

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4634191号
(P4634191)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int.Cl.		F I		
FO4C 18/356	(2006.01)	FO4C 18/356		V
FO4C 23/00	(2006.01)	FO4C 18/356		B
FO4C 28/02	(2006.01)	FO4C 18/356		U
		FO4C 23/00		F
		FO4C 28/02		

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-61586 (P2005-61586)	(73) 特許権者	505461072
(22) 出願日	平成17年3月4日(2005.3.4)		東芝キャリア株式会社
(65) 公開番号	特開2006-242140 (P2006-242140A)		東京都港区高輪三丁目2 3 番 1 7 号
(43) 公開日	平成18年9月14日(2006.9.14)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成19年9月14日(2007.9.14)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉形圧縮機および冷凍サイクル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

密閉ケース内に、電動機部および、この電動機部と回転軸を介して連結される複数の圧縮機構部を収容してなり、

上記圧縮機構部は、

ローラを偏心回転自在に収容するシリンダ室を備えたシリンダと、

このシリンダに設けられ、先端縁が上記ローラの周壁に当接するよう押圧付勢されて、

ローラの回転方向に沿ってシリンダ室を二分するブレードと、

このブレードをローラに向かって押圧付勢するブレードスプリングと、

上記複数の圧縮機構部のうちの、いずれか一方の圧縮機構部における上記ブレードスプリングの押圧力を可変させ、負荷の大小に応じてブレードをローラに押付けて圧縮させる圧縮運転と、ローラをブレードから離間させて圧縮させない非圧縮運転とを切替える押圧力可変手段と、を具備する密閉形圧縮機において、

上記押圧力可変手段は、

上記回転軸を介して反ブレード側に設けられた筒状の収納室と、

この収納室内に摺動自在に設けられ、収納室内をブレード側室と、反ブレード側室に区画するとともに、上記ブレードスプリングの端部が係合されるスライダと、

このスライダを反ブレード側に押圧付勢する弾性部材と、

上記収納室に開口される圧力導入口と、

冷凍サイクルの高圧側に接続される高圧ポート、冷凍サイクルの低圧側に接続される低

10

20

圧ポート、上記圧力導入口に接続される第1の案内ポート、上記一方の圧縮機構部のシリンダ室に接続される第2の案内ポートを有し、

上記一方の圧縮機構部の圧縮運転時に、高圧ポートと第1の案内ポート、低圧ポートと第2の案内ポートを連通することにより、上記ブレード側室に冷凍サイクルの高圧圧力を導き、

一方の圧縮機構部の非圧縮運転時に、高圧ポートと第2の案内ポート、低圧ポートと第1の案内ポートを連通することにより、上記ブレード側室に冷凍サイクルの低圧圧力を導く、四方切換え弁と、

を備えたことを特徴とする密閉形圧縮機。

【請求項2】

上記請求項1記載の密閉形圧縮機と、凝縮器と、減圧装置と、蒸発器とを備えたことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、たとえば空気調和機に備えられるロータリ式の密閉形圧縮機と、この密閉形圧縮機を用いて冷凍サイクルを構成する冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

たとえば空気調和機であるエアコン等では、始動時の負荷と運転安定時における負荷とは大きな差がある。商用電源周波数で運転される圧縮機を搭載したエアコンは、従来、運転をON - OFF制御することにより負荷の変動に対応していた。

しかしながら、このようなON - OFF制御では、設定温度に対する温度変動が大きく、快適性（冷凍冷蔵庫では冷凍庫内の温度安定性）が損なわれてしまう。また、圧縮機をインバータ制御することである程度の快適性を得られるが、インバータ制御装置のコストが高く、しかも複雑な電子回路を必要とするために製品としてシステム設計難易度が高くなる等の不具合がある。

【0003】

そこで、本出願人は、たとえば[特許文献1]において、2つの圧縮機構部を備えたロータリ式密閉形圧縮機で、一方の圧縮機構部では常時圧縮作用をなし、他方の圧縮機構部では必要に応じて圧縮運転 - 非圧縮運転（運転停止）の切換えを可能とした技術を開示している。

上記圧縮機は、起動時など負荷が大なる場合は両方の圧縮機構部で圧縮運転をなし、運転が安定して負荷が小になった場合は一方の圧縮機構部を非圧縮運転とする。

【特許文献1】特開2004 - 301114号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種の圧縮機は、インバータ制御することなく全能力運転と能力半減運転との切換えが可能であり、機能的に極めて優れている。

しかしながら、特に、起動時においては問題を残している。すなわち、圧縮運転と非圧縮運転との切換えをなす圧縮機構部において、圧縮運転時はブレードの先端側であるシリンダ室を低圧とし、後端側であるブレード収納室を高圧とすることで、ブレードの先端と後端に差圧を生じさせている。この差圧により、ブレードの先端縁がローラの周壁に押付けられ、ローラの偏心回転に追従して往復動し、シリンダ室を二分する。

【0005】

本来ならば、シリンダ室において冷媒ガスの圧縮作用がなされるが、特に起動直後は密閉ケース内が所定の圧力条件（高圧）にならない。そのため、ブレードの先端と後端とで十分な差圧が得られず、ブレード先端縁がローラ周壁に接触と離間を繰り返して、動作が安定しないことがある。この状態では、ブレードがローラを叩いて異常音の発生に至る。

10

20

30

40

50

さらには、打撃の繰り返しがブレードとローラの表面粗さを増加させ、信頼性の低下を招く虞れがある。

【0006】

また、上記圧縮機構部を非圧縮運転とするには、シリンダ室に高圧を導入してブレードの先端を後端と同一の圧力とし、差圧のない状態とする。このとき、ブレード先端がローラ周壁から確実に離間するよう、ブレード後端と対向するブレード収納室の周壁部位にマグネットを埋設して、ブレード後端を磁気吸着している。

上記マグネットの磁気力は圧縮運転時には影響がなく、非圧縮運転時にのみ確実に作用させなければならず、厳密に設定する。そのため、シリンダの製造時において、特にシリンダを加熱する工程ではマグネットが減磁しないように特別な配慮が必要であり、製造作業性に影響を及ぼしている。

