

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-3022  
(P2006-3022A)

(43) 公開日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(51) Int. Cl.	F 2 5 B 1/10 (2006.01)	F 2 5 B 1/10 Q	テーマコード (参考)
	F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 5 Z	
	F 2 5 B 43/00 (2006.01)	F 2 5 B 43/00 D	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-180771 (P2004-180771)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成16年6月18日(2004.6.18)	(71) 出願人	503358732 三洋エアコンディショナーズ株式会社 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
		(74) 代理人	100091823 弁理士 楠渕 昌之
		(74) 代理人	100101775 弁理士 楠渕 一江
		(72) 発明者	大竹 雅久 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

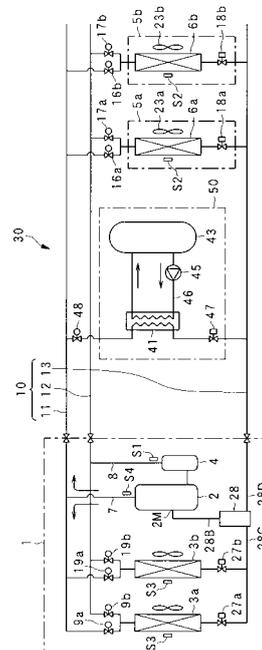
(54) 【発明の名称】 冷凍装置及び中間圧レシーバ

(57) 【要約】

【課題】 放熱器として利用している高圧側熱交換器で冷媒と熱交換する熱源の温度が上昇した場合でも性能を維持、向上する。

【解決手段】 圧縮機2は、吸込時の冷媒圧力よりも高く、吐出時の冷媒圧力よりも低い中間圧力を有する冷媒の導入が可能な中間圧部2Mを有し、熱源側熱交換器の膨張弁27a、27bと、利用側交換器の膨張弁18a、18bと、を結ぶ流路に介挿され、熱源側熱交換器あるいは利用側熱交換器において熱交換後の気液混合冷媒を気液分離し、気相の冷媒を中間圧部2Mに導く中間圧レシーバ28を備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

圧縮機及び熱源側熱交換器としての室外熱交換器を備えた室外ユニットと、利用側熱交換器としての室内熱交換器を備えた複数台の室内ユニットとがユニット間配管により接続され、上記室外熱交換器の一端が、前記圧縮機の冷媒吐出管と冷媒吸込管とに択一的に接続され、前記ユニット間配管が、前記冷媒吐出管に接続された高圧管と、前記冷媒吸込管に接続された低圧管と、前記室外熱交換器の他端に接続された中圧管とを有して構成され、前記各室内ユニットは、前記室内熱交換器の一端が前記高圧管と前記低圧ガス管に択一的に接続され、他端が前記中圧管に接続され、これら複数台の室内ユニットを同時に冷房運転若しくは暖房運転可能とし、または、これらの冷房運転と暖房運転を混在して実施可能とするよう構成され、

10

前記圧縮機は、吸込時の冷媒圧力よりも高く、吐出時の冷媒圧力よりも低い中間圧力を有する冷媒の導入が可能な中間圧部を有し、

前記熱源側熱交換器の膨張弁と、前記利用側熱交換器の膨張弁と、を結ぶ流路に介挿され、前記熱源側熱交換器あるいは前記利用側熱交換器において熱交換後の気液混合冷媒を気液分離し、気相の冷媒を前記中間圧部に導く中間圧レシーバを備えたことを特徴とする冷凍装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の冷凍装置において、

前記中間圧レシーバは、第 1 入出口管、第 2 入出口管および蒸気出口管を有するレシーバ本体を備え、

20

前記第 1 入出口管および前記第 2 入出口管のうち、いずれか一方には気液混合冷媒が注入され、いずれか他方から気液分離後の液相の冷媒が吐出され、前記蒸気出口管から前記気相の冷媒が吐出されることを特徴とする冷凍装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の冷凍装置において、

前記冷媒吐出管に接続された高圧管内が当該冷凍装置の運転中に超臨界圧力で運転されることを特徴とする冷凍装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 記載の冷凍装置において、

前記冷媒として、前記冷媒配管中に二酸化炭素冷媒を封入したことを特徴とする冷凍装置。

30

## 【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の冷凍装置において、

前記高圧管と前記中圧管との間に、水を蓄熱体とする前記利用側熱交換器としての蓄熱ユニットが膨張弁を介して接続されていることを特徴とする冷凍装置。

## 【請求項 6】

冷媒の気液分離がその内部で行われるレシーバ本体と、

前記レシーバ本体に設けられ、いずれか一方には気液混合冷媒が注入され、いずれか他方から前記気液分離後の液相の冷媒が吐出される第 1 入出口管および第 2 入出口管と、

40

前記気液分離後の気相の冷媒が吐出される蒸気出口管と、  
を備えたことを特徴とする中間レシーバ。

## 【請求項 7】

請求項 6 記載の中間圧レシーバにおいて、

前記蒸気出口管の開口端は、前記レシーバ本体の上部側に開口され、

前記第 1 入出口管の開口端及び前記第 2 入出口管の開口端は、前記レシーバ本体の下部側に開口されていることを特徴とする中間圧レシーバ。

## 【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 記載の中間圧レシーバにおいて、

気液分離を促進するための分離促進部材を備えていることを特徴とする中間圧レシーバ。

50

## 【請求項 9】

請求項 8 記載の中間圧レシーバにおいて、

前記分離促進部材は、前記第 1 入出口管の開口部及び前記第 2 入出口管の開口端が互いに対向しないようにすべく配置されていることを特徴とする中間圧レシーバ。

## 【請求項 10】

請求項 6 ないし請求項 9 のいずれかに記載の中間圧レシーバにおいて、

前記第 1 入出口管の開口端及び前記第 2 入出口管の開口端は、対向しない位置に配置されていることを特徴とする中間圧レシーバ。

## 【請求項 11】

請求項 8 ないし請求項 10 のいずれかに記載の中間圧レシーバにおいて、

前記分離促進部材は、邪魔板あるいは金網として構成されていることを特徴とする中間圧レシーバ。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、室外ユニットと複数台の室内ユニットを有し、複数台の室内ユニットを同時に冷房運転もしくは暖房運転可能とし、または、これらの暖房運転と冷房運転を混在して実施可能とする冷凍装置及び当該冷凍装置に用いられ、気液混合冷媒の気液分離を行う中間圧レシーバに関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、室外ユニットと複数台の室内ユニットとを、高圧ガス管と低圧ガス管と液管からなるユニット間配管で接続し、複数台の室内ユニットを同時に冷房運転もしくは暖房運転可能とし、または、これらの暖房運転と冷房運転を混在して実施可能とする冷凍装置が知られている（特許文献 1 参照）。なお、本明細書において、冷凍装置は、ヒートポンプを含むものとする。

## 【特許文献 1】特許 2804527 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

30

## 【0003】

この種の冷凍装置において、放熱器として利用している高圧側熱交換器で冷媒と熱交換する熱源の温度が上昇した場合には、圧縮動力が増加し、蒸発伝熱性能が低下し、蒸発器における圧力損失も増大して性能が低下するという問題点があった。

そこで、本発明の目的は、放熱器として利用している高圧側熱交換器で冷媒と熱交換する熱源の温度が上昇した場合でも性能を維持、向上することが可能な冷凍装置及び中間圧レシーバを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

上記課題を解決するため、冷凍装置は、圧縮機及び熱源側熱交換器としての室外熱交換器を備えた室外ユニットと、利用側熱交換器としての室内熱交換器を備えた複数台の室内ユニットとがユニット間配管により接続され、上記室外熱交換器の一端が、前記圧縮機の冷媒吐出管と冷媒吸込管とに択一的に接続され、前記ユニット間配管が、前記冷媒吐出管に接続された高圧管と、前記冷媒吸込管に接続された低圧管と、前記室外熱交換器の他端に接続された中圧管とを有して構成され、前記各室内ユニットは、前記室内熱交換器の一端が前記高圧管と前記低圧ガス管に択一的に接続され、他端が前記中圧管に接続され、これら複数台の室内ユニットを同時に冷房運転若しくは暖房運転可能とし、または、これらの冷房運転と暖房運転を混在して実施可能とするよう構成され、前記圧縮機は、吸込時の冷媒圧力よりも高く、吐出時の冷媒圧力よりも低い中間圧力を有する冷媒の導入が可能な中間圧部を有し、前記熱源側熱交換器の膨張弁と、前記利用側交換器の膨張弁と、を結ぶ

