

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-169979

(P2006-169979A)

(43) 公開日 平成18年6月29日(2006.6.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4C 18/356 (2006.01)	FO4C 18/356 R	3H029
FO4C 23/00 (2006.01)	FO4C 18/356 F	
FO4C 28/02 (2006.01)	FO4C 18/356 M	
FO4C 29/12 (2006.01)	FO4C 18/356 S	
	FO4C 18/356 V	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-360067 (P2004-360067)
 (22) 出願日 平成16年12月13日 (2004.12.13)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100098361
 弁理士 雨笠 敬
 (72) 発明者 西川 剛弘
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
 (72) 発明者 小笠原 弘丞
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
 (72) 発明者 原 正之
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

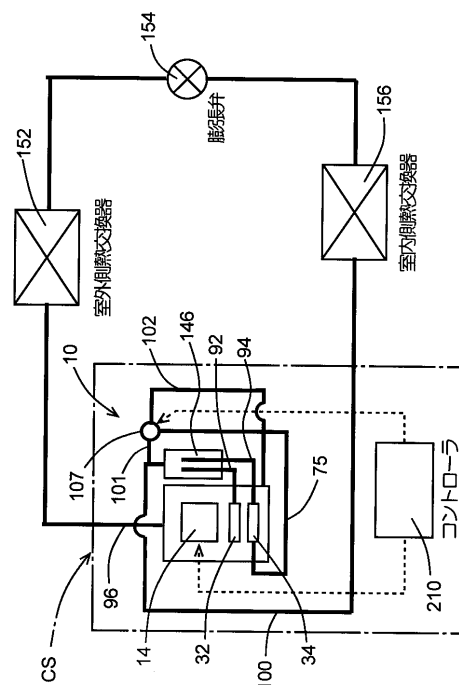
(54) 【発明の名称】 圧縮システム及びそれを用いた冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 実質的に第1の回転圧縮要素のみが圧縮仕事をする第2の運転モードとを切り換えて使用可能とされた多気筒回転圧縮要素を備えた圧縮システムにおいて、第2の回転圧縮要素における圧縮効率を改善して、性能の向上を図ると共に、第1の運転モードから第2の運転モードへの切り換え時における第2のペーンの衝突音を低減する。

【解決手段】 第1の運転モードにおいて、第2のペーン52の背圧室72Aに密閉容器12内のオイル溜13のオイルを供給すると共に、第2の運転モードにおいては、第2のペーン52の背圧室72Aに、第1の回転圧縮要素32の吸込側圧力を印加する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

密閉容器内に駆動要素と該駆動要素の回転軸にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を収納し、該第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を、第 1 及び第 2 のシリンダと、前記回転軸に形成された偏心部に嵌合されて前記各シリンダ内でそれぞれ偏心回転する第 1 及び第 2 のローラと、該第 1 及び第 2 のローラに当接して前記各シリンダ内を低圧室側と高圧室側にそれぞれ区画する第 1 及び第 2 のペーンとから構成すると共に、前記第 1 のペーンのみをバネ部材により前記第 1 のローラに付勢し、前記両回転圧縮要素が圧縮仕事をする第 1 の運転モードと、実質的に前記第 1 の回転圧縮要素のみが圧縮仕事をする第 2 の運転モードとを切り換えて使用可能とされた多気筒回転圧縮機を備えた圧縮システムにおいて、

10

前記第 1 の運転モードにおいて、前記第 2 のペーンの背圧室に前記密閉容器内のオイル溜のオイルを供給すると共に、

前記第 2 の運転モードにおいては、前記第 2 のペーンの背圧室に、前記第 1 の回転圧縮要素の吸込側圧力を印加することを特徴とする圧縮システム。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を前記密閉容器内に吐出することを特徴とする請求項 1 の圧縮システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 の圧縮システムを用いて冷媒回路が構成されていることを特徴とする冷凍装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多気筒回転圧縮機を備えた圧縮システムとそれを用いた冷凍装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来この種圧縮システムは多気筒回転圧縮機と当該多気筒回転圧縮機の運転を制御する制御装置等により構成されている。この多気筒回転圧縮機、例えば、第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備えた 2 気筒回転圧縮機は、密閉容器内に駆動要素とこの駆動要素の回転軸にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を収納して成る。この第 1 及び第 2 の回転圧縮要素は、第 1 及び第 2 のシリンダと、回転軸に形成された偏心部に嵌合されて各シリンダ内でそれぞれ偏心回転する第 1 及び第 2 のローラと、この第 1 及び第 2 のローラに当接して各シリンダ内を低圧室側と高圧室側にそれぞれ区画する第 1 及び第 2 のペーンから構成されている。また、第 1 及び第 2 のペーンはバネ部材によりそれぞれ第 1 及び第 2 のローラに常時付勢されている。

30

【0003】

そして、前記制御装置により駆動要素が駆動されると、吸込通路から第 1 及び第 2 の回転圧縮要素の各シリンダの低圧室側に低圧の冷媒ガスが吸入され、各ローラと各ペーンの動作によりそれぞれ圧縮され高温高圧の冷媒ガスとなり、各シリンダの高圧室側より吐出ポートを介して吐出消音室に吐出された後、密閉容器内に吐出され、外部に吐出される構成とされていた（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【特許文献 1】特開平 5 - 99172 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような多気筒回転圧縮機を備えた圧縮システムでは、軽負荷時や低速回転時などの小能力域において、第 1 及び第 2 の両シリンダにて圧縮運転をした場合、両シリンダの排除容積分の冷媒ガスを吸い込んで圧縮しなければならないので、その分、制御装置により駆動要素の回転数が下げられて運転されていた。しかしながら、回転数が下がると