10

【0007】

本発明は上記事情にもとづきなされたものであり、その目的とするところは、複数の圧縮機構部を備え、いずれか一方の圧縮機構部において圧縮運転と非圧縮運転との切換えを可能とすることを前提とし、この圧縮機構部において起動直後から確実に圧縮運転が行えて信頼性の向上を図るとともに、製造作業性の向上を得られる密閉形圧縮機と、この密閉形圧縮機を備えた冷凍サイクル装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を満足するため本発明の密閉形圧縮機は、密閉ケース内に、電動機部および電動機部と回転軸を介して連結される複数の圧縮機構部を収容してなり、上記圧縮機構部は、ローラを偏心回転自在に収容するシリンダ室を備えたシリンダと、このシリンダに設けられ先端縁がローラの周壁に当接するよう押圧付勢されローラの回転方向に沿ってシリンダ室を二分するブレードと、このブレードをローラに向かって押圧付勢するブレードスプリングと、いずれか一方の圧縮機構部におけるブレードスプリングの押圧力を可変させ負荷の大小に応じてブレードをローラに押付けて圧縮させる圧縮運転と、ローラをブレードから離間させて圧縮させない非圧縮運転とを切換える押圧力可変手段とを具備し、

20

上記押圧力可変手段は、

上記回転軸を介して反ブレード側に設けられた筒状の収納室と、

この収納室内に摺動自在に設けられ、収納室内をブレード側室と、反ブレード側室に区画するとともに、ブレードスプリングの端部が係合されるスライダと、

30

このスライダを反ブレード側に押圧付勢する弾性部材と、

上記収納室に開口される圧力導入口と、

冷凍サイクルの高圧側に接続される高圧ポート、冷凍サイクルの低圧側に接続される低圧ポート、圧力導入口に接続される第1の案内ポート、一方の圧縮機構部のシリンダ室に接続される第2の案内ポートを有し、一方の圧縮機構部の圧縮運転時に、高圧ポートと第1の案内ポート、低圧ポートと第2の案内ポートを連通することによりブレード側室に冷凍サイクルの高圧圧力を導き、一方の圧縮機構部の非圧縮運転時に、高圧ポートと第2の案内ポート、低圧ポートと第1の案内ポートを連通することによりブレード側室に冷凍サイクルの低圧圧力を導く四方切換え弁を備えた。

40

【0009】

上記目的を満足するため、本発明の冷凍サイクル装置は、上述の密閉形圧縮機と、凝縮器、減圧装置と、蒸発器で冷凍サイクルを構成する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、起動直後から確実に圧縮運転が行えて信頼性の向上を図るとともに、製造作業性の向上を得られるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態を図面にもとづいて説明する。

50

図 1 および図 2 は、第 1 の実施の形態での密閉形圧縮機 R の断面構造と、この密閉形圧縮機 R を備えた冷凍サイクルの構成を示す図であり、図 1 は第 1、第 2 の圧縮機構部 2 A、2 B で圧縮運転をなす状態での冷媒の流れを説明し、図 2 は第 1 の圧縮機構部 2 A で圧縮運転をなし、第 2 の圧縮機構部 2 B で非圧縮運転をなす状態での冷媒の流れを説明している。

【 0 0 1 2 】

はじめに密閉形圧縮機 R から説明すると、1 は密閉ケースであって、この密閉ケース 1 内の下部には後述する第 1 の圧縮機構部 2 A および第 2 の圧縮機構部 2 B が設けられる。上部には電動機部 3 が設けられ、これら電動機部 3 と第 1、第 2 の圧縮機構部 2 A、2 B は回転軸 4 を介して連結される。

10

【 0 0 1 3 】

上記電動機部 3 は、密閉ケース 1 の内面に固定されるステータ 5 と、このステータ 5 の内側に所定の間隙を存して配置され、かつ上記回転軸 4 が介挿されるロータ 6 とから構成される。

上記第 1、第 2 の圧縮機構部 2 A、2 B は、中間仕切り板 7 を介して上下に配設される第 1 のシリンダ 8 A と、第 2 のシリンダ 8 B を備えている。これら第 1、第 2 のシリンダ 8 A、8 B は、互いに外形形状寸法および内径寸法が同一となるよう設定されていて、外形周壁は密閉ケース 1 の内径寸法よりも僅かに大に形成される。そして、密閉ケース 1 内周壁に圧入され、かつ密閉ケース 1 外部からの溶接加工によって位置決め固定される。

【 0 0 1 4 】

20

第 1 のシリンダ 8 A の上面部には主軸受 9 が重ね合わされ、バルブカバー a とともに取付けボルト b を介してシリンダ 8 A に取付け固定される。第 2 のシリンダ 8 B の下面部には副軸受 10 が重ね合わされ、バルブカバー c および中間仕切り板 7 とともに取付けボルト d を介して第 1 のシリンダ 8 A に取付け固定される。

上記回転軸 4 は、中途部と下端部が主軸受 9 と副軸受 10 に回転自在に枢支される。さらに、回転軸 4 は各シリンダ 8 A、8 B 内部を貫通するとともに、略 180° の位相差をもって形成される 2 つの偏心部 e、f を一体に備えている。各偏心部 e、f は互いに同一直径をなし、各シリンダ 8 A、8 B 内径部に位置するよう組み立てられる。各偏心部 e、f の周壁には、互いに同一直径をなす偏心ローラ 11 a、11 b が嵌合される。

【 0 0 1 5 】

30

上記第 1 のシリンダ 8 A と第 2 のシリンダ 8 B は、上記中間仕切り板 7 と主軸受 9 および副軸受 10 で上下面が区画され、内部に第 1 のシリンダ室 12 a と、第 2 のシリンダ室 12 b が形成される。各シリンダ室 12 a、12 b は互いに同一直径および高さ寸法であり、各シリンダ室 12 a、12 b に上記偏心ローラ 11 a、11 b がそれぞれ偏心回転自在に収容される。

