になると仮定する。

30

【0074】

なお、冷凍サイクルの高圧が冷媒の臨界圧力を超えるいわゆる超臨界サイクルでは、冷媒の蒸発圧力（即ち冷凍サイクルの低圧）と、圧縮機（30）へ吸入される冷媒の状態（具体的には過熱度あるいは湿り度）と、ガスクーラ出口での冷媒温度とを決めれば、それに応じて冷凍サイクルのCOPが最高となる冷凍サイクルの高圧を特定できる。

【0075】

冷媒回路（10）において、A' - B' - C' - D' - E - Fで表された冷凍サイクルが行われていたとする。このときには、圧縮機（30）へ吸入される冷媒の状態が点A'の状態となっている。点A'の状態の冷媒は、点Aの状態の冷媒に比べて密度が低くなっている。つまり、冷凍サイクルのCOPが最高となる運転条件を満たすには、圧縮機（30）の通過冷媒量が膨張機（31）の通過冷媒量に対して不足していることになる。

40

【0076】

この場合に、液インジェクション配管（39）からの液冷媒の供給を開始し、あるいは液インジェクション配管（39）からの液冷媒の供給量を増大させると、圧縮機（30）へ吸入される冷媒は、点A'の状態から点Aの状態へ近付き、その密度が上昇する。圧縮機（30）へ吸入される冷媒の密度が上昇すると、それに伴って膨張機（31）へ流入する冷媒の密度も上昇する。このため、点C'は、温度 $T_{g,c}$ の等温線上を密度が大きくなる方向へ移動し、点Cに近付いてゆく。そして、冷凍サイクルの高圧 $P_{H'}$ が上昇して圧力 P_H に近付くと共に、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度が低下して温度 T_d に近付くこととなり、冷凍サイクル全体がA - B - C - D - E - Fで表される理想的なものに近くなってゆく。

50

【 0 0 7 7 】

また、冷媒回路（10）において、 $A'' - B'' - C'' - D'' - E - F$ で表された冷凍サイクルが行われていたとする。このときには、圧縮機（30）へ吸入される冷媒の状態が点 A'' の状態となっている。点 A'' の状態の冷媒は、点 A の状態の冷媒に比べて密度が高くなっている。つまり、冷凍サイクルのCOPが最高となる運転条件を満たすには、圧縮機（30）の通過冷媒量が膨張機（31）の通過冷媒量に対して過多になっていることになる。

【 0 0 7 8 】

この場合に、ガスインジェクション配管（37）からのガス冷媒の供給を開始し、あるいはガスインジェクション配管（37）からのガス冷媒の供給量を増大させると、圧縮機（30）へ吸入される冷媒は、点 A'' の状態から点 A の状態へ近付き、その密度が低下する。圧縮機（30）へ吸入される冷媒の密度が低下すると、それに伴って膨張機（31）へ流入する冷媒の密度も低下する。このため、点 C'' は、温度 $T_{g,c}$ の等温線上を密度が小さくなる方向へ移動し、点 C に近付いてゆく。そして、冷凍サイクルの高圧 $P_{H''}$ が低下して圧力 P_H に近付くと共に、圧縮機（30）の吐出冷媒の温度が上昇して温度 T_d に近付くこととなり、冷凍サイクル全体が $A - B - C - D - E - F$ で表される理想的なものに近くなってゆく。

【 0 0 7 9 】

次に、コントローラ（90）の制御動作について説明する。上述のように、コントローラ（90）は、圧縮機（30）からの吐出冷媒温度に関する制御目標値を設定する。具体的に、コントローラ（90）は、冷凍サイクルの低圧圧力の実測値とガスクーラ出口の冷媒温度の実測値とを、センサ等から取得する。一方、このコントローラ（90）は、冷凍サイクルのCOPが最高となる圧縮機（30）の吐出冷媒温度を、冷凍サイクルの低圧圧力とガスクーラ出口の冷媒温度との関数として予め記憶している。その際、圧縮機（30）の吸入冷媒の状態は、例えば「過熱度5 である」あるいは「飽和状態である」というように、予め定めておく。コントローラ（90）は、この記憶する関数に取得した実測値を代入して演算を行い、それによって得られた値を制御目標値に設定する。

【 0 0 8 0 】

そして、コントローラ（90）は、設定した制御目標値を圧縮機（30）の吐出冷媒温度の実測値と対比し、その結果に基づいて液側調節弁（40）やガス側調節弁（36）の開度を制御する。

【 0 0 8 1 】

例えば、圧縮機（30）の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも高かったとする。このとき、ガス側調節弁（36）が開いている状態であれば、コントローラ（90）はガス側調節弁（36）の開度を絞ってゆく。ガス側調節弁（36）が全閉になっても依然として圧縮機（30）の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも高ければ、コントローラ（90）は液側調節弁（40）の開度を増大させてゆく。逆に、圧縮機（30）の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも低かったとする。このとき、液側調節弁（40）が開いている状態であれば、コントローラ（90）は液側調節弁（40）の開度を絞ってゆく。液側調節弁（40）が全閉になっても依然として圧縮機（30）の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも低ければ、コントローラ（90）はガス側調節弁（36）の開度を増大させてゆく。

