

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年9月19日 (19.09.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/073036 A1

(51) 国際特許分類: F04B 39/02, F04C 29/02, F25B 1/00

の内二丁目2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
坂下省吾 (SAKASHITA, Seigo) [JP/JP]; 〒100-8310 東京
都千代田区丸の内二丁目2番3号三菱電機株
式会社内 Tokyo (JP). 河西智彦 (KASAI, Tomohiko)
[JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目
2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/02149

(22) 国際出願日: 2002年3月7日 (07.03.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(74) 代理人: 高田守, 外 (TAKADA, Mamoru et al.); 〒
160-0007 東京都新宿区荒木町20番地 インテック88
ビル5階 高田・葛野国際特許事務所 Tokyo (JP).

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-70091 2001年3月13日 (13.03.2001) JP
特願2001-108611 2001年4月6日 (06.04.2001) JP

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三
菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI
KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内
二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

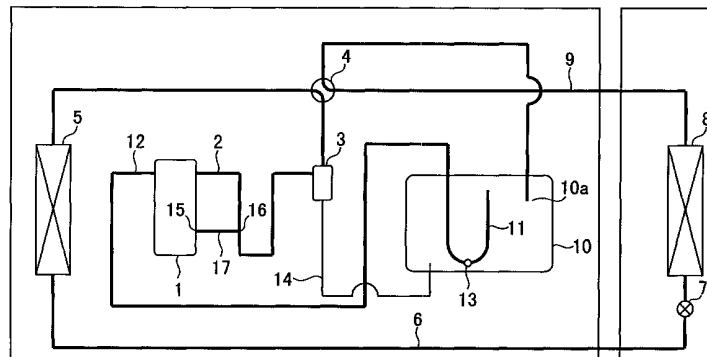
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野達生
(ONO, Tatsuo) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: HIGH-PRESSURE SHELL TYPE COMPRESSOR AND REFRIGERATING DEVICE

(54) 発明の名称: 高圧シェルタイプ圧縮機及び冷凍装置



(57) Abstract: A high-pressure shell type compressor, wherein an oil outflow hole (15) is provided at a position higher than an opening part at the lower end of an oil circulation pipe (208) and lower than the lower end of a rotor (206) disposed around a rotating shaft (205), an oil inflow hole (16) is provided in a delivery pipe (2), and the oil outflow hole (15) is connected to the oil inflow hole (16) through an oil bypass pipe (17), whereby the oil to be accumulated more than the level of the oil outflow hole (15) in the high-pressure shell type compressor can be escaped to the delivery pipe (2) or an accumulator through the oil bypass pipe (17).

[続葉有]



WO 02/073036 A1



(57) 要約:

高圧シェルタイプ圧縮機の油流通管(208)の下端の開口部よりも高く、回転軸(205)の回りに配置したロータ(206)の下端よりも低くなる位置に油流出穴(15)を設け、吐出配管(2)に油流入穴(16)を設け、この油流出穴(15)と油流入穴(16)とを油バイパス管(17)で接続させることで、高圧シェルタイプ圧縮機内で油流出穴(15)以上に滞留しようとする油を油バイパス管(17)を通して吐出配管(2)あるいはアキュムレータ等に逃がすようにした。

明 細 書

高圧シェルタイプ圧縮機及び冷凍装置

5 技術分野

この発明は冷凍装置、特に高圧シェルタイプ圧縮機を備え、その潤滑油の油面調整を行なうようにした冷凍装置に関するものである。

背景技術

10 従来の冷凍装置における圧縮機は、シェル内の上部に圧縮部が設けられ、その下部に圧縮部を駆動するモータ等の駆動部が設けられ、底部に上記圧縮部及び駆動部の潤滑油を貯留する貯留部が設けられている。

また、駆動部の主軸の下端部が潤滑油中に浸漬され、主軸下端部に形成されたポンプ機構と、主軸内に形成された油通路とによって潤滑油が汲み上げられ、圧縮部と駆動部
15 とに供給されるようになっている。

第13図は、低圧シェルタイプ圧縮機の縦断面図である。

第13図中、1100は低圧シェルタイプ圧縮機のシェル、1101はシェル1100の側部に設けられた吸入配管、1102はシェル1100の上部に設けられた吐出配管、1103は吐出配管1102のシェル内端部に接続されるスクロールに代表される
20 圧縮機構、1104は圧縮機構1103の中心付近から下方向に向かって伸びる回転軸、1105は回転軸1104の回りに形成された圧縮機モータのロータ、1106はシェル1100の内側面に、ロータ1106を囲むように設けられたステータ、1107は回転軸1104を貫通する油流通管、1108はシェル1100の下部に滞留する油、1109は回転軸1104の下部に設けられた油ポンプである。

25 次に、第13図の低圧シェルタイプ圧縮機での冷媒および油の流れについて説明する。

まず、吸入配管1101から、低圧のガス冷媒および少量の油がシェル1100内に吸入される。吸入されたガス冷媒は圧縮機構1103に流入し、ロータ1105の回転により圧縮されて高圧のガス冷媒となり、吐出配管1102を介して圧縮機外へ吐出される。なお、シェル1100内部は低圧のガス冷媒が充填するため、大部分が低圧空間

となっている。

一方、吸入配管 1 1 0 1 から吸入された油の大部分は、吸入された低圧のガス冷媒とともにシェル 1 1 0 0 内に充満していく過程、あるいは、圧縮機構 1 1 0 3 で圧縮される過程で大部分が落下し、シェル 1 1 0 0 の下部に滞留する。また、油の一部は、ガス
5 冷媒と一緒に吐出配管 1 1 0 2 から圧縮機外部に吐出される。

シェル 1 1 0 0 の下部に滞留した油 1 1 0 8 は油ポンプ 1 1 0 9 により吸い上げられ、油流通管 1 1 0 7 を通って圧縮機構 1 1 0 3 の駆動部分に運ばれる。なお、駆動部分に給油された油の大部分は、再びシェル 1 1 0 0 の下部に落下するが、一部は圧縮機構 1
1 0 3 内部に入り、ガス冷媒とともに吐出配管 1 1 0 2 から圧縮機外部に吐出される。

10 このような低圧シェルタイプ圧縮機では、圧縮機構 1 1 0 3 の駆動部は低圧部となり、シェル 1 1 0 0 の下部の油滞留部も同じ低圧部となるため、シェル 1 1 0 0 下部の油滞留部から圧縮機構 1 1 0 3 の駆動部まで油を上昇させるには、シェル 1 1 0 0 の下部の油滞留部から圧縮機構 1 1 0 3 の駆動部までの油の液柱圧以上の圧力を油に与える必要
15 がある。そこで、圧力を油に与える手段として、回転軸 1 1 0 4 の回転による遠心力を利用した機構や、ギア式ポンプの機構などにより構成される油ポンプ 1 1 0 9 が用いられるのが一般である。

第 1 4 図は、高圧シェルタイプ圧縮機の縦断面図である。

第 1 4 図中、1 2 0 0 は高圧シェルタイプ圧縮機のシェル、1 2 0 1 はシェル 1 2 0
0 の側部に設けられた吸入配管、1 2 0 2 は吸入配管のシェル内端部に接続するスクロ
20 ールなどの圧縮機構、1 2 0 3 は圧縮機構 1 2 0 2 の上部に設けられ、シェル 1 2 0 0
内へ圧縮された冷媒ガスを吐出す吐出部、1 2 0 4 は圧縮機構 1 2 0 3 の下となる位置
のシェル 1 2 0 0 の側部に設けられた吐出配管、1 2 0 5 は圧縮機構 1 2 0 2 の中心付
近から下方向に向かって伸びる回転軸、1 2 0 6 は回転軸 1 2 0 5 の回りに形成された
圧縮機モータのロータ、1 2 0 7 はシェル 1 1 0 0 の内側面に、ロータ 1 2 0 6 を囲む
25 ように設けられたステータ、1 2 0 8 は回転軸 1 2 0 5 を貫通する油流通管、1 2 0 9
はシェル 1 2 0 0 の下部に滞留する油、1 2 1 0 は圧縮機構 2 0 2 よりも上部の空間と
下部の空間とを連結する連結穴である。

次に、第 1 4 図の高圧シェルタイプ圧縮機での冷媒および油の流れについて説明する。

まず、吸入配管 1 2 0 1 から低圧のガス冷媒および少量の油がシェル 1 2 0 0 内に吸

入される。吸入されたガス冷媒は、直接圧縮機構 1 2 0 2 に流入し、ロータ 1 2 0 6 の回転により圧縮されて高圧のガス冷媒となり吐出部 1 2 0 3 を介してシェル 1 2 0 0 内へ吐出される。シェル 1 2 0 0 内へ吐出された高圧のガス冷媒は、連通管 1 2 1 0 を通過して下方に移動し、吐出配管 1 2 0 4 から圧縮機外へ吐出される。なお、シェル 2

5 0 0 内部には高圧のガス冷媒が充満するので、大部分が高圧空間となっている。

一方、吸入配管 1 2 0 1 から吸入された油の大部分は、吸入された低圧のガス冷媒と共に圧縮機構 2 0 2 で圧縮される過程、およびシェル 1 2 0 0 内を充満していく過程で大部分が落下してシェル 1 2 0 0 の下部に滞留する。また、油の一部は高圧のガス冷媒と共に吐出配管 1 2 0 4 から圧縮機外部に吐出される。

10 シェル 1 2 0 0 の下部に滞留した油 1 2 0 9 は、油流通管 1 2 0 8 を上昇して圧縮機構 1 2 0 2 の駆動部分に運ばれる。この駆動部分に運ばれた油は、大部分が再びシェル 1 2 0 0 下部に落下して滞留するが、一部の油は圧縮機構 1 2 0 2 内部に入り、吸入配管 1 2 0 1 より吸入される低圧のガス冷媒および少量の油と合流して圧縮される。

15 なお、高圧シェルタイプ圧縮機では、圧縮機構 1 2 0 2 の駆動部が低圧部もしくは高圧と低圧の間の中間圧部となり、シェル 1 2 0 0 下部の油滞留部が高圧部となるので、この差圧により、油 1 2 0 9 が油ポンプなどの機構を用いずとも油流通管 1 2 0 8 を上昇し、圧縮機構 1 2 0 2 の駆動部まで運ばれることになる。

従来の冷凍装置における圧縮機は、以上のように構成されているため、貯留部の潤滑油の油面が上昇して駆動部のロータが潤滑油中に浸漬する状態にまで達すると、潤滑油

20 がロータの回転に対する抵抗となり、駆動部の消費電力が増大するという問題点があった。

一般に、圧縮機に吸入された油がシェル下部に滞留せずに、そのまま圧縮機外に吐出される割合は、回転軸の回転速度が速くなるほど、また、吸入される油の量が多くなるほど増加する。

25 高圧シェルタイプ圧縮機では、シェル 1 2 0 0 の下部に溜まった油量が増加し、油 1 2 0 9 の液面がロータ 1 2 0 6 に接触すると、油 1 2 0 9 が巻き上げられ、この巻き上げられた油が吐出配管 1 2 0 4 から圧縮機外に吐出されるという現象が発生する。このように、油量が多くなると油の液面とロータとが接触し、これによりロータの回転に油の抵抗による負荷が発生するので圧縮機の入力損失が起こるといった問題がある。

また、圧縮機の吐出配管に油分離器を接続し、この油分離器が圧縮機から吐出される油を分離して圧縮機へ戻し、冷凍サイクルの熱交換器などに油が流れるのを防ぐことが一般に行われる。しかし、圧縮機からの排出油量が過剰だと、油分離器では十分に分離できず、循環する冷媒に対する油の濃度が上昇してしまい、冷媒の伝熱特性が低下し、
5 熱交換器の性能が低下するという問題がある。

また、油は冷媒と比較して粘性が大きく、冷凍サイクル内を循環させるのに冷媒よりも多くのエネルギーを必要とするため、油が圧縮機外に吐出される割合が増加することにより、圧縮機の入力損失が増加するといった問題がある。

10 なお、圧縮機のシェル下部に滞留する油とロータとが接触することで油が巻き上げられるという現象は低圧シェルタイプ圧縮機の場合でも発生するが、低圧シェルタイプ圧縮機では、油とロータの接触部よりも下流側に圧縮機構があるために、圧縮機構により油が分離し下に落ちるので、油とロータの接触部の上流側に圧縮機構がある高圧シェルタイプ圧縮機に比較して、吐出される油の量は少なくてすむ。

15 また、低圧シェルタイプ圧縮機では、シェル内の油滞留部分から圧縮機構の駆動部分への給油は、回転軸の回転に連動して駆動する油ポンプにより行われるため、回転軸の回転数が増加すれば低圧シェルタイプ圧縮機の油吐出量も増加し、回転軸の回転数が減少すれば低圧シェルタイプ圧縮機の油吐出量も減少する。従って、低圧シェルタイプ圧縮機内の油量を適正な範囲に保つには、回転軸の回転数に応じた、すなわち冷媒循環量に応じた返油量にすればよい。