各偏心ローラ 11 a、11 b の高さ寸法は、各シリンダ室 12 a、12 b の高さ寸法と同一に形成される。したがって、偏心ローラ 11 a、11 b は互いに 180° の位相差があるが、シリンダ室 12 a、12 b で偏心回転することにより、シリンダ室 12 a、12 b において同一の排除容積に設定される。

【 0 0 1 6 】

40

各シリンダ 8 A、8 B は、シリンダ室 12 a、12 b に対して突没自在なブレード 13 a、13 b を備えている。

図 3 および図 4 は第 2 の圧縮機構部 2 B の横断平面図であり、図 3 は圧縮運転時の状態を示し、図 4 は非圧縮運転の状態を示している。

なお、第 2 の圧縮機構部 2 B を構成する第 2 のシリンダ 8 B において、第 2 のシリンダ室 12 b とブレードの 13 b 構成は第 1 の圧縮機構部 2 A にても同一であるので、同図を適用して第 1、第 2 の圧縮機構部 2 A、2 B におけるブレード 13 a、13 b 回りの説明をなす。

【 0 0 1 7 】

各シリンダ 8 A、8 B には、シリンダ室 12 a、12 b と連通するブレード室 15 a、

50

15bが設けられていて、それぞれのブレード室15a, 15bにブレード13a, 13bが収容される。各ブレード室15a, 15bは、ブレード13a, 13bの両側面が摺動自在に移動できるブレード収納溝gと、ブレード13a, 13bの後端部を収容する縦孔部hとからなる。

【0018】

各ブレード室15a, 15bの縦孔部hと各シリンダ8A, 8Bの外周壁との間に亘って横孔jが設けられていて、再び図1に示すように、特に第1のシリンダ8Aにおける横孔jには、圧縮ばねであるコイルスプリング16が収容される。第2のシリンダ8Bの横孔jには、何らの構成部材も収容されていない。

第1のシリンダ8Aにおける上記コイルスプリング16は、ブレード13aの後端面と密閉ケース1内周壁との間に介在される。したがって、コイルスプリング16はブレード13aに弾性力(背圧)を付与し、この先端縁を常に第1のシリンダ室12a内へ突出させて偏心ローラ11a周壁に弾性的に接触させるブレードスプリングとして機能する。

【0019】

なお、上記第2のシリンダ8B側のブレード室15bに収容されるブレード13bは、後述する押圧力可変機構(押圧力可変手段)Kの作用にもとづいて偏心ローラ11b周壁に接触し、もしくは離間するようになっている。

再び図3および図4に示すように、各ブレード13a, 13bの先端は平面視で半円状に形成されており、背圧を受けている限り、偏心ローラ11a, 11b周壁に、この回転角度にかかわらず線接触できる。

【0020】

そして、偏心ローラ11a, 11bがシリンダ室12a, 12bの内周壁に沿って偏心回転すれば、ブレード13a, 13bはブレード室15a, 15bのブレード収納溝gに沿って往復運動し、かつブレード13a, 13b後端が縦孔部hにおいて進退自在となる。

各シリンダ8A, 8Bには、ブレード13a, 13bが収容されるブレード収納溝gとは所定の間隔を存した一側部に吸込み孔17が設けられている。この吸込み孔17は、それぞれのシリンダ8A, 8Bの外周壁から内周壁を貫通して設けられていて、一端はシリンダ室12a, 12bにおけるブレード収納溝gの近傍部位に開口される。吸込み孔17の他端は、上記密閉ケース1を貫通して設けられる吸込み管18a, 18bと連通される。

【0021】

各シリンダ室12a, 12bにおいて、ブレード収納溝gを介して吸込み孔17が設けられる部位と反対側の部位に吐出孔18が設けられる。この吐出孔18は、シリンダ室12a, 12bの周壁に、かつ軸方向に沿って設けられる半円状の切欠き部であって、先に図1および図2で説明した主軸受9および副軸受10に設けられる吐出通路(図示しない)と連通される。なお、上記吐出通路は断面円形をなして、主軸受9および副軸受10それぞれに設けられ上記バルブカバーa, cでカバーされる図示しない吐出弁機構を備えている。

【0022】

つぎに、第2の圧縮機構部2Bに設けられる押圧力可変機構Kについて説明する。

この押圧力可変機構Kは、図1ないし図4に示すように、第2のシリンダ8Bに設けられる収納室20と、この収納室20に摺動自在に設けられるスライダ21と、このスライダ21を押圧付勢する弾性部材であるバックアップスプリング22と、上記収納室20に開口され第2の圧縮機構部2Bの圧縮運転と非圧縮運転との切換えに応じて冷凍サイクルの高圧圧力もしくは低圧圧力を導く圧力導入口(圧力導入部)23とを備えている。

【0023】

一方、スライダ21と、第2のシリンダ8Bにおけるブレード13bとの間に亘ってブレードスプリング25が設けられていて、上記押圧力可変機構Kは、ブレードスプリング25に対する押圧力の作用方向を可変する。なお説明すれば、押圧力可変機構Kはブレード

10

20

30

40

50

ドスプリング 25 を介してブレード 13 b を変位させ、ブレード 13 b の先端縁 m を偏心ローラ 11 b の周壁に押圧付勢する、もしくは偏心ローラ 11 b から離間させることができる。

【 0 0 2 4 】

図 5 および図 6 は押圧力可変機構 K を構成する収納室 20 と周辺部分の断面図であり、図 5 は第 2 の圧縮機構部 2 B における圧縮運転時の状態を示し、図 6 は非圧縮運転時の状態を示している。図 7 は第 2 のシリンダ 8 B に設けられるブレード 13 b と周辺部分の断面図であり、第 2 の圧縮機構部 2 B における非圧縮運転の状態を示している。

