

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4108957号
(P4108957)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl. F I
F 2 5 B 1/00 (2006.01)
 F 2 5 B 1/00 3 8 7 K
 F 2 5 B 1/00 3 4 1 V
 F 2 5 B 1/00 3 8 7 B

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-322760 (P2001-322760)	(73) 特許権者	399023877
(22) 出願日	平成13年10月19日(2001.10.19)		東芝キヤリア株式会社
(65) 公開番号	特開2003-130474 (P2003-130474A)		東京都港区芝浦1丁目1番1号
(43) 公開日	平成15年5月8日(2003.5.8)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成16年9月28日(2004.9.28)		弁理士 鈴江 武彦
前置審査		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100070437
			弁理士 河井 将次

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】

ケース内に油が充填された圧縮機を複数台備え、これら圧縮機の吐出管および吸込管をそれぞれ相互接続して構成された冷凍装置において、

前記各圧縮機のケースに接続され、ケース内の油の余剰分が流入する複数の第1均油管と、

前記各第1均油管に設けられた第1減圧手段と、

前記各第1均油管に接続された集合管と、

前記油が前記集合管から前記各吸込管へ流入するように前記集合管と前記各吸込管との間に接続された複数の第2均油管と、

前記各第2均油管に設けられた第2減圧手段と、

前記各圧縮機から吐出される冷媒に含まれる油を分離する油分離器と、

前記油分離器で分離された油を前記集合管に導くための油戻し管と、

前記油戻し管に設けられた第3減圧手段と、

前記油分離器内に挿入され、油分離器内の冷媒を流出させる冷媒流出管と、

前記冷媒流出管に形成され、その形成位置が前記第1油戻し管の内径上端位置と内径中心位置との間に対応し、前記油分離器内に溜まる油の過剰分を取込む油取込み孔と、

を具備したことを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】

前記集合管からの逆流を阻止するための逆止弁を前記各第1均油管に設けたことを特徴

とする請求項 1 に記載の冷凍装置。

【請求項 3】

前記各圧縮機のケースに対する前記各第 1 均油管の接続位置は、ケースの下限油面高さ位置より高いことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の冷凍装置。

【請求項 4】

前記各第 2 減圧手段の抵抗は、前記各第 1 減圧手段の抵抗および前記第 3 減圧手段の抵抗より小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍装置。

【請求項 5】

前記各圧縮機から吐出される冷媒に含まれる油を分離して収容する油分離器と、
前記油分離器の所定高さ位置に接続され、収容された油のうち、当該接続位置より上方に存する油を前記集合管に導くための第 1 油戻し管と、
前記第 1 油戻し管に設けられた第 3 減圧手段と、
前記油分離器の下部に接続され、収容された油を前記集合管に導くための第 2 油戻し管と、
前記第 2 油戻し管に設けられた開閉弁と、
をさらに具備したことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の冷凍装置。

10

【請求項 6】

前記第 3 減圧手段の抵抗は、前記各第 1 減圧手段の抵抗より大きいことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の冷凍装置。

20

【請求項 7】

前記各圧縮機のうち、起動順位が高くなって能力制御用の停止対象となっている圧縮機の吐出管に、逆止弁を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の冷凍装置。

【請求項 8】

前記各第 1 均油管は、前記各圧縮機のケースの壁面を貫通してケース内に所定長さ以上入り込んでいることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ケース内に潤滑用の油が充填された圧縮機を複数台備えた冷凍装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

ケース内に潤滑用の油が充填された圧縮機を複数台備え、これら圧縮機の吐出管および吸込管をそれぞれ相互に接続して構成された冷凍装置では、各圧縮機から吐出される潤滑油の量と各圧縮機に戻る潤滑油の量とがアンバランスとなり、各圧縮機のケース内油面に差が生じてしまう。

【0003】

各圧縮機のケース内油面をバランスさせる手段として、特開 2000 - 146323 号公報や特許第 3197768 号公報に示されるものがある。

40

【0004】

まず、特開 2000 - 146323 号公報に示される例を図 12 により説明する。

【0005】

ケース内に潤滑油 L が充填された圧縮機 101a, 101b があり、これら圧縮機から吐出される冷媒が吐出管 102a, 102b を介して冷凍サイクルに供給される。吐出管 102a, 102b には逆流防止用の逆止弁 103a, 103b が設けられている。冷凍サイクルを循環した冷媒は低圧側配管 104 を通って吸込管 105a, 105b に流れ、それぞれサクシオンカップ 106a, 106b を介して圧縮機 101a, 101b に吸込まれる。そして、圧縮機 101a, 101b のケースに均油管 107a, 107b の一端が

50

接続され、これら均油管の他端が上記低圧側配管 104 に接続されている。均油管 107 a , 107 b には減圧手段としてキャピラリチューブ 108 a , 108 b が設けられている。

【0006】

すなわち、圧縮機 101 a , 101 b のケース内の油面が均油管 107 a , 107 b の接続位置よりも高くなると、高くなった分の油（余剰分）が均油管 107 a , 107 b に流入する。流入した油は、低圧側配管 104 へと流れ、冷媒と共に吸込管 105 a , 105 b を通して圧縮機 101 a , 101 b に吸込まれる。

【0007】

特許第 3197768 号公報の例では、図 13 に示すように、均油管 107 a の他端が吸込管 105 b に接続され、均油管 107 b の他端が吸込管 105 a に接続されている。

