

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 12 月 4 日 (04.12.2003)

PCT

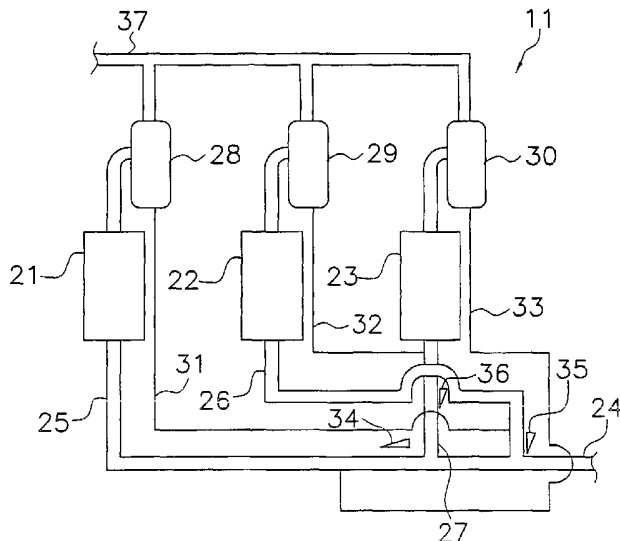
(10) 国際公開番号
WO 03/100328 A1

- (51) 国際特許分類: F25B 1/00 (72) 発明者: および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/06437 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松岡 弘宗 (MAT-SUOKA, Hiromune) [JP/JP]; 〒591-8511 大阪府 堺市金岡町 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 Osaka (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 5 月 22 日 (22.05.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 小野 由己男, 外 (ONO, Yukio et al.); 〒530-0054 大阪府 大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレストビル Osaka (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願 2002-154157 2002 年 5 月 28 日 (28.05.2002) JP (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒530-8323 大阪府 大阪市北区中崎西 二丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: COMPRESSION MECHANISM OF REFRIGERATOR

(54) 発明の名称: 冷凍装置の圧縮機構



(57) Abstract: Compression mechanisms (11) of a refrigerator having the plurality of compression mechanisms, comprising first, second, and third compressors (21, 22, and 23), a refrigerant suction main pipe (24), first, second, and third branched suction pipes (25, 26, 27) connected to the suction sides of the compressors (21, 22, 23), first, second, and third oil separators (28, 29, 30) connected to the delivery sides of the compressors (21, 22, 23), and first, second, and third oil return pipes (31, 32, 33) connected to the oil separators (28, 29, 30), wherein the first oil return pipe (31) allows to feed oil to the refrigerant suction main pipe (24) by gravity when only the first compressor (21) is operated, and the second oil return pipe (32) allows to feed oil to the refrigerant suction main pipe (24) by gravity when only the first and second compressors (21, 22) are operated, whereby a uniform oil circuit allowing sufficient amount of oil to be fed to the compressors under the operation with a partial load can be provided.

(57) 要約: 本発明は、複数の圧縮機構を備えた冷凍装置において、部分負荷運転の際に、運転中の圧縮機に十分に油を供給することが可能な均油回路を提供する。冷凍装置の圧縮機構 (11) は、第 1、第 2 及び第 3 圧縮機 (21、22、23) と、冷媒吸入母管 (24) と、各圧縮機 (21、

[続葉有]



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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。

22、23)の吸入側に接続された第1、第2及び第3分岐吸入配管(25、26、27)と、各圧縮機(21、22、23)の吐出側に接続された第1、第2及び第3油分離器(28、29、30)と、各油分離器(28、29、30)に設けられた第1、第2及び第3油戻し配管(31、32、33)とを備えている。第1油戻し配管(31)は、第1圧縮機(21)のみが運転している際に重力によって冷媒吸入母管(24)に油が送られるようになっている。第2油戻し配管(32)は、第1及び第2圧縮機(21、22)のみが運転している際に重力によって冷媒吸入母管(24)に油が送られるようになっている。

明 細 書

冷凍装置の圧縮機構

5 技術分野

本発明は、冷凍装置の圧縮機構、特に、蒸気圧縮式の冷凍装置の冷媒回路を構成する圧縮機構に関する。

背景技術

- 10 従来の複数の圧縮機を有する圧縮機構を備えた蒸気圧縮式の冷凍装置の一例として、ビル等の空気調和に使用される空気調和装置がある。このような空気調和装置は、複数の利用ユニットと、これらの利用ユニットの冷暖房負荷に対応可能な大容量の熱源ユニットとを備えている。この熱源ユニットは、部分負荷運転を可能とするために、複数の比較的小容量の圧縮機を並列に接続して構成された圧縮機構を備えている。そして、圧縮機構は、各圧縮機の吐出側に接続された油分離器と、油分離器で分離された油を各圧縮機に戻すための油戻し配管と、各圧縮機における油量の偏りを少なくするために各圧縮機間を接続するように設けられた均油管とからなる均油回路を備えている。

- 20 上記従来の圧縮機構においては、各圧縮機に対応して設けられた油戻し配管と各圧縮機間を接続する複数の均油管とを備えているため、圧縮機まわりの均油回路が複雑化している。この傾向は、圧縮機の台数が多くなるにしたがって、顕著になる。

- 25 また、部分負荷運転の際、3台以上の圧縮機を有する圧縮機構では、運転中の圧縮機と停止中の圧縮機とが混在した複数の運転パターンが生じるため、全ての運転パターンにおいて、運転中の圧縮機に十分に油が供給することが困難になる場合もある。

発明の開示

この発明の目的は、部分負荷運転の際においても、運転中の圧縮機に十分に油

を供給することが可能な均油回路を備えた圧縮機構を提供することにある。

請求項 1 に記載の冷凍装置の圧縮機構は、蒸気圧縮式の冷凍装置の冷媒回路を構成する圧縮機構であって、冷媒吸入母管と、第 1 ～ 第 n 圧縮機 (n は、3 以上の任意の整数) からなる n 台の圧縮機と、 n 台の油分離器と、 n 本の油戻し配管とを備えている。 n 台の圧縮機は、冷媒吸入母管に対して、吸入冷媒ガスの流れの上流側から順に接続された第 2 ～ 第 n 圧縮機と、第 n 圧縮機の下流側に接続された第 1 圧縮機とからなる。 n 台の油分離器は、第 1 ～ 第 n 圧縮機によって圧縮された冷媒ガス中の油を分離するために、第 1 ～ 第 n 圧縮機の吐出側にそれぞれ接続されている。 n 本の油戻し配管は、第 1 ～ 第 $(n - 1)$ 油分離器の油出口から第 2 ～ 第 n 圧縮機の吸入側にそれぞれ接続された第 1 ～ 第 $(n - 1)$ 油戻し配管と、第 n 油分離器から第 1 圧縮機の吸入側に接続された第 n 油戻し配管とからなる。第 1 ～ 第 k 油戻し配管 (k は、2 から $n - 1$ までの整数) は、第 1 ～ 第 k 圧縮機が運転し、かつ、第 $(k + 1)$ ～ 第 n 圧縮機が停止している際に第 1 圧縮機に油が送られるように、前記第 $(k + 1)$ 圧縮機の吸入側にそれぞれ接続されている。

この冷凍装置の圧縮機構では、第 1 ～ 第 n 圧縮機が全て運転されている場合、第 1 圧縮機から冷媒ガスとともに吐出された油は第 1 油分離器で分離されて第 1 油戻し配管を通じて第 2 圧縮機へ送られ、第 2 圧縮機から吐出された油は第 2 油戻し配管を通じて第 3 圧縮機に送られるという順で第 n 圧縮機まで送られ、再び、第 n 圧縮機から吐出された油は第 n 油戻し配管を通じて第 1 圧縮機に送られるような油の流れが形成される。このように、この圧縮機構では、各圧縮機を順に通過するような油の循環サイクルが形成されて、運転中の第 1 ～ 第 n 圧縮機の全てに確実に油が供給されるようになっている。