【 0 0 2 5 】

以下、図 1 ないし図 4 とともに、図 5 ないし図 7 にもとづき上記押圧力可変機構 K について説明する。

押圧力可変機構 K を構成する収納室 20 は、上記ブレード 13 b 位置から回転軸 4 を介して反対側の位置である、反ブレード側に設けられていて、第 2 のシリンダ 8 B の外周壁から径方向へ所定長さの筒状をなす。上記スライダ 21 は、この収納室 20 内をブレード側室 n と、反ブレード側室 p に区画するとともに、上面部に上記ブレードスプリング 25 の一端部と係合する係合凹部 26 a が設けられる。また、上記ブレード 13 b の上面部には上記ブレードスプリング 25 の他端部と係合する係合凹部 26 b が設けられる。

【 0 0 2 6 】

第 2 のシリンダ 8 B にはブレードスプリング 25 が挿通し、この移動に支障のない余裕をもった長さ寸法の挿通用孔 27 が設けられる。上記挿通用孔 27 の側部には連通孔 28 が設けられ、スライダ 21 の移動位置によってはスライダ 21 によって閉成され、もしくは密閉ケース 1 内部と収納室 20 の反ブレード側室 p とを連通する。

上記バックアップスプリング 22 は、スライダ 21 と収納室 20 端面との間に介在され、スライダ 21 を密閉ケース 1 周壁側である反ブレード側室 p 方向へ弾性的に押圧付勢する。上記圧力導入口 23 は、スライダ 21 が移動してバックアップスプリング 22 が最も収縮した状態でも、なおスライダ 21 によって閉成されない位置および径を選択し、収納室 20 の側面に開口される。

【 0 0 2 7 】

上記圧力導入口 23 は、特に図 3 および図 4 に示すように、第 2 のシリンダ 8 B の肉厚方向に沿って設けられていて、この開口端部には密閉ケース 1 を貫通して設けられる圧力導入管 29 が接続される。

上記ブレードスプリング 25 は、上述した通り一端部がブレード 13 b に係止され、他端部がスライダ 21 に係止されていて、これらの間は回転軸 4 および副軸受 10 に当接しないよう迂回し、副軸受 10 と密閉ケース 1 との間に介在して、平面視で略逆 C 字状に形成される。

【 0 0 2 8 】

なお、図 5 ないし図 7 は実際と相違して上下逆にして描かれている。すなわち、実際にはブレードスプリング 25 が第 2 のシリンダ 8 B の下面側にくる。当然、この状態でもブレードスプリング 25 のスライダ 21 およびブレード 13 b の係合凹部 26 a , 26 b に係止される端部が、これらスライダ 21 およびブレード 13 b から脱落しないような構造となっている。

【 0 0 2 9 】

さらに、上記押圧力可変機構 K は、冷凍サイクルに接続される四方切換え弁 30 と付属配管類とを備えている。

はじめに、冷凍サイクルから説明すると、図 1 および図 2 に示すように、密閉ケース 1 の上部に吐出管 P a が接続される。この吐出管 P a には、凝縮器 31 と、膨張機構（減圧装置）32 と、蒸発器 33 および気液分離器 34 が順次直列に設けられる。気液分離器 34 底部から 2 本の配管 18 a , 35 が延出されていて、一方の配管 18 a は上記吸込み管として密閉形圧縮機 R の密閉ケース 1 を貫通し、第 1 の圧縮機構部 2 A における第 1 のシリンダ 8 A の上記吸込み孔 17 に接続される。他方の配管 35 は低圧管として後述する

10

20

30

40

50

四方切換え弁 30 に接続される。

【0030】

上記押圧力可変機構 K を構成する四方切換え弁 30 は、一側部に高圧ポート t が設けられ、他側部の中央に低圧ポート u が設けられ、この左右両側に第 1 の案内ポート v および第 2 の案内ポート w が設けられる。上記高圧ポート t には、密閉形圧縮機 R の密閉ケース 1 上端と凝縮器 31 とを連通する吐出管 P a の中途部から分岐された、高圧管 P b が接続される。上記低圧ポート u には、上記気液分離器 34 から延出される上記低圧管 35 が接続される。

【0031】

第 1 の案内ポート v には案内管である圧力導入管 29 が接続されていて、この圧力導入管 29 は先に説明したように、上記押圧力可変機構 K を構成する圧力導入口 23 に連通する。上記第 2 の案内ポート w には案内管である吸込み管 18 b が接続されていて、この吸込み管 18 b は第 2 のシリンダ室 12 b に開口する吸込み孔 17 に接続される。

上記四方切換え弁 30 内に設けられる図示しない弁体は、その移動位置に応じて高圧ポート t と第 1 の案内ポート v とを連通し、低圧ポート u と第 2 の案内ポート w とを連通する。もしくは、高圧ポート t と第 2 の案内ポート w とを連通し、低圧ポート u と第 1 の案内ポート v とを連通する。

【0032】

このことから、四方切換え弁 30 は弁体の位置に応じて、高圧管 P b と圧力導入管 29 とを連通し、低圧管 35 と吸込み管 18 b とを連通する。もしくは、高圧管 P b と吸込み管 18 b とを連通し、低圧管 35 と圧力導入管 29 とを連通する。

つぎに、上述の密閉形圧縮機 R を備えた冷凍サイクル装置の作用について説明する。

(1) 通常運転(全能力運転)を選択した場合:

図 1 に示すように、四方切換え弁 30 は高圧ポート t と第 1 の案内ポート v とを連通し、低圧ポート u と第 2 の案内ポート w を連通するよう切換えられる。そして、密閉形圧縮機 R を構成する電動機部 3 に運転開始信号が送られて回転軸 4 が回転駆動され、偏心ローラ 11 a, 11 b は各シリンダ室 12 a, 12 b 内で偏心回転を行う。

【0033】

第 1 の圧縮機構部 2 A を構成する第 1 のシリンダ 8 A においては、ブレード 13 a がコイルスプリング 16 によって常に弾性的に押圧付勢されるところから、ブレード 13 a の先端縁が偏心ローラ 11 a 周壁に摺接して第 1 のシリンダ室 12 a 内を吸込み孔 17 側である吸込み室と、吐出孔 18 側である圧縮室に二分する。偏心ローラ 11 a のシリンダ室 12 a 内周壁転接位置とブレード収納溝 g が一致し、ブレード 13 a が最も後退した状態で、第 1 のシリンダ室 12 a の空間容量が最大となる。冷媒ガスは気液分離器 34 から吸込み管 18 a を介して第 1 のシリンダ室 12 a に吸込まれ充満する。