10

【0008】

この場合、均油管 107 a , 107 b に流入する油は、それぞれ相手側圧縮機の吸込管 105 a , 105 b に流れ、冷媒と共に圧縮機 101 a , 101 b に吸込まれる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

図 12 のように、各圧縮機の油の余剰分を低圧側配管 104 へ流すものでは、各圧縮機に戻る油の量が不安定であり、各圧縮機のケース内油面がバランスするまでの時間が長くなるという問題がある。また、各圧縮機から低圧側配管 104 への油の流れに伴い、各圧縮機内の冷媒の一部が低圧側配管 104 にバイパスされるが、そのバイパス量が多くなる傾向にあり、冷凍サイクルへの供給冷媒量が減少して冷凍能力が低下するという問題もある。

20

【0010】

図 13 の例では、図 12 のものに比べれば油面バランスまでの時間は短くなるが、各圧縮機内から吸込管 105 a , 105 b への冷媒のバイパス量が多くなり、冷凍サイクルへの供給冷媒量が減少して冷凍能力が低下するという問題がある。しかも、圧縮機が 3 台以上の場合は、そもそも、相手側圧縮機に対する均油管配置が不可能となってしまう。

【0011】

図 12 および図 13 のどちらの例でも、各圧縮機から低圧側配管 104 や吸込管 105 a , 105 b に流れる油が高温となるため、その流量が多いと、各圧縮機に吸込まれる冷媒が異常に温度上昇し、冷凍サイクルの運転効率が低下したり、各圧縮機のモータ巻線が過熱するなどの不具合を生じてしまう。

30

【0012】

この発明は上記の事情を考慮したもので、その目的とするところは、冷凍サイクルへの供給冷媒量の減少を生じることなく、ひいては冷凍能力の低下を招くことなく、また圧縮機の台数に影響を受けることなく、各圧縮機のケース内油面を迅速にバランスさせることができ、しかも圧縮機への吸込み冷媒の異常温度上昇を回避することができる安全性および信頼性にすぐれた冷凍装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

40

請求項 1 に係る発明の冷凍装置は、ケース内に油が充填された圧縮機を複数台備え、これら圧縮機の吐出管および吸込管をそれぞれ相互接続して構成された冷凍装置において、各圧縮機のケースに接続され、ケース内の油の余剰分が流入する複数の第 1 均油管と、これら第 1 均油管に設けられた第 1 減圧手段と、上記各第 1 均油管に接続された集合管と、上記油が集合管から各吸込管へ流入するように集合管と各吸込管との間に接続された複数の第 2 均油管と、これら第 2 均油管に設けられた第 2 減圧手段と、上記各圧縮機から吐出される冷媒に含まれる油を分離する油分離器と、この油分離器で分離された油を上記集合管に導くための油戻し管と、この油戻し管に設けられた第 3 減圧手段と、上記油分離器内に挿入され、油分離器内の冷媒を流出させる冷媒流出管と、この冷媒流出管に形成され、その形成位置が上記第 1 油戻し管の内径上端位置と内径中心位置との間に対応し、上記油

50

分離器内に溜まる油の過剰分を取込む油取込み孔と、を備えている。

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

[1] 以下、この発明の第 1 の実施形態について図面を参照して説明する。 図 1 において、1 a , 1 b , 1 c はその運転中にケース内が高圧になる圧縮機で、ケース内に潤滑用の油 L が充填されている。この圧縮機 1 a , 1 b , 1 c の冷媒吐出口に吐出管 2 a , 2 b , 2 c が接続され、これら吐出管 2 a , 2 b , 2 c が高圧側配管 3 において相互接続されている。また、圧縮機 1 a , 1 b , 1 c の冷媒吸込口に吸込管 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c が接続され、これら吸込管 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c が低圧側配管 1 1 において相互接続されている。吸込管 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c には、サクシジョンカップ 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c が設けられている。

10

【 0 0 1 5 】

各圧縮機から吐出される冷媒は、吐出管 2 a , 2 b , 2 c を介して高圧側配管 3 に流れ、その高圧側配管 3 により油分離器 4 に供給される。油分離器 4 は、冷媒に含まれている油 L を分離する。この油分離器 4 内の冷媒は、冷媒流出管 5 に流れ、その冷媒流出管 5 から四方弁 6 を通って室外熱交換器 7 に流れる。室外熱交換器 7 を経た冷媒（液冷媒）は膨張弁（図示せず）および液側パッキドバルブ 8 を介して室内機（図示しない）に流れる。

【 0 0 1 6 】

室内機を経た冷媒（冷媒ガス）はガス側パッキドバルブ 9、上記四方弁 6、およびアキュムレータ 1 0 を介して低圧側配管 1 1 に流れ、そこから上記吸込管 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c を通して各圧縮機に吸込まれる。

20

【 0 0 1 7 】

圧縮機 1 a , 1 b , 1 c のケースに第 1 均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c の一端が接続され、これら均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c に逆止弁 1 5 a , 1 5 b , 1 5 c および第 1 減圧手段たとえばキャピラリチューブ 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c が設けられている。均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c の他端には 1 本の集合管 1 7 が接続され、この集合管 1 7 と上記吸込管 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c との間に第 2 均油管 1 8 a , 1 8 b , 1 8 c が接続されている。均油管 1 8 a , 1 8 b , 1 8 c には第 2 減圧手段たとえばキャピラリチューブ 1 9 a , 1 9 b , 1 9 c が設けられている。