40

50

流路に介挿され、前記熱源側熱交換器あるいは前記利用側熱交換器において熱交換後の気液混合冷媒を気液分離し、気相の冷媒を前記中間圧部に導く中間圧レシーバを備えたことを特徴としている。

上記構成によれば、中間圧レシーバは、前記熱源側熱交換器の膨張弁と、前記利用側熱交換器の膨張弁と、を結ぶ流路に介挿され、前記熱源側熱交換器あるいは前記利用側熱交換器において熱交換後の気液混合冷媒を気液分離し、気相の冷媒を中間圧部に導く。

#### 【0005】

この場合において、前記中間圧レシーバは、第1入出口管、第2入出口管および蒸気出口管を有するレシーバ本体を備え、前記第1入出口管および前記第2入出口管のうち、いずれか一方には気液混合冷媒が注入され、いずれか他方から気液分離後の液相の冷媒が吐出され、前記蒸気出口管から前記気相の冷媒が吐出されるようにしてもよい。

10

また、前記冷媒吐出管に接続された高圧管内が当該冷凍装置の運転中に超臨界圧力で運転されるようにしてもよい。

さらに、前記冷媒として、前記冷媒配管中に二酸化炭素冷媒を封入するようにしてもよい。

さらにまた、前記高圧管と前記中圧管との間に、水を蓄熱体とする前記利用側熱交換器としての蓄熱ユニットが膨張弁を介して接続されているようにしてもよい。

#### 【0006】

また、中間圧レシーバは、冷媒の気液分離がその内部で行われるレシーバ本体と、前記レシーバ本体に設けられ、いずれか一方には気液混合冷媒が注入され、いずれか他方から前記気液分離後の液相の冷媒が吐出される第1入出口管および第2入出口管と、前記気液分離後の気相の冷媒が吐出される蒸気出口管と、を備えたことを特徴としている。

20

上記構成によれば、第1入出口管および第2入出口管のうち、いずれか一方には気液混合冷媒が注入される。

そしてレシーバ本体の内部では、注入された気液混合冷媒の気液分離が行われ、気相の冷媒は蒸気出口管から吐出され、液相の冷媒は、第1入出口管および第2入出口管のうち、いずれか他方から吐出される。

#### 【0007】

この場合において、前記蒸気出口管の開口端は、前記レシーバ本体の上部側に開口され、前記第1入出口管の開口端及び前記第2入出口管の開口端は、前記レシーバ本体の下部側に開口されているようにしてもよい。

30

また、気液分離を促進するための分離促進部材を備えているようにしてもよい。

さらに、前記分離促進部材は、前記第1入出口管の開口部及び前記第2入出口管の開口端が互いに対向しないようにすべく配置されているようにしてもよい。

さらにまた、前記第1入出口管の開口端及び前記第2入出口管の開口端は、対向しない位置に配置されているようにしてもよい。

また、前記分離促進部材は、邪魔板あるいは金網として構成されているようにしてもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

本発明によれば、放熱器として利用している高圧側熱交換器で冷媒と熱交換する熱源の温度が上昇した場合等のように、蒸発熱交換器において熱交換に寄与しない冷媒の気相成分が多くなった場合でも性能を維持、向上させることができる。

40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

次に本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、実施形態の冷凍装置の一実施の形態を示す冷媒回路図である。

冷凍装置30は、圧縮機2、室外熱交換器3a、3b及び室外膨張弁27a、27bを備えた室外ユニット1と、室内熱交換器6a及び室内膨張弁18aを備えた室内ユニット5aと、室内熱交換器6b及び室内膨張弁18bを備えた室内ユニット5bと、貯湯用熱

50

交換器 4 1、貯湯タンク 4 3、循環ポンプ 4 5 及び膨張弁 4 7 を備えた給湯ユニット 5 0 とを備えている。

【 0 0 1 0 】

これら室外ユニット 1 と室内ユニット 5 a、5 b と給湯ユニット 5 0 とがユニット間配管 1 0 により接続されて、冷凍装置 3 0 は、給湯ユニット 5 0 を運転しながら、室内ユニット 5 a、5 b を同時に冷房運転もしくは暖房運転可能とし、または、これらの冷房運転と暖房運転とを混在して実施可能となっている。

室外ユニット 1 では、室外熱交換器 3 a の一端が、圧縮機 2 の吐出管 7 あるいは吸込管 8 に切換弁 9 a あるいは切換弁 9 b を介して排他的に接続される。同様に室外熱交換器 3 b の一端が、圧縮機 2 の吐出管 7 あるいは吸込管 8 に切換弁 1 9 a、1 9 b を介して排他的に接続されることとなる。また、吸込管 8 にアキュムレータ 4 が配設されている。

10

【 0 0 1 1 】

室外ユニット 1 は、図示しない室外制御装置を備え、この室外制御装置が、室外ユニット 1 内の圧縮機 2、室外膨張弁 2 7 a、2 7 b、切換弁 9 a、1 9 a、9 b、1 9 b および冷凍装置 3 0 全体を制御する。

また、冷凍装置 3 0 は、アキュムレータ 4 の入口における冷媒温度を検出する温度センサ S 1 と、室内熱交換器 6 a、6 b の冷媒温度を検出する温度センサ S 2 と、室外熱交換器 3 a、3 b の冷媒温度を検出する温度センサ S 3 と、圧縮機 2 の出口における冷媒温度を検出する温度センサ S 4 と、を備えている。

図 2 は圧縮機の概要構成ブロック図である。

20

圧縮機 2 は、2 段圧縮機であり、図 2 に示すように、低压吸込側で冷媒の圧縮を行う第 1 段圧縮部 2 A と、高压吐出側で冷媒の圧縮を行う第 2 段圧縮部 2 B と、第 1 段圧縮部 2 A の吐出した冷媒を冷却して第 2 段圧縮部 2 B 側に吐出する中間冷却器 2 C と、を備えており、第 2 段圧縮部（高压吐出側）2 B と、中間冷却器 2 C との中間に冷媒を外部より導入可能な中間圧部 2 M が設けられている。

【 0 0 1 2 】

ユニット間配管 1 0 は、高压管（高压ガス管）1 1、低压管（低压ガス管）1 2 及び中圧管（液管）1 3 を備えている。高压管 1 1 が吐出管 7 に接続され、低压管 1 2 が吸込管 8 に接続される。上記中圧管 1 3 は、室外膨張弁 2 7 a、2 7 b を介して、室外熱交換器 3 a、3 b の他端にそれぞれ接続される。

30

そして、中圧管 1 3 と室外膨張弁 2 7 a、2 7 b との間に中間圧レシーバ（気液分離器）2 8 が接続され、この中間圧レシーバ 2 8 の蒸気出口管 2 8 B が圧縮機 2 の中間圧部 2 M に接続されており、気相の冷媒が蒸気出口管 2 8 B から圧縮機 2 内に導入される。この中間圧レシーバ 2 8 は、室外熱交換器 3 a、3 b 側および室内熱交換器 6 a、6 b 側のいずれから冷媒の流入が可能な双方向型気液分離装置として構成されている。

【 0 0 1 3 】

図 3 は、実施形態の中間圧レシーバの構成説明図である。

ここで、中間圧レシーバ 2 8 の具体的構成について説明する。

中間圧レシーバ 2 8 は、大別すると、レシーバ本体 2 8 A と、蒸気出口管 2 8 B と、第 1 入出口管 2 8 C と、第 2 入出口管 2 8 D と、を備えている。