【0034】

偏心ローラ 11 a の偏心回転にともなって、偏心ローラ 11 a の第 1 のシリンダ室 12 a 内周壁に対する転接位置が移動し、シリンダ室 12 a のブレード 13 a によって区画された圧縮室の容積が減少する。すなわち、先にシリンダ室 12 a に導かれたガスが徐々に圧縮される。回転軸 4 が継続して回転され、第 1 のシリンダ室 12 a における圧縮室の容量がさらに減少してガスが圧縮され、所定圧まで上昇したところで吐出弁機構が開放する。高圧ガスはバルブカバー a を介して密閉ケース 1 内に吐出され充満する。

【0035】

高圧ガスは密閉ケース 1 上部の吐出管 P a から吐出され、一部は凝縮器 31 に導かれ、一部は高圧管 P b に分流して押圧力可変機構 K を構成する四方切換え弁 30 に導かれる。四方切換え弁 30 においては、高圧ポート t と第 1 の案内ポート v とが連通するところから、高圧管 P b に分流される高圧ガスが圧力導入管 29 に導かれる。そして、圧力導入管 29 から圧力導入口 23 を介して収納室 20 内に案内され、収納室 20 のブレード側室 n を急速に高圧化する。

【0036】

10

20

30

40

50

図5に示すように、収納室20のブレード側室nと反ブレード側室pとの圧力差がなく、スライダ21は、収納室20に備えたバックアップスプリング22の付勢力により、図中矢印で示す方向である反ブレード側へ移動する。このスライダ21の移動にともない、ブレードスプリング25も移動し、図3に示すようにブレードスプリング25を介してブレード13bが移動する。

【0037】

このとき、偏心ローラ11bは第2のシリンダ室12bにおいて偏心回転をなして、偏心ローラ11bがどの位置にあってもブレード13bの先端縁mが偏心ローラ11b周壁に摺接するよう、スライダ21とブレードスプリング25およびバックアップスプリング22がブレード13bに対して押圧力を付勢する。

10

【0038】

以上のごとき押圧力可変機構Kの作用によって、たとえ密閉形圧縮機Rの起動直後の状態、すなわち、密閉ケース1内が十分に高圧化しない状態であっても、第2の圧縮機構部2Bにおけるブレード13bの先端縁mは確実に偏心ローラ11b周壁に摺接して、通常の圧縮運転が行われる。

【0039】

密閉ケース1から吐出管Paを介して吐出される高圧ガスは、凝縮器31に導かれて凝縮液化し、膨張機構32で断熱膨張し、蒸発器33で熱交換空気から蒸発潜熱を奪って冷房（冷凍）作用をなす。そして、蒸発したあとの冷媒は気液分離器34に導かれて気液分離され、再び吸込み管18a, 18bから密閉形圧縮機Rの第1、第2の圧縮機構部2A, 2Bに吸込まれて上述の経路を循環する。結局、密閉形圧縮機Rにおいては、第1の圧縮機構部2Aと、第2の圧縮機構部2Bとの両方で圧縮運転をなす、全能力運転が行われる。

20

【0040】

(2) 特別運転（能力半減運転）を選択した場合：

通常運転（全能力運転）から特別運転（能力半減運転）への切換えは、室温が設定温度に到達して空気調和機（密閉形圧縮機R）が一旦停止したとき、もしくは設定温度と室温との差が小さくなったとき、もしくは冷房運転時において単位時間あたりの温度降下量が一定値を下回ったとき、もしくは暖房運転時において単位時間あたりの温度上昇量が一定値を上回ったとき、などである。

30

【0041】

特別運転を選択すると、四方切換え弁30は図2に示すように、高圧ポートtと第2の案内ポートwが連通し、低圧ポートuと第1の案内ポートvとが連通するよう切換る。第1の圧縮機構部2Aにおいては、ブレード13aがコイルスプリング16によって偏心ローラ11aの周壁に摺接するよう弾性的に押圧付勢されることには変りがなく、したがって、上述したように第1のシリンダ室12aにおいて圧縮運転がなされて高圧ガスが密閉ケース内に充満し、吐出管Paから吐出される。

【0042】

吐出管Paに導かれる高圧ガスは、凝縮器31で凝縮液化し、膨張機構32で断熱膨張し、蒸発器33で熱交換空気から蒸発潜熱を奪って冷房（冷凍）作用をなし、気液分離器34で気液分離され、再び吸込み管18aから第1の圧縮機構部2Aに吸込まれて上述の経路を循環する。

40

【0043】

吐出管Paに導かれる一部の高圧ガスは高圧管Pbに分流され、四方切換え弁30の高圧ポートtと第2の案内ポートwを介して吸込み管18bに導かれる。そして、吸込み管18bから第2のシリンダ8Bに設けられた吸込み孔17を介して第2のシリンダ室12bに導入され、第2のシリンダ室12bを高圧とする。

【0044】

また、気液分離器34で気液分離された低圧冷媒の一部は低圧管35に導かれ、四方切換え弁30の低圧ポートuから第1の案内ポートvを介して圧力導入管29に導かれる。

50

この低圧冷媒は、圧力導入管 2 9 から圧力導入口 2 3 を介して収納室 2 0 のブレード側室 n に導入される。

【 0 0 4 5 】

その一方で、第 1 の圧縮機構部 2 A における圧縮作用により密閉ケース 1 内が高圧雰囲気になり、密閉ケース 1 内に充填する高圧ガスの一部は連通孔 2 8 を介して収納室 2 0 の反ブレード側室 p に導入される。収納室 2 0 はバックアップスプリング 2 2 を備えてスライダ 2 1 に背圧を付与しているが、ブレード側室 n の圧力（低圧）と反ブレード側室 p の圧力（高圧）との圧力差により、スライダ 2 1 は図 6 に実線矢印で示すように、バックアップスプリング 2 2 の弾性力に抗してブレード側室 n の容積を縮小する方向に移動する。