【 0 0 1 8 】

上記逆止弁 1 5 a , 1 5 b , 1 5 c は、集合管 1 7 から圧縮機側への冷媒や油 L の逆流を阻止するためのものである。

30

キャピラリチューブ 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c およびキャピラリチューブ 1 9 a , 1 9 b , 1 9 c には、キャピラリチューブ 1 9 a , 1 9 b , 1 9 c の抵抗がキャピラリチューブ 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c の抵抗より小さいという条件が設定されている。

【 0 0 1 9 】

また、圧縮機 1 a , 1 b , 1 c の運転中に各圧縮機の容量等によって各ケースの相互間に圧力差が生じる点を考慮し、キャピラリチューブ 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c の抵抗（絞り）に関し次の条件が設定されている。

すなわち、均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c を通して集合管 1 7 に至る油に、キャピラリチューブ 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c の前後において、各ケース間で生じる圧力差の最大値よりも大きな圧力差が生じるように、キャピラリチューブ 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c の抵抗が設定される。このような設定を行うことで、各ケース間の圧力差がどのように変化しても（上記最大値以内）、その変化に影響を受けることなく、确实かつ適正な均油が可能である。なお、この設定に際しては、キャピラリチューブ 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c の抵抗を必ずしも同一抵抗に設定する必要はない。これは、実験的に確認されている。

40

【 0 0 2 0 】

上記油分離器 4 で分離された油 L は、油分離器 4 の下部に接続した油戻し管 2 1 により集合管 1 7 に導かれる。油戻し管 2 1 には第 3 減圧手段たとえばキャピラリチューブ 2 2 が設けられている。

50

【0021】

つぎに、上記の構成の作用を説明する。

圧縮機1a, 1b, 1cが運転されると、それぞれの圧縮機のケース内が高圧となる。圧縮機1a, 1b, 1cのケース内油面がそれぞれ均油管14a, 14b, 14cの接続位置よりも高ければ、その接続位置を超えている分の油Lが余剰分として均油管14a, 14b, 14cに流入する。

【0022】

均油管14a, 14b, 14cに流入した油Lは、キャピラリチューブ16a, 16b, 16cを介して集合管17に合流し、その集合管17から均油管18a, 18b, 18cへと分流する。均油管18a, 18b, 18cに分流した油Lは、キャピラリチューブ19a, 19b, 19cを介して吸込管12a, 12b, 12cに流れ、冷凍サイクル中を循環した冷媒と共に圧縮機1a, 1b, 1cに吸込まれる。

10

【0023】

集合管17から均油管18a, 18b, 18cへの分流に際しては、均油管18a, 18b, 18cにキャピラリチューブ19a, 19b, 19cの抵抗作用が存することにより、集合管7内の油Lが均油管18a, 18b, 18cに均等に分流する。この均等の分流により、圧縮機1a, 1b, 1cのケース内油面が迅速にバランスする。

【0024】

一方、圧縮機1a, 1bのケース内油面が均油管14a, 14bの接続位置よりも高く、圧縮機1cのケース内油面が均油管14cの接続位置よりも低いというように、各圧縮機のケース内油面に偏りが生じることがある。

20

この場合、圧縮機1a, 1bに接続されている均油管14a, 14bには油Lが流入し、圧縮機1cに接続されている均油管14cには油Lでなく高圧の冷媒ガスが流入するが、これら流入した油Lおよび冷媒ガスは集合管17で合流し、混合状態となって均油管18a, 18b, 18cへと分流する。この分流は、キャピラリチューブ19a, 19b, 19cの抵抗作用により、均等となる。

【0025】

この分流により、油量の多い側の圧縮機1a, 1bから油量の少ない側の圧縮機1cへと油Lが移動するようになり、圧縮機1a, 1b, 1cのケース内油面が迅速にバランスする。

30

【0026】

均油管14a, 14b, 14cによって圧縮機1a, 1b, 1cのケースが相互に連通された状態となっているが、それぞれのケース内圧力はキャピラリチューブ16a, 16b, 16cおよび集合管17を介して低圧側に引っ張られるので、均油管14a, 14b, 14cを通した各ケース間の油移動を防ぐことができる。

【0027】

圧縮機1a, 1b, 1cの運転容量が異なる場合、運転容量の大きい圧縮機のケース内圧力が運転容量の小さい圧縮機のケース内圧力より小さくなる。このように、ケース内圧力に差が生じると、各ケース間で油Lが移動する心配があるが、均油管14a, 14b, 14cに逆止弁15a, 15b, 15cを設けているので、各ケース間での油Lの移動を未然に防ぐことができる。これにより、運転容量が極端に異なる圧縮機の組合せが可能であり、可変速圧縮機と一定速圧縮機の組合せも可能となる。

40

【0028】

均油管14a, 14b, 14cには油Lと共に冷媒の一部が流入するが、その流入した油Lおよび冷媒は1本の集合管17に合流した後に圧縮機1a, 1b, 1cの吸込側にバイパスされる。この際、集合管17が流路抵抗として機能し、冷媒のバイパス量が抑制される。したがって、圧縮機1a, 1b, 1cから吐出されて冷凍サイクルに供給される冷媒量の減少を防ぐことができ、冷凍能力の低下は生じない。