50

、駆動要素の運転効率が低下すると共に、漏れ損失が増大して圧縮効率も低下するという問題が生じていた。

【0005】

このため、係る問題に鑑みて能力に応じて1シリンダ運転と2シリンダ運転を切り換え可能とした圧縮システムが開発されている。即ち、多気筒回転圧縮機の第1及び第2のペーンを第1及び第2のローラに付勢しているバネ部材のうちどちらか一方のバネ部材、例えば、第2のペーンを第2のローラに付勢しているバネ部材を削除し、制御装置により2シリンダ運転時では、第2のペーンの背圧として両回転圧縮要素の吐出側の冷媒圧力を印加するものとする。これにより、第2のペーンは第2のローラ側に付勢されて圧縮仕事が成される。

10

【0006】

一方、前記小能力域では制御装置は第2のペーンの背圧として両回転圧縮要素の吸込側の冷媒圧力を印加するものとする。この吸込圧力は低圧であるため、第2のペーンを第2のローラ側に付勢することができない。このため、第2の回転圧縮要素では実質的に圧縮仕事が行われず、第1の回転圧縮要素のみで冷媒の圧縮仕事が行われるようになる。

【0007】

このように、小能力域で1シリンダ運転とすることにより、圧縮される冷媒ガスの量を減らすことができるので、その分、回転数を上昇させることができるようになる。これにより、駆動要素の運転効率を改善し、且つ、漏れ損失も低減することができるようになる。

20

【0008】

しかしながら、上述の如く2シリンダ運転の際にバネ部材を設けない第2の回転圧縮要素において、第2のペーンの隙間から第2のシリンダ内の冷媒ガスがリークしてしまうという問題が生じていた。特に、低速回転時にはリーク量が増大して、圧縮効率の著しい低下を招いていた。

【0009】

他方、2シリンダ運転時には、第2のペーンの背圧として吐出側圧力が印加されるため、2シリンダ運転から1シリンダ運転に切り換える際に第2のペーンが第2のシリンダ内からなかなか引っ込まず、その間に第2のローラに衝突して、衝突音が発生する不都合も生じていた。

30

【0010】

本発明は、係る従来の技術的問題を解決するために成されたものであり、第1のペーンのみをバネ部材により第1のローラに付勢し、両回転圧縮要素が圧縮仕事をする第1の運転モードと、実質的に第1の回転圧縮要素のみが圧縮仕事をする第2の運転モードとを切り換えて使用可能とされた多気筒回転圧縮要素を備えた圧縮システムにおいて、第2の回転圧縮要素における圧縮効率を改善して、性能の向上を図ると共に、第1の運転モードから第2の運転モードへの切り換え時における第2のペーンの衝突音を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の圧縮システムは、密閉容器内に駆動要素とこの駆動要素の回転軸にて駆動される第1及び第2の回転圧縮要素を収納し、この第1及び第2の回転圧縮要素を、第1及び第2のシリンダと、回転軸に形成された偏心部に嵌合されて各シリンダ内でそれぞれ偏心回転する第1及び第2のローラと、この第1及び第2のローラに当接して各シリンダ内を低圧室側と高圧室側にそれぞれ区画する第1及び第2のペーンとから構成すると共に、第1のペーンのみをバネ部材により第1のローラに付勢し、両回転圧縮要素が圧縮仕事をする第1の運転モードと、実質的に第1の回転圧縮要素のみが圧縮仕事をする第2の運転モードとを切り換えて使用可能とされた多気筒回転圧縮機を備えたものであって、第1の運転モードにおいて、第2のペーンの背圧室に密閉容器内のオイル溜のオイルを供給すると共に、第2の運転モードにおいては、第2のペーンの背圧室に、第1の回転圧縮要素の吸

40

50

込側圧力を印加するものである。

【0012】

請求項2の発明の圧縮システムは、上記発明において第1及び第2の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を密閉容器内に吐出するものである。

【0013】

請求項3の発明の冷凍装置は、上記各発明の圧縮システムを用いて冷媒回路が構成されるものである。

【発明の効果】

【0014】

請求項1の発明によれば、第1の運転モードにおいて、第2のペーンの背圧室に密閉容器内のオイル溜のオイルを供給するので、第2のペーンの隙間からの冷媒ガスのリークを低減することができるようになる。

【0015】

また、第1の運転モードから第2の運転モードへの切り換え時には、背圧室のオイルにより、第2のペーンの衝突音を低減することができるようになる。

【0016】

また、請求項2の如く第1及び第2の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を密閉容器内に吐出するものとすれば、圧力差により背圧室にオイルを容易に供給することができるようになる。

【0017】

更にまた、背圧室に供給されたオイルが第2のシリンダ内に漏れ出た場合であっても、第2のシリンダ内の冷媒ガスを密閉容器内に吐出させることで、混入したオイルと分離することができるので、多気筒回転圧縮機外部へのオイル吐出を低減することができるようになる。

【0018】

そして、以上により第1及び第2の回転圧縮要素が圧縮仕事をする第1の運転モードと、実質的に第1の回転圧縮要素のみが圧縮仕事をする第2の運転モードとを切り換えて使用可能とする多気筒回転圧縮機の性能及び信頼性を向上させ、圧縮システムとして著しい性能の向上を図ることができるようになる。

【0019】

また、請求項3の如く冷凍装置の冷媒回路を上記各発明の圧縮システムを用いて構成することで、冷凍装置全体の運転効率及び性能の改善も図ることができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図面に基づき本発明の実施形態を詳述する。

【実施例1】

【0021】

図1は本発明の圧縮システムCSの多気筒回転圧縮機の実施例として、第1及び第2の回転圧縮要素を備えた内部高圧型のロータリコンプレッサ10の縦断側面図、図2は図1のロータリコンプレッサ10の縦断側面図(図1と異なる断面を示す)をそれぞれ示している。尚、本実施例の圧縮システムCSは、室内を空調する冷凍装置としての空気調和機の冷媒回路の一部を構成するものである。