20 そこで、低圧シェルタイプ圧縮機を使用した従来の冷凍サイクルでは、冷媒が配管を通過する際に生じる圧力低下による差圧を利用して低圧シェルタイプ圧縮機への返油を行い、冷媒循環量が増加して冷媒が配管を通過する際に生じる圧力低下による差圧が大きくなれば返油量も増加し、また冷媒循環量が減少して冷媒が配管を通過する際に生じる圧力低下による差圧が小さくなれば返油量も減少するというようにして、冷媒循環
25 量にかかわらず低圧シェルタイプ圧縮機内の油量が適正な範囲に保たれるようにしていた。

しかし、高圧シェルタイプ圧縮機では、シェル内の油滞留部分から圧縮機構の駆動部分への給油は、油滞留部分と圧縮機構の駆動部分の差圧を利用して行うため、圧縮機内の高圧部と低圧部の差圧が大きくなれば圧縮機の油吐出量は増加し、圧縮機内の高圧部

と低圧部の差圧が小さくなれば圧縮機の油吐出量は減少することになり、従来の低圧シェルタイプの返油方式で高圧シェルタイプ圧縮機を動作させると、高圧部と低圧部の差圧が大きくて冷媒循環量が少ない場合には、圧縮機の油持ち出し量が大きいにもかかわらず圧縮機への返油量が小さいため圧縮機内の油量が過少となり、圧縮機の回転機構の
5 駆動部へ給油が行われなくなるため回転機構の駆動部が潤滑不良となり、また高圧部と低圧部の差圧が小さくて冷媒循環量が大きい場合には、圧縮機の油持ち出し量が少ないにもかかわらず圧縮機への返油量が大きいため圧縮機内の油量が過多となり、冷凍サイクル内の油の率が高くなってしまう。

また、複数台の圧縮機を設置して並列運転する場合、圧縮機が低圧シェルタイプである場合には、シェル同士を均油管で結合することにより、容量が小さく内圧の高い圧縮機から容量が大きく内圧の低い圧縮機へ潤滑油を移動させ、油面をバランスさせることで、一部の圧縮機に潤滑油が過剰に溜まり、その他の圧縮機の油量が減少して潤滑油が枯渇することを防止していたが、高圧シェルタイプの圧縮機では、容量の大きい圧縮機の内圧が高くなりやすいため、低圧シェルタイプのようにシェル同士を均油管で結合し
10 ても、結果として容量の大きい圧縮機から容量の小さい圧縮機へ潤滑油が移動することになり、一部の圧縮機への潤滑油の過剰溜まりとその他の圧縮機での潤滑油の枯渇を防止できないという問題点があった。

この発明は上述のような問題点を解消するためになされたもので、潤滑油の油面が所定位置を超えないようにすることができる圧縮機及び冷凍装置を提供することを目的
20 とする。

換言すれば、この発明は、シェル内の下部に滞留する油がロータと接触することは防ぐことができる圧縮機、及び冷凍サイクルを提供することを第1の目的としている。

さらに、吐出配管から圧縮機外に流れる油を効率よく圧縮機内に戻すことができる冷凍サイクルを提供することを第2の目的としている。

さらに、圧縮機を複数台設置して並列運転を行なう場合にも、圧縮機の潤滑油の油面が所定位置を超えないようにすることができ、圧縮機間の過剰な偏油状態が発生せず、かつ枯渇防止に必要な油量を低減することができる冷凍装置を提供することを第3の
25 目的とする。

発明の開示

この発明の一側面において、この発明における高圧シェルタイプ圧縮機では、油流通管の下端の開口部より高く、ロータの下端よりも低くなる位置に、シェル内に滞留する油を外部に排出する油流出穴を設けた。

- 5 また、この発明の他の一側面において、この発明に係る冷凍装置は、ガス冷媒の吸入部と、吸入されたガス冷媒を圧縮する圧縮部と、この圧縮部を駆動する駆動部と、圧縮されたガス冷媒を吐出する吐出部と、圧縮部及び駆動部に対する潤滑油を貯留する貯留部とを有する高圧シェルタイプ圧縮機、及び吐出部に接続された吐出管と吸入部とを含み冷凍サイクルを構成する冷媒回路を備えた冷凍装置において、貯留部の油面が所定位置
- 10 位置を超えた時、余剰油を吐出管に導く装置を備えたものである。

この発明の他の一側面において、この発明に係る冷凍装置は、好ましくは、また、余剰油を吐出管に導く装置として、一端が圧縮機の貯留部の油面の所定位置に開口し、他端が圧縮機の外部を経て吐出管に接続された排油管を設けたものである。

- この発明の他の一側面において、この発明に係る冷凍装置は、好ましくは、また、余剰油を吐出管に導く装置として、一端が圧縮機の貯留部の油面の所定位置に開口し、他端が圧縮機の内部から吐出部を経て吐出管内に開口する排油管を設けたものである。
- 15

- また、この発明の他の一側面において、この発明における冷凍装置では、シェルと、このシェルに内蔵された圧縮機構と、この圧縮機構を駆動するための回転軸とロータとステータと含むモータと、シェル下部から内蔵された圧縮機構に向かって伸び、前記シェル下部に滞留した油を前記圧縮機構に送る油流通管とを有する高圧シェルタイプ圧縮機の油流通管の下端の開口部よりも高く、回転軸の回りに配置したロータの下端よりも低くなる位置に設けられた油流出穴と、吐出配管に設けられた油流入穴と、油流出穴と油流入穴とを接続させる油バイパス管とを備えた。
- 20

- この発明の他の一側面において、好ましくは、さらに、吐出配管の油流入穴よりも高圧シェルタイプ圧縮機側に絞り部を設けた。
- 25

この発明の他の一側面において、この発明における冷凍装置では、高圧シェルタイプ圧縮機の油流通管の下端の開口部よりも高く、回転軸の回りに配置したロータの下端よりも低くなる位置に設けられた油流出穴と、返油配管に設けられた油流入穴と、油流出穴と油流出穴とを接続させる油バイパス管とを備えた。

この発明の他の一側面において、好ましくは、さらに、返油配管の油流入穴よりも油分離器側に絞り部を設けた。

この発明の他の一側面において、好ましくは、さらに、油流出穴の高さ位置は、油流入穴の高さ位置以上とした。

- 5 この発明の他の一側面において、好ましくは、さらに、油バイパス管に油流出穴から油流入穴に油を送るためのポンプを設けた。

また、この発明の他の一側面において、この発明に係る冷凍装置は、ガス冷媒の吸入部と、吸入されたガス冷媒を圧縮する圧縮部と、この圧縮部を駆動する駆動部と、圧縮されたガス冷媒を吐出する吐出部と、圧縮部及び駆動部に対する潤滑油を貯留する貯留部とを有する高圧シェルタイプ圧縮機、及び吸入部に接続されたアキュムレータと吐出部とを含み冷凍サイクルを構成する冷媒回路を備えた冷凍装置において、貯留部の油面が所定位置を超えた時、余剰油をアキュムレータに導く装置を備えたものである。

この発明の他の一側面において、この発明に係る冷凍装置は、好ましくは、また、余剰油をアキュムレータに導く装置として、一端が圧縮機の貯留部の油面の所定位置に開口し、他端がアキュムレータに接続された排油管を設けたものである。

この発明の他の一側面において、この発明に係る冷凍装置は、好ましくは、また、貯留部の油面の所定位置を、駆動部のロータが潤滑油中に浸漬しない位置としたものである。

また、この発明の他の一側面において、この発明における冷凍装置では、U字管の最下部にアキュムレータ内の油をU字管内に送る第1の返油手段と、第1の返油手段よりも高い位置にアキュムレータ内の油をU字管内に送る第2の返油手段とを設け、さらに、第1の返油手段からU字管に送られる油量は、高圧シェルタイプ圧縮機から吐出配管に吐出される油量よりも小さく、第1の返油手段と第2の返油手段の両方からU字管に送られる油量は、高圧シェルタイプ圧縮機から吐出配管に吐出される油量よりも大きくした。

この発明の他の一側面において、好ましくは、さらに、アキュムレータは、縦方向に設けられた仕切り板により、U字管が配置された第1の部屋と、冷媒ガス吐出口が設けられた第2の部屋とに区分けされており、さらに、第1の部屋の下部に返油配管の開口した端部が設けられ、仕切り板の上部には第1の部屋の冷媒ガスを第2の部屋に送るこ

とができる連通穴を設けた。

この発明の他の一側面において、この発明に係る冷凍装置は、好ましくは、また、圧縮機が複数台設置され、並列運転し得るようにされたものである。

この発明の他の一側面において、この発明に係る冷凍装置は、好ましくは、また、余剰油を吐出管またはアキュムレータに導く装置は、複数台の圧縮機のうち、貯油部での滞留油量が増加しやすい圧縮機にのみ設けるようにしたものである。

図面の簡単な説明

第1図は、この発明の実施の形態1における冷凍サイクルの構成図である。

10 第2図は、この発明の実施の形態2における冷凍サイクルの構成図である。

第3図は、この発明の実施の形態3における冷凍サイクルの構成図である。

第4図は、この発明の実施の形態4における冷凍サイクルの構成図である。

第5図は、この発明の実施の形態5における冷凍サイクルの構成図である。

第6図は、この発明の実施の形態6における冷凍サイクルの構成図である。

15 第7図は、この発明の実施の形態6における、アキュムレータと圧縮機との油の液面を示す図である。

第8図は、この発明の実施の形態7の構成を示す冷媒回路図である。

第9図は、この発明の実施の形態8の構成を示すもので、圧縮機と排油管のみを示す概略図である。

20 第10図は、この発明の実施の形態9の構成を示すもので、圧縮機と排油管とアキュムレータとの配管接続を示す概略図である。

第11図は、この発明の実施の形態10の構成を示す概略図である。

第12図は、この発明の実施の形態11の構成を示す概略図である。

第13図は、低圧シェルタイプ圧縮機の構成図である。

25 第14図は、高圧シェルタイプ圧縮機の構成図である。

発明の実施するための最良の形態

本発明の高圧シェルタイプ圧縮機および冷凍装置をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

実施の形態 1.

第 1 図は、この発明の実施の形態 1 における冷凍サイクルの構成図である。

第 1 図中、冷凍サイクルは、高圧シェルタイプ圧縮機 1、高圧シェルタイプ圧縮機 1
の吐出配管 2、油分離器 3、四方弁 4、室外熱交換器 5、室外機と室内機を接続する液
5 配管 6、室内機の絞り装置 7、室内熱交換器 8、室内機と室外機を接続するガス配管 9、
アキュムレータ 10、アキュムレータ 10 内に設けられた U 字管 11、高圧シェルタイ
プ圧縮機 1 の吸入配管 12 を順次接続することで主に構成されている。高圧シェルタイ
プ圧縮機 1 としては、第 14 図で説明したようなものが適用される。なお、絞り装置 7
および室内熱交換器 8 は室内機に、高圧シェルタイプ圧縮機 1、油分離器 3、四方弁 4、
10 室外熱交換器 5、アキュムレータ 10 等は冷凍装置である室外機に設置されている。ま
た、U 字管 11 の最下部部分には返油穴 13 が形成されている。14 は、一方の開口端
が油分離器 3 に接続し、他方の開口端がアキュムレータ 10 内の底部に挿入されてい
る返油管である。

さらに、高圧シェルタイプ圧縮機 1 は、圧縮機モータの回転部分であるロータより下
15 で、かつ高圧シェルタイプ圧縮機の駆動部とシェル下部の油滞留部とを接続する油流通
管のシェル下部側に位置する油吸込み口より上の位置に開口された油流出口 15 と、吐
出配管 2 に開口された油流入口 16 とを油バイパス管 17 で接続している。

このことを第 14 図の高圧シェルタイプ圧縮機を参照して説明すると、第 1 図の油流
出口 15 は、第 14 図では、圧縮機モータの回転部分であるロータ 1207 より下の位
20 置で、かつ圧縮機構 1202 とシェル 1200 の下部の油滞留部とを接続する油流通管
1208 のシェル下部側に位置する油吸込み口より上の位置に開口されている。

次に、第 1 図の冷凍サイクルでの冷房運転時の動作について説明する。

高圧シェルタイプ圧縮機 1 より吐出された高温高圧のガス冷媒と油の混合ガスは吐出
配管 2 を介して油分離器 3 に流入し、油分離器 3 でガス冷媒と油に分離される。分離さ
25 れた油は返油管 14 を介してアキュムレータ 10 内に流入し、分離されたガス冷媒は四
方弁 4 を介して室外熱交換器 5 に流入する。室外熱交換器 5 に流入した高温高圧のガス
冷媒は、室外熱交換器 5 で凝縮して中温高圧の液冷媒となって液配管 6 を介して室内機
に流入し、絞り装置 7 で絞られて低温低圧の二相冷媒となって室内熱交換器 8 に流入す
る。室内熱交換器 8 に流入した低温低圧の二相冷媒は、室内熱交換器 8 で蒸発して低温

低圧のガス冷媒となって、ガス配管 9 および四方弁 4 を介し、冷媒ガス吐出口 10 a からアキュムレータ 10 に流入する。

なお、返油管 14 を通ってアキュムレータ 10 に流入した油は返油穴 13 を通って U 字管 11 内部に流れ、ガス配管 9 および四方弁 4 を介してアキュムレータ 10 に流入した低温低圧のガス冷媒は U 字管 11 の先端にある開口部から U 字管 11 内部に流れ、吸入配管 12 を介して高圧シェルタイプ圧縮機 1 に流入する。

また、高圧シェルタイプ圧縮機 1 のシェル内が、圧縮機の圧縮機構の直後であるため最も圧力が高く、そこから冷凍サイクルの下流側に進むにつれて、冷凍サイクルの構成部品の流路抵抗による圧力低下により圧力は徐々に低下していく。従って、吐出配管 2 に開口された油流入穴 16 の圧力は、高圧シェルタイプ圧縮機 1 のシェル上に開口された油流出穴 15 の圧力よりも低くなるため、高圧シェルタイプ圧縮機 1 の油流出穴 15 の高さ以上に滞留しようとする油は、油バイパス管 17 を介して油流出穴 15 から油流入穴 16 へとバイパスされる。なお、油バイパス管 17 の径は吐出配管 2 の径よりも細くして、油バイパス管 17 から油だけでなくガス冷媒が過剰に排出されるのを防止している。

このように、圧縮機内の下部に滞留する油の液面高さは油流出穴 15 よりも高くなることはないので、油の液面とロータとが接触することはなく、ロータの回転が油により負荷を受けることを防止できる。

20 実施の形態 2.