【0029】

均油管14a, 14b, 14cに流入する油Lは高温であり、その高温油Lが吸込側に多

50

量にバイパスされてしまうと、圧縮機 1 a , 1 b , 1 c に吸込まれる冷媒が異常に温度上昇し、冷凍サイクルの運転効率が低下したり、各圧縮機のモータ巻線が過熱するなどの不具合を生じる心配がある。ただし、上記のように集合管 1 7 が流路抵抗として機能するので、高温油のバイパス量が抑制される。これにより、各圧縮機への吸込み冷媒の異常温度上昇を回避することができ、運転効率の低下やモータ巻線の過熱などを防ぐことができる。

【 0 0 3 0 】

均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c をまとめて 1 本の集合管 1 7 に接続する構成であるから、圧縮機台数にかかわらず、確実な均油が可能である。

【 0 0 3 1 】

[2] 第 2 の実施形態について説明する。

第 2 の実施形態では、図 2 に示すように、圧縮機 1 a のケース A に対する均油管 1 4 a の接続位置が、ケース A の下限油面高さ位置より高いところに設定される。下限油面高さは、圧縮機 1 a の運転に必要な最小限の油量に相当する。圧縮機 1 b , 1 c に対する均油管 1 4 b , 1 4 c の接続位置についても同様に構成される。

このような構成により、圧縮機 1 a , 1 b , 1 c のケース内油面を下限油面高さより高いところに余裕をもって維持することができる。

【 0 0 3 2 】

他の構成および作用効果は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 3 3 】

[3] 第 3 の実施形態について説明する。

第 3 の実施形態では、図 1 に示すように、油分離器 4 内の油 L を戻すための油戻し管 2 1 が、集合管 1 7 に接続される。

このような構成によれば、油分離器 4 内の油 L を集合管 7 から均油管 1 8 a , 1 8 b , 1 8 c に均等に分流して圧縮機 1 a , 1 b , 1 c に戻すことができる。

【 0 0 3 4 】

他の構成および作用効果は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 3 5 】

[4] 第 4 の実施形態について説明する。

第 4 の実施形態では、キャピラリチューブ 1 9 a , 1 9 b , 1 9 c の抵抗が、キャピラリチューブ 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c の抵抗およびキャピラリチューブ 2 2 の抵抗よりも小さい値 (小さい絞り) に設定される。

【 0 0 3 6 】

この構成により、圧縮機 1 a , 1 b , 1 c のケース内圧力が低圧側へと積極的に引っ張られ、均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c を通した各ケース間の油移動を確実に防ぐことができる。

【 0 0 3 7 】

他の構成および作用効果は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 3 8 】

[5] 第 5 の実施形態について説明する。

第 5 の実施形態では、図 3 に示すように、油戻し管 (第 1 油戻し管) 2 1 が油分離器 4 の所定高さ位置に接続され、その接続位置より上方に存する油 L が油戻し管 2 1 に流入してキャピラリチューブ 2 2 を介して集合管 1 7 に導かれる。さらに、油分離器 4 の下部に油戻し管 (第 2 油戻し管) 2 3 が接続され、油分離器 4 内の油 L が油戻し管 2 3 によって集合管 1 7 に導かれる。

【 0 0 3 9 】

また、油戻し管 2 3 に開閉弁 2 4 が設けられ、その開閉弁 2 4 が制御部 (制御手段) 3 0 に接続されている。制御部 3 0 は、各圧縮機のケース内油面が低下し易い条件たとえば圧縮機起動時や除霜運転時において開閉弁 2 4 を開き、それ以外は開閉弁 2 4 を閉じる制御を実行する。

10

20

30

40

50

【0040】

このような構成によれば、油分離器4内の油面が油戻し管21の接続位置よりも高くなったとき、その接続位置より高い分の油Lが油戻し管21に流入してキャピラリチューブ22を介して集合管17に導かれる。

【0041】

各圧縮機のケース内油面が低下し易い条件である圧縮機起動時や除霜運転時は、開閉弁24が開き、油分離器4内の油Lが油戻し管23を通して集合管17に導かれる。

【0042】

集合管17に導かれた油Lは、均油管18a, 18b, 18cに分流し、キャピラリチューブ19a, 19b, 19cを介して圧縮機1a, 1b, 1cに戻される。これにより、

10

ケース内油面の低下が抑制される。

【0043】

他の構成および作用効果は第1の実施形態と同じである。

【0044】

[6]第6の実施形態について説明する。

この第6の実施形態は、上記各実施形態における油分離器4およびその周辺部の構成について限定を加えたものである。

図4に示すように、油分離器4には冷媒を取出すための冷媒流出管5が挿入接続され、その冷媒流出管5には、油分離器4内に必要以上に油Lが溜まらないよう、油分離器4内の油Lの過剰分を取込むための油取込み孔5hが形成されている。

20

とくに、この油取込み孔5hが形成位置は、油戻し管21の内径上端位置(図示2点鎖線)と内径中心位置(図示1点鎖線)との間に対応している。この構成は、油分離器4内に溜まる油Lを油取込み孔5hよりもなるべく油戻し管21の方に流入させ、冷凍サイクル中への油Lの流出を抑えて各圧縮機における油不足を防ぐための処置である。