【 0 0 8 2 】

- 参考技術の効果 -

本参考技術では、冷媒調整タンク（35）内の圧力を冷凍サイクルにおける中間圧にすることで、冷媒調整タンク（35）内の冷媒と圧縮機（30）に吸入される冷媒との圧力差が大きくなるようにしている。冷媒調整タンク（35）内の冷媒と圧縮機（30）に吸入される冷媒との圧力差が大きくなると、冷媒調整タンク（35）から圧縮機（30）へ冷媒が流れやすくなり、冷媒調整タンク（35）から圧縮機（30）へ供給可能な液冷媒の量が従来に比べて増加する。従って、液流量調節機構（40）の操作によって圧縮機（30）が吸入する冷媒の密度を従来より大きく変化させることが可能になるので、圧縮機（30）の通過冷媒量と膨張機（31）の通過冷媒量とのバランスを調節する能力を向上させることができる。

【 0 0 8 3 】

また、本参考技術では、冷媒調整タンク（35）内のガス冷媒を圧縮機（30）へ供給するためのガスインジェクション配管（37）を設けることで、気液分離器（35）内がガス冷媒が溜まっていく状態にならないようにしている。従って、膨張機（31）から流入する冷媒が冷媒調整タンク（35）で液冷媒とガス冷媒とに分離しやすくなる。

【 0 0 8 4 】

また、本参考技術では、ガスインジェクション配管（37）を通じて圧縮機（30）へ供給される冷媒の量がガス流量調節機構（36）によって調節可能になっている。従って、適切な運転条件に設定しようとする圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過多となるような場合でも、ガスインジェクション配管（37）を通じて圧縮機（30）へ冷媒を供給することで、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とをバランスさせることが可能となる。

10

【 0 0 8 5 】

また、本参考技術では、上述したように、冷媒調整タンク（35）内の圧力が冷凍サイクルにおける中間圧になっているので、冷媒調整タンク（35）内の冷媒と圧縮機（30）に吸入される冷媒との圧力差が大きい。従って、冷媒調整タンク（35）から圧縮機（30）へ比較的多くのガス冷媒を供給することができ、ガス流量調節機構（36）の操作によって圧縮機（30）が吸入する冷媒の密度を比較的大きく低下させることが可能になる。よって、適切な運転条件に設定しようとする圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過多となる運転状態に対して、圧縮機（30）の通過冷媒量と膨張機（31）の通過冷媒量とのバランスを調節する能力を向上させることができる。

20

【 0 0 8 6 】

また、本参考技術では、その時の運転状態で最高のCOPを得られるようにコントローラ（90）が制御目標値を設定する。従って、冷凍サイクルの運転状態が最適な状態になるように、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とのバランスを調節することができる。

【 0 0 8 7 】

- 参考技術の変形例 1 -

参考技術の変形例 1 について説明する。この変形例 1 では、図 3 に示すように、液配管（38）とガスインジェクション配管（37）とに跨って内部熱交換器（45）が設けられている。内部熱交換器（45）は、液配管（38）の途中に設けられる第 1 流路（46）と、ガスインジェクション配管（37）の途中に設けられる第 2 流路（47）とを備えている。内部熱交換器（45）では、第 1 流路（46）と第 2 流路（47）とが互いに隣接する状態で配置され、第 1 流路（46）の冷媒と第 2 流路（47）の冷媒とが熱交換を行うように構成されている。

30

【 0 0 8 8 】

この変形例 1 では、ガスインジェクション配管（37）のガス側調節弁（36）で減圧された冷媒が、内部熱交換器（45）で冷媒調整タンク（35）内の液冷媒が流入する第 1 流路（46）の冷媒と熱交換を行うことによって加熱されてその密度が小さくなる。従って、ガス側調節弁（36）の操作によって圧縮機（30）が吸入する冷媒の密度をさらに大きく低下させることが可能になる。

40

【 0 0 8 9 】

また、この変形例 1 では、冷媒調整タンク（35）内からガスインジェクション配管（37）に流入する冷媒は飽和状態のガス冷媒である。このため、ガスインジェクション配管（37）を通じて圧縮機（30）へ向かう冷媒は内部熱交換器（45）で加熱されると過熱状態になる。これにより、冷房運転の際に、各室内熱交換器（41a, 41b, 41c）の出口における冷媒の過熱度を比較的小さな値に調節しても、各室内熱交換器（41a, 41b, 41c）から圧縮機（30）へ向かう冷媒には内部熱交換器（45）からの過熱状態の冷媒が合流するので、圧縮機（30）が吸入する冷媒の湿り度は、液圧縮によって圧縮機（30）の損傷を招くおそれがあるほどの高い状態にはなりにくい。従って、各室内熱交換器（41a, 41b, 41c）における熱交換量を増加させることができるので、空調機（20）の運転効率を向上させることがで

50

きる。

【 0 0 9 0 】

- 参考技術の変形例 2 -

参考技術の変形例 2 について説明する。この変形例 2 では、図 4 に示すように、液インジェクション配管 (39) 及び液側調節弁 (40) だけが設けられており、ガスインジェクション配管 (37) 及びガス側調節弁 (36) は省略されている。この冷媒回路 (10) において、液インジェクション配管 (39) は、その一端が冷媒調整タンク (35) の底部に、他端が圧縮機 (30) の吸入側にそれぞれ接続されている。この点は、上記参考技術の場合と同様である。