40

レシーバ本体 2 8 A は、外観略円柱形状の中空体として形成されている。レシーバ本体 2 8 A の上部側である天面中央には、蒸気出口管 2 8 B の吸込口（開口端）がレシーバ本体 2 8 A 内を向いて設けられている。さらにレシーバ本体 2 8 A の底面には、第 1 入出口管 2 8 C の開口端と、第 2 入出口管 2 8 D の開口端と、が対称な位置となるように、第 1 入出口管 2 8 C と、第 2 入出口管 2 8 D とが、略垂直に配置されている。

【 0 0 1 4 】

この場合において、第 1 入出口管 2 8 C および第 2 入出口管 2 8 D は、中圧管 1 3 内の冷媒の流れ方向に応じて、いずれか一方が、気液混合冷媒が流入する入口管として機能し、いずれか他方が気液分離後に液冷媒が流出する液出口管として機能する。図 3 においては、第 1 入出口管 2 8 C および第 2 入出口管 2 8 D の開口端（吐出口あるいは吸込口）は

50

、レシーバ本体 28 A の底面と一致するように図示されているが、第 1 入出口管 28 C および第 2 入出口管 28 D の開口端（吐出口あるいは吸込口）の高さは、同一、かつ、蒸気出口管 28 B に液冷媒が吸い込まれないように所定距離以上、離間して配置可能なレシーバ本体 28 A の下部側の位置であれば任意の高さとすることが可能である。

【0015】

室内ユニット 5 a、5 b の室内熱交換器 6 a、6 b は、その一端が、吐出側弁 16 a、16 b を介して、高圧管 11 に接続され、吸込側弁 17 a、17 b を介して、低圧管 12 に接続される。また、それらの他端が、室内膨張弁 18 a、18 b を介して中圧管 13 に接続される。

吐出側弁 16 a と吸込側弁 17 a は、一方が開操作された時、他方が閉操作される。吐出側弁 16 b と吸込側弁 17 b も、同様に、一方が開操作された時、他方が閉操作される。

【0016】

これにより、各室内熱交換器 6 a、6 b の一端は、ユニット間配管 10 の高圧管 11 と低圧管 12 とに択一的に接続される。

室内ユニット 5 a、5 b は、更に室内ファン 23 a、23 b、リモートコントローラ及び室内制御装置を有する。各室内ファン 23 a、23 b は、室内熱交換器 6 a、6 b のそれぞれに近接配置されて、これらそれぞれの室内熱交換器 6 a、6 b に送風する。また、各リモートコントローラは、室内ユニット 5 a、5 b にそれぞれ接続されて、各室内ユニット 5 a、5 b のそれぞれの室内制御装置へ、冷房若しくは暖房運転指令、または停止指令等を入力する。

【0017】

貯湯ユニット 50 では、貯湯用熱交換器 41 の一端が切替弁 48 を介して高圧管 11 に接続され、貯湯用熱交換器 41 の他端が膨張弁 47 を介して中圧管 13 に接続される。この貯湯用熱交換器 41 には、水配管 46 が接続され、この水配管 46 に、循環ポンプ 45 を介して、貯湯タンク 43 が接続される。

本実施形態では、室外ユニット 1、室内ユニット 5 a、5 b および貯湯ユニット 50 内の配管並びにユニット間配管 10 に二酸化炭素冷媒が封入される。

【0018】

図 4 は、エンタルピ・圧力線図である。

二酸化炭素冷媒が封入された場合、図 4 に示すように、高圧管 11 内は運転中に超臨界圧力で運転される。

高圧管 11 内が、超臨界圧力で運転される冷媒には、二酸化炭素冷媒のほかに、例えばエチレン、ジボラン、エタン、酸化窒素等が挙げられる。

【0019】

図 4 において、圧縮機 2 の出口における冷媒の状態は、状態 a で示される。冷媒は、熱交換器を通して循環し、そこで状態 c まで冷却され、熱を冷却空気に放出する。ついで、冷媒は、減圧装置である膨張弁での圧力低下により、状態 d に至り、ここでは気相/液相の 2 相混合体が形成され、中間圧レシーバ 28 に至る。

中間圧レシーバ 28 において、冷媒は気液分離がなされ、冷媒の気相部分は、中間圧レシーバ内で状態 k となる。そして、冷媒の気相部分は、圧縮機 2 の第 2 段圧縮部 2 B に戻される。状態 j は、圧縮機 2 の第 2 段圧縮部 2 B の入口の状態である。

【0020】

一方、冷媒の液相部分は、中間圧レシーバ 28 内で状態 e となる。そして、冷媒の液相部分は、減圧装置である膨張弁での圧力低下により、状態 f に至る。さらに冷媒の液相部分は、蒸発器において蒸発し、熱を吸収する。ここで、状態 h は、蒸発器出口、即ち圧縮機 2 の第 1 段目圧縮部 2 A の入口の状態であり、状態 i は、圧縮機 2 の第 1 段目圧縮部 2 A の出口の状態である。

【0021】

上記超臨界サイクルにおいて、圧縮機 2 から吐出される高圧気相冷媒は、凝縮されない

が、熱交換器において温度低下が起こる。そして、高圧気相冷媒は熱交換器において、冷却空気の温度よりも数度高い状態 c まで冷却されることとなる。

#### 【0022】

つぎに、冷凍装置 30 の動作を説明する。

#### 冷房運転

まず、冷房運転時の動作について説明する。

室内ユニット 5 a、5 b で冷房を行う場合は、室外熱交換器 3 a、3 b の一方の切換弁 9 a、19 a を開くとともに他方の切換弁 9 b、19 b を閉じる。加えて、吐出側弁 16 a、16 b を閉じるとともに、吸込側弁 17 a、17 b を開く。また、室外ファン 29 a、29 b、室内ファン 23 a、23 b、圧縮機 2 を駆動状態とし、循環ポンプ 45 は停止状態とする。 10

この場合において、室外膨張弁 27 a、27 b および室内膨張弁 18 a、18 b の開度は、温度センサ S 4 が所定温度となるとともに、温度センサ S 1 の検出温度と温度センサ S 2 の検出温度との差 (= 過熱度に相当) が一定の値となるように制御される。

圧縮機 2 から吐出された冷媒は、吐出管 7、切換弁 9 a、19 a、室外熱交換器 3 a、3 b へと順次流れる。

そして冷媒は、室外熱交換器 3 a、3 b で熱交換した後、室外膨張弁 27 a、27 b で減圧されて中間圧レシーバ 28 の第 1 入出口管 28 C (= 入口管として機能) に至り、レシーバ本体 28 A 内で気液分離がなされる。

#### 【0023】

この結果、気相の冷媒は、蒸気出口管 28 B を介して、圧縮機 2 の中間圧力部 2 M に供給され、圧縮機 2 により圧縮されることとなる。 20

また液相の冷媒は、第 2 入出口管 28 D を介して中圧管 13 に流入し、各室内ユニット 5 a、5 b の室内膨張弁 18 a、18 b に分配され、ここで減圧される。

しかる後、冷媒は、各室内熱交換器 6 a、6 b で蒸発気化し、それぞれ吸込側弁 17 a、17 b を流れた後、低圧管 12、吸込管 8、アキュムレータ 4 を順次経て圧縮機 2 に吸入される。このように、蒸発器として機能する各室内熱交換器 6 a、6 b の作用で全室内ユニット 5 a、5 b が同時に冷房される。

#### 【0024】

#### 暖房運転

次に、暖房運転時の動作について説明する。 30

室内ユニット 5 a、5 b で暖房を行う場合、室外熱交換器 3 a、3 b の一方の切換弁 9 a、19 a を閉じるとともに他方の切換弁 9 b、19 b を開く。これに加えて吐出側弁 16 a、16 b を開くとともに、吸込側弁 17 a、17 b を閉じる。

この場合において、室外膨張弁 27 a、27 b および室内膨張弁 18 a、18 b の開度は、温度センサ S 4 が所定温度となるとともに、温度センサ S 1 の検出温度と温度センサ S 3 の検出温度との差 (= 過熱度に相当) が一定の値となるように制御される。