【0045】

[7]第7の実施形態について説明する。

第7の実施形態では、第3ないし第5の実施形態において、油分離器4から集合管17にかけての油戻し管21におけるキャピラリチューブ22の抵抗について限定している。

すなわち、キャピラリチューブ22の抵抗は、キャピラリチューブ16a, 16b, 16cの抵抗よりも大きい値(大きい絞り)に設定される。これにより、各圧縮機のケースから油分離器4への油Lの逆流が防止される。

30

【0046】

[8]第8の実施形態について説明する。

第8の実施形態では、図5に示すように、圧縮機1a, 1b, 1cのうち、起動順位が高くなくて能力制御(運転台数制御)用の停止対象となっている圧縮機たとえば圧縮機1b, 1cの吐出管2b, 2cに、逆止弁41b, 41cが設けられる。起動順位の高いいわゆる優先起動の圧縮機1aの吐出管2aには、逆止弁が設けられない。

【0047】

圧縮機1b, 1cが停止した場合、その圧縮機1b, 1cのケース内圧力は吸込管12b, 12cを通して低压側にバランスする。このとき、運転中の圧縮機1aから吐出される冷媒の圧力が吐出管12b, 12cを通して圧縮機1b, 1cのケース内に加わろうとするが、その加圧は逆止弁41b, 41cによって阻止される。この阻止により、圧縮機1b, 1cのケース内圧力を低压側へと迅速にバランスさせることができる。

40

【0048】

運転中の圧縮機1aから均油管14aに流入する油Lは、均油管14a、集合管17、均油管18aを介して圧縮機1a自身に回収される。このとき、停止側圧縮機1b, 1cの均油管14b, 14cに逆止弁14b, 14cがあるので、運転側圧縮機1aのケースから停止側圧縮機1b, 1cのケースへの不要な油移動が防止される。

他の構成および作用効果は第3の実施形態と同じである。

【0049】

50

[9] 第 9 の実施形態について説明する。

第 9 の実施形態では、図 6 に示すように、圧縮機 1 a , 1 b , 1 c のうち、起動順位が 2 位と 3 位で能力制御（運転台数制御）用の停止対象となっている圧縮機 1 b , 1 c の吐出管 2 b , 2 c に、逆止弁 4 1 b , 4 1 c が設けられる。起動順位が 1 位（優先起動）の圧縮機 1 a の吐出管 2 a には、逆止弁が設けられない。

【 0 0 5 0 】

さらに、起動順位が 1 位の圧縮機 1 a と 2 位の圧縮機 1 b に接続されている均油管 1 4 a , 1 4 b には、逆止弁 1 5 a , 1 5 b に代えて開閉弁 5 1 a , 5 1 b が設けられる。そして、この開閉弁 5 1 a , 5 1 b を開閉制御するための制御部（制御手段）3 0 が設けられている。

10

【 0 0 5 1 】

制御部 3 0 は、各圧縮機のうち、任意の圧縮機が停止して残りの圧縮機が運転を継続しているとき、運転継続中の圧縮機が複数台であれば、その運転継続中の圧縮機に接続されている均油管（1 4 a , 1 4 b）の開閉弁（5 1 a , 5 1 b）を所定時間だけ閉じる制御を実行する。

【 0 0 5 2 】

すなわち、図 7 のタイムチャートに示すように、圧縮機 1 c が停止して、圧縮機 1 a , 1 b が運転を継続する場合、開閉弁 5 1 a , 5 1 b が所定時間だけ閉じられる。これは、圧縮機 1 c が停止して、圧縮機 1 c のケース内圧力が低圧側にバランスする過程において、圧縮機 1 c のケース内の高圧が圧縮機構部の高低圧間シール部を通して低圧側に漏れ、それといっしょに油 L が低圧側に移動して吸込管 1 2 c に逆流してしまう不具合を防止するためのものである。この防止により、圧縮機 1 c が次に起動する際の油切れを防ぐことができ、ひいては圧縮機 1 c における圧縮機構部の損傷を回避することができる。

20

【 0 0 5 3 】

また、開閉弁 5 1 a , 5 1 b が閉じると、集合管 1 7 にかかっている低圧側への引っ張り圧力が均油管 1 4 c を通して圧縮機 1 c のケースのみに有効に作用することになり、圧縮機 1 c のケース内圧力が低圧側へと迅速にバランスするようになる。しかも、集合管 1 7 にかかっている低圧側への引っ張り圧力が均油管 1 4 c を通して圧縮機 1 c のケースのみに有効に作用することで、圧縮機 1 c のケースの余剰油が均油管 1 4 c を通して集合管 1 7 に流れ、運転側圧縮機 1 a , 1 b に効率よく補充される。停止側圧縮機 1 c への油 L の不要な滞留を防ぐことにもなる。

30

【 0 0 5 4 】

なお、運転側圧縮機 1 a , 1 b から吐出される冷媒の圧力が吐出管 1 2 c を通して停止側圧縮機 1 c のケース内に加わろうとするが、その加圧は逆止弁 4 1 c によって阻止される。この阻止によっても、圧縮機 1 c のケース内圧力を低圧側へと迅速にバランスさせることができる。