第 2 図は、この発明の実施の形態 2 における冷凍サイクルの構成図であり、第 1 図の冷凍サイクルにおいて、圧縮機の油流出穴と返油管の油流入穴とを油バイパス管で接続させたものである。なお、第 2 図中、第 1 図と同一の構成、および相当する構成には同一符号を付し、説明を省略する。

25 第 2 図中、18 は返油管 14 に設けられた油流入穴、19 は油流出穴 15 と油流入穴 18 を接続する油バイパス管である。

この構成の冷凍サイクルでは、高圧シェルタイプ圧縮機 1 のシェル内が、圧縮機の圧縮機構の直後であるため最も圧力が高く、そこから冷凍サイクルの下流側に進むにつれて、冷凍サイクルの構成部品の流路抵抗による圧力低下により圧力は徐々に低下してい

く。従って、返油管 14 上に開口された油流入穴 18 の圧力は、高圧シェルタイプ圧縮機 1 のシェルに開口された油流出穴 15 の圧力よりも低くなるため、高圧シェルタイプ圧縮機 1 の油流出穴 15 の高さ以上に滞留しようとする油は、油バイパス管 19 を介して油流出穴 15 から油流入穴 18 へとバイパスされる。なお、油バイパス管 19 の径は
5 吐出配管 2 の径よりも細くして、油バイパス管 19 から油だけでなくガス冷媒が過剰に排出されるのを防止している。

このように、圧縮機内の下部に滞留する油の液面高さは油流出穴 15 よりも高くなることはないので、油の液面とロータとが接触することはなく、ロータの回転が油により負荷を受けることを防止できる。さらに、圧縮機内の余分な油は、油分離器 3 の返油管
10 14 に油分離器 3 を介さずに直接流れるので、油分離器 3 では高圧シェルタイプ圧縮機 1 の吐出配管 2 から流入する冷媒中に含まれる油のみを分離すればよく、冷媒と油とを十分に分離することができるので冷凍サイクル内に多量の油が循環するのを防止でき、それに伴う弊害を回避することができる。

15 実施の形態 3.

第 3 図は、この発明の実施の形態 3 における冷凍サイクルの構成図であり、第 1 図の冷凍サイクルにおいて、吐出配管 2 の油流入穴を圧縮機の油流出穴よりも低い位置に設けたものである。なお、第 3 図中、第 1 図と同一の構成、および相当する構成には同一符号を付し、説明を省略する。

20 第 3 図中、20 は吐出配管 2 に、高圧シェルタイプ圧縮機 15 の油流出穴 15 よりも低い位置となるように設けられた油流入穴である。21 は、油流出穴 15 と油流入穴 20 とを接続する油パイパス管である。なお、油パイパス管 21 は直管であり、従って、油流出穴 15 から油流入穴 20 に向かって、下方向に傾斜するように配置されることになる。

25 この構成の冷凍サイクルでは、高圧シェルタイプ圧縮機 1 のシェル内が、圧縮機の圧縮機構の直後であるため最も圧力が高く、そこから冷凍サイクルの下流側に進むにつれて、冷凍サイクルの構成部品の流路抵抗による圧力低下により圧力は徐々に低下していく。従って、油流出穴 15 の圧力よりも油流入穴 20 の圧力の方が小さい。

しかし、油流入穴が油流出穴よりも高い位置にある場合に油流出穴から油流入穴へ油

をバイパスさせるには、シェルから油流入穴までの冷凍サイクルの構成部品の流路抵抗による圧力低下、すなわち、油流出穴での圧力と油流入穴での圧力の圧力差が、油流出穴から油流入穴方向への油バイパス管の立ち上がりによる油の液柱圧を上回る必要があるが、高圧シェルタイプ圧縮機 1 が容量制御圧縮機で、吐出配管を通過する冷媒循環
5 量が小さくなりうる場合には、流路抵抗による圧力低下も小さくなり、油バイパス管の立ち上がりによる油の液柱圧を下回って、油が油バイパス管の途中まで上昇した状態でバランスし、油流出穴から油流入穴への油のバイパスが不可能となるという現象が発生する可能性がある。

しかし、この実施の形態では、油流出穴 15 よりも低い位置に油流入穴 20 を配置した
10 たので、油流出穴 15 から油流入穴 20 方向への油バイパス管 21 の立ち上がりによる油の液柱圧の影響を考慮する必要は無く、常に、油流出穴 15 から油流入穴 20 に油をバイパスすることができる。

なお、この実施の形態では、油流出穴よりも低い位置に油流入穴を配置したが、同じ
15 高さ位置であっても、油流出穴から油流入穴方向への油バイパス管の立ち上がりによる油の液柱圧の影響を考慮する必要は当然に無い。

また、返油管に油流出穴を、油流入穴よりも同じ、あるいは低い位置となるように設
け、油流出穴と油流入穴とを油バイパス管で接続させるようにしても当然によい。この
ような構成でも、油のバイパスを確実にこなうことができる。

20 実施の形態 4.

第 4 図は、この発明の実施の形態 4 における冷凍サイクルの構成図であり、第 1 図の
冷凍サイクルにおいて、吐出配管に絞り部を設け、絞り部の下流側に油流入穴を設けた
ものである。なお、第 4 図中、第 1 図と同一の構成、および相当する構成には同一符号
を付し、説明を省略する。

25 第 4 図中、22 は吐出配管 2 に設けられた絞り部、23 は吐出配管 2 の絞り部 22 よりも高圧シェルタイプ圧縮機 1 からみて下流側に配置された油流入穴、24 は油流出穴 15 と油流入穴 23 とを接続する油バイパス管である。なお、油流入穴 15 が油流出穴 23 よりも高い位置にある場合、絞り部 22 での絞り量は、絞り部 22 を通過する際に発生する圧力低下が油バイパス管 24 の油流出穴 15 から油流入穴 23 方向への立ち

上がりによる油の液柱圧を上回るように設定しておく必要がある。

このように、この実施の形態では、絞り部 2 2 により油流出穴 2 3 での圧力を低くできるので、油流通穴 1 5 と油流入穴 2 3 の高さ位置に関係なく、油流出穴 1 5 から油流入穴 2 3 への油のバイパスを確実に行うことができる。

- 5 なお、返油管に絞り部を設け、この絞り部の下流側に油流入穴を設け、油流入穴と油流出穴とを油バイパス管で接続しても当然によい。このような構成でも、油のバイパスを確実に行なうことができる。

さらに、実施の形態 3 に記載の絞り部を設けても当然によい。

10 実施の形態 5.

第 5 図は、この発明の実施の形態 5 における冷凍サイクルの構成図であり、第 1 図の冷凍サイクルにおいて、吐出配管 2 に設けられた油流入穴と高圧シェルタイプ圧縮機に設けられた油流入穴とを接続する油バイパス管にポンプを設けたものである。なお、第 5 図中、第 1 図と同一の構成、および相当する構成には同一符号を付し、説明を省略する。

15

第 5 図中、2 5 は吐出配管 2 に開口された油流入穴、2 6 は油流出穴 1 5 と油流入穴 2 5 を接続する油バイパス管、2 7 は油バイパス管 2 6 に設けられ、油流出穴 1 5 から油流入穴 2 5 まで油を強制的に流すためのポンプである。なお、このポンプの排出圧力は、油流入穴 1 5 が油流出穴 2 5 よりも高い位置にある場合、油バイパス管 2 4 の油流出穴 1 5 から油流入穴 2 5 方向への立ち上がりによる油の液柱圧を上回るように設定しておく必要がある。

20

このように、この実施の形態では、ポンプ 2 7 により、油流出穴 2 5 5 から油を吐出す圧力が油流出穴 1 5 から油流入穴 2 5 方向への立ち上がりによる油の液柱圧を常に上回るので、油流通穴 1 5 と油流入穴 2 5 の高さ位置に関係なく、油流出穴 1 5 から油流入穴 2 5 への油のバイパスを確実に行なうことができる。

25

なお、返油管に油流入穴を設け、油流入穴と油流出穴とを油バイパス管で接続し、この油バイパス管にポンプを設けても当然によい。このような構成でも、油のバイパスを確実に行なうことができる。

実施の形態 6.

第 6 図はこの発明の実施の形態 6 における冷凍サイクルの構成図である。

第 6 図中、冷凍サイクルは、高圧シェルタイプ圧縮機 1、高圧シェルタイプ圧縮機 1 の吐出配管 2、油分離器 3、四方弁 4、室外熱交換器 5、室外機と室内機を接続する液配管 6、室内機の絞り装置 7、室内熱交換器 8、室内機と室外機を接続するガス配管 9、アキュムレータ 10、アキュムレータ 10 内に設けられた U 字管 11、高圧シェルタイプ圧縮機 1 の吸入配管 12 を順次接続することで主に構成されている。なお、絞り装置 7 および室内熱交換器 8 は室内機に、高圧シェルタイプ圧縮機 1、油分離器 3、四方弁 4、室外熱交換器 5、アキュムレータ 10 等は室外機に設置されている。

また、アキュムレータ 10 は、仕切り板 28 を縦方向に設けることで仕切られ、液冷媒を溜める機能を有するメインアキュムレータ 29 と、U 字管 11 が内部に位置し、油を溜める機能を有するサブアキュムレータ 30 とに区分けされている。さらに、仕切り板 28 には、上方に連通穴 31 が設けられており、メインアキュムレータ 29 とサブアキュムレータ 30 との間でガス冷媒を流通させることが可能となっている。なお、サブアキュムレータ 30 の下部には、一方の口が油分離器 3 に接続された返油管 14 の他方の口が開口している。

さらに、U 字管 11 の最下部部分には第 1 の返油手段である第 1 の返油穴 32 が、第 1 の返油穴 32 の上部には第 2 の返油手段である第 2 の返油穴 33 が形成されている。

次に、第 6 図の冷凍サイクルでの冷房運転時の動作について説明する。

高圧シェルタイプ圧縮機 1 より吐出された高温高圧のガス冷媒と油の混合ガスは吐出配管 2 を介して油分離器 3 に流入し、油分離器 3 でガス冷媒と油に分離される。分離された油は返油管 14 を介してサブアキュムレータ 30 内に流入し、分離されたガス冷媒は四方弁 4 を介して室外熱交換器 5 に流入する。室外熱交換器 5 に流入した高温高圧のガス冷媒は室外熱交換器 5 で凝縮して中温高圧の液冷媒となって液配管 6 を介して室内機に流入し、絞り装置 7 で絞られて低温低圧の二相冷媒となって室内熱交換器 8 に流入する。

室内熱交換器 8 に流入した低温低圧の二相冷媒は、室内熱交換器 8 で蒸発して低温低圧のガス冷媒となって、ガス配管 9 および四方弁 4 を介して冷媒ガス吐出口 10 a からメインアキュムレータ 29 に流入し、連通穴 31 を通過し、U 字管 11 の先端の開口部

からU字管11内部に入り、吸入配管12を介して高圧シェルタイプ圧縮機1に流入する。また、返油管14を介してサブアキュムレータ29に流入した油は第1の返油穴32もしくは第2の返油穴33を介して、U字管11内に入り、吸入配管12より高圧シェルタイプ圧縮機1に流入する。