【 0 0 4 6 】

スライダ 2 1 の移動によりバックアップスプリング 2 2 は最大限縮小化されるとともに、ブレードスプリング 2 5 全体がブレード 1 3 b 側へ移動する。図 4 および図 7 に示すように、ブレードスプリング 2 5 の移動にともないブレード 1 3 b が移動して、ブレード 1 3 b の先端縁 m が偏心ローラ 1 1 b 周壁から離間する。

【 0 0 4 7 】

ブレード 1 3 b が第 2 のシリンダ室 1 2 b 内を二分しないので、第 2 のシリンダ室 1 2 b での圧縮作用は行われず、非圧縮運転となる。結局、第 1 の圧縮機構部 2 A における圧縮作用のみが有効であり、能力を半減した運転がなされることになる。

第 2 のシリンダ室 1 2 b 内は高圧となっていて、密閉ケース 1 内から第 2 のシリンダ室 1 2 b 内への圧縮ガスの漏れは発生せず、それによる損失も発生しない。したがって、圧縮効率の低下なしに能力を半分にした運転が可能となる。

なお、能力半減運転から再び全能力運転に戻る際の条件として、室温が設定温度に到達することなく空気調和機の運転が所定時間以上、継続したときが挙げられる。

【 0 0 4 8 】

この密閉形圧縮機 R を採用すれば、第 1、第 2 のシリンダ室 1 2 a、1 2 b の排除容積が同一のとき、通常運転（全能力運転）を 1 0 0 % とすると、特別運転（能力半減運転）は 5 0 % に低減できる。また第 1 のシリンダ室 1 2 a と、第 2 のシリンダ室 1 2 b との排除容積を、たとえば第 2 のシリンダ室 1 2 b 側を 7 0 %（対全能力）、第 1 のシリンダ室 1 2 a 側を 3 0 %（対全能力）とし、起動時には 1 0 0 % 運転をなし、運転が安定した段階で第 1 のシリンダ室 1 2 a 側のみの圧縮運転で 3 0 % 運転を行うような構成も可能である。

【 0 0 4 9 】

全能力運転時の必要能力は、用途などによって種々異なるが、第 1、第 2 のシリンダ室 1 2 a、1 2 b の排除容積を任意に設定することにより調整できる。第 1 のシリンダ室 1 2 a と第 2 のシリンダ室 1 2 b の排除容積を変えるには、第 1、第 2 のシリンダ 8 A、8 B の内径と、高さ（厚さ）と、回転軸 4 に設けられる偏心部 e、f の偏心量のいずれかを換えればよく、併用してもよい。

【 0 0 5 0 】

このように密閉形圧縮機 R において、ブレードスプリング 2 5 を作用する押圧力可変機構 K を備えたから、通常運転（全能力運転）と特別運転（能力半減運転）との切換え設定に応じて第 2 の圧縮機構部 2 B を圧縮運転と非圧縮運転とに確実に切換えられる。したがって、従来のようなインバータ制御を構成する複雑な電子回路が不要となつて、廉価で故障が少なく、可変幅を大きく設定した能力可変が可能となる。

【 0 0 5 1 】

特に、商用電源周波数で運転される上記密閉形圧縮機 R を搭載したエアコンにおいては、電源投入とともに圧縮機 R が高速運転される。その一方で、密閉ケース 1 内は充分に高圧雰囲気になっていないが、第 2 の圧縮機構部 2 B に備えられるブレード 1 3 b のパツキ（ブレードジャンピング、とも呼ばれる）を確実に防止し、異常音の発生を無くしている。同時に、偏心ローラ 1 1 b とブレード 1 3 b との表面粗さの増加を抑制して、信頼性の向上を図れる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

図 8 (A) (B) は、第 2 の実施の形態における押圧力可変機構 K a を備えた密閉形圧縮機 R a の断面図と冷凍サイクル構成図である。

先に図 1 ないし図 7 で説明した第 1 の実施の形態における押圧力可変機構 K と相違するのは、四方切換え弁 3 0 から圧縮機 R a および冷凍サイクルと連通する配管構成のみであり、他の構成においては全く同一でよいので、同構成部品に対しては同番号を付して新たな説明は省略する。

【 0 0 5 3 】

四方切換え弁 3 0 の高圧ポート t に接続される高圧管 P b は、密閉形圧縮機 R a の上部に接続される吐出管 P a の中途部に分岐して設けられる。低圧ポート u に接続される低圧管 3 5 は、上記冷凍サイクルの蒸発器 3 3 と気液分離器 3 4 とを連通する吐出管 P a の中途部に分岐して接続される。第 1 の案内ポート v に接続される圧力導入管 2 9 は、第 2 のシリンダ 8 B に設けられる圧力導入口 2 3 と連通する。第 2 の案内ポート w に設けられる吸込み管 1 8 b は、上記気液分離器 3 4 から第 2 の圧縮機構部 2 B における第 2 のシリンダ室 1 2 b と連通する吸込み管 1 8 b の中途部に接続される。なお、この吸込み管 1 8 b に逆止弁 4 0 が設けられるが、逆止弁 4 0 に代って開閉弁を備えてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 8 (A) は、全能力運転を選択した条件での冷媒の流れを示している。すなわち、第 1 の圧縮機構部 2 A では通常の圧縮運転が行われて、圧縮した高温高圧の冷媒ガスを密閉ケース 1 内に吐出する。密閉ケース 1 内に充満する冷媒ガスは凝縮器 3 1 と、膨張機構 3 2 と、蒸発器 3 3 および気液分離器 3 4 の順に導かれて冷凍サイクル作用をなす。そして、気液分離器 3 4 から第 1 の圧縮機構部 2 A に吸込まれて上述の経路を循環する。