これにより、圧縮機 2 から吐出された冷媒は、吐出管 7、高圧管 11 を順次経て吐出側弁 16 a、16 b、室内熱交換器 6 a、6 b へと流れ、ここでそれぞれ凝縮せずに熱交換し、室内膨張弁 18 a、18 b により減圧され、中圧管 13 を介して中間圧レシーバ 28 の第 2 入出口管 28 D (= 入口管として機能) に至り、レシーバ本体 28 A 内で気液分離がなされる。 40

この結果、気相の冷媒は、蒸気出口管 28 B を介して、圧縮機 2 の中間圧力部 2 M に供給され、圧縮機 2 により圧縮されることとなる。

#### 【0025】

また液相の冷媒は、第 1 入出口管 28 C (液出口管として機能) を介して、各室外ユニット 3 a、3 b の室内膨張弁 27 a、27 b に分配され、ここで減圧される。

しかる後、液相の冷媒は、各室外熱交換器 3 a、3 b で蒸発気化し、それぞれ切換弁 9 b、19 b を流れた後、低圧管 12、吸込管 8、アキュムレータ 4 を順次経て圧縮機 2 に吸入される。 50

このように、各室内熱交換器 6 a、6 b の凝縮ではない熱交換作用で全室内ユニット 5 a、5 b が同時に暖房される。

#### 【0026】

##### 冷暖混在運転（その1）

次に冷暖混在運転時の動作について説明する。

異なる室内ユニットで冷房運転と暖房運転とを同時に行う場合、例えば室内ユニット 5 a で冷房を行い、室内ユニット 5 b で暖房を行い、冷房負荷の方が暖房負荷より大きい場合には、室外熱交換器 3 a、3 b の一方の切換弁 9 a、19 a を開くとともに他方の切換弁 9 b、19 b を閉じる。また、冷房する室内ユニット 5 a に対応する吐出側弁 16 a を閉じるとともに、吸込側弁 17 a を開く。さらに、暖房する室内ユニット 5 b に対応する吐出側弁 16 b を開くとともに、吸込側弁 17 b を閉じる。

10

これらの結果、圧縮機 2 から吐出された冷媒の一部が吐出管 7、切換弁 9 a、19 a を順次経て室外熱交換器 3 に流れるとともに、残りの冷媒が高圧管 11 を経て暖房する室内ユニット 5 b に対応する吐出側弁 16 b、室内熱交換器 6 b へと流れ、これらの室内熱交換器 6 b 及び室外熱交換器 3 で凝縮ではない熱交換作用が行われる。

#### 【0027】

そして、これら室内熱交換器 6 b、室外熱交換器 3 で熱交換された冷媒は、中圧管 13 を経て室内ユニット 5 a の室内膨張弁 18 a で減圧された後、室内熱交換器 6 a で蒸発気化される。しかる後、冷媒は、吸込側弁 17 a を流れて低圧管 12 で合流され、吸込管 8、アキュムレータ 4 を順次経て圧縮機 2 に吸入される。このように、室内熱交換器 6 b の熱交換作用で室内ユニット 5 b が暖房され、蒸発器として機能する他の室内熱交換器 6 a の作用で室内ユニット 5 a が冷房される。

20

#### 【0028】

##### 冷暖混在運転（その2）

次に冷暖混在運転時の他の動作について説明する。

室内ユニット 5 a で暖房し、室内ユニット 5 b で冷房し、暖房負荷の方が冷房負荷より大きい場合には、室外熱交換器 3 の一方の切換弁 9 a、19 a を閉じるとともに他方の切換弁 9 b、19 b を開き、且つ冷房する室内ユニット 5 b に対応する吐出側弁 16 b を閉じるとともに、吸込側弁 17 b を開き、且つ暖房する室内ユニット 5 a に対応する吐出側弁 16 a を開き、吸込側弁 17 a を閉じる。すると、圧縮機 2 から吐出された冷媒が吐出管 7、高圧管 11 を順次経て吐出側弁 16 a へと分配され、室内熱交換器 6 a で凝縮ではない熱交換が行われる。この熱交換された冷媒は、室内膨張弁 18 a を経て中圧管 13 に流れる。この中圧管 13 中の冷媒の一部が、室内膨張弁 18 b で減圧された後に室内熱交換器 6 b で蒸発気化し、吸込側弁 17 b を流れた後、低圧管 12、吸込管 8、アキュムレータ 4 を順次経て圧縮機 2 に吸入される。また、中圧管 13 中の残りの冷媒が、中間圧レシーバ 28 の第 2 入出口管 28 D (= 入口管として機能) に至り、レシーバ本体 28 A 内で気液分離がなされる。

30

#### 【0029】

この結果、気相の冷媒は、蒸気出口管 28 B を介して、圧縮機 2 の中間圧力部 2 M に供給され、圧縮機 2 により圧縮されることとなる。

40

また液相の冷媒は、第 1 入出口管 28 C (= 液出口管として機能) を介して室外膨張弁 27 a、27 b で減圧されて室外熱交換器 3 a、3 b で熱交換し、それぞれ吸込側弁 9 b、19 b を流れた後、低圧管 12、吸込管 8、アキュムレータ 4 を順次経て圧縮機 2 に吸入される。

このように、室内熱交換器 6 a の凝縮ではない熱交換作用で室内ユニット 5 a が暖房され、蒸発器として機能する室内熱交換器 6 b の作用で室内ユニット 5 b が冷房される。

#### 【0030】

##### 冷房 + 貯湯運転（その1）

次に、冷房 + 貯湯運転時の第 1 の動作について説明する。

冷房 + 貯湯運転を行う場合には、室外熱交換器 3 a、3 b の一方の切換弁 9 a、19 a

50

を開くとともに他方の切換弁 9 b、19 b を閉じる。加えて、吐出側弁 16 a、16 b を閉じるとともに、吸込側弁 17 a、17 b を開く。また、室外ファン 29 a、29 b、室内ファン 23 a、23 b、圧縮機 2 を駆動状態とし、循環ポンプ 45 は駆動状態とする。さらに、高圧管 11 と貯湯用熱交換器 41 とをつなぐ切替弁 48 を開く。

この場合において、室外膨張弁 27 a、27 b および室内膨張弁 18 a、18 b の開度は、温度センサ S4 が所定温度となるとともに、温度センサ S1 の検出温度と温度センサ S2 の検出温度との差 (= 過熱度に相当) が一定の値となるように制御される。

圧縮機 2 から吐出された冷媒の一部は、吐出管 7、高圧管 11、切替弁 48 を介して貯湯用熱交換器 41 に導かれる。そして、貯湯用熱交換器 41 で、水配管 46 を通る水が加熱されて、高温となった水が貯湯タンク 43 に貯えられる。冷媒として二酸化炭素冷媒が使用されており、高圧の超臨界サイクルとなるため、ここに貯えられた湯は、約 80 以上の高温になる。この貯湯タンク 43 に貯えられた湯は、図示を省略した配管を介して各種設備へ送られる (貯湯運転)。

10

#### 【0031】

熱交換後の冷媒は、膨張弁 47 を介して減圧されて中圧管 13 に至り、各室内ユニット 5 a、5 b の室内膨張弁 18 a、18 b に分配され、ここで再度減圧される。さらに冷媒は、各室内熱交換器 6 a、6 b で蒸発気化し、それぞれ吸込側弁 17 a、17 b を流れた後、低圧管 12、吸込管 8、アキュムレータ 4 を順次経て圧縮機 2 に吸入される。

一方、圧縮機 2 から吐出された冷媒の他の一部は、吐出管 7、切換弁 9 a、19 a、室外熱交換器 3 a、3 b へと順次流れる。

20

そして冷媒は、室外熱交換器 3 a、3 b で熱交換した後、室外膨張弁 27 a、27 b で減圧されて中間圧レシーバ 28 の第 1 入出口管 28 C (= 入口管として機能) に至り、レシーバ本体 28 A 内で気液分離がなされる。