- 5 次に、第6図におけるサブアキュムレータ30内の油量と、高圧シェルタイプ圧縮機1のシェル内の油量の推移の詳細を、第7図を用いて説明する。

第7図中、34は高圧シェルタイプ圧縮機1のシェル内に滞留している油の液面、35はサブアキュムレータ30内に滞留している油の液面を表す。

- 10 第7図(a)の状態では、シェル内に滞留している油が多く、サブアキュムレータ30に滞留している油は少ないため、サブアキュムレータ内に滞留する油の液面35は、第1の返油穴32よりは高いが、第2の返油穴33よりは低い。従って、この状態では、高圧シェルタイプ圧縮機1への返油は第1の返油穴32からのみ行われる。

- 15 高圧シェルタイプ圧縮機1の油吐出量は、高圧シェルタイプ圧縮機1の吐出圧力、吸入圧力および運転周波数の大小といった運転状態により変化する。しかし、第1の返油穴32の径を、第1の返油穴32からのみ返油を行うと運転状態にかかわらず高圧シェルタイプ圧縮機1への返油量が高圧シェルタイプ圧縮機1の油吐出量を下回るように選定することで、時間の経過とともに高圧シェルタイプ1の油量は減少していき、シェル内に滞留する油の液面34を低下させることができる。

- 20 一方、サブアキュムレータ30では、高圧シェルタイプ圧縮機1から吐出されて滞留する油の量が高圧シェルタイプ圧縮機1へ返油する油の量を上回るため油量は増加していき、サブアキュムレータ内に滞留している油の液面35を時間の経過とともに上昇させることができる。

- 25 そして、ある時間が経過すると、第7図(a)の状態から、ついには、第7図(b)に示すように、サブアキュムレータ内に滞留している油の液面35が、第2の返油穴33よりも高い状態になり、高圧シェルタイプ圧縮機1への返油は第1の返油穴32と第2の返油穴33の両方から行われるようになる。

この状態では、第2の返油穴33の径を、第1の返油穴32および第2の返油穴33の両方から返油を行うと運転状態にかかわらず高圧シェルタイプ圧縮機1への返油量が高圧シェルタイプ圧縮機1の油吐出量を上回るように選定することにより、時間の経

過とともに高圧シェルタイプ1の油量は増加させ、シェル内に滞留する油の液面34を高くすることができ、一方サブアキュムレータ30では高圧シェルタイプ圧縮機1から吐出されて滞留する油の量が高圧シェルタイプ圧縮機1へ返油する油の量を下回るため油量は減少させ、サブアキュムレータ内に滞留する油の液面35を低下させることができる。

そして、時間が経過するにつれて第7図(b)の状態から第7図(a)の状態に変化し、サブアキュムレータ内に滞留する油の液面35が、第2の返油穴33よりも低くなる。

このように、この実施の形態では、高圧シェルタイプ圧縮機1の油量が所定の量より増加した場合には、サブアキュムレータ29からの返油量が減少することにより高圧シェルタイプ圧縮機1の油量が減少していき、逆に高圧シェルタイプ圧縮機1の油量が所定の量より減少した場合には、サブアキュムレータ29からの返油量が増加することにより高圧シェルタイプ圧縮機1の油量が増加していくので、高圧シェルタイプ圧縮機1の吐出圧力および吸入圧力および運転周波数の大小といった運転状態にかかわらず、高圧シェルタイプ圧縮機1のシェル内に滞留する油量が過多にも過少にもならないように制御することができ、圧縮機内で油の液面とロータとが接触することによる入力損失を防止でき、さらに、冷凍サイクル内に多量の油が循環するのを防止でき、それに伴う弊害を回避することができる。

さらにまた、U字管が位置するサブアキュムレータにのみ返油管からの油を集中的に溜めることができ、アキュムレータを分けない場合に比較して油量の微妙な変化にも即座に対応することができる。これは、低圧シェルタイプ圧縮機に比較して油量多可に対する裕度が小さい高圧シェルタイプ圧縮機を使用した冷凍サイクルでは特に有効である。

なお、この実施の形態では、第1の返油穴と第2の返油穴の2つの穴でU字管に返す油量を調整するが、特にこれには限定されず、例えば、第1の返油穴の代わりに複数の穴で第1の返油機構を構成して第1の返油穴と同じだけの油を返油し、その上部に配置させる複数の穴で第2の返油機構を構成して第2の返油穴と同じだけの油を返油するようにしてもよい。

さらに、第1図から第6図の冷媒サイクルでは高圧シェルタイプ圧縮機を一台とした

が、複数あっても当然によい。

実施の形態 7.

以下、この発明の実施の形態 7 を図にもとづいて説明する。

5 第 8 図は、実施の形態 7 の冷凍装置の構成を示す冷媒回路図である。この図において、101 は高圧シェルタイプの圧縮機で、圧縮部 111 と、この圧縮部を駆動するモータ等の駆動部 112 と、駆動部の主軸 113 と、シェルの底部に設けられた潤滑油の貯留部 114 とを有する。

また、115 は圧縮機の吐出部、116 は吸入部である。更に、102 は吐出部 115
10 5 に結合された吐出管、103 は排油管で、一端がシェルの底部から高さ h の位置に結合されてシェル内に開口し、他端が圧縮機の外部を経て吐出管 102 に接続されている。

なお、高さ h は駆動部 112 を構成するモータ等のロータが貯留部 114 の潤滑油に浸漬しない位置となるように設定されている。114 は四方弁、115 は熱源機側熱交換器、116 は絞り装置、117 は利用側熱交換器、118 はアキュムレータ、108
15 a はアキュムレータの U 字管状の流出配管 108 b の下部に設けられた返油穴、109 はアキュムレータの U 字管状の流出配管 108 b と圧縮機 101 の吸入部 116 とを接続する吸入管である。

なお、上述した各機器は接続配管 110 によって図示のように接続され、周知の冷凍サイクルを構成する冷媒回路を形成している。

20 次に、この冷凍装置の冷媒の流れについて説明する。図中、実線矢印は冷房運転の冷媒の流れを、破線矢印は暖房運転の冷媒の流れを示す。

先ず、冷房運転について説明する。圧縮機 101 内で駆動部 112 によって圧縮部 111 が駆動され、圧縮された高温高圧のガス冷媒が、吐出部 115 から吐出管 102、四方弁 104 を経て熱源機側熱交換器 105 に流入し、ここで空気・水など熱源機側媒体と熱交換して凝縮液化する。凝縮液化した冷媒は絞り装置 106 で減圧されて気液二
25 相状態となり、利用側熱交換器 7 で空気などの利用側媒体と熱交換して蒸発・ガス化する。

蒸発・ガス化した冷媒は四方弁 104 を経てアキュムレータ 108 に流入し、更に、吸入管 109 を経て吸入部 116 から圧縮機 101 に戻る。

次に、暖房運転について説明する。圧縮機 101 で圧縮された高温高圧のガス冷媒が、吐出部 115 から吐出管 102、四方弁 104 を経て利用側熱交換器 7 に流入し、ここで空気など利用側媒体と熱交換して凝縮液化する。凝縮液化した冷媒は絞り装置 106 で減圧されて気液二相状態となり、熱源機側熱交換器 105 で空気・水などの熱源機側媒体と熱交換して蒸発・ガス化する。蒸発・ガス化した冷媒は四方弁 104、アキュムレータ 108、吸入管 109 を経て吸入部 116 から圧縮機 101 に戻る。

この実施の形態は以上のように構成され、排油管 103 が接続された吐出管 102 の途中の部分と圧縮機内とは圧力差が生じているため、貯留部 114 の油量が増して底面から高さ h のレベルを超えると、超えた分の油は上記圧力差によって排油管 103 から吐出管 102 に排出される。排出された油は上述した冷媒の流れに沿ってアキュムレータ 108 に戻り、アキュムレータ 108 内の油量確保が可能となる。

また、圧縮機 101 の本体と吐出管 102 とは距離が近いため、排油管 103 の長さを短くすることが可能であり、更に、圧縮機の運転時に振動が発生した場合でも、振動する圧縮機、吐出管と排油管とはほぼ同期して振動するため、配管亀裂等の問題も発生しない。

なお、実施の形態 1～6（第 1 図～第 7 図）に示した各構成要素と、本実施の形態 7（第 8 図）及び後述する実施の形態 8～11（第 9 図～第 12 図）に示した各構成要素とは次のように対応する。すなわち、高圧シェルタイプ圧縮機 1 は圧縮機 101 に、吐出配管 2 は吐出管 102 に、四方弁 4 は四方弁 104 に、室外熱交換器 5 は熱源機側熱交換器 105 に、液配管 6 とガス配管 9 はそれぞれ接続配管 110 に、絞り装置 7 は絞り装置 106 に、室内熱交換器 8 は利用側熱交換器 107 に、アキュムレータ 10 はアキュムレータ 108 に、吸入配管 12 は吸入管 109 に、返油穴 13 は返油穴 108a に、油バイパス管 17 は排油管 103 に、それぞれ対応するものである。

また、実施の形態 7（第 8 図）に示した高圧シェルタイプ圧縮機 101 の各構成要素と第 14 図に示した高圧シェルタイプ圧縮機の各構成要素とは次のように対応する。すなわち、圧縮部 111 は圧縮機構 1202 に、駆動部 112 は圧縮機モータのロータ 1206 とステータ 1207 に、駆動部の主軸 113 は回転軸 1205 に、貯留部 114 に溜められた潤滑油は油 1209 に、圧縮機の吐出部 115 は吐出配管 1204 に、吸入部 116 は吸入配管 1201 に対応する。

その他、本願の各図の対応は明瞭に理解されるのでいちいち説明することは省略する。

実施の形態 8.

次に、この発明の実施の形態 8 を図にもとづいて説明する。第 9 図は、実施の形態 8
5 の冷凍サイクルの構成を示す概略図で、圧縮機と排油管のみを示している。その他の構成は第 8 図と同様であるため図示及び説明を省略する。

また、第 9 図において、第 8 図と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。第 8 図と異なる点は、排油管 130 が圧縮機 101 に内蔵され、一端（第 9 図
10 の下端）が圧縮機 101 の底面から h の高さで開口し、他端（第 9 図の上端）が圧縮機 101 の吐出部 115 を経て吐出部付近の吐出管 102 内で開口するようにされている点である。この実施の形態は、圧縮機 101 の吐出部 115 から吐出管 102 に高圧冷媒が流れ込む時の縮流部分で発生する圧力損失を利用して、高さ h のレベルを超えた油を排出しようとするもので、排油管の接続が不要となるため、冷媒回路を簡略化することができる。

15

実施の形態 9.

次に、この発明の実施の形態 9 を図にもとづいて説明する。

この実施の形態の冷凍サイクルは、高圧シェルタイプ圧縮機を 2 台設置して並列運転するようにしたもので、圧縮機と排油管とアキュムレータの構成及び配管接続関係を第
20 10 図に示す。冷媒回路は各圧縮機について第 8 図と同様な冷媒回路が形成されるが、アキュムレータ 108 は図示のように共通化されている。

第 10 図において、圧縮機 101 を含む冷媒回路で、第 8 図と同一または相当部分には第 8 図と同一符号を付し、他の圧縮機 101A を含む冷媒回路で、第 8 図と同一または相当部分には第 8 図の符号の後に A を付し、それぞれ説明を省略する。

25 この実施の形態において、圧縮機 101 の潤滑油が所定位置である底部から h の高さを超えた時は、余剰油は排油管 103 を経て吐出管 102 に排出され、冷媒回路を経てアキュムレータ 108 に戻されるため、アキュムレータ 108 の油量が不足することはない。また、他方の圧縮機 101A に対しては、アキュムレータ 108 から返油穴 108aA、吸入管 109A を経て返油されるため、潤滑油が枯渇することなく、枯渇防

止に必要な油量も低減することができる。

- 5 なお、圧縮機と吐出管とを接続する排油管 103、103Aは全ての圧縮機に取り付ける必要はなく、圧縮機内の滞留油量が増加しやすい圧縮機に限定して設けても上記と同様な効果を期待することができる。溜留油量が増加し易い例として、複数の圧縮機で
- 5 その運転容量に差がある場合の、小さい容量の圧縮機が挙げられる。これは容量が小さいことから圧縮機内部の油の拡散が小さく、吐出管 102に排出されにくいからである。容量制限可変な圧縮機でも、他方の圧縮機より低容量となることは十分に考えられるため、排油管を必要とする例と言える。

10 実施の形態 10.

- 次に、この発明の実施の形態 10を図にもとづいて説明する。第 11図は、実施の形態 10の冷凍サイクルの構成を示す概略図である。この図において、第 10図と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。第 10図と異なる点は、圧縮機シ
- 15 ョルの底面から所定高さ h の位置と吐出管 102とを接続していた排油管を、シユルの底面から所定高さ h の位置とアキュムレータ 108とを接続するようにした点である。

この実施の形態において、圧縮機 101Aの潤滑油が所定位置である底部から h の高さを超えた時は、余剰油は排油管 103Aを経てアキュムレータ 108に戻される。

このため、アキュムレータ 108内部の油量が不足することはない。

- 20 また、他方の圧縮機 101に対しては、アキュムレータ 108から返油穴 8a、吸入管 109を経て返油されるため、潤滑油が枯渇することなく、枯渇防止に必要な油量も低減することができる。

なお、圧縮機と吐出管とを接続する排油管 103、103Aは全ての圧縮機に取り付ける必要はなく、圧縮機内の滞留油量が増加しやすい圧縮機に限定して設けても上記と同様な効果を期待することができる。

- 25 また、この実施の形態では 2 台の圧縮機を設置して並列運転するものであるが、圧縮機が 1 台だけの場合でも上記と同様な効果を奏することは云うまでもない。

実施の形態 11.