【 0 0 5 5 】

また、密閉ケース 1 から吐出される高圧冷媒の一部は高圧管 P b から四方切換え弁 3 0 を介して圧力導入管 2 9 に導かれ、さらに第 2 の圧縮機構部 2 B の圧力導入口 2 3 から収納室 2 0 に導かれて充満する。先に、図 3 および図 5 で示したようにスライダ 2 1 が移動し、ブレードスプリング 2 5 を介してブレード 1 3 b の先端縁 m を偏心ローラ 1 1 b 周壁に摺接させる。

【 0 0 5 6 】

一方、気液分離器 3 4 から導出される低圧の冷媒は、逆止弁 4 0 を介して第 2 の圧縮機構部 2 B の吸込み管 1 8 b からシリンダ室 1 2 b に吸込まれ圧縮される。また、蒸発器 3 3 から導出される冷媒の一部は、低圧管 3 5 から四方切換え弁 3 0 を介して吸込み管 1 8 b に導かれる冷媒と混合し、第 2 のシリンダ室 1 2 b に導かれて圧縮される。したがって、第 1 の圧縮機構部 2 A とともに第 2 の圧縮機構部 2 B においても圧縮運転が行われ、全能力運転となる。

【 0 0 5 7 】

特別運転（能力半減運転）を選択すると、図 8 (B) に示すように四方切換え弁 3 0 が切換る。第 1 の圧縮機構部 2 A においては、先に説明したような通常の圧縮作用が行われる。そして、密閉ケース 1 内に充満する高圧ガスの一部は高圧管 P b から四方切換え弁 3 0 と吸込み管 1 8 b を介して第 2 のシリンダ室 1 2 b に導かれる。

蒸発器 3 3 で蒸発した低圧冷媒は低圧管 3 5 から四方切換え弁 3 0 と圧力導入管 2 9 を介して圧力導入口 2 3 から収納室 2 0 に導かれる。収納室 2 0 のブレード側室が低圧状態になり、先に図 3、図 5 および図 7 に示すようにスライダ 2 1 とブレードスプリング 2 5 およびブレード 1 3 b が移動する。

【 0 0 5 8 】

ブレード 1 3 b の先端縁 m が偏心ローラ 1 1 b の周壁から離間する位置に保持され、第 2 のシリンダ室 1 2 b における圧縮作用はない。第 2 の圧縮機構部 2 B では非圧縮運転となり、第 1 の圧縮機構部 2 A においてのみの圧縮運転が行われて能力半減運転がなされる。

このように、第 2 の実施の形態で説明した押圧力可変機構 K a を備えても、通常運転（

10

20

30

40

50

全能力運転)と特別運転(能力半減運転)との切換え設定に応じて、第2の圧縮機構部2Bを圧縮運転と非圧縮運転とに確実に切換えられる。従来のようなインバータ制御を構成する複雑な電子回路が不要となって、廉価で故障が少なく、可変幅を大きく設定した能力可変が可能となる。

【0059】

特に、商用電源周波数で運転される上記密閉形圧縮機R、Raを搭載したエアコンにおいて、第2の圧縮機構部2Bに備えられるブレード13bのパタツキ(ブレードジャンピング、とも呼ばれる)を確実に防止して、異常音の発生を無くしている。同時に、偏心ローラ11bとブレード13bとの表面粗さの増加を抑制して、信頼性の向上を図れる。

さらに、上述の第1、第2の実施の形態においては、第1の圧縮機構部2Aで常時圧縮作用を行わせ、第2の圧縮機構部2Bに押圧力可変機構K、Kaを設けて圧縮運転と非圧縮運転との切換えを可能としたが、これに限定されるものではなく、第2の圧縮機構部2Bで常時圧縮作用を行わせ、第1の圧縮機構部2Aに押圧力可変機構K、Kaを設けて圧縮運転と非圧縮運転との切換えを可能とするようにしてもよい。

【0060】

さらに、ここでは第1の圧縮機構部2Aと第2の圧縮機構部2Bを備えた密閉形圧縮機R、Raとしたがこれに限定されるものではなく、より多くの圧縮機構部を備えた密閉形圧縮機にも適用できる。要は、押圧力可変機構K、Kaが、複数の圧縮機構部のうちの、いずれか一方の圧縮機構部におけるブレードスプリング25の押圧力を可変させ、負荷の大小に応じてブレード13bを偏心ローラ11bに押付けて圧縮させる圧縮運転と、偏心ローラ11bをブレード13bから離間させて圧縮しない非圧縮運転とを切換え可能とできればよい。

また、本発明は上述した実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。そして、上述した実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明における第1の実施の形態に係る、ロータリ式密閉形圧縮機の縦断面図と、冷凍サイクル構成図。

【図2】同第1の実施の形態に係る、図1とは冷媒の流れ方向が異なる図。

【図3】同第1の実施の形態に係る、第2の圧縮機構部の横断平面図。

【図4】同第1の実施の形態に係る、図3とは異なる作用を示す図。

【図5】同第1の実施の形態に係る、押圧力可変機構の一部断面図。

【図6】同第1の実施の形態に係る、図5とは異なる作用を示す図。

【図7】同第1の実施の形態に係る、第2の圧縮機構部におけるブレードと周辺部の断面図。

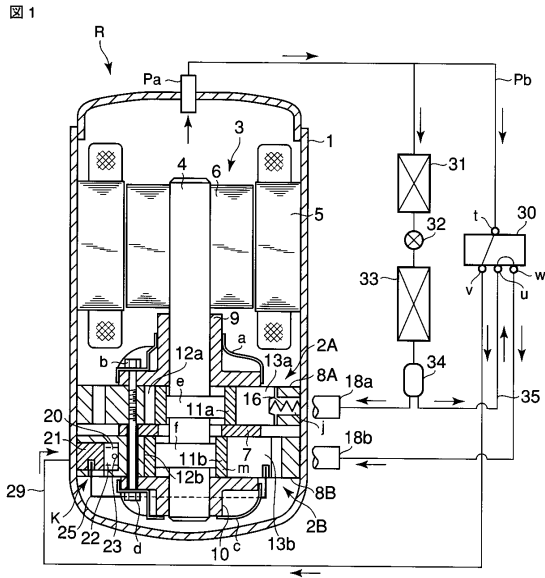
【図8】本発明における第2の実施の形態に係る、ロータリ式密閉形圧縮機の縦断面図と、冷凍サイクル構成図であり、互いに冷媒の流れが異なる図。