また、この冷凍装置の圧縮機構では、第 1 ～ 第 k 圧縮機が運転され、かつ、第 $(k + 1)$ ～ 第 n 圧縮機が停止されている場合、第 k 油戻し配管から第 $(k + 1)$ 圧縮機の吸入側に送られる油が冷媒吸入母管に送られ、この油が冷媒ガスとともに第 $(k + 1)$ 圧縮機よりも下流側に接続された第 1 圧縮機に吸入されるような油の流れが形成される。ここで、第 k 圧縮機のほうが第 $(k + 1)$ 圧縮機よりも冷媒吸入母管の上流側に接続されているため、第 k 油戻し配管から戻される油

が再び第2～第k圧縮機（すなわち、第1圧縮機以外の運転中の圧縮機）に吸入されることがなく、第1～第n圧縮機が全て運転されている場合と同様に、運転中の圧縮機を順に通過するような油の循環サイクルが形成される。これにより、運転中の第1～第k圧縮機に確実に油が供給されるようになっている。

- 5 これにより、この圧縮機構では、部分負荷運転の際においても運転中の圧縮機に油を確実に供給することが可能である。

請求項2に記載の冷凍装置の圧縮機構は、請求項1において、冷媒吸入母管から第1～第n圧縮機の吸入側のそれぞれに対応するように分岐された第1～第n分岐吸入配管からなるn本の分岐吸入配管を備えている。第1～第(n-1)油
10 戻し配管は、第2～第n分岐吸入配管にそれぞれ接続されている。第2～第n分岐吸入配管は、第1～第(n-1)油戻し配管との接続部から冷媒吸入母管との接続部に向かって下り勾配になるように、それぞれ配置されている。

この冷凍装置の圧縮機構では、停止中の圧縮機に対応する第1～第(n-1)油戻し配管から冷媒吸入母管へ油を流すための構造が第2～第n分岐吸入配管を
15 第1～第(n-1)油戻し配管との接続部から冷媒吸入母管との接続部に向かう下り勾配にすることによって実現されている。これにより、冷媒吸入母管から圧縮機の吸入側までの回路構成が複雑化しない。

請求項3の冷凍装置の圧縮機構は、請求項2において、冷媒吸入母管は、第2～第n分岐吸入配管との接続部から第1分岐吸入配管との接続部に向かって下り
20 勾配になるように、配置されている。

この冷凍装置の圧縮機構では、第2～第n分岐吸入配管から冷媒吸入母管に送られる油が第1分岐吸入配管との接続部に向かって流れやすくなるため、油が確実に第1圧縮機に吸入されるようになる。これにより、圧縮機への油の供給に対する信頼性が向上する。

25 請求項4に記載の冷凍装置の圧縮機構は、蒸気圧縮式の冷凍装置の冷媒回路を構成する圧縮機構であって、冷媒吸入母管と、第1、第2及び第3圧縮機と、第1、第1、第2及び第3油分離器と、第1、第2及び第3油戻し配管とを備えている。第2及び第3圧縮機は、冷媒吸入母管に対して、吸入冷媒ガスの流れの上流側から順に接続されている。第1圧縮機は、冷媒吸入母管に対して、第3圧縮

機の下流側に接続されている。第1、第2及び第3油分離器は、第1、第2及び第3圧縮機によって圧縮された冷媒ガス中の油を分離するために、第1、第2及び第3圧縮機の吐出側にそれぞれ接続されている。第1及び第2油戻し配管は、第1及び第2油分離器の油出口から第2及び第3圧縮機の吸入側にそれぞれ接続されている。第3油戻し配管は、第3油分離器から第1圧縮機の吸入側に接続されている。第1油戻し配管は、第1圧縮機が運転し、かつ、第2及び第3圧縮機が停止している際に冷媒吸入母管に油が送られるように、第2圧縮機の吸入側に接続されている。第2油戻し配管は、第1及び第2圧縮機が運転し、かつ、第3圧縮機が停止している際に冷媒吸入母管に油が送られるように、前記第3圧縮機の吸入側に接続されている。

この冷凍装置の圧縮機構では、第1、第2及び第3圧縮機が全て運転されている場合、第1圧縮機から冷媒ガスとともに吐出された油は第1油分離器で分離されて第1油戻し配管を通じて第2圧縮機へ送られ、第2圧縮機から吐出された油は第2油戻し配管を通じて第3圧縮機に送られ、第3圧縮機から吐出された油は第3油戻し配管を通じて第1圧縮機に送られるような油の流れが形成される。このように、この圧縮機構では、各圧縮機を順に通過するような油の循環サイクルが形成されて、運転中の第1、第2及び第3圧縮機に確実に油が供給されるようになっている。

また、この冷凍装置の圧縮機構では、第1圧縮機が運転され、かつ、第2及び第3圧縮機が停止されている場合、第1油戻し配管から第2圧縮機の吸入側に送られる油が冷媒吸入母管に送られ、この油が冷媒ガスとともに第2圧縮機よりも下流側に接続された第1圧縮機に吸入されるような油の流れが形成される。これにより、運転中の第1圧縮機に確実に油が供給されるようになっている。

さらに、この冷凍装置の圧縮機構では、第1及び第2圧縮機が運転され、かつ、第3圧縮機が停止されている場合、第2油戻し配管から第3圧縮機の吸入側に送られる油が冷媒吸入母管に送られ、この油が冷媒ガスとともに第3圧縮機よりも下流側に接続された第1分岐吸入配管を通じて第1圧縮機に吸入されるような油の流れが形成される。ここで、第2圧縮機のほうが第3圧縮機よりも冷媒吸入母管の上流側に接続されているため、第2油戻し配管から戻される油が再び第2圧

縮機に吸入されることがなく、第1、2及び第3圧縮機が全て運転されている場合と同様に、各圧縮機を順に通過するような油の循環サイクルが形成される。これにより、運転中の第1及び第2圧縮機に確実に油が供給されるようになっている。

- 5 上記のように、この冷凍装置の圧縮機構では、第1圧縮機のみの部分負荷運転や第1及び第2圧縮機の部分負荷運転においても、運転中の圧縮機に油を確実に供給することが可能である。

図面の簡単な説明

- 10 第1図は、本発明の空気調和装置の冷媒回路の概略図である。
第2図は、図1の部分拡大図であって、第1実施形態の圧縮機構を示す図である。
第3図は、第1実施形態の圧縮機構の運転状態を示す図である。
第4図は、第1実施形態の圧縮機構の運転状態を示す図である。
15 第5図は、第1実施形態の圧縮機構の運転状態を示す図である。
第6図は、第2実施形態の圧縮機構を示す図であって、図2に相当する図である。

発明を実施するための最良の形態

20 [第1実施形態]

(1) 冷凍装置及び圧縮機構の構成

- 以下、複数の圧縮機を有する圧縮機構を備えた蒸気圧縮式の冷凍装置の一例として、図1に示すような冷媒回路を備えた空気調和装置1がある。この空気調和装置1は、1台の熱源ユニット2と、それに並列に接続された複数台の利用ユニット3とを備えており、例えば、ビル等の空気調和に用いられるものである。熱源ユニット2は、主に、圧縮機構11と、四路切換弁12と、熱源側熱交換器13とを有している。本実施形態では、熱源側熱交換器13は熱源となる空気や水が供給されて冷媒と熱交換する熱交換器である。利用ユニット3は、主に、膨張弁14と、利用側熱交換器15とを有している。これらの機器11、12、13