【0022】

各図において、実施例のロータリコンプレッサ10は内部高圧型のロータリコンプレッサで、鋼板からなる縦型円筒状の密閉容器12内に、この密閉容器12の内部空間の上側に配置された駆動要素としての電動要素14と、この電動要素14の下側に配置され、電動要素14の回転軸16により駆動される第1及び第2の回転圧縮要素32、34から成る回転圧縮機構部18を収納している。

【0023】

密閉容器12は底部をオイル溜13とし、電動要素14と回転圧縮機構部18を収納す

10

20

30

40

50

る容器本体 1 2 A と、この容器本体 1 2 A の上部開口を閉塞する略碗状のエンドキャップ（蓋体）1 2 B とで構成されており、且つ、このエンドキャップ 1 2 B の上面には円形の取付孔 1 2 D が形成され、この取付孔 1 2 D には電動要素 1 4 に電力を供給するためのターミナル（配線を省略）2 0 が取り付けられている。

【0024】

また、エンドキャップ 1 2 B には冷媒吐出管 9 6 が取り付けられ、この冷媒導入管 9 6 の一端は密閉容器 1 2 内と連通している。そして、密閉容器 1 2 の底部には取付用台座 1 1 0 が設けられている。

【0025】

電動要素 1 4 は、密閉容器 1 2 の上部空間の内周面に沿って環状に溶接固定されたステータ 2 2 と、このステータ 2 2 の内側に若干の間隔を設けて挿入設置されたロータ 2 4 とから構成されており、このロータ 2 4 は中心を通り鉛直方向に延びる回転軸 1 6 に固定される。

10

【0026】

前記ステータ 2 2 は、ドーナツ状の電磁鋼板を積層した積層体 2 6 と、この積層体 2 6 の歯部に直巻き（集中巻き）方式により巻装されたステータコイル 2 8 を有している。また、ロータ 2 4 もステータ 2 2 と同様に電磁鋼板の積層体 3 0 で形成されている。

【0027】

前記第 1 の回転圧縮要素 3 2 と第 2 の回転圧縮要素 3 4 との間には中間仕切板 3 6 が挟持されている。即ち、第 1 の回転圧縮要素 3 2 と第 2 の回転圧縮要素 3 4 は、中間仕切板 3 6 と、この中間仕切板 3 6 の上下に配置された第 1 及び第 2 のシリンダ 3 8、4 0 と、この第 1 及び第 2 のシリンダ 3 8、4 0 内を 1 8 0 度の位相差を有して回転軸 1 6 に設けた上下偏心部 4 2、4 4 に嵌合されて各シリンダ 3 8、4 0 内でそれぞれ偏心回転する第 1 及び第 2 のローラ 4 6、4 8 と、この第 1 及び第 2 ローラ 4 6、4 8 に当接して各シリンダ 3 8、4 0 内を低圧室側と高圧室側にそれぞれ区画する第 1 及び第 2 のペーン 5 0、5 2 と、第 1 のシリンダ 3 8 の上側の開口面及び第 2 のシリンダ 4 0 の下側の開口面を閉塞して回転軸 1 6 の軸受けを兼用する支持部材としての上部支持部材 5 4 及び下部支持部材 5 6 にて構成される。

20

【0028】

前記第 1 及び第 2 のシリンダ 3 8、4 0 には、当該第 1 及び第 2 のシリンダ 3 8、4 0 内部とそれぞれ連通する吸込通路 5 8、6 0 が設けられており、当該吸込通路 5 8、6 0 には後述する冷媒導入管 9 2、9 4 がそれぞれ連通接続されている。

30

【0029】

また、上部支持部材 5 4 の上側には吐出消音室 6 2 が設けられており、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された冷媒ガスが当該吐出消音室 6 2 に吐出される。この吐出消音室 6 2 は、中心に回転軸 1 6 及び回転軸 1 6 の軸受けを兼用する上部支持部材 5 4 が貫通するための孔を有して上部支持部材 5 4 の電動要素 1 4 側（上側）を覆う略碗状のカップ部材 6 3 内に形成されている。そして、カップ部材 6 3 の上方には、カップ部材 6 3 と所定間隔を存して、電動要素 1 4 が設けられている。

【0030】

下部支持部材 5 6 には当該下部支持部材 5 6 の下側に形成された凹陷部を壁としてのカバーによって閉塞することにより形成された吐出消音室 6 4 が設けられている。即ち、吐出消音室 6 4 は吐出消音室 6 4 を画成する下部カバー 6 8 にて閉塞される。

40

【0031】

上記第 1 のシリンダ 3 8 には、前述した第 1 のペーン 5 0 を収納する案内溝 7 0 が形成されており、この案内溝 7 0 の外側、即ち、第 1 のペーン 5 0 の背面側には、バネ部材としてのスプリング 7 4 を収納する収納部 7 0 A が形成されている。このスプリング 7 4 は第 1 のペーン 5 0 の背面側端部に当接し、常時第 1 のペーン 5 0 を第 1 のローラ 4 6 側に付勢する。また、収納部 7 0 A には例えば密閉容器 1 2 内の後述する吐出側圧力（高圧）も導入され、第 1 のペーン 5 0 の背圧として印加される。そして、この収納部 7 0 A は案

50

内溝 70 側と密閉容器 12 (容器本体 12 A) 側に開口しており、収納部 70 A に収納されたスプリング 74 の密閉容器 12 側には金属製のプラグ 137 が設けられ、スプリング 74 の抜け止めの役目を果たす。

【0032】

また、前記第 2 のシリンダ 40 には、第 2 のペーン 52 を収納する案内溝 72 が形成されており、この案内溝 72 の外側、即ち、第 2 のペーン 52 の背面側には背圧室 72 A が形成されている。この背圧室 72 A は案内溝 72 側と密閉容器 12 側に開口しており、当該密閉容器 12 側の開口には後述する配管 75 が連通接続され、密閉容器 12 内とシールされている。