#### 【0032】

この結果、気相の冷媒は、蒸気出口管 28 B を介して、圧縮機 2 の中間圧力部 2 M に供給され、圧縮機 2 により圧縮されることとなる。

また液相の冷媒は、第 2 入出口管 28 D を介して中圧管 13 に流入し、各室内ユニット 5 a、5 b の室内膨張弁 18 a、18 b に分配され、ここで減圧される。

しかる後、冷媒は、各室内熱交換器 6 a、6 b で蒸発気化し、それぞれ吸込側弁 17 a、17 b を流れた後、低圧管 12、吸込管 8、アキュムレータ 4 を順次経て圧縮機 2 に吸入される。このように、蒸発器として機能する各室内熱交換器 6 a、6 b の作用で全室内ユニット 5 a、5 b が同時に冷房される。

30

#### 【0033】

##### 冷房 + 貯湯運転 (その 2)

次に、冷房 + 貯湯運転時の第 2 の動作について説明する。

冷房 + 貯湯運転を行う場合には、室外熱交換器 3 a、3 b の切換弁 9 a、19 a、9 b、19 b を閉じる。加えて、吐出側弁 16 a、16 b を閉じるとともに、吸込側弁 17 a、17 b を開く。また、室外ファン 29 a、29 b は停止状態とし、室内ファン 23 a、23 b を駆動状態とし、循環ポンプ 45 は駆動状態とする。さらに、高圧管 11 と貯湯用熱交換器 41 とをつなぐ切替弁 48 を開く。

40

この状態で圧縮機 2 を駆動すると、圧縮機 2 から吐出された冷媒は、吐出管 7、高圧管 11、切替弁 48 を介して貯湯用熱交換器 41 に導かれる。そして、貯湯用熱交換器 41 で、水配管 46 を通る水が加熱されて、高温となった水が貯湯タンク 43 に貯えられる。冷媒として二酸化炭素冷媒が使用されており、高圧の超臨界サイクルとなるため、ここに貯えられた湯は、約 80 以上の高温になる。この貯湯タンク 43 に貯えられた湯は、図示を省略した配管を介して各種設備へ送られる (貯湯運転)。

#### 【0034】

熱交換後の冷媒は、膨張弁 47 を介して減圧されて中圧管 13 に至り、各室内ユニット 5 a、5 b の室内膨張弁 18 a、18 b に分配され、ここで再度減圧される。さらに冷媒は、各室内熱交換器 6 a、6 b で蒸発気化し、それぞれ吸込側弁 17 a、17 b を流れた

50

後、低圧管 1 2、吸込管 8、アキュムレータ 4 を順次経て圧縮機 2 に吸入される。

【 0 0 3 5 】

#### 貯湯運転

次に、貯湯運転時の動作について説明する。

貯湯運転を行う場合には、室外熱交換器 3 a、3 b の一方の切換弁 9 a、1 9 a を閉じるとともに他方の切換弁 9 b、1 9 b を開く。加えて、吐出側弁 1 6 a、1 6 b および吸込側弁 1 7 a、1 7 b を閉じる。また、室外ファン 2 9 a、2 9 b を駆動状態とし、室内ファン 2 3 a、2 3 b を停止し、循環ポンプ 4 5 は駆動状態とする。さらに、高圧管 1 1 と貯湯用熱交換器 4 1 とをつなぐ切替弁 4 8 を開く。

この状態で圧縮機 2 を駆動すると、圧縮機 2 から吐出された冷媒は、吐出管 7、高圧管 1 1、切替弁 4 8 を介して貯湯用熱交換器 4 1 に導かれる。そして、貯湯用熱交換器 4 1 で、水配管 4 6 を通る水が加熱されて、高温となった水が貯湯タンク 4 3 に貯えられる。冷媒として二酸化炭素冷媒が使用されており、高圧の超臨界サイクルとなるため、ここに貯えられた湯は、約 8 0 以上の高温になる。この貯湯タンク 4 3 に貯えられた湯は、図示を省略した配管を介して各種設備へ送られる（貯湯運転）。

10

【 0 0 3 6 】

熱交換後の冷媒は、膨張弁 4 7 を介して減圧されて中圧管 1 3 に至り、中間圧レシーバ 2 8 の第 2 入出口管 2 8 D (= 入口管として機能) に至り、レシーバ本体 2 8 A 内を通過して、第 1 入出口管 2 8 C を介して各室外ユニット 3 a、3 b の室内膨張弁 2 7 a、2 7 b に分配され、ここで減圧される。

20

その後、液相の冷媒は、各室外熱交換器 3 a、3 b で蒸発気化し、それぞれ吐出側弁 9 b、1 9 b を流れた後、低圧管 1 2、吸込管 8、アキュムレータ 4 を順次経て圧縮機 2 に吸入される。

【 0 0 3 7 】

ところで、中間圧レシーバ 2 8 に入る前の冷媒中の気相成分と液相成分との比率は、図 4 における L 1 (気相成分) と L 2 (液相成分) との比に相当する。

従って、放熱側熱交換器の出口温度が上昇した場合等には、中間圧レシーバ 2 8 に入る前の冷媒中の気相成分が多くなり、圧縮機 2 の中間圧部 2 M に導入される気相の冷媒量が多くなり、冷却に寄与しない気相成分を中圧管 1 3 以降の低圧回路に循環させない分だけ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。特に、本構成では、冷媒回路内に二酸化炭素冷媒が封入されているため、中間圧レシーバ 2 8 で分離される気相成分及び液相成分の比率において、従来のフロン系冷媒に比べ、気相成分が多くなり、その多くの気相成分を、圧縮機 2 の中間圧部 2 M に導入することで、より高い効率向上が図られる。

30

【 0 0 3 8 】

また、上述したように、冷暖房混在運転する場合（一方の室内ユニットが冷房運転し、他方の室内ユニットが暖房運転する場合等。）、あるいは、貯湯運転する場合、冷媒は、室内熱交換器、室外熱交換器、貯湯用熱交換器同士がいわゆる熱バランスするように循環する。これによれば、室内、室外の熱を効率的に利用した運転が可能となる。特に、室内ユニットによる冷房運転と、貯湯運転との混在運転時には、室内の熱によって貯湯（給湯）を行うことができるので、極めて有効な熱の利用となり、室外ユニットの放熱によるヒートアイランド現象の発生を少なく抑えることができる等の効果が得られる。

40

【 0 0 3 9 】

以上の説明では、中間圧レシーバ 2 8 として一つの態様について説明したが、以下のような態様も考えられる。

【 0 0 4 0 】

#### 第 1 の他の態様

図 5 は、第 1 の他の態様の中間圧レシーバの説明図である。図 5 において、図 3 の中間圧レシーバと同様の機能部分については同一の符号を付すものとする。

中間圧レシーバ 2 8 -1 は、大別すると、レシーバ本体 2 8 A と、蒸気出口管 2 8 B と、第 1 入出口管 2 8 C と、第 2 入出口管 2 8 D と、を備えている。

50

レシーバ本体 28A は、外観略円柱形状の中空体として形成されている。レシーバ本体 28A の底面から上部側に向かって蒸気出口管 28B が立設されており、蒸気出口管 28B の開口端が、レシーバ本体 28A の上部側に位置するようになっている。さらにレシーバ本体 28A の下部側側面には、第 1 入出口管 28C の開口端と、第 2 入出口管 28D の開口端とが、蒸気出口管 28B を介して対称な位置にレシーバ本体 28A の側壁に略垂直に配置されている。

#### 【0041】

この場合において、第 1 入出口管 28C および第 2 入出口管 28D は、中圧管 13 内の冷媒の流れ方向に応じて、いずれか一方が、気液混合冷媒が流入する入口管として機能し、いずれか他方が気液分離後に液冷媒が流出する液出口管として機能する。図 5 においては、第 1 入出口管 28C および第 2 入出口管 28D の開口端（吐出口あるいは吸込口）は、レシーバ本体 28A の底面に近い位置に図示されているが、第 1 入出口管 28C および第 2 入出口管 28D の開口端（吐出口あるいは吸込口）の高さは、蒸気出口管 28B に液冷媒が吸い込まれないように所定距離以上、離間して配置可能なレシーバ本体 28A の下部側の位置であれば任意の高さとすることが可能である。また、両者の高さは同一であるのが好ましいが、必ずしも同一である必要はない。