、 14、 15 とが順に冷媒配管によって接続されて空気調和装置 1 の冷媒回路を構成している。

圧縮機構 11 は、利用ユニット 3 の利用側熱交換器 15 にて熱交換されて熱源ユニット 2 に戻された冷媒ガスを圧縮するための機構であり、図 2 に示すように、
5 第 1、第 2 及び第 3 圧縮機 21、22、23 と、冷媒吸入母管 24 と、第 1、第 2 及び第 3 分岐吸入配管 25、26、27 と、第 1、第 2 及び第 3 油分離器 28、29、30 と、第 1、第 2 及び第 3 油戻し配管 31、32、33 とを備えている。冷媒吸入母管 24 は、図 1 に示すように、四路切換弁 12 の出口に接続されている。第 1、第 2 及び第 3 油分離器 28、29、30 の各出口の冷媒配管は
10 、吐出合流配管 37 に合流されている。吐出合流配管 37 は、四路切換弁 12 の入口に接続されている。

第 2 分岐吸入配管 26 は、冷媒吸入母管 24 から分岐され、第 2 圧縮機 22 の吸入側に対応するように接続されている。第 3 分岐吸入配管 27 は、第 2 分岐吸入配管 26 の下流側の位置において冷媒吸入母管 24 から分岐され、第 3 圧縮機
15 23 の吸入側に対応するように接続されている。第 1 分岐吸入配管 25 は、第 3 分岐吸入配管 27 の下流側の位置において冷媒吸入母管 24 から分岐され、第 1 圧縮機 21 の吸入側に接続されている。また、冷媒吸入母管 24 は、第 2 及び第 3 分岐吸入配管 26、27 との接続部から第 1 分岐吸入配管 25 との接続部に向かって下り勾配になるように、配置されている（図 2 中の楔記号 34 参照）。

20 第 1、第 2 及び第 3 油分離器 28、29、30 は、第 1、第 2 及び第 3 圧縮機 21、22、23 によって圧縮された冷媒ガス中の油を分離するために、第 1、第 2 及び第 3 圧縮機 21、22、23 の吐出側にそれぞれ接続されている。

第 1 及び第 2 油戻し配管 31、32 は、第 1 及び第 2 油分離器 28、29 の油出口から第 2 及び第 3 圧縮機 22、23 の吸入側にそれぞれ接続されている。第
25 3 油戻し配管 33 は、第 3 油分離器 30 から第 1 圧縮機 21 の吸入側に接続されている。具体的には、第 1 及び第 2 油戻し配管 31、32 は第 2 及び第 3 分岐吸入配管 26、27 にそれぞれ接続されており、第 3 油戻し配管 33 は冷媒吸入母管 24 の第 2 分岐吸入配管 26 の下流側の位置に接続されている。

第 1 油戻し配管 31 は、第 1 圧縮機 21 が運転し、かつ、第 2 及び第 3 圧縮機

22、23が停止している際に重力によって冷媒吸入母管24に油が送られるように、第2圧縮機22の吸入側に接続されている。第2油戻し配管32は、第1及び第2圧縮機21、22が運転し、かつ、第3圧縮機23が停止している際に重力によって冷媒吸入母管24に油が送られるように、第3圧縮機23の吸入側に接続されている。具体的には、第2及び第3分岐吸入配管26、27は、第1及び第2油戻し配管31、32との接続部から冷媒吸入母管24との接続部に向かって下り勾配になるように、それぞれ配置されている（図2中の楔記号35、36参照）。

（2）圧縮機構の動作

次に、本実施形態の圧縮機構11の動作について、図3～5を用いて説明する。

①部分負荷運転（第1圧縮機を運転）

圧縮機構11を起動する場合、まず、第1圧縮機21から起動する。すると、図3に示すように（冷媒及び油の流れは、図3中の矢印を参照）、冷媒吸入母管24から冷媒ガスとともに油が第1分岐吸入配管25を経由して第1圧縮機21に吸入される。そして、第1圧縮機21に吸入された冷媒ガスは、圧縮・吐出され、第1油分離器28に流入する。このとき、第1圧縮機21から吐出された冷媒ガスには余剰の油が同伴しているため、第1油分離器28において、この余剰の油と冷媒ガスとが気液分離される。その後、冷媒ガスは、第1油分離器28の出口の冷媒配管を経由して吐出合流配管37に流入し、図1に示される冷媒回路内を循環する。

一方、第1油分離器28において分離された油は、第1油分離器28の油出口から第1油戻し配管31を経由して、第2分岐吸入配管26に流入する。ここで、第2分岐吸入配管26は、第1油戻し配管31との接続部から冷媒吸入母管24との接続部に向かって下り勾配になるように設けられている（楔記号35を参照）。これにより、第1油戻し配管31から第2分岐吸入配管26に流入する油は、重力が作用して、第2分岐吸入配管26内を下降して冷媒吸入母管24に送られる。そして、この冷媒吸入母管24に流入した油は、冷媒吸入母管24を流れる冷媒ガスに同伴して、再び、第1圧縮機21に吸入される。また、冷媒吸入

母管 2 4 は、第 1 吸入分岐配管 2 5 に向かって下り勾配になるように設けられているため（楔記号 3 4 を参照）、冷媒吸入母管 2 4 に流入した油が第 1 分岐吸入配管 2 5 の方向に流れやすくなっている。このようにして、第 1 圧縮機 2 1 のみに油が供給されるような油供給の回路が形成される。

5 ②部分負荷運転（第 1 及び第 2 圧縮機を運転）

第 1 圧縮機 2 1 の起動に続いて、さらに運転負荷を増加するために、第 2 圧縮機 2 2 を起動する。すると、図 4 に示すように（冷媒及び油の流れは、図 4 中の矢印を参照）、冷媒吸入母管 2 4 を流れる冷媒ガスの一部は、第 2 分岐吸入配管 2 6 を経由して第 2 圧縮機 2 2 に吸入される。このとき、第 1 油戻し配管 3 1 から第 2 分岐吸入配管 2 6 に送られる油は、第 2 分岐吸入配管 2 6 を流れる冷媒ガスに同伴して第 2 圧縮機 2 2 に吸入される。そして、第 2 圧縮機 2 2 に吸入された冷媒ガスは、第 1 圧縮機 2 1 と同様に、圧縮・吐出され、第 2 油分離器 2 9 において、冷媒ガスと油とが気液分離される。その後、冷媒ガスは、第 2 油分離器 2 9 の出口の冷媒配管を経由して吐出合流配管 3 7 に流入し、図 1 に示される冷媒回路内を循環する。

一方、第 2 油分離器 2 9 において分離された油は、第 2 油分離器 2 9 の油出口から第 2 油戻し配管 3 2 を経由して、第 3 分岐吸入配管 2 7 に流入する。ここで、第 3 分岐吸入配管 2 7 は、第 2 分岐吸入配管 2 6 と同様に、第 2 油戻し配管 3 2 との接続部から冷媒吸入母管 2 4 との接続部に向かって下り勾配になるように設けられている（楔記号 3 6 を参照）。これにより、第 2 油戻し配管 3 2 から第 3 分岐吸入配管 2 7 に流入する油は、重力が作用して、冷媒吸入母管 2 4 に送られる。ここで、第 3 分岐吸入配管 2 7 は、第 2 分岐吸入配管 2 6 よりも第 1 分岐吸入配管 2 5 側、すなわち、冷媒ガスの流れの下流側に接続されている。このため、第 3 分岐吸入配管 2 7 から冷媒吸入母管 2 4 に流入した油は、冷媒吸入母管 2 4 を流れる冷媒ガスに同伴して、再び、第 1 圧縮機 2 1 に吸入されて、第 2 圧縮機 2 2 に流入することがないようになっている。このようにして、第 1 及び第 2 圧縮機 2 1、2 2 のみに油が順に供給されるような油供給の回路が形成される。