次に、この発明の実施の形態 11を図にもとづいて説明する。第 12図は、実施の形

態 11 の冷凍サイクルの構成を示す概略図である。この図において、第 11 図と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。

第 11 図と異なる点は、圧縮機の吐出管 102、102A に油分離機 120、120A を設けると共に、油分離機 120、120A と圧縮機 101、101A の吸入管 109、109A とを接続管 121、121A で接続し、油分離機 120、120A で分離された油を吸入管 109、109A を経て圧縮機 101、101A に戻すようにした点である。

この実施の形態は以上のように構成されているため、圧縮機 101、101A からガス冷媒と共に排出された油は、油分離機 120、120A で分離され、接続管 121、121A を経て圧縮機 101、101A に戻されるため、圧縮機からの排出油量にかかわらず、油が圧縮機外、特に蒸発器や凝縮器に滞留することがなく、従って、必要油量を低減することができる。

また、圧縮機内の余剰油は排油管 103、103A を経てアキュムレータ 108 に溜められるため、他の圧縮機の油枯渇も防止することができる。

15 なお、本明細書においては、各実施の形態を冷凍装置として説明したが、これは空気調和装置あるいは冷凍サイクル装置など他の呼称であってもよい。

産業上の利用可能性

この発明における高圧シェルタイプ圧縮機では、油流通管の下端の開口部より高く、ロータの下端よりも低くなる位置に、シェル内に滞留する油を外部に排出する油流出穴を設けた。これにより、潤滑油の油面が所定位置を超えないようにすることができる高圧シェルタイプ圧縮機を得ることができる。

この発明に係る冷凍装置は、ガス冷媒の吸入部と、吸入されたガス冷媒を圧縮する圧縮部と、この圧縮部を駆動する駆動部と、圧縮されたガス冷媒を吐出する吐出部と、圧縮部及び駆動部に対する潤滑油を貯留する貯留部とを有する高圧シェルタイプ圧縮機、及び吐出部に接続された吐出管と吸入部とを含み冷凍サイクルを構成する冷媒回路を備えた冷凍装置において、貯留部の油面が所定位置を超えた時、余剰油を吐出管に導く装置を備えたものであり、圧縮機内に所定レベル以上の油が滞留しないため、必要油量を低減することができる。

また、この発明における冷凍装置では、高圧シェルタイプ圧縮機の油流通管の下端の開口部よりも高く、回転軸の回りに配置したロータの下端よりも低くなる位置に設けられた油流出穴と、吐出配管に設けられた油流入穴と、油流出穴と油流入穴とを接続させる油バイパス管とを備えた。

- 5 これにより、油の液面とロータとが接触することはなく、ロータの回転が油により負荷を受けることを防止できる。

さらに、吐出配管の油流入穴よりも高圧シェルタイプ圧縮機側に絞り部を設けたので、油流出穴から油流入穴への油のバイパスを確実に行なうことができる。

- 10 また、この発明における冷凍装置では、高圧シェルタイプ圧縮機の油流通管の下端の開口部よりも高く、回転軸の回りに配置したロータの下端よりも低くなる位置に設けられた油流出穴と、返油配管に設けられた油流入穴と、油流出穴と油流出穴とを接続させる油バイパス管とを備えたので、多量の油が循環することを防止できる。

さらに、返油配管の油流入穴よりも油分離器側に絞り部を設けたので、油流出穴から油流入穴への油のバイパスを確実に行なうことができる。

- 15 さらに、油流出穴の高さ位置は、油流入穴の高さ位置以上としたので、油流出穴から油流入穴方向への油バイパス管の立ち上がりによる油の液柱圧の影響を考慮する必要がなくなる。

さらに、油バイパス管に油流出穴から油流入穴に油を送るためのポンプを設けたので、油流出穴から油流入穴への油のバイパスを確実に行なうことができる。

- 20 この発明に係る冷凍装置は、ガス冷媒の吸入部と、吸入されたガス冷媒を圧縮する圧縮部と、この圧縮部を駆動する駆動部と、圧縮されたガス冷媒を吐出する吐出部と、圧縮部及び駆動部に対する潤滑油を貯留する貯留部とを有する高圧シェルタイプ圧縮機、及び吐出部に接続された吐出管と吸入部とを含み冷凍サイクルを構成する冷媒回路を備えた冷凍装置において、貯留部の油面が所定位置を超えた時、余剰油をアキュムレータに導く装置を備えたものであり、圧縮機内に所定レベル以上の油が滞留しないため、必要油量を低減することができる。
- 25

また、この発明における冷凍装置では、U字管の最下部にアキュムレータ内の油をU字管内に送る第1の返油手段と、第1の返油手段よりも高い位置にアキュムレータ内の油をU字管内に送る第2の返油手段とを設け、さらに、第1の返油手段からU字管に送

られる油量は、高圧シェルタイプ圧縮機から吐出配管に吐出される油量よりも小さく、第1の返油手段と第2の返油手段の両方からU字管に送られる油量は、高圧シェルタイプ圧縮機から吐出配管に吐出される油量よりも大きくしたので、圧縮機内で油の液面とロータとが接触することによる入力損失を防止でき、さらに、多量の油が循環することを防止できる。

さらに、アキュムレータは、縦方向に設けられた仕切り板により、U字管が配置された第1の部屋と、冷媒ガス吐出口が設けられた第2の部屋とに区分けされており、さらに、第1の部屋の下部に返油配管の開口した端部が設けられ、仕切り板の上部には第1の部屋の冷媒ガスを第2の部屋に送ることができる連通穴を設けたので、アキュムレータを分けない場合に比較して油量の微妙な変化にも即座に対応することができる。

この発明に係る冷凍装置は、また、複数台の圧縮機を並列運転すると共に、余剰油を吐出管またはアキュムレータに排出するようにしたため、潤滑油が所定レベルを超えた圧縮機の余剰油が直接アキュムレータに、また吐出管から冷媒回路を経てアキュムレータに戻され、十分な量の油がアキュムレータに確保されるため、他の圧縮機に対してはアキュムレータから返油されることにより、潤滑油の枯渇を防止することができる。

また、枯渇防止に必要な油量も低減することができる。

請求の範囲

1. シェルと、前記シェル内に配置される圧縮機構と、前記圧縮機構の下方に設けられロータとステータとを有するモータと、前記ロータとともに回転する回転軸と、前記
5 シェル下部から前記圧縮機構に向かって伸び、前記シェル下部に滞留した油を前記圧縮機構に送る油流通管と、を備えた高圧シェルタイプ圧縮機であって、前記シェルに、前記油流通管の下端の開口部より高く、前記ロータの下端よりも低くなる位置に、前記シェル内に滞留する油を外部に排出する油流出穴を設けたことを特徴とする高圧シェルタイプ圧縮機。
- 10 2. ガス冷媒の吸入部と、吸入されたガス冷媒を圧縮する圧縮部と、この圧縮部を駆動する駆動部と、圧縮されたガス冷媒を吐出する吐出部と、上記圧縮部及び駆動部に対する潤滑油を貯留する貯留部とを有する高圧シェルタイプ圧縮機、及び上記吐出部に接続された吐出管と上記吸入部とを含み冷凍サイクルを構成する冷媒回路を備えた冷凍装置において、上記貯留部の油面が所定位置を超えた時、余剰油を上記吐出管に導く装置を備えたことを特徴とする冷凍装置。
- 15 3. 余剰油を吐出管に導く装置として、一端が圧縮機の貯留部の油面の所定位置に開口し、他端が上記圧縮機の外部を経て吐出管に接続された排油管を設けたことを特徴とする請求項2記載の冷凍装置。
4. 余剰油を吐出管に導く装置として、一端が圧縮機の貯留部の油面の所定位置に開口し、他端が上記圧縮機の内部から吐出部を経て吐出管内に開口する排油管を設けたこと
20 を特徴とする請求項2記載の冷凍装置。
5. 貯留部の油面の所定位置は、駆動部のロータが潤滑油中に浸漬しない位置とされることを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の冷凍装置。
6. シェルと、このシェルに内蔵された圧縮機構と、この圧縮機構を駆動するための
25 回転軸とロータとステータと含むモータと、シェル下部から内蔵された圧縮機構に向かって伸び、前記シェル下部に滞留した油を前記圧縮機構に送る油流通管とを有する高圧シェルタイプ圧縮機と、前記高圧シェルタイプ圧縮機に接続された吐出配管とを備えた冷凍装置であって、
前記油流通管の下端の開口部よりも高く、前記回転軸の回りに配置した前記ロータの

下端よりも低くなる位置に設けられた油流出穴と、前記吐出配管に設けられた油流入穴と、前記油流出穴と前記油流入穴とを接続させる油バイパス管とを備えたことを特徴とする冷凍装置。

5 7. 吐出配管の油流入穴よりも高圧シェルタイプ圧縮機側に絞り部を設けたことを特徴とする請求項6に記載の冷凍装置。

8. シェルと、このシェルに内蔵された圧縮機構と、この圧縮機構を駆動するための回転軸とロータとステータと含むモータと、シェル下部から内蔵された圧縮機構に向かって伸び、前記シェル下部に滞留した油を前記圧縮機構に送る油流通管とを有する高圧シェルタイプ圧縮機と、前記高圧シェルタイプ圧縮機に接続された吐出配管と、前記吐出配管に接続され、冷媒ガスと油とを分離するとともに分離された前記冷媒ガスを熱交換器に、前記油を返油配管を經由してアキュムレータに送る油分離器とを備えた冷凍装置であって、前記高圧シェルタイプ圧縮機の前記油流通管の下端の開口部よりも高く、
10 回転軸の回りに配置した前記ロータの下端よりも低くなる位置に設けられた油流出穴と、前記返油配管に設けられた油流入穴と、前記油流出穴と前記油流出穴とを接続させる油バイパス管とを備えたことを特徴とする冷凍装置。
15

9. 返油配管の油流入穴よりも油分離器側に絞り部を設けたことを特徴とする請求項8に記載の冷凍装置。

10. 油流出穴の高さ位置は、油流入穴の高さ位置以上であることを特徴とする請求項6～9のいずれかに記載の冷凍装置。

20 11. 油バイパス管に油流出穴から油流入穴に油を送るためのポンプを設けたことを特徴とする請求項6～10のいずれかに記載の冷凍装置。

12. ガス冷媒の吸入部と、吸入されたガス冷媒を圧縮する圧縮部と、この圧縮部を駆動する駆動部と、圧縮されたガス冷媒を吐出する吐出部と、上記圧縮部及び駆動部に対する潤滑油を貯留する貯留部とを有する高圧シェルタイプ圧縮機、及び上記吸入部に
25 接続されたアキュムレータと上記吐出部とを含み冷凍サイクルを構成する冷媒回路を備えた冷凍装置において、上記貯留部の油面が所定位置を超えた時、余剰油を上記アキュムレータに導く装置を備えたことを特徴とする冷凍装置。

13. 余剰油をアキュムレータに導く装置として、一端が圧縮機の貯留部の油面の所定位置に開口し、他端がアキュムレータに接続された排油管を設けたことを特徴とする

請求項 1 2 記載の冷凍装置。

1 4. 貯留部の油面の所定位置は、駆動部のロータが潤滑油中に浸漬しない位置とされることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 に記載の冷凍装置。