【0033】

密閉容器 12 の容器本体 12 A の側面には、第 1 のシリンダ 38 と第 2 のシリンダ 40 の吸込通路 58、60 に対応する位置に、スリーブ 141 及び 142 がそれぞれ溶接固定されている。

【0034】

そして、スリーブ 141 内には第 1 のシリンダ 38 に冷媒ガスを導入するための冷媒導入管 92 の一端が挿入接続され、この冷媒導入管 92 の一端は上シリンダ 38 の吸込通路 58 と連通する。この冷媒導入管 92 の他端はアキュムレータ 146 内にて開口している。

【0035】

スリーブ 142 内には第 2 のシリンダ 40 に冷媒ガスを導入するための冷媒導入管 94 の一端が挿入接続され、この冷媒導入管 94 の一端は第 2 のシリンダ 40 の吸込通路 60 と連通する。この冷媒導入管 94 の他端は前記冷媒導入管 92 と同様にアキュムレータ 146 内にて開口している。

【0036】

上記アキュムレータ 146 は吸込冷媒の気液分離を行うタンクであり、密閉容器 12 の容器本体 12 A の上部側面にブラケット 147 を介して取り付けられている。そして、アキュムレータ 146 には冷媒導入管 92 及び冷媒導入管 94 が底部から挿入され、当該アキュムレータ 146 内の上方に他端の開口がそれぞれ位置している。アキュムレータ 146 内底部には連通管 148 が連通接続されており、当該連通管 148 を介してアキュムレータ 146 に溜まったオイルが密閉容器 12 内下部のオイル溜 13 に戻される。また、ア

【0037】

一方、吐出消音室 64 と吐出消音室 62 とは、上下支持部材 54、56 や第 1 及び第 2 のシリンダ 38、40、中間仕切板 36 を軸心方向 (上下方向) に貫通する連通路 120 を介して連通されている。そして、第 2 の回転圧縮要素 34 で圧縮され、吐出消音室 64 に吐出された高温高圧の冷媒ガスは当該連通路 120 を介して吐出消音室 62 に吐出され、第 1 の回転圧縮要素 32 で圧縮された高温高圧の冷媒ガスと合流する。

【0038】

また、吐出消音室 62 と密閉容器 12 内とはカップ部材 63 を貫通する図示しない孔にて連通されており、この孔から第 1 の回転圧縮要素 32 及び第 2 の回転圧縮要素 34 で圧縮され、吐出消音室 62 に吐出された高温高圧の冷媒ガスが密閉容器 12 内に吐出される。

【0039】

一方、前記アキュムレータ 146 の上部に一端が挿入された冷媒配管 100 の途中部には冷媒配管 101 が連通接続されており、当該配管は四方切換弁 107 に接続されている。また、密閉容器 12 内の底部のオイル溜 13 にも配管 102 の一端が連通接続されている。当該配管 102 は上述の如くオイル溜 13 に一端が接続され、そこから上方に起立し、他端は、冷媒配管 101 と同様に四方切換弁 107 に接続されている。また、四方切換弁 107 は前記配管 75 に接続されている。そして、コントローラ 210 は、本発明の圧縮システム CS の一部を構成する制御装置であり、ロータリコンプレッサ 10 の電動要素

10

20

30

40

50

14の回転数を制御している。また上記四方切換弁107の切り換えを制御している。

【0040】

四方切換弁107はソレノイドコイル108により切り換え可能とされている。即ち、電源がOFFの場合、四方切換弁107は前記オイルの配管102と配管75とが連通された状態となる。そして、前記コントローラ210からのON信号に基づき、四方切換弁107の電源がONされると、ソレノイドコイル108に磁界が発生する。これにより、四方切換弁107が切り換えられて、冷媒配管101と配管75とが連通される。また、コントローラ210からOFF信号が入力されると、四方切換弁107の電源がOFFされ、四方切換弁107により前述の如く配管102と配管75とが連通される。

【0041】

次に、図3は圧縮システムCSを用いて構成された前記空気調和機の冷媒回路図を示している。即ち、実施例の圧縮システムCSは図3に示す空気調和機の冷媒回路の一部を構成しており、上述したロータリコンプレッサ10とコントローラ210等から構成されている。ロータリコンプレッサ10の冷媒吐出管96は室外側熱交換器152の入口に接続されている。前記コントローラ210やロータリコンプレッサ10、室外側熱交換器152は空気調和機の図示しない室外機に設けられている。この室外側熱交換器152の出口に接続された配管は減圧手段としての膨張弁154に接続され、膨張弁154を出た配管は室内側熱交換器156に接続されている。これら膨張弁154や室内側熱交換器156は空気調和機の図示しない室内機に設けられている。また、室内側熱交換器156の出口側にはロータリコンプレッサ10の前記冷媒配管100が接続されている。

【0042】

尚、冷媒としてはHFCやHC系の冷媒を使用し、潤滑油としてのオイルは、例えば鉱物油（ミネラルオイル）、アルキルベンゼン油、エーテル油、エステル油等既存のオイルが使用される。

【0043】

以上の構成で次にロータリコンプレッサ10の動作を説明する。

【0044】

(1)第1の運転モード（通常負荷時或いは高負荷時の運転）

先ず、両回転圧縮要素32、34が圧縮仕事をする第1の運転モードについて説明する。前述した室内機に設けられた図示しない室内機側のコントローラの運転指令入力に基づき、コントローラ210はロータリコンプレッサ10の電動要素14の回転数を制御すると共に、室内が通常負荷或いは高負荷状態である場合、コントローラ210は第1の運転モードを実行する。また、前記四方切換弁107はOFFの状態のままである。即ち、四方切換弁107により配管102と配管75とが連通されている（図4）。

【0045】

そして、ターミナル20及び図示しない配線を介して電動要素14のステータコイル28に通電すると、電動要素14が起動してロータ24が回転する。この回転により回転軸16と一体に設けられた上下偏心部42、44に嵌合されて第1及び第2のローラ46、48が第1及び第2のシリンダ38、40内を偏心回転する。