【符号の説明】

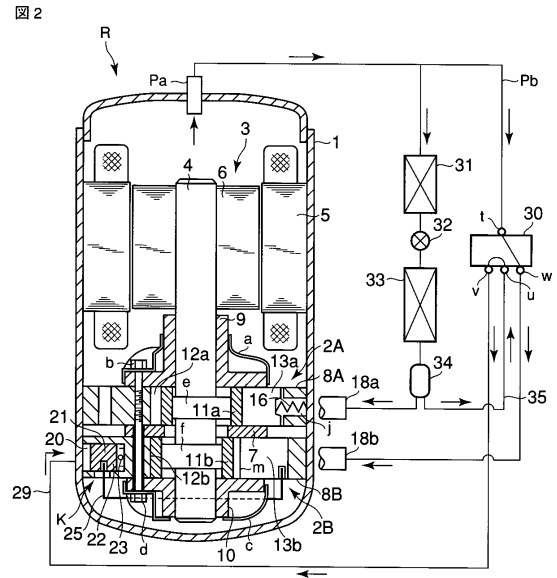
【0062】

1...密閉ケース、3...電動機部、4...回転軸、2A...第1の圧縮機構部、2B...第2の圧縮機構部、R、Ra...密閉形圧縮機、11a、11b...偏心ローラ、12a...第1のシリンダ室、12b...第2のシリンダ室、13a、13b...ブレード、25...ブレードスプリング、K、Ka...押圧力可変機構(押圧力可変手段)、20...収納室、n...ブレード側室、p...反ブレード側室、21...スライダ、22...バックアップスプリング(弾性部材)、23...圧力導入口(圧力導入部)、t...高压ポート、u...低压ポート、v...第1の案内ポート、w...第2の案内ポート、30...四方切換え弁。

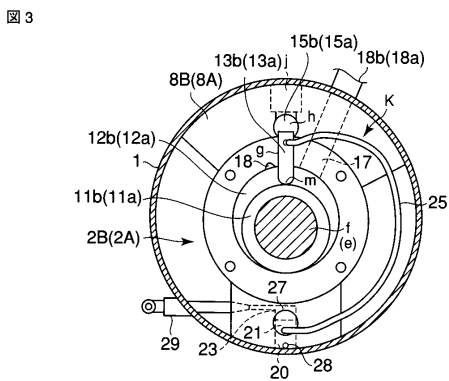
【 図 1 】



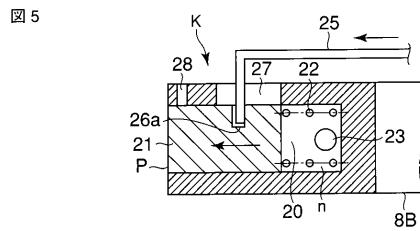
【 図 2 】



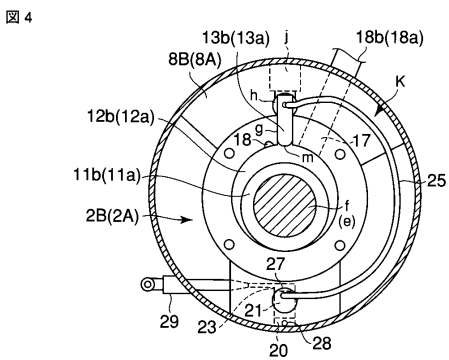
【 図 3 】



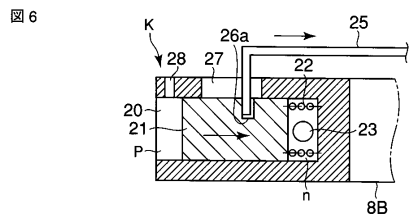
【 図 5 】



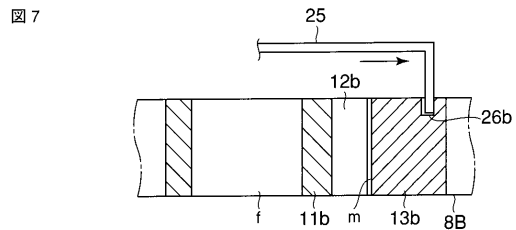
【 図 4 】



【 図 6 】

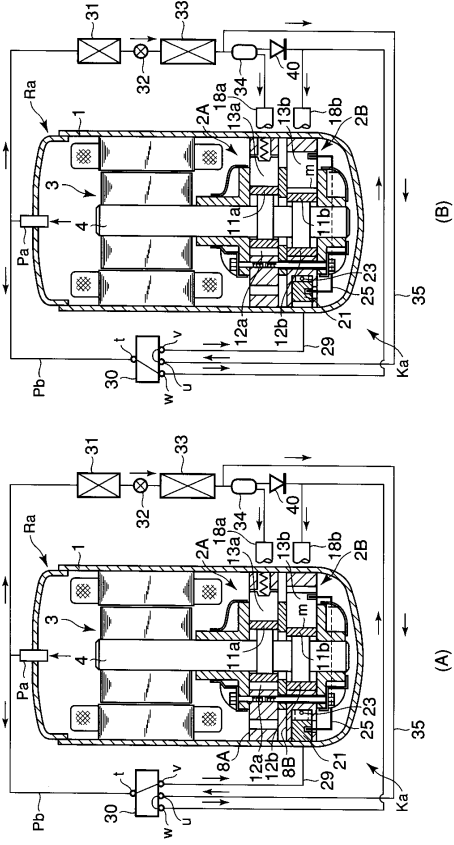


【 図 7 】



【 8 】

8



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 小野田 泉

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 田谷 宗隆

(56)参考文献 特開昭52-130009(JP,A)

特開2005-351260(JP,A)

実開平04-119378(JP,U)

実開昭59-086387(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 18/356

F04C 23/00

F04C 28/02