10

#### 【0042】

##### 第 2 の他の態様

図 6 は、第 2 の他の態様の中間圧レシーバの第 1 入出口管、第 2 入出口管部分を上方から見た場合の断面図である。図 6 において、図 3 の中間圧レシーバと同様の機能部分については同一の符号を付すものとする。

20

中間圧レシーバ 28-2 は、レシーバ本体 28A の直径方向に対し、第 1 入出口管 28C および第 2 入出口管 28D をそれぞれ角度 だけずらして、第 1 入出口管 28C の開口端と、第 2 入出口管 28D の開口端とが、対向しないように向きが変えられている。

#### 【0043】

この場合においても、第 1 入出口管 28C および第 2 入出口管 28D は、中圧管 13 内の冷媒の流れ方向に応じて、いずれか一方が、気液混合冷媒が流入する入口管として機能し、いずれか他方が気液分離後に液冷媒が流出する液出口管として機能する。第 1 入出口管 28C および第 2 入出口管 28D の開口端（吐出口あるいは吸込口）が設けられるレシーバ本体 28A の上下方向高さは、図示しない蒸気出口管 28B に液冷媒が吸い込まれないように所定距離以上、離間して配置可能なレシーバ本体 28A の下部側の位置であれば任意の高さとすることが可能である。また、両者の高さは同一であるのが好ましいが、必ずしも同一である必要はない。

30

#### 【0044】

##### 第 3 の他の態様

図 7 は、第 3 の他の態様の中間圧レシーバの第 1 入出口管、第 2 入出口管部分を上方から見た場合の断面図である。図 7 において、図 3 の中間圧レシーバと同様の機能部分については同一の符号を付すものとする。

中間圧レシーバ 28-3 は、第 1 入出口管 28C の開口端と、第 2 入出口管 28D の開口端とが、対向しないように第 1 入出口管 28C 及び第 2 入出口管 28D がレシーバ本体内に突設され、かつ、曲げられて向きが変えられている。

40

#### 【0045】

この場合においても、第 1 入出口管 28C および第 2 入出口管 28D は、中圧管 13 内の冷媒の流れ方向に応じて、いずれか一方が、気液混合冷媒が流入する入口管として機能し、いずれか他方が気液分離後に液冷媒が流出する液出口管として機能する。第 1 入出口管 28C および第 2 入出口管 28D の開口端（吐出口あるいは吸込口）が設けられるレシーバ本体 28A の上下方向高さは、図示しない蒸気出口管 28B に液冷媒が吸い込まれないように所定距離以上、離間して配置可能なレシーバ本体 28A の下部側の位置であれば任意の高さとすることが可能である。また、両者の高さは同一であるのが好ましいが、必ずしも同一である必要はない。

50

## 【 0 0 4 6 】

## 第 4 の他の態様

図 8 は、第 4 の他の態様の中間圧レシーバの説明図である。図 8 において、図 3 の中間圧レシーバと同様の機能部分については同一の符号を付すものとする。

中間圧レシーバ 2 8 -4 は、大別すると、レシーバ本体 2 8 A と、蒸気出口管 2 8 B と、第 1 入出口管 2 8 C と、第 2 入出口管 2 8 D と、気液分離を促進するための分離促進部材 2 8 E と、を備えている。

レシーバ本体 2 8 A は、外観略円柱形状の中空体として形成されている。レシーバ本体 2 8 A の上部側である天面中央には、蒸気出口管 2 8 B の吸込口（開口端）がレシーバ本体 2 8 A 内を向いて設けられている。さらにレシーバ本体 2 8 A の底面から上部側に向かって板状の分離促進部材 2 8 E が立設されている。この分離促進部材 2 8 E は、具体的には穴あき板（邪魔板）あるいは金網などで構成されており、第 1 入出口管 2 8 C あるいは第 2 入出口管 2 8 D から注入された気液混合冷媒が勢いよく当たることにより気液分離を促進させる。

さらにレシーバ本体 2 8 A の下部側側面には、第 1 入出口管 2 8 C の開口端と、第 2 入出口管 2 8 D の開口端とが、蒸気出口管 2 8 B を介して対称な位置にレシーバ本体 2 8 A の側壁に略垂直に配置されている。

## 【 0 0 4 7 】

この場合においても、第 1 入出口管 2 8 C および第 2 入出口管 2 8 D は、中圧管 1 3 内の冷媒の流れ方向に応じて、いずれか一方が、気液混合冷媒が流入する入口管として機能し、いずれか他方が気液分離後に液冷媒が流出する液出口管として機能する。図 8 においては、第 1 入出口管 2 8 C および第 2 入出口管 2 8 D の開口端（吐出口あるいは吸込口）は、レシーバ本体 2 8 A の底面に近い位置に図示されているが、第 1 入出口管 2 8 C および第 2 入出口管 2 8 D の開口端（吐出口あるいは吸込口）の高さは、蒸気出口管 2 8 B に液冷媒が吸い込まれないように所定距離以上、離間して配置可能なレシーバ本体 2 8 A の下部側の位置であれば任意の高さとすることが可能である。また、両者の高さは同一であるのが好ましいが、必ずしも同一である必要はない。

## 【 0 0 4 8 】

## 第 5 の他の態様

図 9 は、第 5 の他の態様の中間圧レシーバの説明図である。図 9 において、図 5 の中間圧レシーバと同様の機能部分については同一の符号を付すものとする。

中間圧レシーバ 2 8 -5 は、大別すると、レシーバ本体 2 8 A と、蒸気出口管 2 8 B と、第 1 入出口管 2 8 C と、第 2 入出口管 2 8 D と、気液分離を促進するための第 1 分離促進部材 2 8 E -1 と、第 2 分離促進部材 2 8 E -2 と、を備えている。

レシーバ本体 2 8 A は、外観略円柱形状の中空体として形成されている。レシーバ本体 2 8 A の上部側である天面中央には、蒸気出口管 2 8 B の吸込口（開口端）がレシーバ本体 2 8 A 内を向いて設けられている。さらにレシーバ本体 2 8 A の底面から上部側に向かって板状の第 1 分離促進部材 2 8 E -1 が立設されている。また、蒸気出口管 2 8 B の吸込口の下方には、円板状の第 2 分離促進部材 2 8 E -2 が配置されている。

## 【 0 0 4 9 】

これらの分離促進部材 2 8 E -1、2 8 E -2 は、具体的には穴あき板（邪魔板）あるいは金網などで構成されている。そして、第 1 分離促進部材 2 8 E -1 は、第 1 入出口管 2 8 C あるいは第 2 入出口管 2 8 D から注入された気液混合冷媒が勢いよく当たることにより気液分離を促進させる。一方、第 2 分離促進部材 2 8 E -2 は、第 1 分離促進部材 2 8 E -1 により気液分離がなされなかった混合冷媒あるいは飛沫などが当たり、これらの気液分離を促進させる。

さらにレシーバ本体 2 8 A の下部側側面には、第 1 入出口管 2 8 C の開口端と、第 2 入出口管 2 8 D の開口端とが、蒸気出口管 2 8 B を介して対称な位置にレシーバ本体 2 8 A の側壁に略垂直に配置されている。

## 【 0 0 5 0 】

この場合においても、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dは、中圧管13内の冷媒の流れ方向に応じて、いずれか一方が、気液混合冷媒が流入する入口管として機能し、いずれか他方が気液分離後に液冷媒が流出する液出口管として機能する。図9においては、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dの開口端（吐出口あるいは吸込口）は、レシーバ本体28Aの底面に近い位置に図示されているが、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dの開口端（吐出口あるいは吸込口）の高さは、蒸気出口管28Bに液冷媒が吸い込まれないように所定距離以上、離間して配置可能なレシーバ本体28Aの下部側の位置であれば任意の高さとすることが可能である。また、両者の高さは同一であるのが好ましいが、必ずしも同一である必要はない。