他の構成および作用効果は第 3 の実施形態と同じである。

【 0 0 5 5 】

[1 0] 第 1 0 の実施形態について説明する。

この第 1 0 の実施形態では、第 9 の実施形態における制御部 3 0 に新たな機能を追加している。

40

制御部 3 0 は、各圧縮機のうち、任意の圧縮機が停止して残りの圧縮機が運転を継続しているとき、運転継続中の圧縮機が 1 台であれば、その運転継続中の圧縮機に接続されている均油管（1 4 a）の開閉弁（5 1 a）を所定時間だけ閉じるとともに、停止した圧縮機に接続されている均油管（1 4 b）の開閉弁（5 1 b）を停止後も所定時間だけ継続して開く制御を実行する。

【 0 0 5 6 】

すなわち、図 8 のタイムチャートに示すように、圧縮機 1 a , 1 b が運転中で、圧縮機 1 c が停止している場合に、新たに圧縮機 1 b が停止して圧縮機 1 a の 1 台運転になったとき、運転側圧縮機 1 a に対応する開閉弁 5 1 a は直ちに閉じられ、新たに停止した圧縮機

50

1 b に対応する開閉弁 5 1 b が停止後も所定時間だけ継続して開かれる。これにより、新たに停止した圧縮機 1 b のケース内圧力が低圧側へと迅速にバランスするようになる。しかも、新たに停止した圧縮機 1 b のケースの余剰油が運転側圧縮機 1 a に効率よく補充され、ひいては、圧縮機 1 a における均油のためのエネルギー消費が減少して圧縮機 1 a の効率的な運転が可能となる。

【 0 0 5 7 】

[1 1] 第 1 1 の実施形態について説明する。

この第 1 1 の実施形態は、第 9 の実施形態において、各圧縮機のケースに対する均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c の接続位置について限定している。

図 9 に示すように、起動順位がもっとも高い圧縮機 1 a では、ケースの下限油面高さ位置から均油管 1 4 a の接続位置までに存する油 L の量が、他の圧縮機 1 b , 1 c よりも多くなるよう、均油管 1 4 a の接続位置が設定されている。

10

【 0 0 5 8 】

すなわち、圧縮機 1 b , 1 c に比べて運転時間が長くなる圧縮機 1 a については、安定かつ適正な運転を行う観点から、油 L の保有量を多めに設定している。

【 0 0 5 9 】

[1 2] 第 1 2 の実施形態について説明する。

第 1 2 の実施形態では、上記各実施形態において、各圧縮機のケースに対する均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c の接続構成について限定している。

図 1 0 に示すように、均油管 1 4 a は、圧縮機 1 a のケース A の壁面を貫通してケース内に入り込んでいる。この入り込んでいる長さ D は、所定長さに設定されている。他の均油管 1 4 b , 1 4 c についても同様の構成となっている。

20

【 0 0 6 0 】

このような構成を採用することにより、均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c には油面が高くなることによる余剰分の油 L のみが流入し、ケース A の内壁を伝わって落下する油 L などが不要に均油管 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c に流入する事態を防ぐことができる。これにより、均油のための油戻し量を適正な状態に維持することができ、均油機能の信頼性を高めることができる。

[1 3] 第 1 3 の実施形態について説明する。

第 1 3 の実施形態では、図 1 1 に示すように、吐出管 2 a , 2 b , 2 c がそのまま個々に油分離器 4 に接続されるとともに、吸込管 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c がそのまま個々にアキュムレータ 1 0 に接続される。

30

【 0 0 6 1 】

すなわち、吐出管 2 a , 2 b , 2 c と油分離器 4 との間の高圧側配管 3 による流路抵抗を取り除き、圧縮機 1 a , 1 b , 1 c から吐出される冷媒をそれぞれ効率的に冷凍サイクルに供給するようにしている。アキュムレータ 1 0 と吸込管 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c との間の低圧側配管による流路抵抗を取り除き、冷凍サイクルを循環してきた冷媒を圧縮機 1 a , 1 b , 1 c にそれぞれ効率的に吸込ませるようにしている。

他の構成および作用効果は、たとえば第 5 の実施形態と同じである。

その他、この発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、要旨を変えない範囲で種々変形実施可能である。

40

【 0 0 6 2 】

【発明の効果】

以上述べたようにこの発明によれば、冷凍サイクルへの供給冷媒量の減少を生じることなく、ひいては冷凍能力の低下を招くことなく、また圧縮機の台数に影響を受けることなく、各圧縮機のケース内油面を迅速にバランスさせることができ、しかも圧縮機への吸込み冷媒の異常温度上昇を回避することができる安全性および信頼性にすぐれた冷凍装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施形態、第 3 の実施形態、および第 4 の実施形態の構成を示す図。