【 0 0 9 1 】

また、この変形例 2 のコントローラ (90) は、ガスインジェクション配管 (37) 及びガス側調節弁 (36) を省略したことに伴い、液側調節弁 (40) の開度調節だけを行うように構成されている。つまり、このコントローラ (90) は、圧縮機 (30) の吐出冷媒温度の目標値を制御目標値として設定し、圧縮機 (30) の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値となるように液側調節弁 (40) の開度を調節する。

【 0 0 9 2 】

上記コントローラ (90) は、圧縮機 (30) の吐出冷媒温度に関する制御目標値を設定する。その際、コントローラ (90) は、上記参考技術の場合と同様にして制御目標値を設定する。つまり、コントローラ (90) は、冷凍サイクルの低圧圧力の実測値とガスクーラ出口の冷媒温度の実測値とに基づいて演算を行い、冷凍サイクルの COP が最高となる圧縮機 (30) の吐出冷媒温度を算出し、その値を制御目標値に設定する。

【 0 0 9 3 】

そして、コントローラ (90) は、設定した制御目標値を圧縮機 (30) の吐出冷媒温度の実測値と対比し、その結果に基づいて液側調節弁 (40) の開度を制御する。つまり、コントローラ (90) は、圧縮機 (30) の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも高ければ液側調節弁 (40) の開度を拡大する一方、圧縮機 (30) の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも低ければ液側調節弁 (40) の開度を縮小する。

【 0 0 9 4 】

《発明の実施形態》

本発明の実施形態について説明する。本実施形態は、上記参考技術と、その変形例 1 及び 2 とについて、図 5 に示すように、室外回路 (14) にバイパス通路としてのバイパス配管 (58) を設けるようにしたものである。

【 0 0 9 5 】

バイパス配管 (58) は、膨張機 (31) をバイパスするようにその膨張機 (31) の上流と下流とを接続する。バイパス配管 (58) には、バイパス量調節機構である開度可変の流量調節弁 (59) が設けられている。この第 2 変形例では、コントローラ (90) が、液側調節弁 (40) やガス側調節弁 (36) を開度制御するだけでなく、流量調節弁 (59) を開度制御するように構成されている。

【 0 0 9 6 】

例えば、コントローラ (90) は、冷房運転において適切な運転条件に設定しようとする圧縮機 (30) を通過できる冷媒量が膨張機 (31) を通過できる冷媒量に比べて過少となる場合に、流量調節弁 (59) を開状態にする。すると、膨張機 (31) を通過する冷媒流量を減少し、圧縮機 (30) を通過できる冷媒量と膨張機 (31) を通過できる冷媒量とがバランスされる。この第 2 変形例によれば、圧縮機 (30) の通過冷媒量と膨張機 (31) の通過冷媒量とのバランスを調節する能力をさらに向上させることができる。

【 0 0 9 7 】

《その他の実施形態》

上記実施形態および参考技術は、以下の変形例のように構成してもよい。

【 0 0 9 8 】

- 第 1 変形例 -

上記実施形態および参考技術について、コントローラ（90）が、液側調節弁（40）やガス側調節弁（36）を開度制御するだけでなく、冷房運転で室外膨張弁（43）を開度制御し、暖房運転で各室内膨張弁（51a, 51b, 51c）を開度制御するように構成されていてもよい。冷房運転では、各室内膨張弁（51a, 51b, 51c）が低压側膨張機構し、室外膨張弁（43）が高圧側流量調節機構を構成する。暖房運転では、室外膨張弁（43）が低压側膨張機構し、各室内膨張弁（51a, 51b, 51c）が高圧側流量調節機構を構成する。

【0099】

例えば、コントローラ（90）は、冷房運転において適切な運転条件に設定しようとする場合、圧縮機（30）を通過できる冷媒量が膨張機（31）を通過できる冷媒量に比べて過少となる場合に、室外膨張弁（43）の開度を小さくする。すると、膨張機（31）を通過する冷媒流量を減少し、圧縮機（30）を通過できる冷媒量と膨張機（31）を通過できる冷媒量とがバランスされる。この第1変形例では、圧縮機（30）の通過冷媒量と膨張機（31）の通過冷媒量とのバランスを調節する能力をさらに向上させることができる。

【0100】

- 第2変形例 -

上記実施形態および参考技術について、図6に示すように、液インジェクション配管（39）を、圧縮機（30）の吸入側ではなく、圧縮機（30）における圧縮行程の途中に接続してもよい。液インジェクション配管（39）の出口は、圧縮機（30）における圧縮行程の途中となる空間に開口する。

【0101】

この第2変形例では、蒸発後に圧縮機（30）に戻ってくる冷媒に比べて過熱度が高い圧縮機（30）における圧縮行程の途中の冷媒に、冷媒調整タンク（35）内の液冷媒を供給している。このため、圧縮機（30）に冷媒調整タンク（35）内の液冷媒が供給されても、圧縮機（30）で圧縮中の冷媒の湿り度は、液圧縮によって圧縮機（30）の損傷を招くおそれがあるほどの高い状態にはなりにくい。よって、圧縮機（30）が液圧縮によって損傷することを抑制することができるので、空調機（20）の信頼性を向上させることができる。