。

③全負荷運転（第 1、第 2 及び第 3 圧縮機を運転）

第2圧縮機22の起動に続いて、全負荷運転にするために、第3圧縮機23を起動する。すると、図5に示すように（冷媒及び油の流れは、図5中の矢印を参照）、冷媒吸入母管24を流れる冷媒ガスの一部は、第3分岐吸入配管27を経由して第3圧縮機23に吸入される。このとき、第2油戻し配管32から第3分岐吸入配管27に送られる油は、第3分岐吸入配管27を流れる冷媒ガスに同伴して第3圧縮機23に吸入される。そして、第3圧縮機23に吸入された冷媒ガスは、第1及び第2圧縮機21、22と同様に、圧縮・吐出され、第3油分離器30において、冷媒ガスと油とが気液分離される。その後、冷媒ガスは、第3油分離器30の出口の冷媒配管を経由して吐出合流配管37に流入し、図1に示される冷媒回路内を循環する。

一方、第3油分離器30において分離された油は、第3油分離器30の油出口から第3油戻し配管33を経由して、冷媒吸入母管24の第1分岐吸入配管25との接続部と、第3分岐吸入配管27との接続部との間の位置に流入する。このようにして、第1、第2及び第3圧縮機21、22、23の全てに油が順に供給されるような油供給の回路が形成される。

（3）圧縮機構の特徴

本実施形態の圧縮機構11には、以下のような特徴がある。

①部分負荷運転時に確実に油を供給できる油供給回路

本実施形態の圧縮機構11では、第1、第2及び第3圧縮機21、22、23が全て運転されている場合、第1圧縮機21から冷媒ガスとともに吐出された油は第1油分離器28で分離されて第1油戻し配管31を通じて第2圧縮機22へ送られ、第2圧縮機22から吐出された油は第2油戻し配管32を通じて第3圧縮機23に送られ、第3圧縮機23から吐出された油は第3油戻し配管33を通じて第1圧縮機21に送られるような油の流れが形成される。このように、圧縮機構11では、各圧縮機21、22、23を順に通過するような油の循環サイクルが形成されて、運転中の第1、第2及び第3圧縮機21、22、23に確実に油が供給されるようになっている。

また、圧縮機構11では、第1圧縮機21が運転され、かつ、第2及び第3圧縮機22、23が停止されている場合、第1油戻し配管31から第2圧縮機22

の吸入側に送られる油が重力によって冷媒吸入母管 2 4 に送られ、この油が冷媒ガスとともに第 2 圧縮機 2 2 よりも下流側に接続された第 1 分岐吸入配管 2 5 を通じて第 1 圧縮機 2 1 に吸入されるような油の流れが形成される。これにより、運転中の第 1 圧縮機 2 1 に確実に油が供給されるようになっている。

- 5 さらに、圧縮機構 1 1 では、第 1 及び第 2 圧縮機 2 1、2 2 が運転され、かつ、第 3 圧縮機 2 3 が停止されている場合、第 2 油戻し配管 3 2 から第 3 圧縮機 2 3 の吸入側に送られる油が重力によって冷媒吸入母管 2 4 に送られ、この油が冷媒ガスとともに第 3 圧縮機 2 3 よりも下流側に接続された第 1 分岐吸入配管 2 5 を通じて第 1 圧縮機 2 1 に吸入されるような油の流れが形成される。ここで、第 2
- 10 圧縮機 2 2 のほうが第 3 圧縮機 2 3 よりも冷媒吸入母管 2 4 の上流側に接続されているため、第 2 油戻し配管 3 2 から戻される油が再び第 2 圧縮機 2 2 に吸入されることがなく、第 1、2 及び第 3 圧縮機 2 1、2 2、2 3 が全て運転されている場合と同様に、各圧縮機 2 1、2 2 を順に通過するような油の循環サイクルが形成される。これにより、運転中の第 1 及び第 2 圧縮機 2 1、2 2 に確実に油が
- 15 供給されるようになっている。

上記のように、圧縮機構 1 1 では、第 1 圧縮機 2 1 のみの部分負荷運転や第 1 及び第 2 圧縮機 2 1、2 2 の部分負荷運転においても、運転中の各圧縮機に油を確実に供給することが可能になっている。また、従来の圧縮機構のような均油管が設けられていないため、回路構成も簡単になっている。

20 ②停止中の圧縮機の分岐吸入配管から冷媒吸入母管に油を戻す構造

- 本実施形態の圧縮機構 1 1 では、部分負荷運転時に、第 1 及び第 2 油戻し配管 3 1、3 2 から冷媒吸入母管 2 4 へ重力によって油を流すための構造が第 2 及び第 3 分岐吸入配管 2 6、2 7 を第 1 及び第 2 油戻し配管 3 1、3 2 との接続部から冷媒吸入母管 2 4 との接続部に向かう下り勾配にすることによって実現されて
- 25 いる。これにより、冷媒吸入母管 2 4 から圧縮機 2 2、2 3 の吸入側までの回路構成が複雑化していない。

③冷媒吸入母管から第 1 分岐吸入配管側に油が流れやすい構造

本実施形態の圧縮機構 1 1 では、冷媒吸入母管 2 4 が第 1 分岐吸入配管 2 5 に向かって傾斜した構造になっているため、第 2 及び第 3 分岐吸入配管 2 6、2 7

から冷媒吸入母管 2 4 に送られる油が第 1 分岐吸入配管 2 5 との接続部に向かって流れやすくなり、油が確実に第 1 圧縮機に吸入されるようになる。これにより、各圧縮機への油の供給に対する信頼性が向上している。

〔第 2 実施形態〕

5 第 1 実施形態では、3 台の圧縮機を備えた圧縮機構 1 1 について説明したが、本実施形態では、さらに多数の圧縮機を備えた圧縮機構について説明する。「多数の圧縮機」を備えた圧縮機構として、例えば、4 台や 6 台の圧縮機を備えたものが考えられるが、ここでは、第 1 ～ 第 n 圧縮機 (n は、3 以上の任意の整数) からなる n 台の圧縮機と一般化した構成で説明する。

10 図 6 は、第 1 ～ 第 n 圧縮機からなる n 台の圧縮機を備えた圧縮機構 1 1 1 を示す図である。圧縮機構 1 1 1 は、第 1 ～ 第 n 圧縮機からなる n 台の圧縮機 $C_1 \sim C_n$ と、冷媒吸入母管 1 2 4 と、 n 本の分岐吸入配管 $L_1 \sim L_n$ と、 n 台の油分離器 $S_1 \sim S_n$ と、 n 本の油戻し配管 $R_1 \sim R_n$ とを備えている。 n 台の油分離器 $S_1 \sim S_n$ の各出口の冷媒配管は、吐出合流配管 1 3 7 に合流されている。冷媒吸入母管 1 2 4 及び吐出合流配管 1 3 7 は、第 1 実施形態と同様な冷媒回路に接続されている。