【0046】

これにより、低圧冷媒がロータリコンプレッサ10の冷媒配管100から、アキュムレータ146内に流入する。上述の如く四方切換弁107により、冷媒配管101は配管75と連通されていないので、冷媒配管100を通過する冷媒は、配管75に流入すること無く、全てアキュムレータ146内に流入する。

【0047】

そして、アキュムレータ146内に流入した低圧冷媒は、そこで気液分離された後、冷媒ガスのみが当該アキュムレータ146内に開口した各冷媒吐出管92、94内に入る。冷媒導入管92に入った低圧の冷媒ガスは吸込通路58を経て、第1の回転圧縮要素32の第1のシリンダ38の低圧室側に吸入される。

【0048】

10

20

30

40

50

第1のシリンダ38の低圧室側に吸入された冷媒ガスは、第1のローラ46と第1のペーン50の動作により圧縮され、高温高圧の冷媒ガスとなり、第1のシリンダ38の高圧室側から図示しない吐出ポート内を通り吐出消音室62に吐出される。

【0049】

一方、冷媒導入管94に入った低圧の冷媒ガスは吸込通路60を経て、第2の回転圧縮要素34の第2のシリンダ40の低圧室側に吸入される。第2のシリンダ40の低圧室側に吸入された冷媒ガスは、第2のローラ48と第2のペーン52の動作により圧縮される。

【0050】

このとき、前述の如く四方切換弁107により、配管102と配管75が連通されているので、オイル溜13のオイルが、配管102、四方切換弁107、配管75を介して背圧室72Aに供給される。当該オイルは密閉容器12内の圧力と同様高圧であるため、係る高圧のオイル（油圧）が第2のペーン52の背圧として印加される。これにより、バネ部材を用いることなく、第2のペーン52を第2のローラ48に十分に付勢することができるようになる。

10

【0051】

従来では図5に示すように第2のペーン52の背圧として両回転圧縮要素32、34の吐出側となる高圧の冷媒ガスを印加していたが、この場合、吐出側圧力は脈動が大きいく、しかもバネ部材が無いので、この脈動により第2のペーン52の追従性が悪化し、第2のシリンダ40内の冷媒ガスが第2のペーン52の隙間から漏れ出るといった問題が生じていた。特に、低速回転時においては、第2のローラ48の回転が遅くなるため、その分リーク量が増大して、圧縮効率が著しく低下する問題が生じていた。

20

【0052】

しかしながら、本発明では第2のペーン52の背圧室72Aに密閉容器12内のオイル溜13のオイルを供給することで、オイルと冷媒ガスの流体の差（オイルの方が冷媒ガスより粘性が高い）により第2のシリンダ40内の冷媒ガスが漏れ難くなるため、冷媒ガスのリークを著しく低減することができるようになる。これにより、第2の回転圧縮要素34における圧縮効率を改善することができるようになる。

【0053】

尚、第2のローラ48と第2のペーン52の動作により圧縮され、高温高圧となった冷媒ガスは、第2のシリンダ40の高圧室側から図示しない吐出ポート内を通り吐出消音室64に吐出される。吐出消音室64に吐出された冷媒ガスは、前記連通路120を経由して、吐出消音室62に吐出され、前記第1の回転圧縮要素32で圧縮された冷媒ガスと合流する。そして、合流した冷媒ガスは、カップ部材63を貫通する図示しない孔より密閉容器12内に吐出される。このように第1及び第2の回転圧縮要素32、34で圧縮された冷媒を密閉容器12に吐出させることで、密閉容器12内を高圧とすることができるようになり、配管102を介して、当該密閉容器12内底部のオイル溜13のオイルを圧力差を利用して、背圧室72Aに容易に供給することができるようになる。

30

【0054】

また、前記背圧室72Aに供給されたオイルが第2のペーン52の隙間から第2のシリンダ40内に漏れ出た場合であっても、密閉容器12内を通過する過程で、高圧の冷媒ガス中に混入したオイルを分離することができるようになり、ロータリコンプレッサ10の外部に吐出されるオイル量を低減することができるようになる。

40

【0055】

密閉容器12内に吐出された冷媒は、密閉容器12のエンドキャップ12Bに形成された冷媒吐出管96から外部に吐出され、室外側熱交換器152に流入する。そこで冷媒ガスは放熱して、膨張弁154で減圧された後、室内側熱交換器156に流入する。当該室内側熱交換器156にて冷媒が蒸発し、室内に循環される空気から吸熱することにより冷却作用を発揮して室内を冷房する。そして、冷媒は室内側熱交換器156から出てロータリコンプレッサ10に吸入されるサイクルを繰り返す。

50

【0056】

尚、本実施例では第1の運転モードにおいて、背圧室72Aに高圧のオイルを供給するものとしたが、これに限らず、例えば、配管75に図2に破線で示す如く弁装置としての電磁弁105を設けて、当該電磁弁105を閉じて、背圧室72A内を中間圧とするものとしても構わない。即ち、上述の如く背圧室72A内にオイルを供給した後、コントローラ210により、電磁弁105を閉じ、背圧室72Aへのオイル流入を阻止する。このとき、背圧室72A内には、背圧室72Aに供給されたオイルが残留している。

【0057】

また、コントローラ210により四方切換弁107にON信号が送信され、四方切換弁107の電源がONされる。これにより、ソレノイドコイル108の磁界が発生し、四方切換弁107が切り換えられて、冷媒配管101と配管75とが連通される。このとき、配管75内に残留した高圧のオイルは、圧力差により、四方切換弁107を介して、冷媒配管101内に入り、そこから冷媒配管100内の低圧冷媒ガスと共にアキュムレータ146内に入り、当該アキュムレータ146内に一旦貯溜された後、連通管148から密閉容器12内のオイル溜13に戻される。