【0102】

- 第3変形例 -

上記実施形態および参考技術について、図7に示すように、圧縮機（30）を低段側圧縮機構（30a）と高段側圧縮機構（30b）とにより構成して、液インジェクション配管（39）を高段側圧縮機構（30b）の吸入側に接続してもよい。低段側圧縮機構（30a）と高段側圧縮機構（30b）とは互いに直列に接続されている。つまり、圧縮機（30）は、低段側圧縮機構（30a）で圧縮された冷媒を高段側圧縮機構（30b）が吸入してさらに圧縮する2段圧縮を行うように構成されている。

【0103】

この第3変形例では、蒸発後に圧縮機（30）に戻ってくる冷媒に比べて過熱度が高い高段側圧縮機構（30b）の吸入側の冷媒に、冷媒調整タンク（35）内の液冷媒を供給するようにしている。このため、圧縮機（30）に冷媒調整タンク（35）内の液冷媒が供給されても、圧縮機（30）が吸入する冷媒の湿り度が、液圧縮によって圧縮機（30）の損傷を招くおそれがあるほどの高い状態にはなりにくい。よって、圧縮機（30）が液圧縮によって損傷することを抑制することができるので、空調機（20）の信頼性を向上させることができる。

【0104】

- 第4変形例 -

上記実施形態および参考技術について、コントローラ（90）が、冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように液側調節弁（40）やガス側調節弁（36）を開度制御するように構成されていてもよい。

【0105】

この場合、コントローラ（90）は、冷凍サイクルの高圧に関する制御目標値を設定する。具体的に、コントローラ（90）は、冷凍サイクルの低压圧力の実測値とガスクーラ出口

10

20

30

40

50

の冷媒温度の実測値とを、センサ等から取得する。一方、このコントローラ(90)は、冷凍サイクルのCOPが最高となる冷凍サイクルの高圧を、冷凍サイクルの低圧圧力とガスクーラ出口の冷媒温度との関数として予め記憶している。その際、圧縮機(30)の吸入冷媒の状態は、例えば「過熱度5 である」あるいは「飽和状態である」というように、予め決めておく。コントローラ(90)は、この記憶する関数に取得した実測値を代入して演算を行い、それによって得られた値を制御目標値に設定する。

【0106】

そして、上記実施形態のコントローラ(90)のように液側調節弁(40)及びガス側調節弁(36)の開度制御を行うものは、設定した制御目標値を冷凍サイクルの高圧の実測値と対比し、その結果に基づいて液側調節弁(40)やガス側調節弁(36)の開度を調節する。

10

【0107】

例えば、冷凍サイクルの高圧の実測値が制御目標値よりも低かったとする。このとき、ガス側調節弁(36)が開いている状態であれば、コントローラ(90)はガス側調節弁(36)の開度を絞ってゆく。ガス側調節弁(36)が全閉になっても依然として圧縮機(30)の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも高ければ、コントローラ(90)は液側調節弁(40)の開度を増大させてゆく。逆に、圧縮機(30)の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも高かったとする。このとき、液側調節弁(40)が開いている状態であれば、コントローラ(90)は液側調節弁(40)の開度を絞ってゆく。液側調節弁(40)が全閉になっても依然として圧縮機(30)の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも低ければ、コントローラ(90)はガス側調節弁(36)の開度を増大させてゆく。

20

【0108】

また、上記参考技術の変形例2のコントローラ(90)のように液側調節弁(40)の開度制御を行うものは、設定した制御目標値を冷凍サイクルの高圧の実測値と対比し、その結果に基づいて液側調節弁(40)の開度を調節する。

【0109】

例えば、冷凍サイクルの高圧の実測値が制御目標値よりも低かったとすると、コントローラ(90)は、液側調節弁(40)の開度を増大させてゆく。逆に、圧縮機(30)の吐出冷媒温度の実測値が制御目標値よりも高かったとすると、コントローラ(90)は、ガス側調節弁(36)の開度を増大させてゆく。

【0110】

30

- 第5変形例 -

上記実施形態および参考技術について、コントローラ(90)は、第4変形例のように冷凍サイクルの高圧が所定の制御目標値となるように液側調節弁(40)を操作する場合に、冷凍サイクルの高圧が制御目標値を下回る状態で圧縮機(30)の吐出冷媒の過熱度が所定値を下回ると、湿り防止動作を行うように構成されていてもよい。この場合、コントローラ(90)は、圧縮機(30)の吐出側に設けられたセンサに基づいて圧縮機(30)の吐出冷媒の過熱度を検出する。

【0111】

コントローラ(90)は、冷凍サイクルの高圧が制御目標値を下回る状態で、圧縮機(30)の吐出冷媒の過熱度が所定値以上となる場合には、液インジェクション配管(39)の冷媒流量が増加するように液側調節弁(40)を操作する通常動作を実行する。通常動作を実行すると、圧縮機(30)に吸入される冷媒の密度が増加し、圧縮機(30)の通過冷媒量が増加して、それに伴って冷凍サイクルの高圧が上昇して制御目標値に近づいてゆく。その一方で、液インジェクション配管(39)の冷媒流量が増加してゆくと、圧縮機(30)が吸入する冷媒が気液二相状態になってその湿り度が高くなってゆく。圧縮機(30)が吸入する冷媒の湿り度が高くなってゆくと、圧縮機(30)の吐出冷媒の過熱度が低下してゆく。