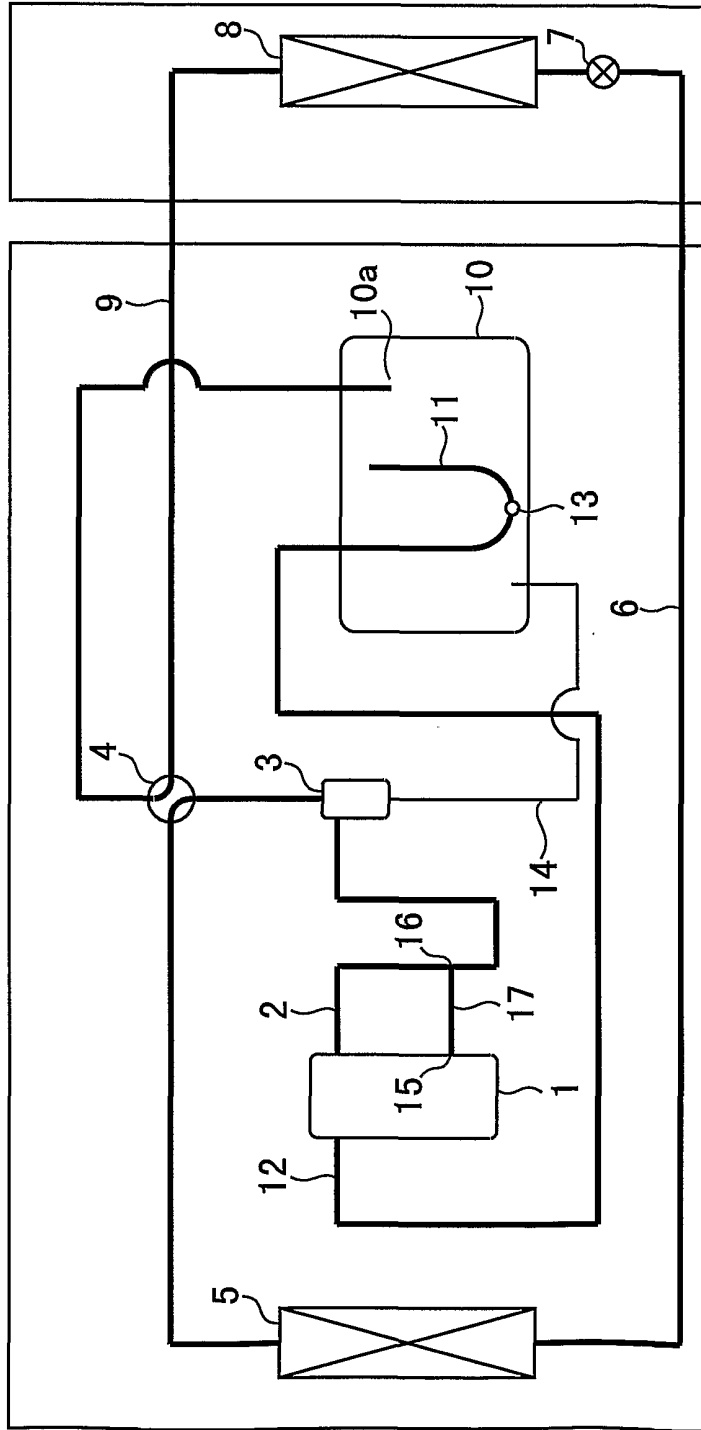
1 5. 高圧シェルタイプ圧縮機と、前記高圧シェルタイプ圧縮機に接続された吐出配管と、前記吐出配管に接続され、冷媒ガスと油とを分離するとともに前記冷媒ガスを熱交換器に、前記油を返油配管を經由してアキュムレータに送る油分離器と、前記アキュムレータ内に設けられた U 字管と、前記 U 字管と前記高圧シェルタイプ圧縮機とに接続され、前記アキュムレータ内の冷媒ガスと油とを前記高圧シェルタイプ圧縮機に送る吸入配管とを備えた冷凍装置であって、前記 U 字管の最下部に前記アキュムレータ内の油を前記 U 字管内に送る第 1 の返油手段と、前記第 1 の返油手段よりも高い位置に前記アキュムレータ内の油を前記 U 字管内に送る第 2 の返油手段とを設け、さらに、前記第 1 の返油手段から前記 U 字管に送られる油量は、前記高圧シェルタイプ圧縮機から前記吐出配管に吐出される油量よりも小さく、前記第 1 の返油手段と前記第 2 の返油手段の両方から前記 U 字管に送られる油量は、前記高圧シェルタイプ圧縮機から前記吐出配管に吐出される油量よりも大きいことを特徴とする冷凍装置。

1 6. アキュムレータは、縦方向に設けられた仕切り板により、U 字管が配置された第 1 の部屋と、冷媒ガス吐出口が設けられた第 2 の部屋とに区分けされており、さらに、前記第 1 の部屋の下部に返油配管の開口した端部が設けられ、仕切り板の上部には第 1 の部屋の冷媒ガスを第 2 の部屋に送ることができる連通穴が設けられていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の冷凍装置。

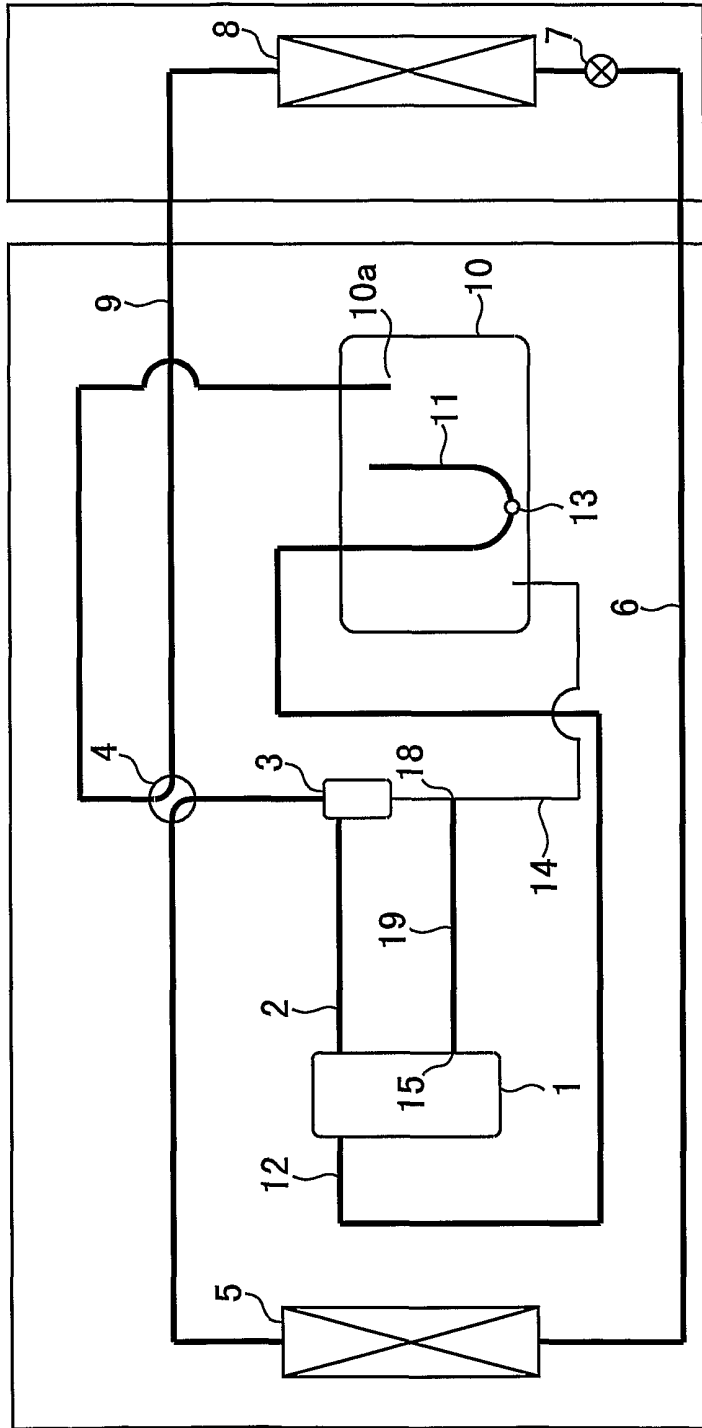
1 7. 圧縮機は複数台設置され、並列運転し得るようにされたことを特徴とする請求項 2 ~ 1 6 のいずれかに記載の冷凍装置。

1 8. 余剰油を吐出管またはアキュムレータに導く装置は、複数台の圧縮機のうち、貯油部での滞留油量が増加しやすい圧縮機にのみ設けるようにしたことを特徴とする請求項 1 7 記載の冷凍装置。