【0051】

#### 第6の他の態様

図10は、第6の他の態様の中間圧レシーバの説明図である。図10において、図5の中間圧レシーバと同様の機能部分については同一の符号を付すものとする。

中間圧レシーバ28-6は、大別すると、レシーバ本体28Aと、蒸気出口管28Bと、第1入出口管28Cと、第2入出口管28Dと、気液分離を促進するための複数の分離促進部材28Fと、を備えている。

【0052】

レシーバ本体28Aは、外観略円柱形状の中空体として形成されている。レシーバ本体28Aの底面から上部側に向かって蒸気出口管28Bが立設されており、蒸気出口管28Bの開口端が、レシーバ本体28Aの上部側に位置するようになっている。さらにレシーバ本体28Aの下部側側面には、第1入出口管28Cの開口端と、第2入出口管28Dの開口端とが、蒸気出口管28Bを介して対称な位置にレシーバ本体28Aの側壁に略垂直に配置されている。

そして、第1入出口管28Cの開口端と、第2入出口管28Dの開口端から蒸気出口管28Bの開口端に向かうレシーバ本体28A内の流路中に円板状の分離促進部材28Fが複数、互いに所定距離を置いて配設されている。分離促進部材28Fは、具体的には穴あき板（邪魔板）あるいは金網などで構成され、各分離促進部材28Fを冷媒が通過する際に気液分離を促進している。

【0053】

この場合において、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dは、中圧管13内の冷媒の流れ方向に応じて、いずれか一方が、気液混合冷媒が流入する入口管として機能し、いずれか他方が気液分離後に液冷媒が流出する液出口管として機能する。図10においては、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dの開口端（吐出口あるいは吸込口）は、レシーバ本体28Aの底面に近い位置に図示されているが、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dの開口端（吐出口あるいは吸込口）の高さは、蒸気出口管28Bに液冷媒が吸い込まれないように所定距離以上、離間して配置可能なレシーバ本体28Aの下部側の位置であれば任意の高さとすることが可能である。また、両者の高さは同一であるのが好ましいが、必ずしも同一である必要はない。

【0054】

#### 第7の他の態様

図11は、第7の他の態様の中間圧レシーバの説明図である。図11において、図9の中間圧レシーバと同様の機能部分については同一の符号を付すものとする。

中間圧レシーバ28-5は、大別すると、レシーバ本体28Aと、蒸気出口管28Bと、第1入出口管28Cと、第2入出口管28Dと、気液分離を促進するための第1分離促進部材28E-1と、第2分離促進部材28E-2と、複数の第3分離促進部材28Gと、を備えている。

【0055】

レシーバ本体28Aは、外観略円柱形状の中空体として形成されている。レシーバ本体28Aの上部側である天面中央には、蒸気出口管28Bの吸込口（開口端）がレシーバ本体28A内を向いて設けられている。さらにレシーバ本体28Aの底面から上部側に向か

10

20

30

40

50

って板状の第1分離促進部材28E-1が立設されている。また、蒸気出口管28Bの吸込口の下方には、円板状の第2分離促進部材28E-2が配置されている。さらに蒸気出口管28Bの延在方向に沿って蒸気出口管28B外壁あるいはレシーバ本体28の内壁に円板状あるいはドーナツ状の第3分離促進部材28Gが複数所定距離互いに離間して配置されている。

分離促進部材28E-1、28E-2は、具体的には穴あき板（邪魔板）あるいは金網などで構成されている。

#### 【0056】

また、第3分離促進部材28Gは、具体的には、金属板などとして構成されている。そして、第1分離促進部材28E-1は、第1入出口管28Cあるいは第2入出口管28Dから注入された気液混合冷媒が勢いよく当たることにより気液分離を促進させる。 10

また、第3分離促進部材28Gは、第1分離促進部材28E-1により気液分離がなされなかった混合冷媒あるいは飛沫などが当たり、これらの気液分離を促進させ、第2分離促進部材28E-2へ冷媒を導く。

これらの結果、第2分離促進部材28E-2は、第1分離促進部材28E-1および第3分離促進部材28Gにより気液分離がなされなかった混合冷媒あるいは飛沫などが当たることにより、さらに気液分離を促進させる。

また、レシーバ本体28Aの下部側側面には、第1入出口管28Cの開口端と、第2入出口管28Dの開口端とが、蒸気出口管28Bを介して対称な位置にレシーバ本体28Aの側壁に略垂直に配置されている。 20

#### 【0057】

この場合においても、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dは、中圧管13内の冷媒の流れ方向に応じて、いずれか一方が、気液混合冷媒が流入する入口管として機能し、いずれか他方が気液分離後に液冷媒が流出する液出口管として機能する。図11においては、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dの開口端（吐出口あるいは吸込口）は、レシーバ本体28Aの底面に近い位置に図示されているが、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dの開口端（吐出口あるいは吸込口）の高さは、蒸気出口管28Bに液冷媒が吸い込まれないように所定距離以上、離間して配置可能なレシーバ本体28Aの下部側の位置であれば任意の高さとすることが可能である。また、両者の高さは同一であるのが好ましいが、必ずしも同一である必要はない。 30

#### 【0058】

### 第8の他の態様

図12は、第8の他の態様の中間圧レシーバの説明図である。図12において、図10の中間圧レシーバと同様の機能部分については同一の符号を付すものとする。

中間圧レシーバ28-6は、大別すると、レシーバ本体28Aと、蒸気出口管28Bと、第1入出口管28Cと、第2入出口管28Dと、気液分離を促進するための分離促進部材28Fと、気液分離を促進するための複数の分離促進部材28Hと、を備えている。

レシーバ本体28Aは、外観略円柱形状の中空体として形成されている。レシーバ本体28Aの底面から上部側に向かって蒸気出口管28Bが立設されており、蒸気出口管28Bの開口端が、レシーバ本体28Aの上部側に位置するようになっている。さらにレシーバ本体28Aの下部側側面には、第1入出口管28Cの開口端と、第2入出口管28Dの開口端とが、蒸気出口管28Bを介して対称な位置にレシーバ本体28Aの側壁に略垂直に配置されている。 40

#### 【0059】

そして、第1入出口管28Cの開口端と、第2入出口管28Dの開口端から蒸気出口管28Bの開口端に向かうレシーバ本体28A内の流路中に円板状の分離促進部材28Fが配設されている。分離促進部材28Fは、具体的には穴あき板（邪魔板）あるいは金網などで構成され、各分離促進部材28Fを冷媒が通過する際に気液分離を促進している。

また、分離促進部材28Hは、具体的には、金属板などとして構成され、レシーバ本体28A内に導入された気液混合冷媒のうち、気液分離がなされなかった混合冷媒あるいは 50

飛沫などが当たり、これらの気液分離を促進させ、第2分離促進部材28E-2へ冷媒を導く。

#### 【0060】

この場合において、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dは、中圧管13内の冷媒の流れ方向に応じて、いずれか一方が、気液混合冷媒が流入する入口管として機能し、いずれか他方が気液分離後に液冷媒が流出する液出口管として機能する。図12においては、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dの開口端（吐出口あるいは吸込口）は、レシーバ本体28Aの底面に近い位置に図示されているが、第1入出口管28Cおよび第2入出口管28Dの開口端（吐出口あるいは吸込口）の高さは、蒸気出口管28Bに液冷媒が吸い込まれないように所定距離以上、離間して配置可能なレシーバ本体28Aの下部側の位置であれば任意の高さとすることが可能である。また、両者の高さは同一であるのが好ましいが、必ずしも同一である必要はない。

10

#### 【0061】

以上の説明では、蒸発器として利用している熱交換器の中央部に設置した温度センサと、出口部に設置した温度センサとの温度差（いわゆる過熱度）を一定の値にするように第2段目（低圧側）の膨張弁を制御し、吐出温度が所定の値となるように第1段目（高圧側）の膨張弁を制御し、吐出温度の所定の値とは、放熱側熱交換器として利用している熱交換器の出口温度と、蒸発器として機能している熱交換器の温度から求められ、サイクル効率が最適となるようにあらかじめ定められた値を用い、圧縮機は負荷に応じて容量制御（回転数制御）を行うようにしていたが、制御量は、以下に示すように、同様の制御を可能とする別の値を用いることも可能である。