20 n 本の分岐吸入配管 $L_1 \sim L_n$ は、冷媒吸入母管 1 2 4 の上流側から順に分岐され第 2 ～ 第 n 圧縮機 $C_2 \sim C_n$ の吸入側に対応するようにそれぞれ接続された第 2 ～ 第 n 分岐吸入配管 $L_2 \sim L_n$ と、第 n 分岐吸入配管 L_n の下流側の位置において冷媒吸入母管 1 2 4 から分岐され第 1 圧縮機 C_1 の吸入側に接続された第 1 分岐吸入配管 L_1 からなる。また、冷媒吸入母管 1 2 4 は、第 1 実施形態と同様に、第 2 ～ 第 n 分岐吸入配管 $L_2 \sim L_n$ との接続部から第 1 分岐吸入配管 L_1 との接続部に向かって下り勾配になるように、配置されている (図 6 中の楔記号 A_1 参照)。

25 n 台の油分離器は、第 1 ～ 第 n 圧縮機 $C_1 \sim C_n$ によって圧縮された冷媒ガス中の油を分離するために、第 1 ～ 第 n 圧縮機の吐出側にそれぞれ接続された第 1 ～ 第 n 油分離器 $S_1 \sim S_n$ とからなる。

n 本の油戻し配管 $R_1 \sim R_n$ は、第 1 ～ 第 $(n-1)$ 油分離器 $S_1 \sim S_{n-1}$ の油出口から第 2 ～ 第 n 圧縮機 $C_2 \sim C_n$ の吸入側にそれぞれ接続された第 1 ～ 第 $(n-1)$ 油戻し配管 $R_1 \sim R_{n-1}$ と、第 n 油分離器 $S_1 \sim S_n$ から第 1 圧縮機 C_1 の吸入側に

接続された第 n 油戻し配管 R_n とからなる。具体的には、第 $1 \sim n-1$ 油戻し配管 $R_1 \sim R_{n-1}$ は第 $2 \sim n$ 分岐吸入配管 $L_2 \sim L_n$ にそれぞれ接続されており、第 n 油戻し配管 R_n は冷媒吸入母管 124 の第 $n-1$ 分岐吸入配管 L_{n-1} の下流側の位置に接続されている。

- 5 第 $1 \sim k$ 油戻し配管 $R_1 \sim R_k$ (k は、 2 から $n-1$ までの整数) は、第 $1 \sim k$ 圧縮機 $C_1 \sim C_k$ が運転し、かつ、第 $(k+1) \sim n$ 圧縮機 $C_{k+1} \sim C_n$ が停止している際に重力によって冷媒吸入母管 124 に油が送られるように、第 $(k+1)$ 圧縮機 C_{k+1} の吸入側にそれぞれ接続されている。具体的には、第 $2 \sim n$ 分岐吸入配管 $L_2 \sim L_n$ は、第 $1 \sim n-1$ 油戻し配管 $R_1 \sim R_{n-1}$ との接続部から冷媒吸入母管 124 との接続部に向かって下り勾配になるように、それぞれ配置されている (図 6 中の楔記号 $A_2 \sim A_n$ 参照)。

- 本実施形態の圧縮機構 111 では、第 1 実施形態の圧縮機構 11 と同様に、第 $1 \sim n$ 圧縮機 $C_1 \sim C_n$ が全て運転されている場合、第 1 圧縮機 C_1 から冷媒ガスとともに吐出された油は第 1 油分離器 S_1 で分離されて第 1 油戻し配管 R_1 を通じて第 2 圧縮機 C_2 へ送られ、第 2 圧縮機 C_2 から吐出された油は第 2 油戻し配管 R_2 を通じて第 3 圧縮機 C_3 に送られるという順で、第 n 圧縮機 C_n まで送られ、第 n 圧縮機 C_n から吐出された油は第 n 油戻し配管 R_n を通じて第 1 圧縮機 C_1 に送られるような油の流れが形成される。このように、この圧縮機構 111 では、各圧縮機 $C_1 \sim C_n$ を順に通過するような油の循環サイクルが形成されて、運転中の第 $1 \sim n$ 圧縮機 $C_1 \sim C_n$ の全てに確実に油が供給されるようになっている。

- また、本実施形態の圧縮機構 111 では、第 $1 \sim k$ 圧縮機 $C_1 \sim C_k$ が運転され、かつ、第 $(k+1) \sim n$ 圧縮機 $C_{k+1} \sim C_n$ が停止されている場合、第 k 油戻し配管 R_k から第 $(k+1)$ 圧縮機 C_{k+1} の吸入側に送られる油が重力によって冷媒吸入母管 124 に送られ、この油が冷媒ガスとともに第 $(k+1)$ 圧縮機 C_{k+1} よりも下流側に接続された第 1 分岐吸入配管 L_1 を通じて第 1 圧縮機 C_1 に吸入されるような油の流れが形成される。ここで、第 k 圧縮機 C_k のほうが第 $(k+1)$ 圧縮機 C_{k+1} よりも冷媒吸入母管 124 の上流側に接続されているため、第 k 油戻し配管 R_k から戻される油が再び第 $2 \sim k$ 圧縮機 $C_2 \sim C_k$ (すなわち、第 1 圧縮機 C_1 以外の運転中の圧縮機) に吸入されることがなく、第 $1 \sim n$ 圧縮機

$C_1 \sim C_n$ が全て運転されている場合と同様に、運転中の各圧縮機 $C_1 \sim C_k$ を順に通過するような油の循環サイクルが形成される。これにより、運転中の第1～第k圧縮機 $C_1 \sim C_k$ に確実に油が供給されるようになっている。

5 以上より、第1実施形態と同様に、3台を超える多数の圧縮機を備えた圧縮機構111においても、部分負荷運転の際に、運転中の圧縮機に油を確実に供給することが可能である。これにより、3台を超える多数の圧縮機を備えた大容量、かつ、部分負荷運転が可能な熱源ユニットを提供することも可能になる。

[他の実施形態]

10 以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

例えば、第1実施形態において、第3油戻し配管33は、冷媒吸入母管24の第2分岐吸入配管26の下流側の位置に接続されているが、第1分岐吸入配管25に接続されていてもよい。同様に、第2実施形態において、第n油戻し配管R
15 R_1 は、冷媒吸入母管124の第2分岐吸入配管 L_2 の下流側の位置に接続されているが、第1分岐吸入配管 L_1 に接続されていてもよい。

産業上の利用可能性

20 本発明を利用すれば、複数の圧縮機を備えた圧縮機構において、部分負荷運転の際においても運転中の圧縮機に油を確実に供給することが可能である。

請 求 の 範 囲

1.

蒸気圧縮式の冷凍装置の冷媒回路を構成する圧縮機構であって、

5 冷媒吸入母管（24、124）と、

前記冷媒吸入母管に対して、吸入冷媒ガスの流れの上流側から順に接続された第2～第 n 圧縮機（ n は、3以上の任意の整数）と、前記第 n 圧縮機の下流側に接続された第1圧縮機とからなる n 台の圧縮機（21～23、 $C_1 \sim C_n$ ）と、

前記第1～第 n 圧縮機によって圧縮された冷媒ガス中の油を分離するために、

10 前記第1～第 n 圧縮機の吐出側にそれぞれ接続された第1～第 n 油分離器からなる n 台の油分離器（28～30、 $S_1 \sim S_n$ ）と、

前記第1～第（ $n-1$ ）油分離器の油出口から前記第2～第 n 圧縮機の吸入側にそれぞれ接続された第1～第（ $n-1$ ）油戻し配管と、前記第 n 油分離器から前記第1圧縮機の吸入側に接続された第 n 油戻し配管とからなる n 本の油戻し配

15 管（31～33、 $R_1 \sim R_n$ ）とを備え、

前記第1～第 k 油戻し配管（ k は、2から $n-1$ までの整数）は、前記第1～第 k 圧縮機が運転し、かつ、前記第（ $k+1$ ）～第 n 圧縮機が停止している際に前記第1圧縮機に油が送られるように、前記第（ $k+1$ ）圧縮機の吸入側にそれぞれ接続されている、

20 冷凍装置の圧縮機構（11、111）。

2.