50

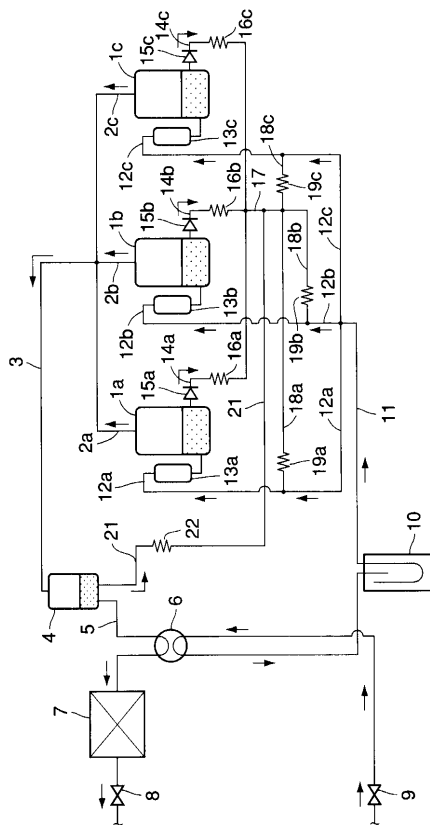
- 【図2】第2の実施形態の要部の構成を示す図。
- 【図3】第5の実施形態の構成を示す図。
- 【図4】第6の実施形態および第7の実施形態の要部の構成を示す図。
- 【図5】第8の実施形態の構成を示す図。
- 【図6】第9の実施形態の構成を示す図。
- 【図7】第9の実施形態の作用説明するためのタイムチャート。
- 【図8】第10の実施形態の作用説明するためのタイムチャート。
- 【図9】第11の実施形態の要部の構成を示す図。
- 【図10】第12の実施形態の要部の構成を示す図。
- 【図11】第13の実施形態の構成を示す図。
- 【図12】従来の冷凍装置の一例における要部の構成を示す図。
- 【図13】従来の冷凍装置の他の例における要部の構成を示す図。
- 【符号の説明】

10

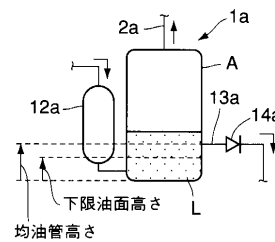
1 a , 1 b , 1 c ... 圧縮機、L ... 油、2 a , 2 b , 2 c ... 吐出管、3 ... 高圧側配管、4 ... 油分離器、5 ... 冷媒流出管、5 h ... 油取込み孔、6 ... 四方弁、7 ... 室外熱交換器、10 ... アキュムレータ、11 ... 低圧側配管、12 a , 12 b , 12 c ... 吸込管、14 a , 14 b , 14 c ... 第1均油管、15 a , 15 b , 15 c ... 逆止弁、16 a , 16 b , 16 c ... キャピラリチューブ（第1減圧手段）、17 ... 集合管、18 a , 18 b , 18 c ... 第2均油管、19 a , 19 b , 19 c ... キャピラリチューブ（第2減圧手段）、21 ... 第1油戻し管、22 ... キャピラリチューブ（第3減圧手段）、23 ... 第2油戻し管、24 ... 開閉弁、30 ... 制御部（制御手段）、41 b , 41 c ... 逆止弁、51 a , 51 b ... 開閉弁