40

【0112】

そして、コントローラ(90)は、圧縮機(30)の吐出冷媒の過熱度が所定値を下回ると、圧縮機(30)が吸入する冷媒の湿り度が、液圧縮によって圧縮機(30)の損傷を招くおそれがあるほどの高い状態に近づいていると判断する。このような場合に、コントローラ

50

(90)は、圧縮機(30)が吸入する冷媒の湿り度がこれ以上高くないように、冷凍サイクルの高圧が制御目標値を下回る状態でも湿り防止動作を実行する。

【0113】

湿り防止動作では、コントローラ(90)が、液インジェクション配管(39)の冷媒流量を一定に保つように液側調節弁(40)を操作すると共に、膨張機(31)を通過する冷媒流量が減少するように、冷房運転では室外膨張弁(43)を操作し、暖房運転では各室内膨張弁(51a,51b,51c)を操作する。例えば冷房運転において、コントローラ(90)が、膨張機(31)を通過する冷媒流量が減少するように室外膨張弁(43)の開度を小さくすると、冷凍サイクルの高圧が上昇して制御目標値に近づいてゆく。本変形例によれば、圧縮機(30)における液圧縮を防止した上で、冷凍サイクルの高圧を制御目標値に調節することが可能になる。

10

【0114】

- 第6変形例 -

上記実施形態および参考技術について、コントローラ(90)が、圧縮機(30)の吐出冷媒温度と冷凍サイクルの高圧がそれぞれ所定の制御目標値となるように液側調節弁(40)やガス側調節弁(36)を開度制御するように構成されていてもよい。

【0115】

この場合、コントローラ(90)が液側調節弁(40)やガス側調節弁(36)を操作しても、圧縮機(30)の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧が両方とも所定の制御目標値にならない場合がある。このような場合に、コントローラ(90)は、冷房運転では室外膨張弁(43)を調節し、暖房運転では各室内膨張弁(51a,51b,51c)を調節することによって、圧縮機(30)の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧とを微調節するように構成されている。冷房運転では、各室内膨張弁(51a,51b,51c)が低压側膨張機構し、室外膨張弁(43)が高圧側流量調節機構を構成する。暖房運転では、室外膨張弁(43)が低压側膨張機構し、各室内膨張弁(51a,51b,51c)が高圧側流量調節機構を構成する。

20

【0116】

例えば、冷房運転において、コントローラ(90)が液側調節弁(40)を操作した結果、圧縮機(30)の吐出冷媒温度のみが制御目標値となり、冷凍サイクルの高圧が制御目標値を大きく下回る場合に、コントローラ(90)が、室外膨張弁(43)の開度を小さくする。これにより、圧縮機(30)と室外膨張弁(43)の間の冷媒量が増加し、冷凍サイクルの高圧が上昇し、冷凍サイクルの高圧を制御目標値に近づけることが可能となる。

30

【0117】

なお、室外膨張弁(43)の開度を小さくすると、圧縮機(30)の吐出冷媒の温度も上昇する。このため、コントローラ(90)は、室外膨張弁(43)の操作前又は操作後に、圧縮機(30)の吐出冷媒の温度の上昇分を考慮して、圧縮機(30)の吐出冷媒温度が制御目標値を僅かに下回るように液側調節弁(40)を操作してもよい。本変形例によれば、圧縮機(30)の吐出冷媒の温度と冷凍サイクルの高圧との両方を制御目標値により近づけることが可能になる。

【0118】

- 第7変形例 -

上記実施形態および参考技術について、図8に示すように、室外膨張弁(43)を逆止弁(CV-4)の位置に設けてもよい。この空調機(20)では、冷房運転時には室外膨張弁(43)を全閉にする。暖房運転時には、圧縮機(30)に向かう冷媒の過熱度が一定になるように、室外膨張弁(43)の開度を調節する。

40

【0119】

- 第8変形例 -

上記実施形態について、図9に示すように、空調機(20)に設けられる室内ユニット(61)が1台であってもよい。

【0120】

- 第9変形例 -

50

上記実施形態について、室内膨張弁（51）の代わりにキャピラリチューブを用いてもよい。この場合、冷媒回路（10）に四路切換弁（25）やブリッジ回路（24）を設けずに、空調機（20）を冷房運転のみ実行可能に構成してもよい。

【0121】

なお、以上の実施形態は、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。

【産業上の利用可能性】

【0122】

以上説明したように、本発明は、熱源側回路に対して複数の利用側回路が並列に接続されたマルチ型の冷凍装置について有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】参考技術に係る空調機の概略構成図である。