前記冷媒吸入母管（24、124）から前記第1～第 n 圧縮機（21～23、 $C_1 \sim C_n$ ）の吸入側のそれぞれに対応するように分岐された第1～第 n 分岐吸入配管からなる n 本の分岐吸入配管（25～27、 $L_1 \sim L_n$ ）を備えており、

25 前記第1～第（ $n-1$ ）油戻し配管（31～32、 $R_1 \sim R_{n-1}$ ）は、前記第2～第 n 分岐吸入配管にそれぞれ接続されており、

前記第2～第 n 分岐吸入配管は、前記第1～第（ $n-1$ ）油戻し配管との接続部から前記冷媒吸入母管との接続部に向かって下り勾配になるように、それぞれ配置されている、

請求項 1 に記載の冷凍装置の圧縮機構（1 1、1 1 1）。

3.

5 前記冷媒吸入母管（2 4、1 2 4）は、前記第 2 ～第 n 分岐吸入配管（2 6 ～
2 7、 $L_2 \sim L_n$ ）との接続部から前記第 1 分岐吸入配管（2 5、 L_1 ）との接続部
5 に向かって下り勾配になるように、配置されている、請求項 2 に記載の冷凍装置
の圧縮機構（1 1、1 1 1）。

4.

蒸気圧縮式の冷凍装置の冷媒回路を構成する圧縮機構であって、
冷媒吸入母管（2 4）と、

10 前記冷媒吸入母管に対して、吸入冷媒ガスの流れの上流側から順に接続された
第 2 及び第 3 圧縮機（2 2、2 3）と、前記第 3 圧縮機の下流側に接続された第
1 圧縮機（2 1）と、

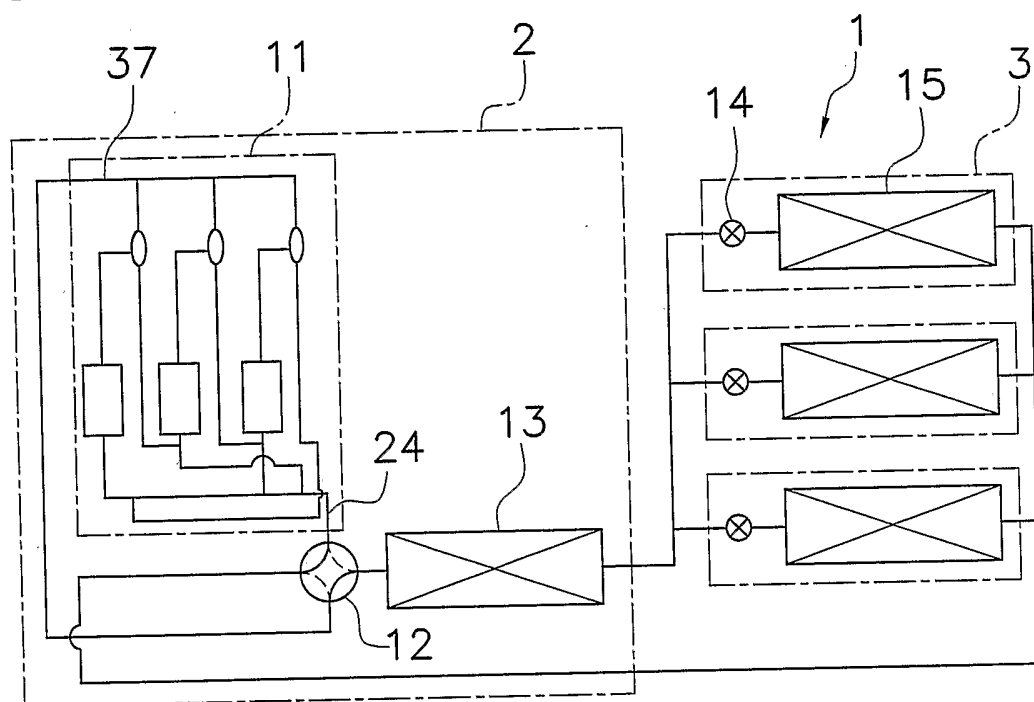
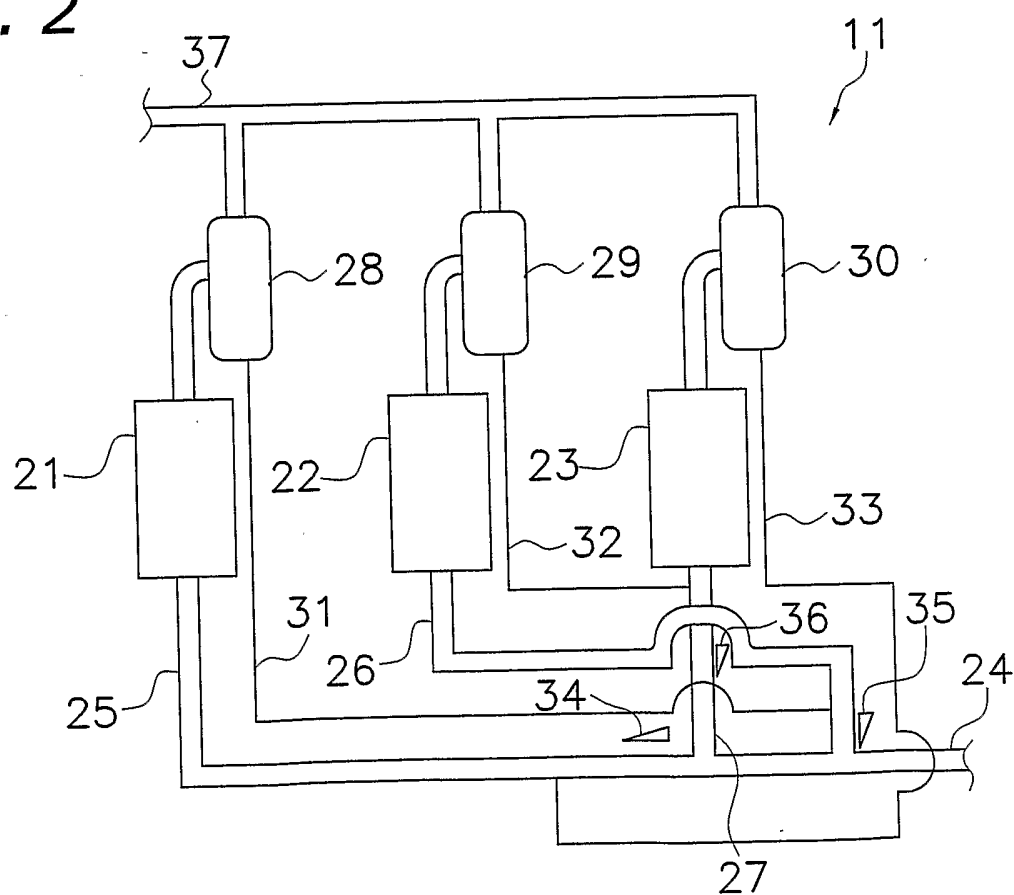
前記第 1、第 2 及び第 3 圧縮機によって圧縮された冷媒ガス中の油を分離する
ために、前記第 1、第 2 及び第 3 圧縮機の吐出側にそれぞれ接続された第 1、第
15 2 及び第 3 油分離器（2 8 ～ 3 0）と、