20

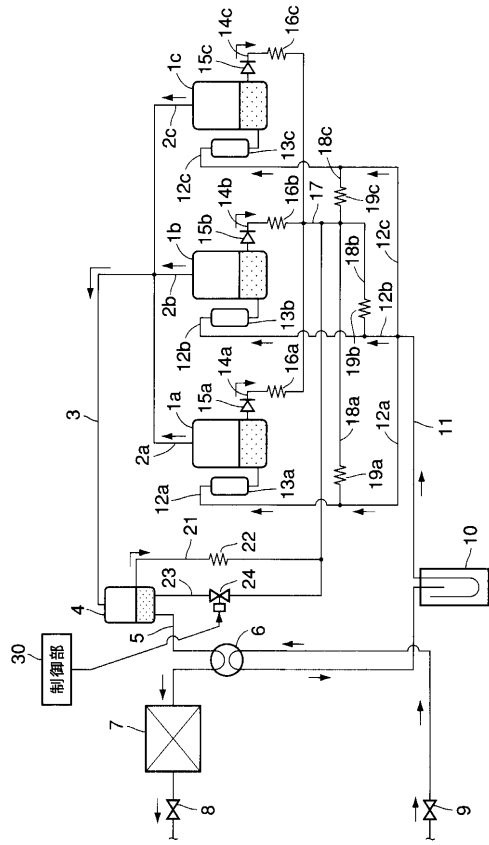
【図1】



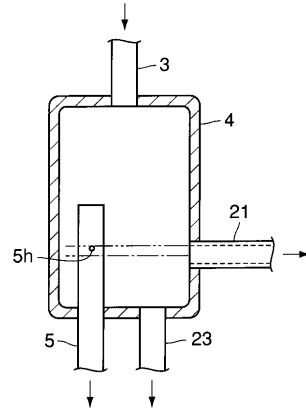
【図2】



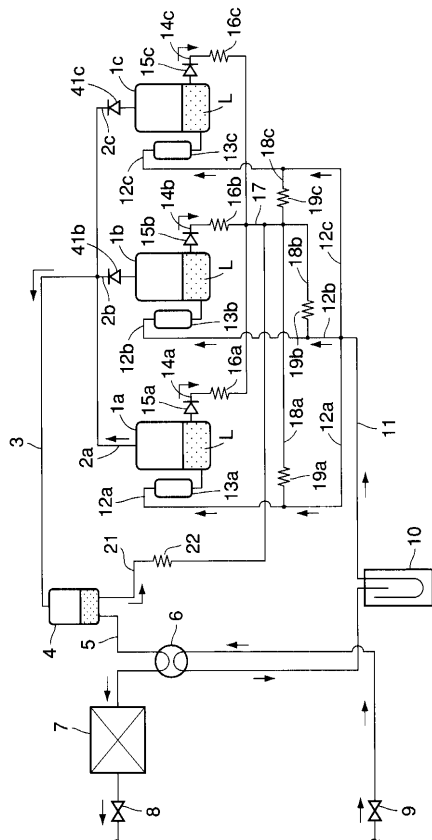
【 図 3 】



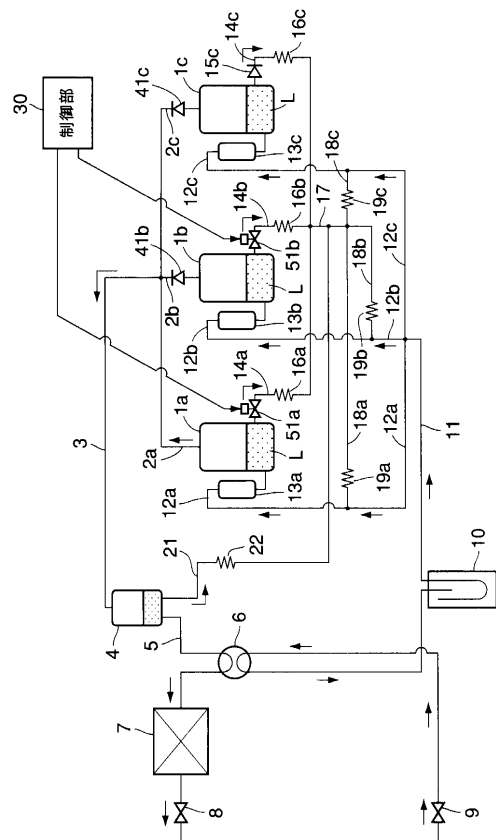
【 図 4 】



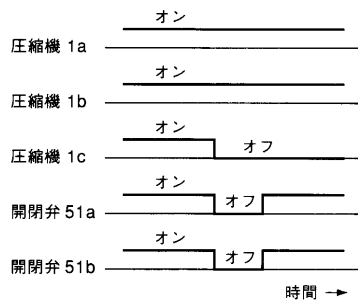
【 図 5 】



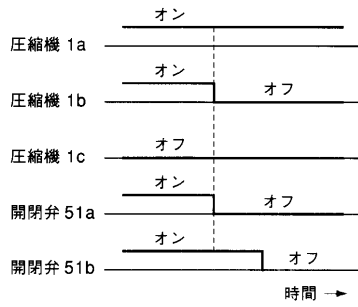
【 図 6 】



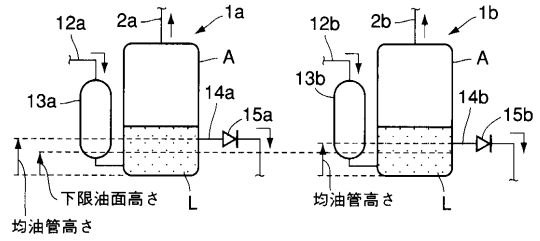
【図7】



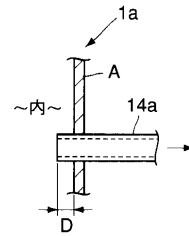
【図8】



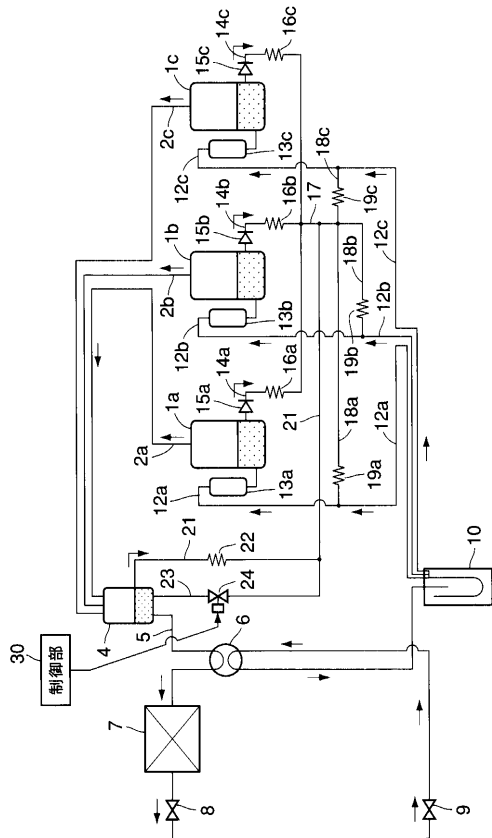
【図9】



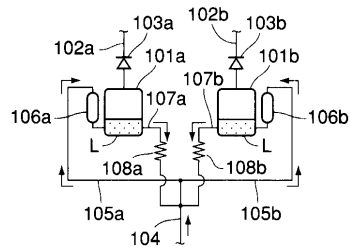
【図10】



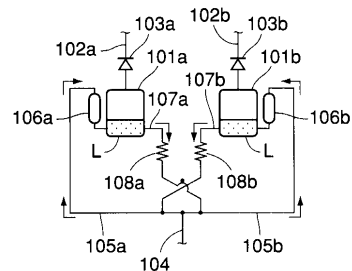
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 敏浩
静岡県富士市蓼原336番地 東芝キャリア株式会社内

審査官 川上 佳

(56)参考文献 特開平02-264168(JP,A)
特開平11-311456(JP,A)
特開平11-173686(JP,A)
特開昭64-058970(JP,A)
特開2001-201192(JP,A)
特開2001-132645(JP,A)
実開平04-011280(JP,U)
実開平05-027560(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25B 1/00