【0058】

尚、この場合、電磁弁105が閉じられているため、冷媒配管100を流れる吸込側冷媒は背圧室72A内に流入すること無く、前述のように全てアキュムレータ146内に流入する。一方、背圧室72Aには第2のペーン52の隙間から第2のシリンダ40内の高圧室側と低圧室側の両方から少なからず流れ込むため、第2のペーン52の背圧室72A内の圧力は、両回転圧縮要素32、34の吸込側圧力と吐出側圧力との間の中間圧力となる。

【0059】

このように、配管75に電磁弁105を設け、当該電磁弁105を閉じて、配管75からの高圧のオイル供給を阻止し、背圧室72A内を中間圧力とすることで、前述同様にバネ部材を用いることなく、第2のペーン52を第2のローラ48に十分に付勢することができるようになる。

【0060】

更に、密閉容器12内の高圧オイルを供給した場合より、背圧室72A内のオイルと中間圧力の効果により圧力脈動を低減することができるようになり、第2のペーン52の追従性をより一層向上させることができるようになる。

【0061】

(2) 第2の運転モード(軽負荷時の運転)

次に、コントローラ210は室内が上述する通常負荷或いは高負荷状態から軽負荷状態となると、第1の運転モードから第2の運転モードに移行する。この第2の運転モードは、実質的に第1の回転圧縮要素32のみが圧縮仕事をするモードであり、室内が軽負荷となって前記第1の運転モードでは電動要素14が低速回転となってしまふ場合に行われる運転モードである。圧縮システムCSの小能力域において、実質的に第1の回転圧縮要素32のみに圧縮仕事をさせることで、第1及び第2の両シリンダ38、40で圧縮仕事をする場合より、圧縮する冷媒ガスの量を減らすことができるため、その分、軽負荷時にも電動要素14の回転数を上昇させ、電動要素14の運転効率を改善し、且つ、冷媒の漏れ損失も低減することが可能となるからである。尚、モード切り換え時には、コントローラ210は電動要素14を低速にて回転し、例えば、回転数を40Hz以下として、圧縮比が3.0以下となるように制御するものとする。

【0062】

先ず、コントローラ210により、四方切換弁107にON信号が入力され、四方切換弁107の電源がONされる。これにより、ソレノイドコイル108の磁界が発生し、四方切換弁107が切り換えられて、冷媒配管101と配管75とが連通され、背圧室72Aに第1の回転圧縮要素32の吸込側冷媒が流入し、第2のペーン52の背圧として第1の回転圧縮要素32の吸込側圧力が印加されるようになる。

10

20

30

40

50

【0063】

一方、コントローラ210は前述の如くターミナル20及び図示しない配線を介して電動要素14のステータコイル28に通電し、電動要素14のロータ24を回転させる。この回転により回転軸16と一体に設けられた上下偏心部42、44に嵌合されて第1及び第2のローラ46、48が第1及び第2のシリンダ38、40内を偏心回転する。

【0064】

これにより、低圧冷媒がロータリコンプレッサ10の冷媒配管100から、アキュムレータ146内に流入する。このとき、上述の如く四方切換弁107により、冷媒配管101と配管75とが連通されているので、冷媒配管100を通過する第1の回転圧縮要素32の吸込側の冷媒の一部は、冷媒配管101から配管75を経て背圧室72Aに流入する。これにより、背圧室72Aは第1の回転圧縮要素32の吸込側圧力となり、第2のペーン52の背圧として、当該第1の回転圧縮要素32の吸込側圧力が印加されることとなる。

10

【0065】

このように、第2のペーン52の背圧として第1の回転圧縮要素32の吸込側圧力を印加することで、第2のシリンダ40内に吸い込まれる冷媒圧力と、第2のペーン52の背圧が同じ低圧となるため、第2のペーン52を第2のローラ48に追従させることができなくなる。これにより、第2のペーン52は第2のシリンダ40から引っ込み、第2の回転圧縮要素34で冷媒を圧縮することができないので、第1の回転圧縮要素32のみで冷媒の圧縮が行われるようになる。

20

【0066】

尚、従来では第1の運転モードから第2の運転モードに切り換え時において、第2のシリンダ40内と第2のペーン52の背圧室72Aとが同じ圧力となることで、第2のペーン52が不安定となり、第2のシリンダ40の案内溝72の壁面等に衝突して、衝突音が発生する問題が生じていた。

【0067】

しかしながら、本発明の如く第1の運転モードにおいて背圧室72Aにオイルを供給した場合、第1の運転モードから第2の運転モードへの切り換え直後は、背圧室72A内にオイルが残っているので、当該オイルが緩衝材の如く作用して、衝突音を低減することができるようになる。

30

【0068】

尚、第1の運転モード時に背圧室72Aに供給されたオイル(高圧)は、吸込側冷媒との圧力差により、徐々に背圧室72A内から流出し、配管75、四方切換弁107を介して、冷媒配管101内に入り、そこから冷媒配管100内の低圧冷媒ガスと共にアキュムレータ146内に入り、当該アキュムレータ146内に一旦貯溜された後、連通管148から密閉容器12内のオイル溜13に戻される。

【0069】

一方、アキュムレータ146内に流入した低圧冷媒は、そこで気液分離された後、冷媒ガスのみが当該アキュムレータ146内に開口した冷媒吐出管92内に入る。冷媒導入管92に入った低圧の冷媒ガスは吸込通路58を経て、第1の回転圧縮要素32の第1のシリンダ38の低圧室側に吸入される。

40

【0070】

第1のシリンダ38の低圧室側に吸入された冷媒ガスは、第1のローラ46と第1のペーン50の動作により圧縮され、高温高圧の冷媒ガスとなり、第1のシリンダ38の高圧室側から図示しない吐出ポート内を通り吐出消音室62に吐出される。このとき、当該第2の運転モードでは吐出消音室62が膨張型の消音室として機能し、吐出消音室64が共鳴型の消音室として機能するため、第1の回転圧縮要素32で圧縮された冷媒の圧力脈動をより低減することができる。これにより、実質的に第1の回転圧縮要素32のみで圧縮仕事をする第2の運転モードにおいて消音効果をより向上させることができるようになる。