前記第 1 及び第 2 油分離器の油出口から前記第 2 及び第 3 圧縮機の吸入側にそ
れぞれ接続された第 1 及び第 2 油戻し配管（3 1、3 2）と、前記第 3 油分離器
から前記第 1 圧縮機の吸入側に接続された第 3 油戻し配管（3 3）とを備え、

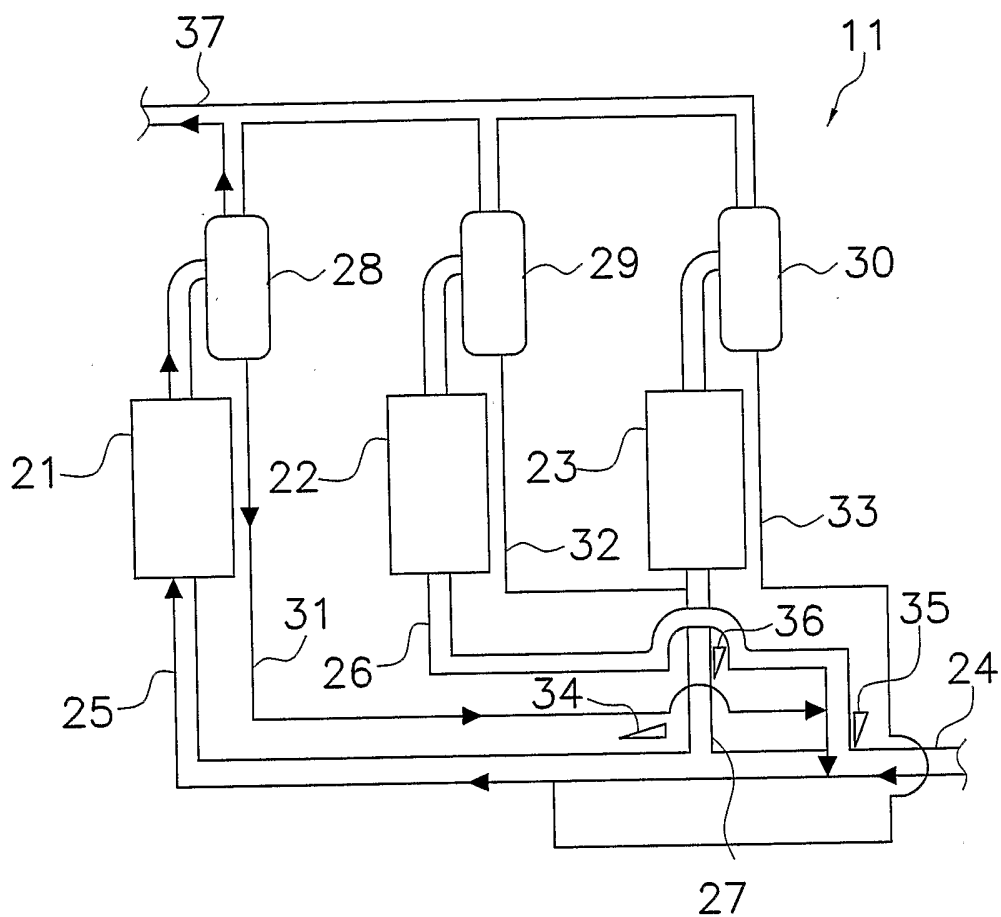
前記第 1 油戻し配管（3 1）は、前記第 1 圧縮機（2 1）が運転し、かつ、前
20 記第 2 及び第 3 圧縮機（2 2、2 3）が停止している際に前記冷媒吸入母管（2
4）に油が送られるように、前記第 2 圧縮機（2 2）の吸入側に接続されており
、

前記第 2 油戻し配管（3 2）は、前記第 1 及び第 2 圧縮機（2 1、2 2）が運
転し、かつ、前記第 3 圧縮機（2 3）が停止している際に前記冷媒吸入母管（2
25 4）に油が送られるように、前記第 3 圧縮機（2 3）の吸入側に接続されている
、
冷凍装置の圧縮機構（1 1）。