【図2】冷媒回路で行われる冷凍サイクルを示すモリエル線図（圧力 - エンタルピ線図）である。

【図3】参考技術の変形例1に係る空調機の概略構成図である。

【図4】参考技術の変形例2に係る空調機の概略構成図である。

【図5】実施形態に係る空調機の概略構成図である。

【図6】第2変形例に係る空調機の概略構成図である。

【図7】第3変形例に係る空調機の概略構成図である。

20

【図8】第7変形例に係る空調機の概略構成図である。

【図9】第8変形例に係る空調機の概略構成図である。

【符号の説明】

【0124】

10 冷媒回路

20 空調機（冷凍装置）

30 圧縮機

30a 低段側圧縮機構

30b 高段側圧縮機構

31 膨張機

30

35 冷媒調整タンク

36 ガス側調節弁（ガス流量調節機構）

37 ガスインジェクション配管（ガスインジェクション通路）

39 液インジェクション配管（液インジェクション通路）

40 液側調節弁（液流量調節機構）

43 室外膨張弁（低圧側膨張機構、高圧側流量調節機構）

45 内部熱交換器

51 室内膨張弁（低圧側膨張機構、高圧側流量調節機構）

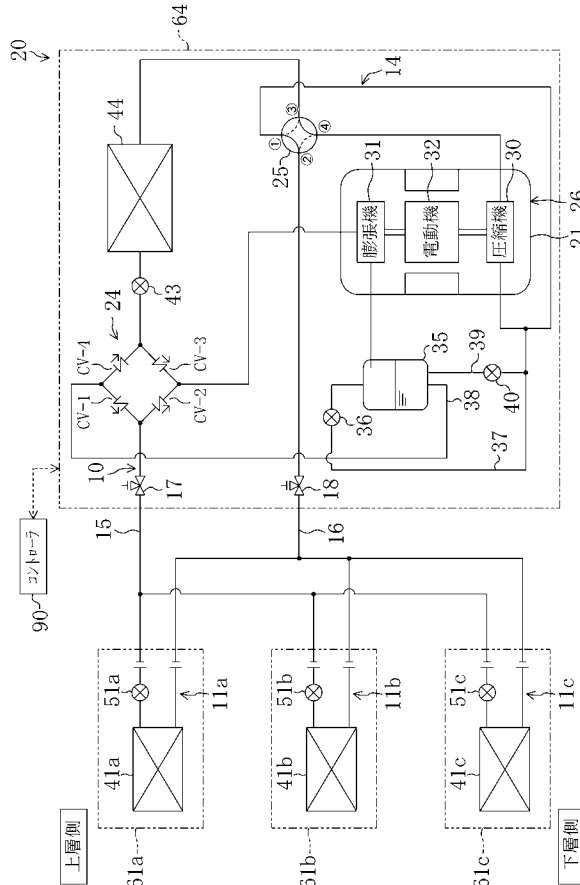
58 バイパス配管（バイパス配管）

59 流量調節弁（バイパス量調節機構）

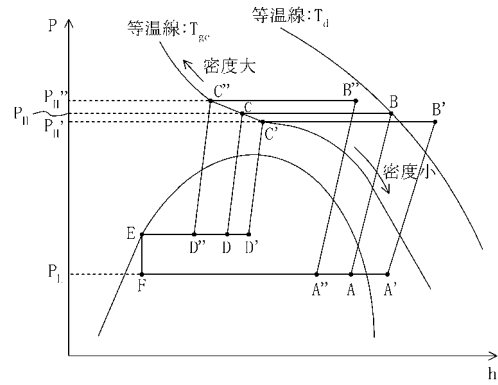
40