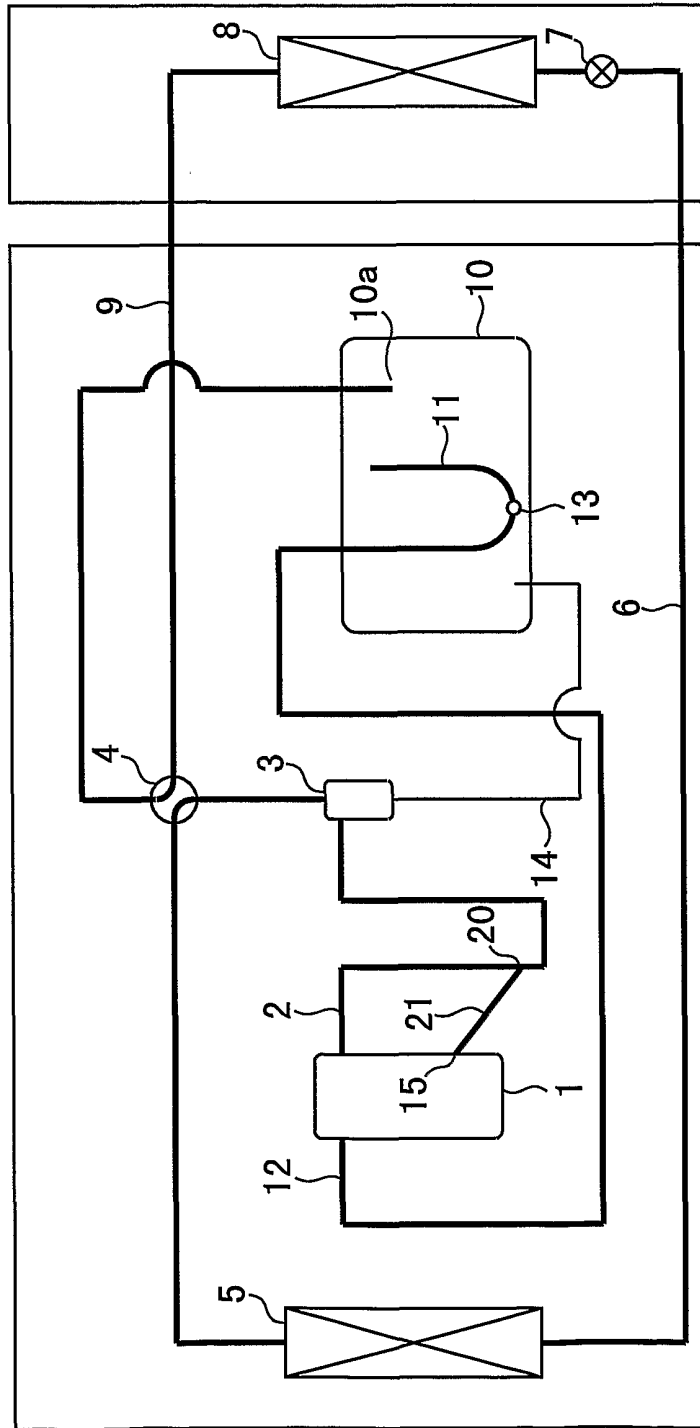
第1図



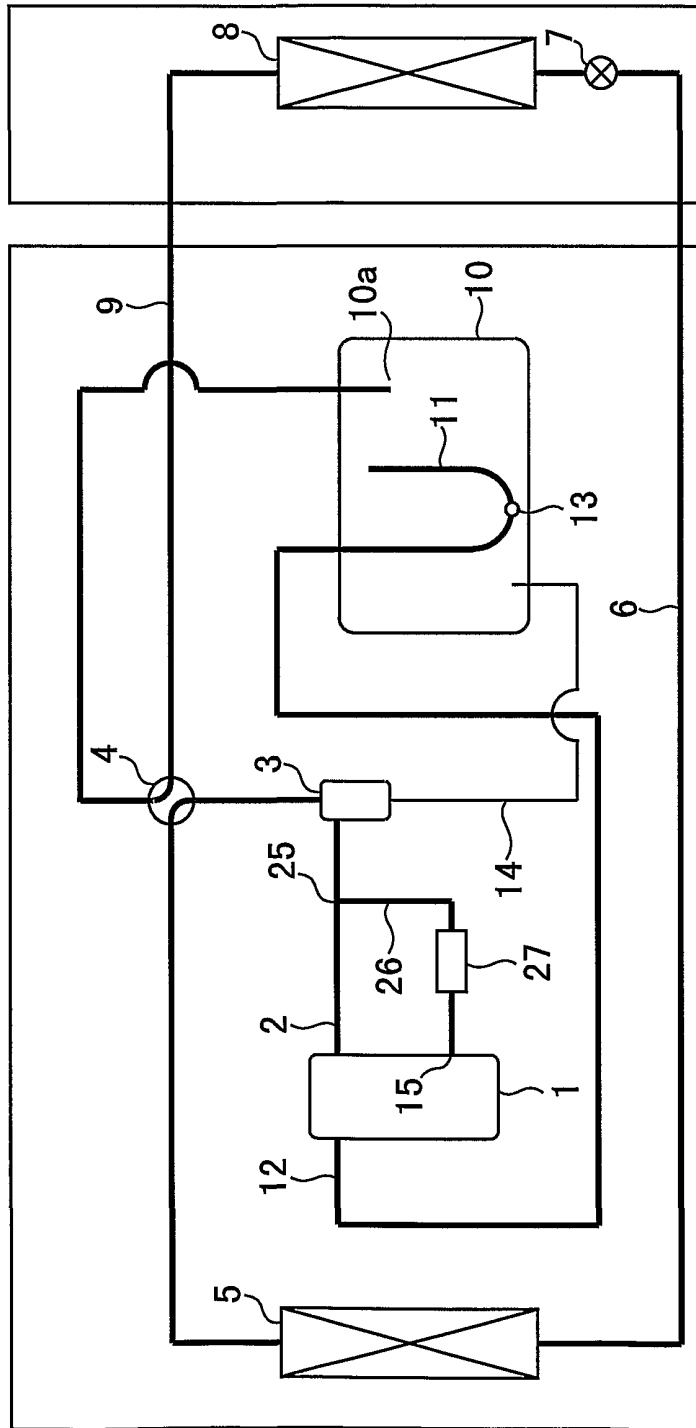
第2図



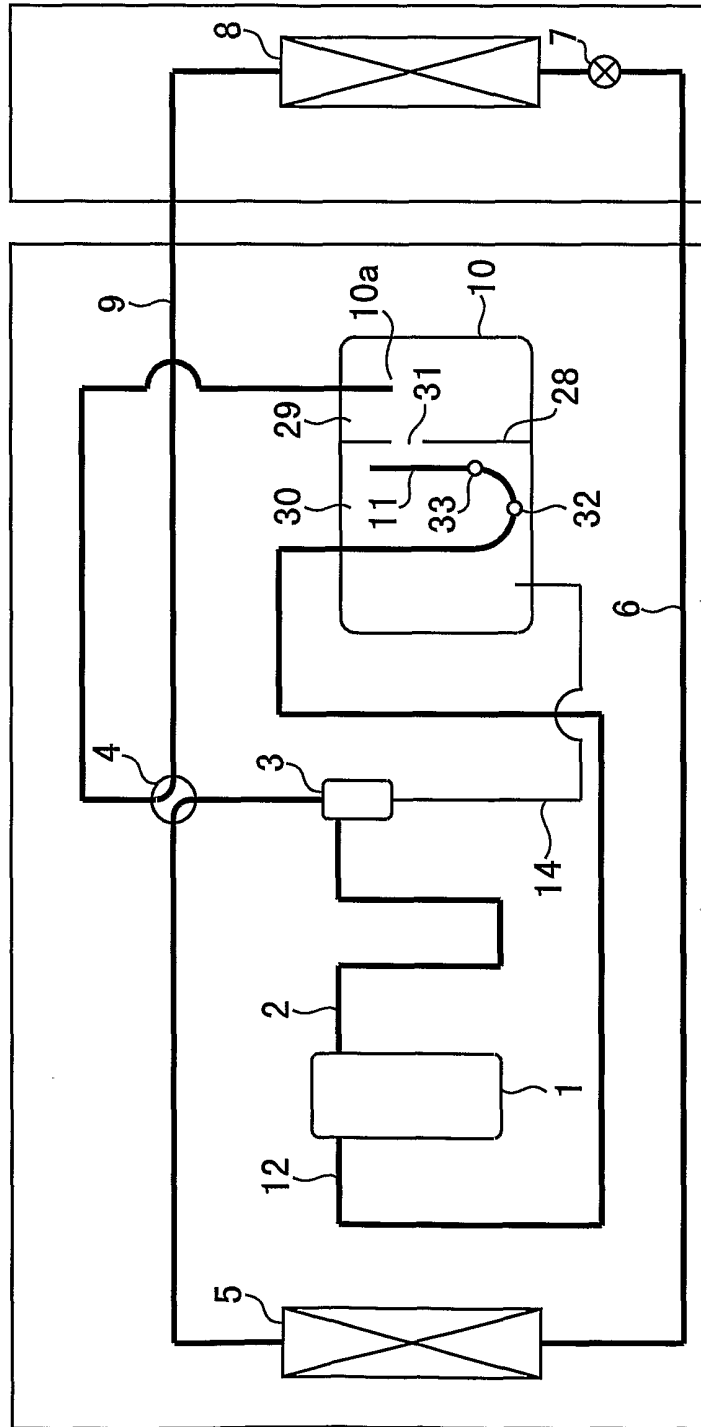
第3図



第5図

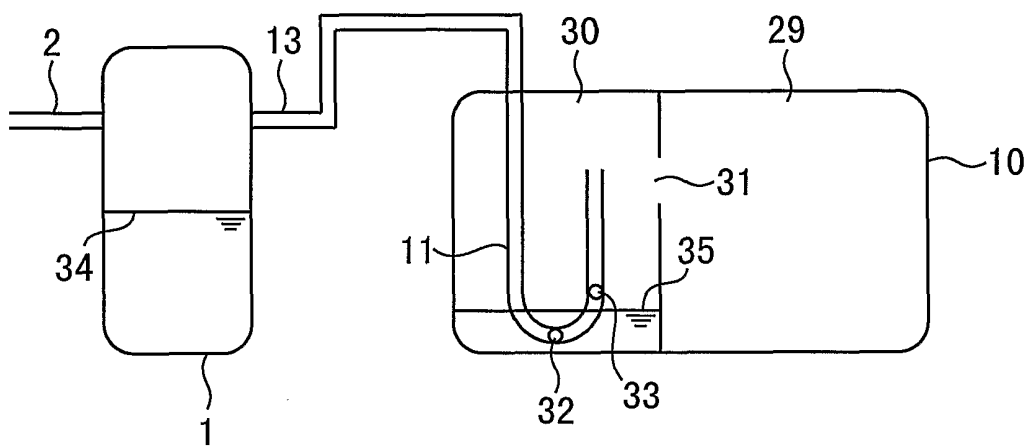


第6図

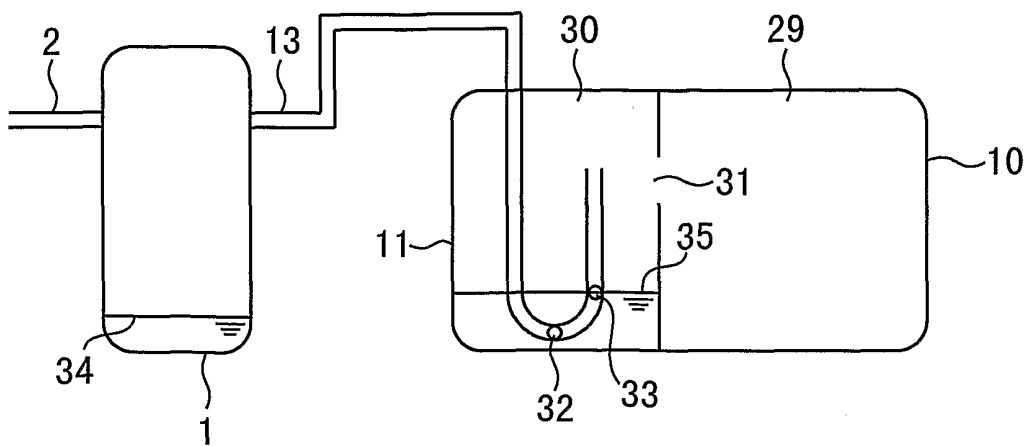


第7図

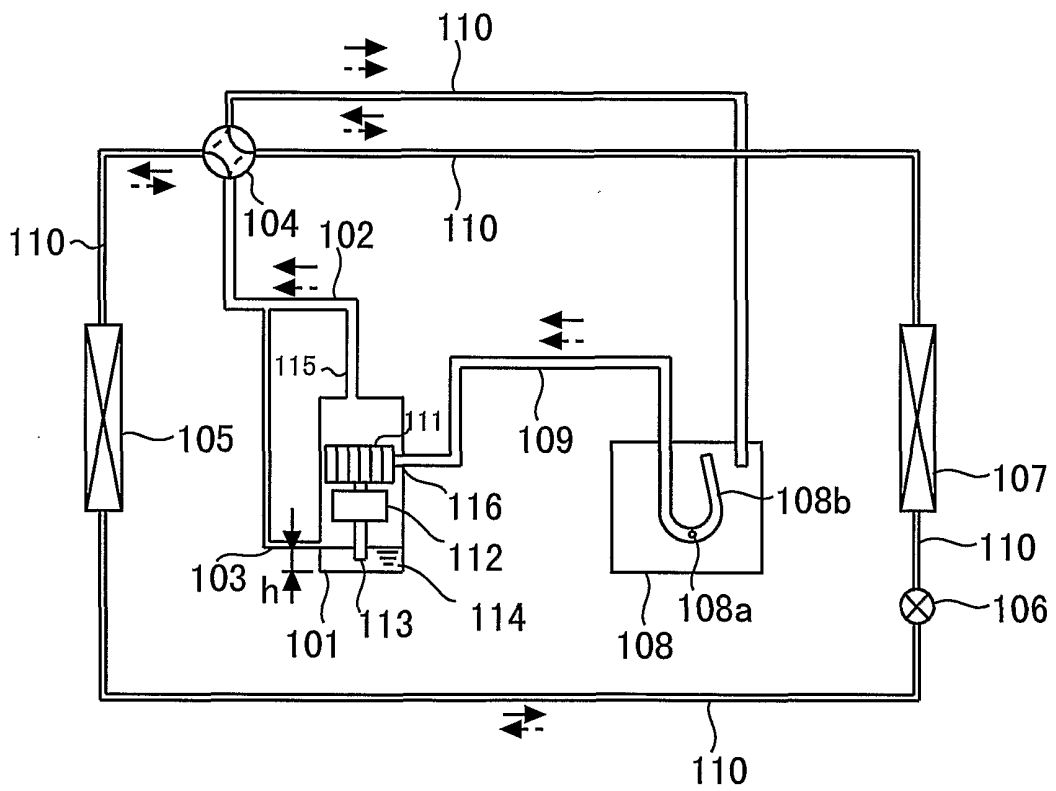
(a)



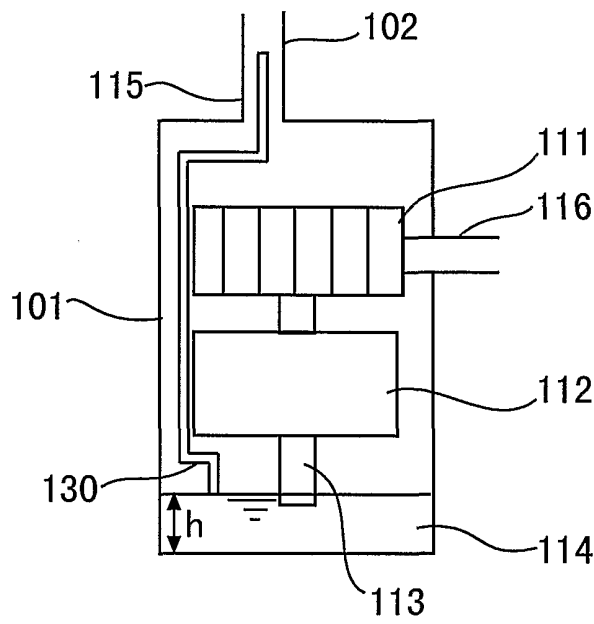
(b)