50

【0071】

吐出消音室62に吐出された冷媒ガスは、カップ部材63を貫通する図示しない孔より密閉容器12内に吐出される。その後、密閉容器12内の冷媒は、密閉容器12のエンドキャップ12Bに形成された冷媒吐出管96から外部に吐出され、室外側熱交換器152に流入する。そこで冷媒ガスは放熱して、膨張弁154で減圧された後、室内側熱交換器156に流入する。当該室内側熱交換器156にて冷媒が蒸発し、室内に循環される空気から吸熱することにより冷却作用を発揮して室内を冷房する。そして、冷媒は室内側熱交換器156から出てロータリコンプレッサ10に吸入されるサイクルを繰り返す。

【0072】

以上詳述した如く、本発明により第1及び第2の回転圧縮要素32、34が圧縮仕事をする第1の運転モードと、実質的に第1の回転圧縮要素32のみが圧縮仕事をする第2の運転モードとを切り換えて使用可能とするロータリコンプレッサ10を備えた圧縮システムCSの性能及び信頼性の向上を図ることができるようになる。

【0073】

これにより、係る圧縮システムCSを用いて空気調和機の冷媒回路を構成することで、当該空気調和機の運転効率及び性能が向上し、消費電力の低減も図ることが可能となる。

【実施例2】

【0074】

尚、上記実施例において、四方切換弁107は、電源がOFFの場合、前記オイルの配管102と配管75とが連通された状態となり、コントローラ210からのON信号に基づき、四方切換弁107の電源がONされると、冷媒配管101と配管75とが連通されるものとしたが、電源がOFFの場合に冷媒配管101と配管75とが連通された状態となり、コントローラ210からのON信号に基づき、四方切換弁107の電源がONされると、オイルの配管102と配管75とが連通されるものとしても構わない。

【0075】

この場合、第1の運転モードにおいて、背圧室72A内を中間圧とし、当該中間圧により第2のペーン52を第2のローラ48に付勢する動作を説明する。上述の如く背圧室72A内にオイルを供給した後(このとき、四方切換弁107の電源がONされ、配管102と配管75とが連通した状態)、コントローラ210は電磁弁105(図2に破線で示す)を閉じ、背圧室72Aへのオイル流入を阻止する。次に、コントローラ210は四方切換弁107にOFF信号を送信し、これにより、四方切換弁107の電源がOFF信号され、四方切換弁107が切り換えられて、冷媒配管101と配管75とが連通される。このとき、配管75内に残留した高圧のオイルは、圧力差により、四方切換弁107を介して、冷媒配管101内に入り、そこから冷媒配管100内の低圧冷媒ガスと共にアキュムレータ146内に入り、当該アキュムレータ146内に一旦貯溜された後、連通管148から密閉容器12内のオイル溜13に戻される。

【0076】

尚、この場合、電磁弁105が閉じられているため、冷媒配管100を流れる吸込側冷媒は背圧室72A内に流入すること無く、前述のように全てアキュムレータ146内に流入する。一方、背圧室72Aには第2のペーン52の隙間から第2のシリンダ40内の高圧室側と低圧室側の両方から少なからず流れ込むため、第2のペーン52の背圧室72A内の圧力は、両回転圧縮要素32、34の吸込側圧力と吐出側圧力との間の中間圧力となる。

【0077】

このように、配管75に電磁弁105を設け、当該電磁弁105を閉じて、配管75からの高圧のオイル供給を阻止し、背圧室72A内を中間圧力とすることで、前述同様にバネ部材を用いることなく、第2のペーン52を第2のローラ48に十分に付勢することができるようになると共に、背圧室72A内のオイルと中間圧力の効果により圧力脈動を低減することができるようになり、第2のペーン52の追従性をより一層向上させることができるようになる。

10

20

30

40

50

【実施例 3】

【0078】

上記各実施例では冷媒としてHFCやHC系の冷媒を使用するものとしたが、二酸化炭素などの高低圧差の大きい冷媒、例えば、冷媒として二酸化炭素とPAG（ポリアルキルグリコール）を組み合わせたものを使用するものとしても構わない。この場合には、各回転圧縮要素32、34で圧縮された冷媒は非常に高圧となるため、上記各実施例の如く吐出消音室62を上部支持部材54の上側をカップ部材63により覆う形状とすると、係る高圧によりカップ部材63が破損する恐れがある。

【0079】

このため、両回転圧縮要素32、34にて圧縮された冷媒が合流する上部支持部材54の上側の吐出消音室の形状を上部支持部材54の上側に凹陷部を形成し、凹陷部を所定の厚みを有するカバーにて閉塞することにより構成することで、二酸化炭素のように高低圧差の大きい冷媒を含有した場合であっても、本発明が適用可能となる。

【0080】

尚、上記各実施例では回転軸16を縦置型としたロータリコンプレッサを用いて説明したが、この発明は回転軸を横置型としたロータリコンプレッサを用いた場合にも適用できることは云うまでもない。

【0081】

更に、上記各実施例では二気筒のロータリコンプレッサを用いたが、三気筒、或いはそれ以上の回転圧縮要素を備えた多気筒ロータリコンプレッサを備えた圧縮システムに適用しても差し支えない。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明の実施例1の圧縮システムの多気筒回転圧縮機の縦断側面図である。