1/5

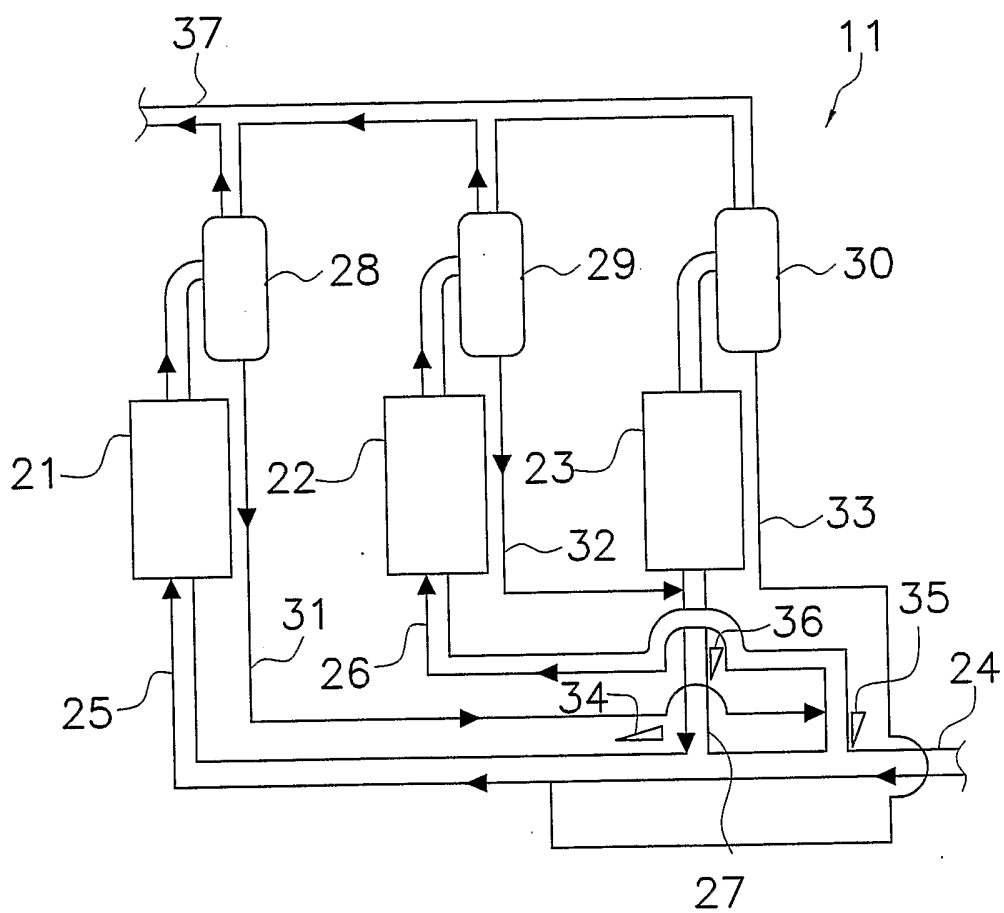
Fig. 1*Fig. 2*

2/5

Fig. 3

3/5

Fig. 4



4/5

Fig. 5

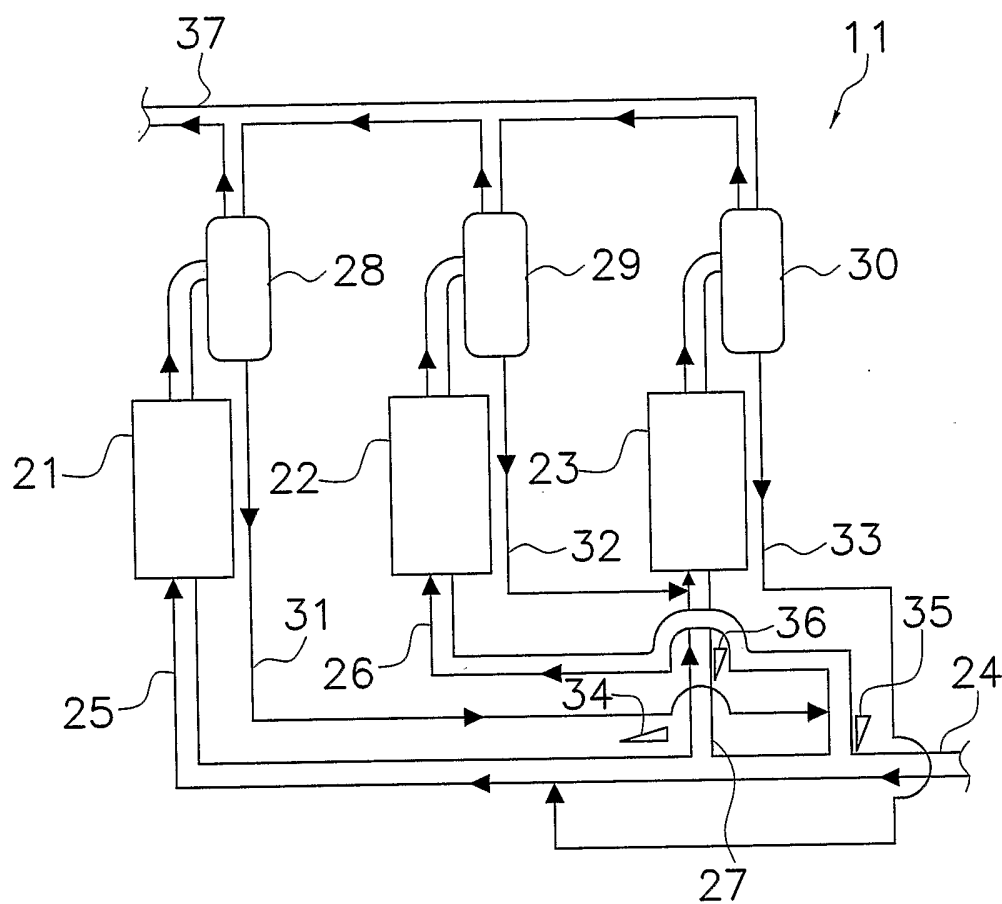
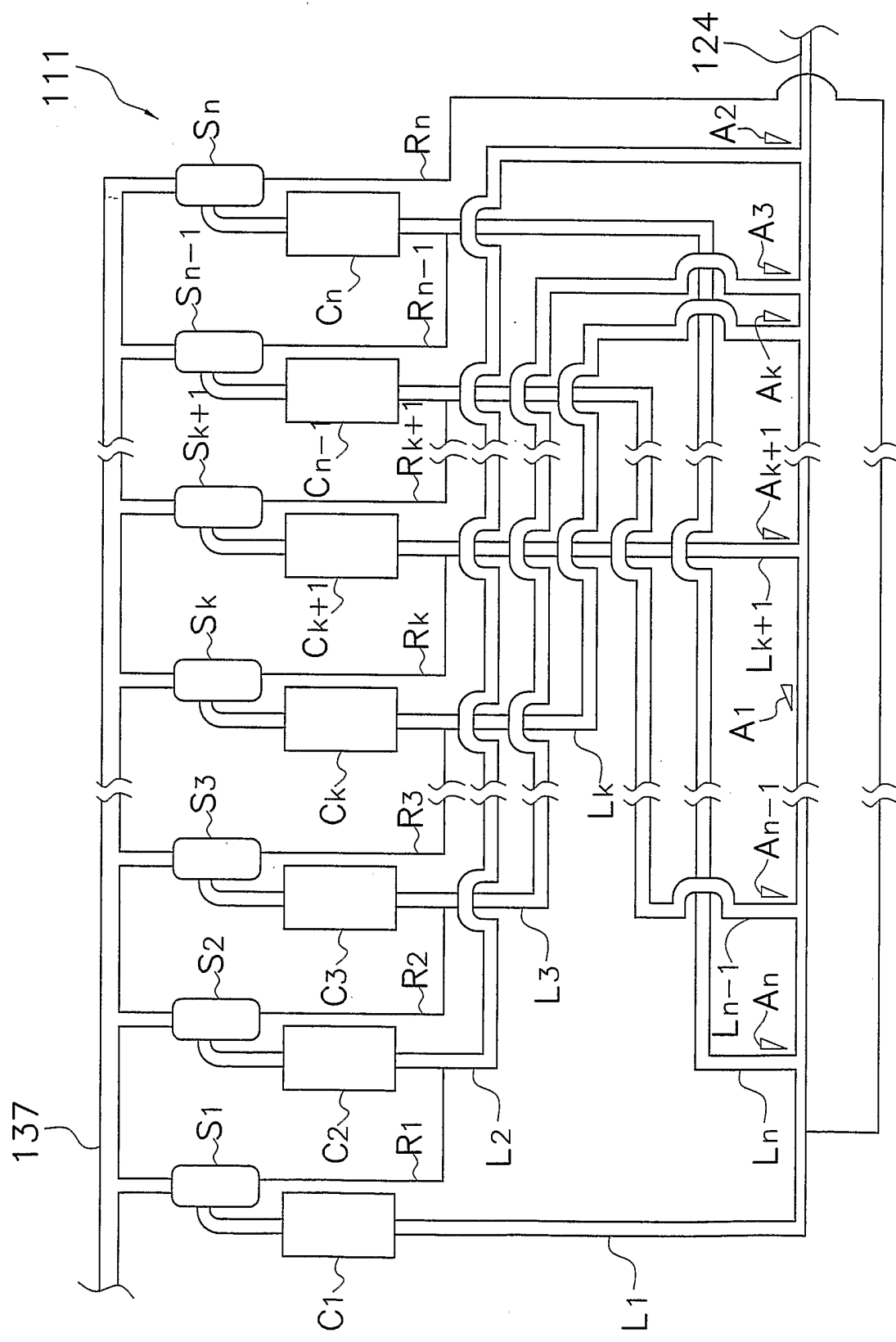


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ 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.Cl.⁷ F25B1/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

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.
A	JP 11-6657 A (Hitachi, Ltd.), 12 January, 1999 (12.01.99), Page 2; Par. No. [0009] (Family: none)	1-4
A	JP 2001-324231 A (Daikin Industries, Ltd.), 22 November, 2001 (22.11.01), Pages 8 to 9; Par. No. [0080] (Family: none)	2, 3
A	JP 2001-329958 A (Matsushita Refrigeration Co.), 30 November, 2001 (30.11.01), Pages 3 to 4; Par. Nos. [0029] to [0030] (Family: none)	4



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

19 August, 2003 (19.08.03)

Date of mailing of the international search report

02 September, 2003 (02.09.03)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ 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 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 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003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
A	J P 11-6657 A (株式会社日立製作所) 1999. 01 . 12, 第2頁【0009】 (ファミリーなし)	1-4
A	J P 2001-324231 A (ダイキン工業株式会社) 20 01. 11. 22, 第8-9頁【0080】 (ファミリーなし)	2, 3
A	J P 2001-329958 A (松下冷機株式会社) 2001 . 11. 30, 第3-4頁【0029】 - 【0030】 (ファミリーなし)	4

☐ 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
 「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
 「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)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
 「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
 「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
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 08. 03

国際調査報告の発送日

02.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)

上原 徹

3M

7409

電話番号 03-3581-1101 内線 3377