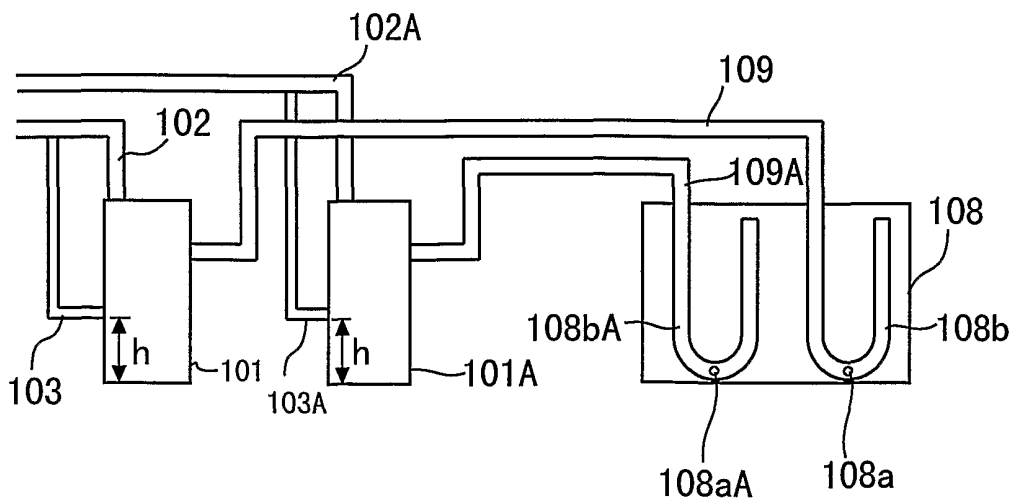
第 8 图



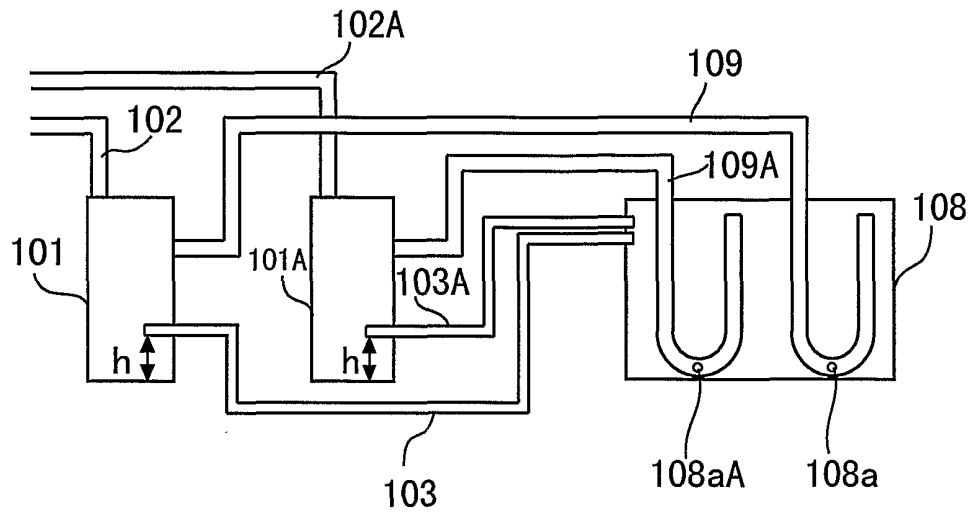
第 9 図



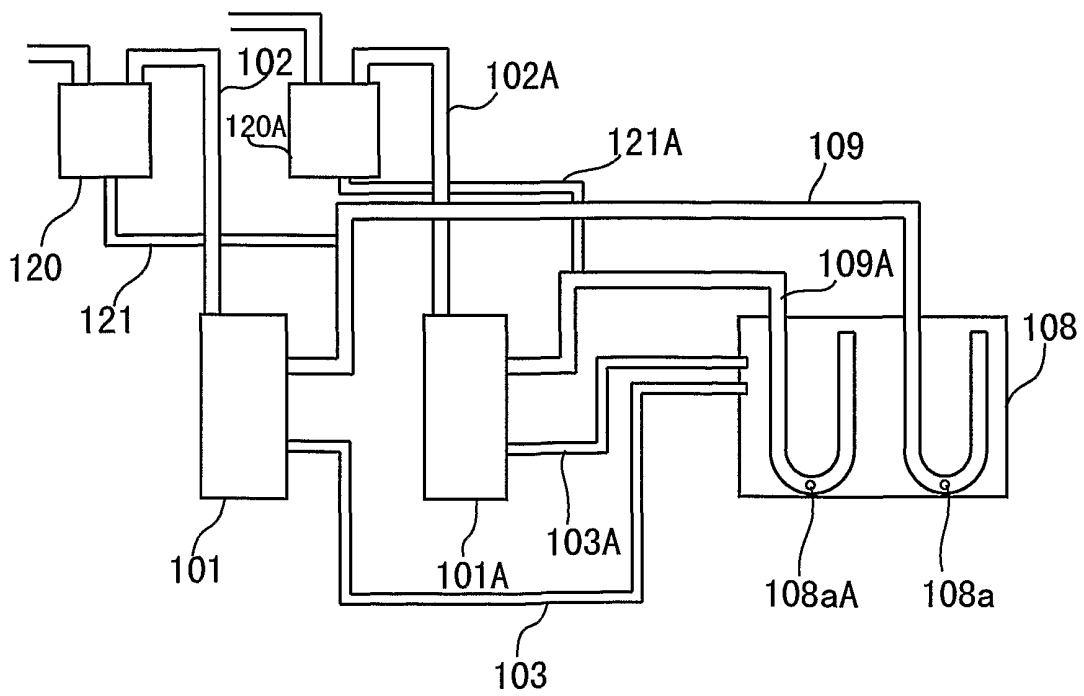
第 10 図



第 1 1 図

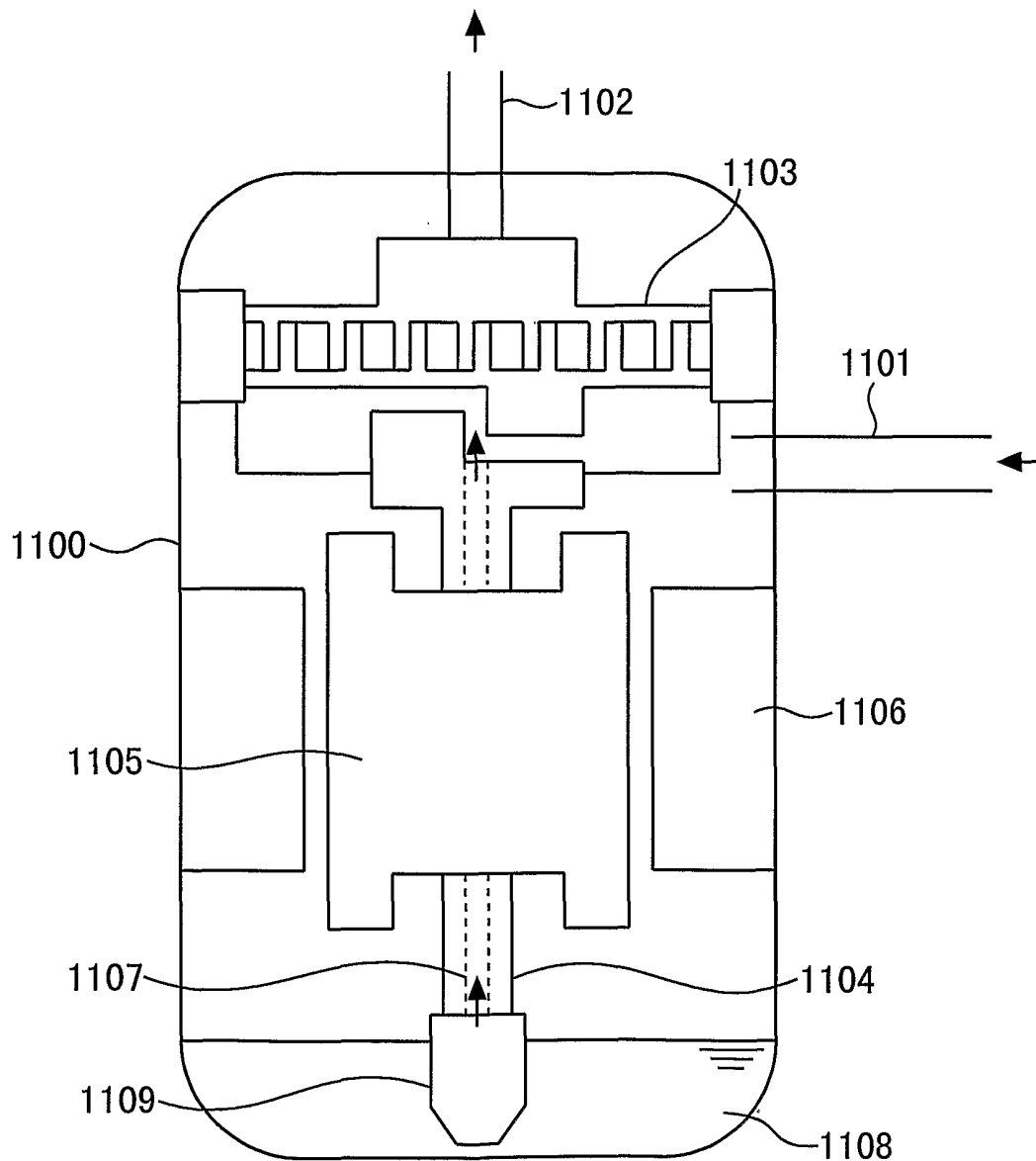


第 1 2 図



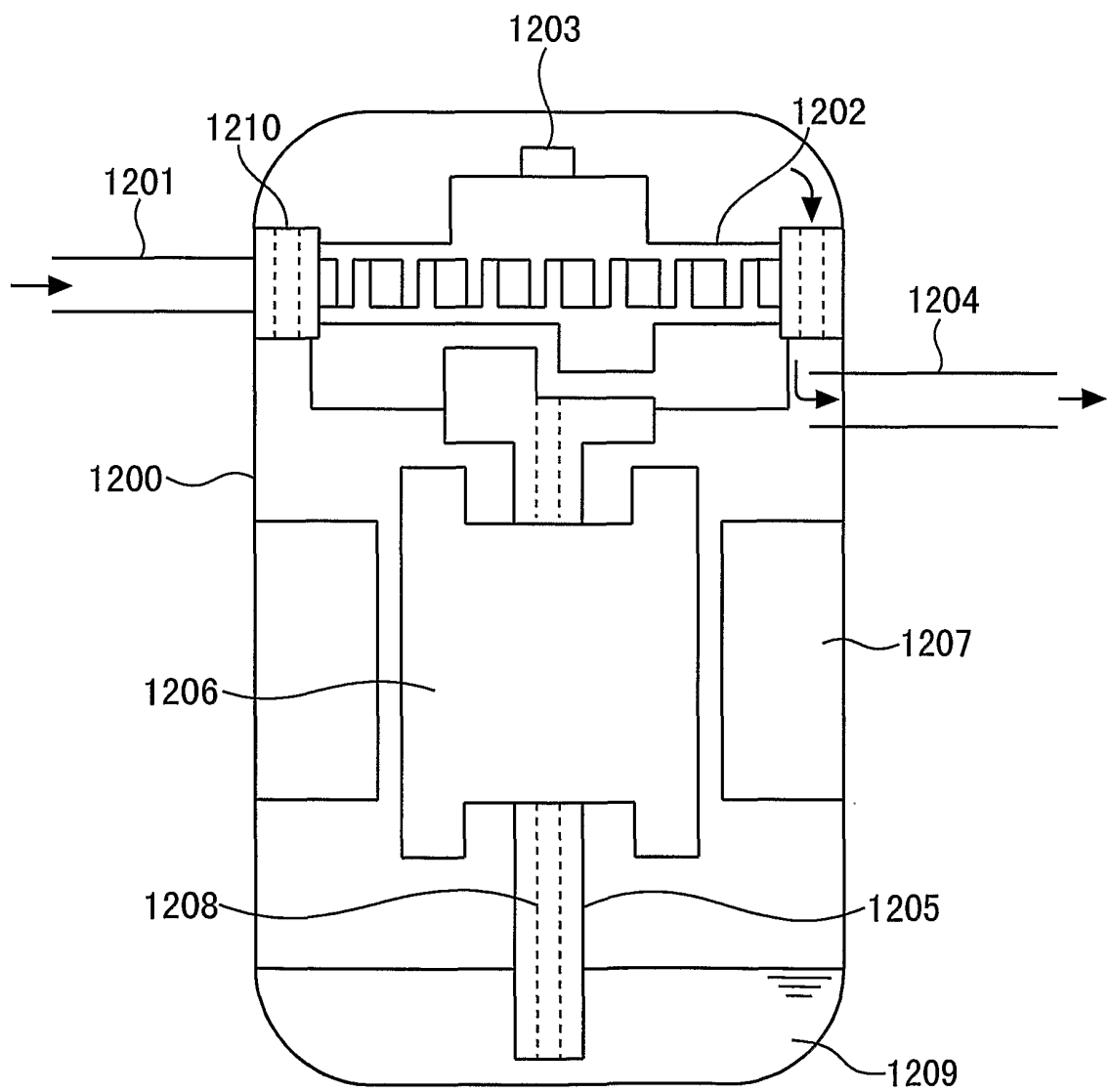
11/12

第 1 3 図



12/12

第 1 4 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F04B39/02, F04C29/02, F25B1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F04B39/02, F04C29/02, F25B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 63-205489 A (Hitachi, Ltd.), 24 August, 1988 (24.08.88), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-7, 10-11 12, 14-15, 17-18 8-9, 13
Y A	JP 10-160293 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 June, 1998 (19.06.98), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	15 16
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 50156/1983 (Laid-open No. 155460/1984) (Komatsu Ltd.), 18 October, 1984 (18.10.84), Full text; Figs. 2 to 3 (Family: none)	15 8-9, 13

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
29 May, 2002 (29.05.02)Date of mailing of the international search report
11 June, 2002 (11.06.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02149

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 4-365993 A (Hitachi, Ltd.), 17 December, 1992 (17.12.92), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	12, 14, 17, 18 8-9, 13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F04B 39/02 F04C 29/02 F25B 1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F04B 39/02 F04C 29/02 F25B 1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 63-205489 A (株式会社日立製作所), 1988.08.24, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-7, 10-11 12, 14-15, 17 -18 8-9, 13
Y A	JP 10-160293 A (三洋電機株式会社), 1998.06.19, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	15 16
Y A	日本国実用新案登録出願58-50156号 (日本国実用新案登 録出願公開59-155460号) の願書に添付した明細書及び図	15 8-9, 13

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 29.05.02

国際調査報告の発送日 11.06.02

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 刈間 宏信
 3T 8816
 電話番号 03-3581-1101 内線 6268

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	<p>面の内容を撮影したマイクロフィルム, (株式会社小松製作所), 1984. 10. 18, 全文, 第2-3 図 (ファミリーなし)</p> <p>JP 4-365993 A (株式会社日立製作所), 1992. 12. 17, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)</p>	12, 14, 17, 18 8-9, 13