【図2】図1の多気筒回転圧縮機の縦断側面図である。

【図3】本発明の実施例の圧縮システムを用いた空気調和機の冷媒回路図である。

【図4】図1の多気筒回転圧縮機の第1の運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。

【図5】従来の多気筒回転圧縮機の2シリンダ運転時における冷媒の流れを示す図である。

【符号の説明】

【0083】

- CS 圧縮システム
- 10 ロータリコンプレッサ
- 12 密閉容器
- 14 電動要素
- 16 回転軸
- 18 回転圧縮機構部
- 20 ターミナル
- 22 ステータ
- 24 ロータ
- 26 積層体
- 28 ステータコイル
- 30 積層体
- 32 第1の回転圧縮要素
- 34 第2の回転圧縮要素
- 36 中間仕切板
- 38 第1のシリンダ
- 40 第2のシリンダ
- 42、44 偏心部

10

20

30

40

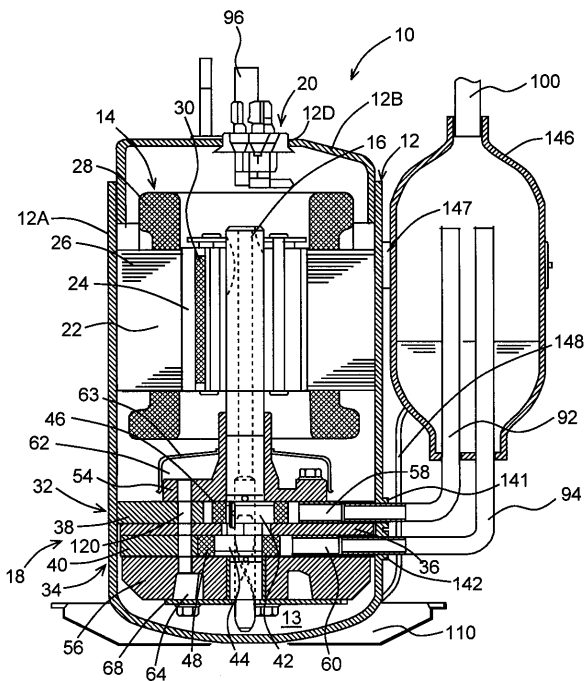
50

- 46 第1のローラ
- 48 第2のローラ
- 50 第1のベーン
- 52 第2のベーン
- 58、60 吸込通路
- 62 吐出消音室
- 63 カップ部材
- 68 下部カバー
- 70、72 案内溝
- 70A 収納部
- 72A 背圧室
- 74 スプリング
- 75、102 配管
- 92、94 冷媒導入管
- 96 冷媒吐出管
- 100、101 冷媒配管
- 105 電磁弁
- 107 四方切換弁
- 152 室外側熱交換器
- 154 膨張弁
- 156 室内側熱交換器
- 210 コントローラ

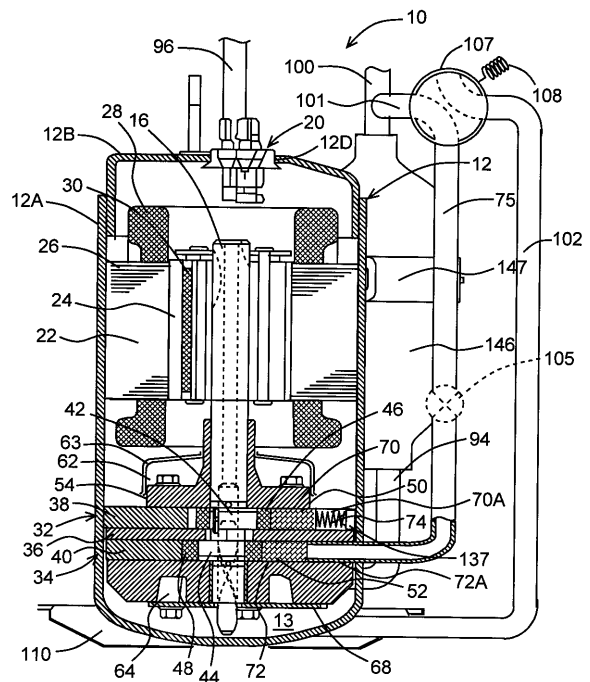
10

20

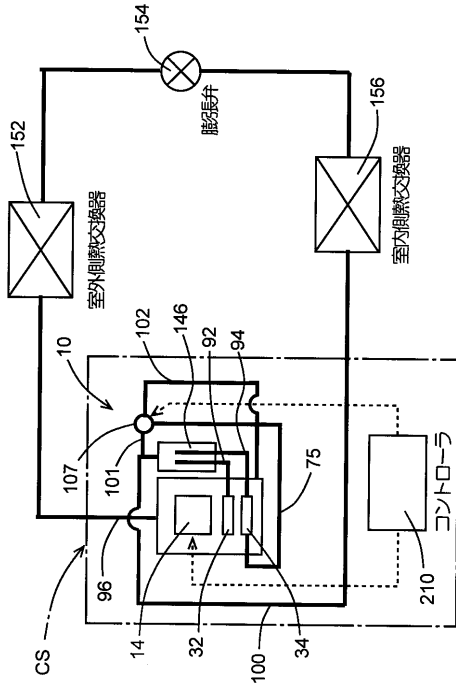
【図1】



【図2】

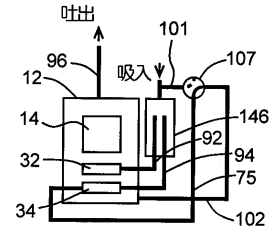


【 図 3 】



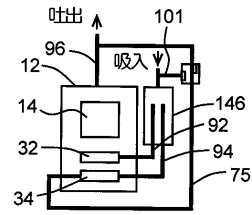
【 図 4 】

第1の運転モード(2シリンダ運転)



【 図 5 】

従来の2シリンダ運転



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	F 0 4 C 23/00	E
	F 0 4 C 28/02	
	F 0 4 C 29/12	A

(72)発明者 橋本 彰

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

Fターム(参考) 3H029 AA04 AA09 AA13 AB03 BB16 BB21 BB33 BB41 BB43 CC02
CC19 CC22 CC23 CC32