90 コントローラ（制御手段）

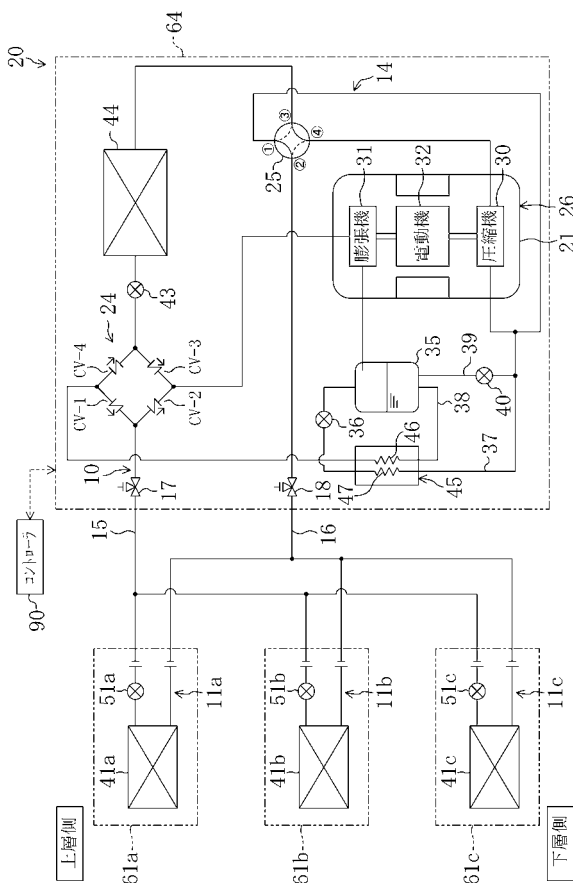
【図 1】



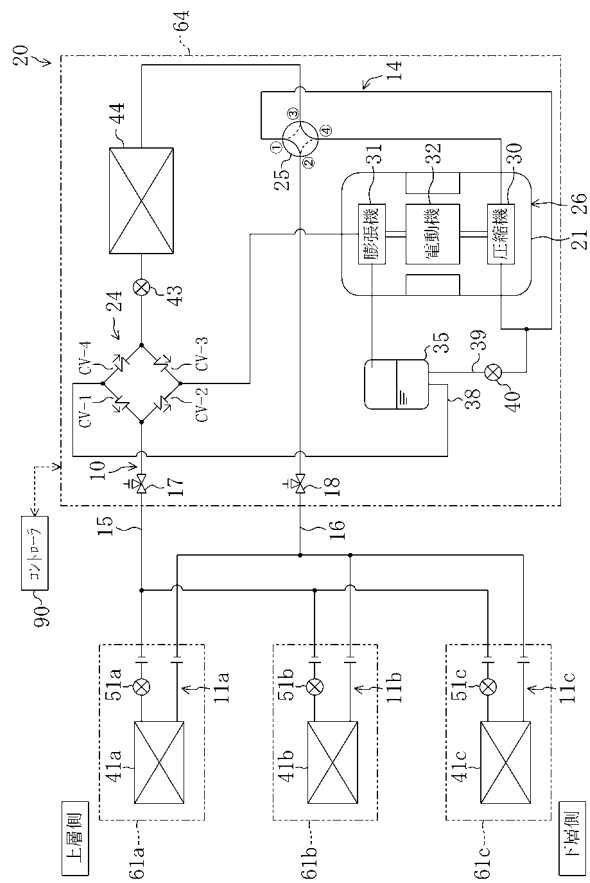
【図 2】



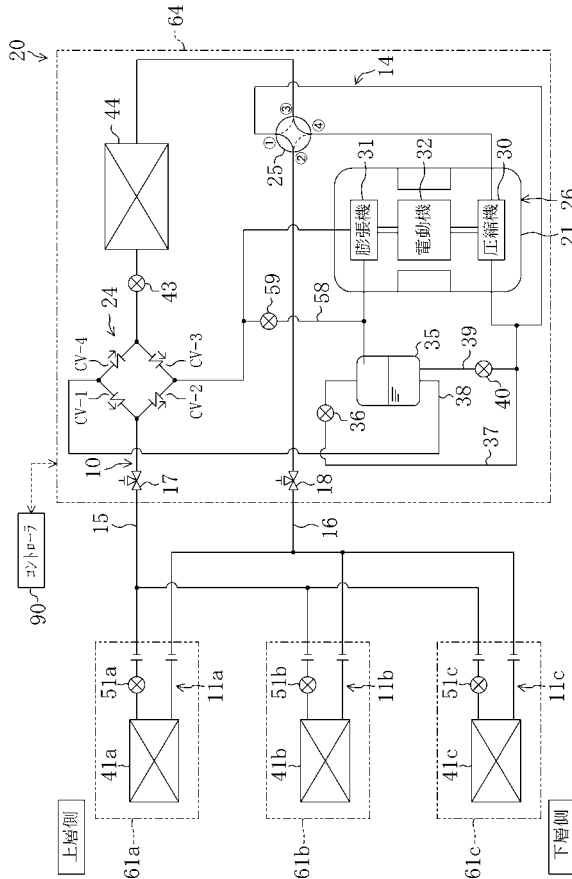
【図 3】



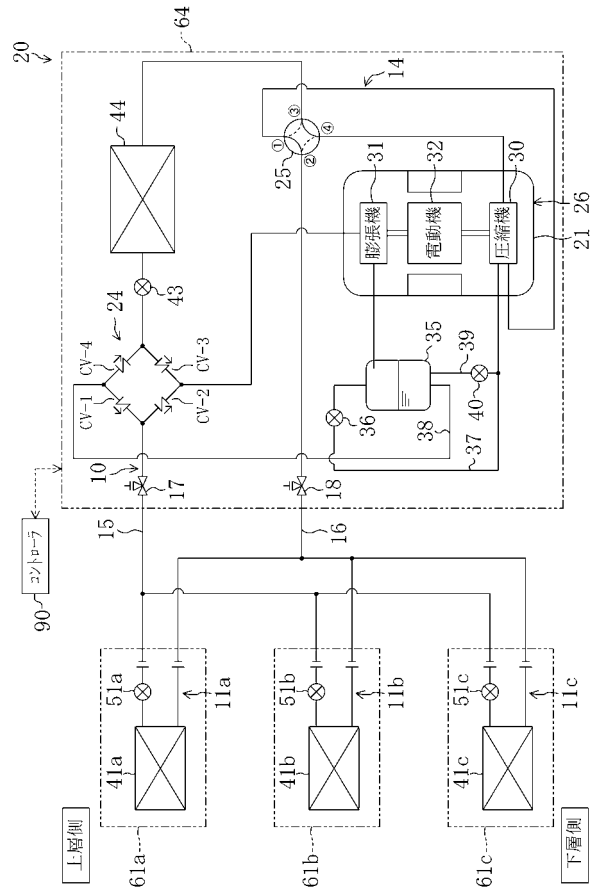
【図 4】



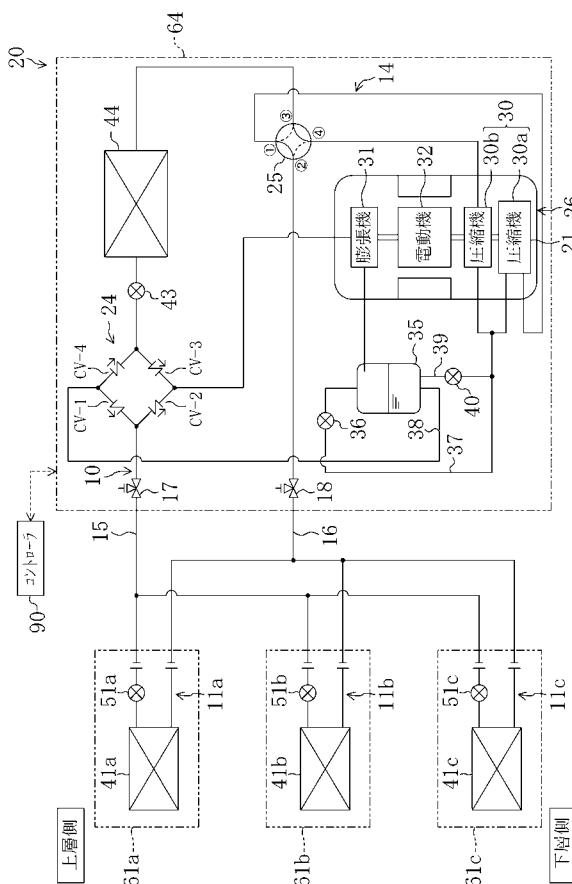
【図 5】



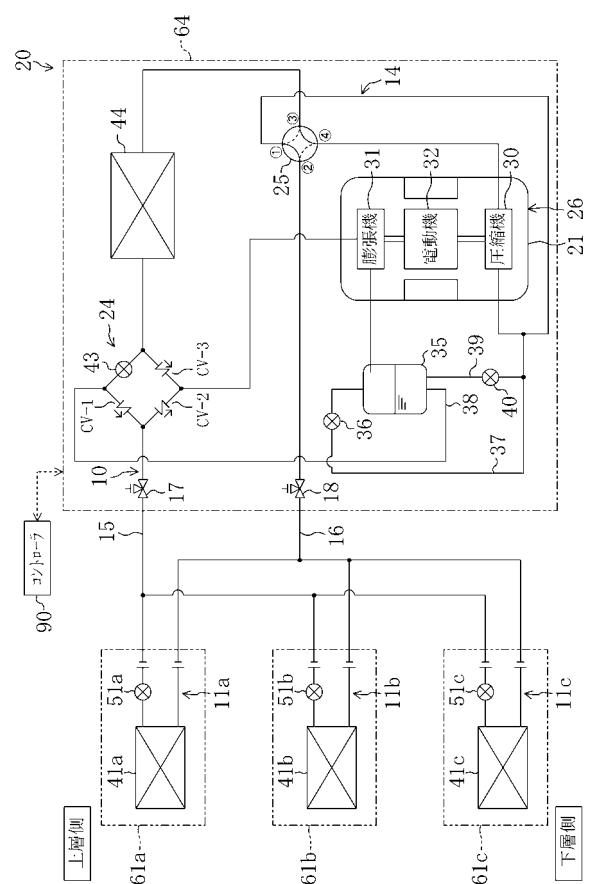
【図 6】



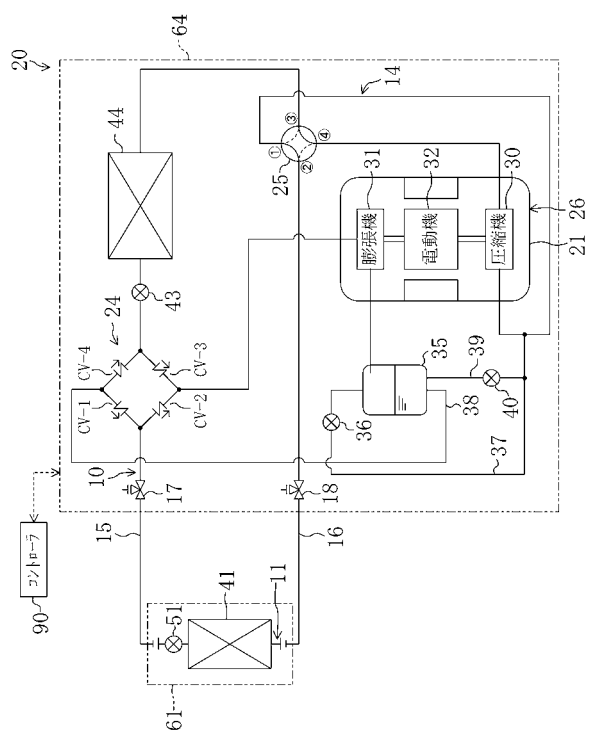
【図 7】



【図 8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 F 2 5 B 11/02 A
 F 2 5 B 41/06 C
 F 2 5 B 1/00 3 9 6 D

(74)代理人 100115691
 弁理士 藤田 篤史

(74)代理人 100117581
 弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710
 弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728
 弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124671
 弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060
 弁理士 杉浦 靖也

(72)発明者 岡本 昌和
 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 山崎 勝司

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 7 1 1 7 4 (J P , A)
 実開昭 5 8 - 1 8 6 3 6 4 (J P , U)
 特開 2 0 0 4 - 0 8 5 0 1 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 1 2 5 7 9 3 (J P , A)
 特開平 0 6 - 1 7 4 3 1 7 (J P , A)
 特開昭 6 4 - 0 3 3 4 7 1 (J P , A)
 特開平 0 2 - 2 9 8 7 6 6 (J P , A)
 特開平 0 2 - 0 3 7 2 5 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 F 2 5 B 1 / 0 0
 F 2 5 B 1 / 1 0
 F 2 5 B 1 1 / 0 2
 F 2 5 B 4 1 / 0 6