20

（1）蒸発器温度は、蒸発器圧力、外気温度若しくは室内温度で代用が可能である。

（2）放熱側熱交換器の出口温度は、外気温度、室内温度、給水温度で代用が可能である。

（3）吐出温度は、高圧側圧力で代用が可能である。

また、第1段目膨張弁を、放熱側熱交換器として利用している熱交換器の出口温度と、蒸発器として機能している熱交換器の温度から求められる所定の開度となるように操作し、蒸発器として利用している熱交換器の過熱度が一定の値になるように第2段目膨張弁を制御することも可能である。

#### 【0062】

以上の説明では、蓄熱ユニットとして貯湯ユニットの場合について説明したが、水を蓄熱体とする蓄熱ユニットとしては、冷水（氷）蓄熱ユニットも考えられる。

30

この場合において、冷水（氷）蓄熱ユニットは、貯湯ユニットに代えて用いたり、貯湯ユニットに加えて用いたり、あるいは、貯湯ユニットと兼用して用いることも可能である。

この場合において、冷水（氷）蓄熱ユニットを貯湯ユニットに代えて用いる場合には、高圧管11に接続されている切替弁48を低圧管12に接続するようにすればよい。

また、冷水（氷）蓄熱ユニットを貯湯ユニットに加えて用いる場合には、貯湯ユニットと同様の構成で、切替弁を低圧管12に接続するようにすればよい。

さらに、冷水（氷）蓄熱ユニットを貯湯ユニットと兼用する場合には、切替弁48と排他的に開状態とされる第2の切替弁を設け、この第2の切替弁を低圧管12に接続するようにすればよい。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0063】

【図1】本発明に係る冷凍装置の一実施の形態を示す冷媒回路図である。

【図2】圧縮機の概要構成ブロック図である。

【図3】実施形態の中間圧レシーバの構成説明図である。

【図4】実施形態のエンタルピ・圧力線図である。

【図5】第1の他の態様の中間圧レシーバの構成説明図である。

【図6】第2の他の態様の中間圧レシーバの構成説明図である。

50

【図 7】第 3 の他の態様の中間圧レシーバの構成説明図である。

【図 8】第 4 の他の態様の中間圧レシーバの構成説明図である。

【図 9】第 5 の他の態様の中間圧レシーバの構成説明図である。

【図 10】第 6 の他の態様の中間圧レシーバの構成説明図である。

【図 11】第 7 の他の態様の中間圧レシーバの構成説明図である。

【図 12】第 8 の他の態様の中間圧レシーバの構成説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

1 室外ユニット

2 圧縮機

2 M 中間圧部

3 室外熱交換器

5 a、5 b 室内ユニット

6 a、6 b 室内熱交換器

9 a、9 b、19 a、19 b 切換弁

10 ユニット間配管

11 高圧管

12 低圧管

13 中圧管

16 a、16 b 吐出側弁

17 a、17 b 吸込側弁

28 中間圧レシーバ

28 A レシーバ本体

28 B 蒸気出口管

28 C 第 1 入出口管

28 D 第 2 入出口管

28 E 分離促進部材

28 E -1 第 1 分離促進部材

28 E -2 第 2 分離促進部材

28 F 分離促進部材

28 G 分離促進部材

30 冷凍装置

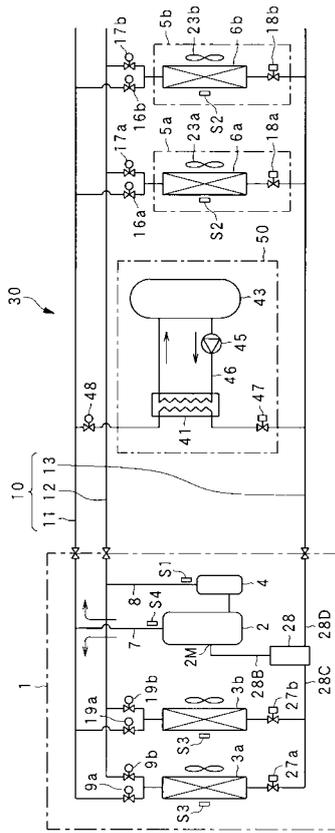
50 給湯ユニット

10

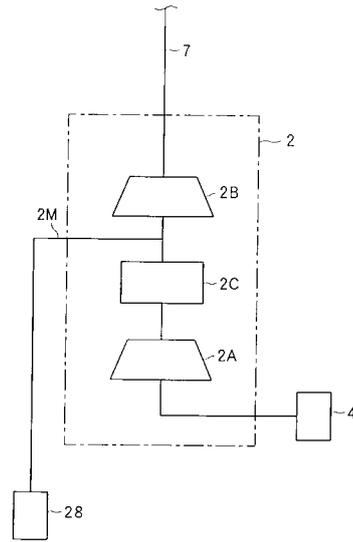
20

30

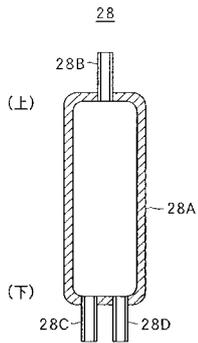
【 図 1 】



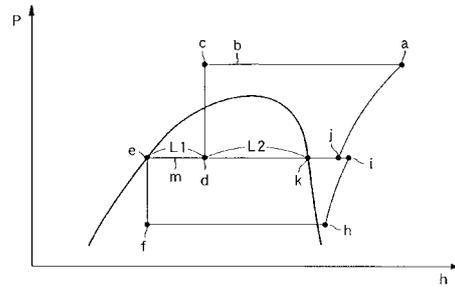
【 図 2 】



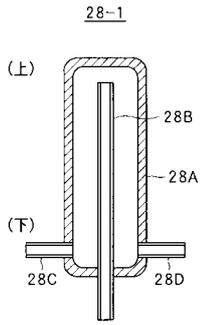
【 図 3 】



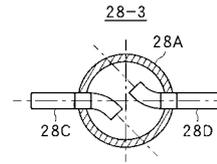
【 図 4 】



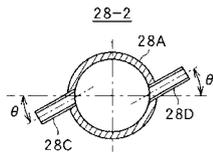
【 図 5 】



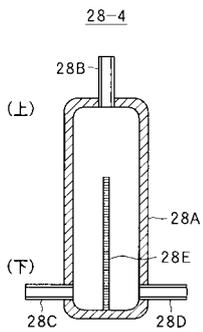
【 図 7 】



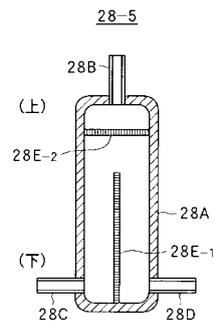
【 図 6 】



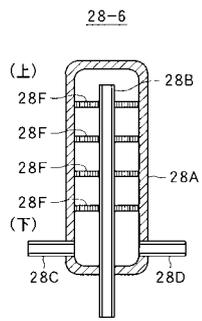
【 図 8 】



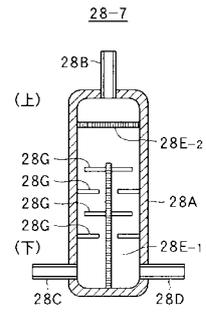
【 図 9 】



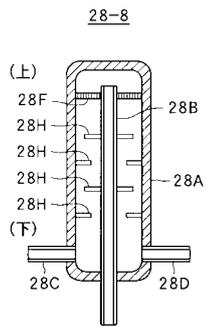
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 向山 洋  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 佐藤 晃司  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 関上 邦衛  
群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号 三洋エアコンディショナーズ株式会社内
- (72)発明者 式地 千明  
群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号 三洋エアコンディショナーズ株式会社内