

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3895976号
(P3895976)

(45) 発行日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(24) 登録日 平成18年12月22日(2006.12.22)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 C 23/00 (2006.01)

F O 4 C 23/00 E

F O 4 C 18/356 (2006.01)

F O 4 C 18/356 R

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-366209 (P2001-366209)
 (22) 出願日 平成13年11月30日 (2001.11.30)
 (65) 公開番号 特開2003-166488 (P2003-166488A)
 (43) 公開日 平成15年6月13日 (2003.6.13)
 審査請求日 平成15年10月20日 (2003.10.20)

(73) 特許権者 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 100131071
 弁理士 ▲角▼谷 浩
 (72) 発明者 松本 兼三
 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 山崎 晴久
 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 只野 昌也
 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】 多段圧縮式ロータリーコンプレッサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

密閉容器内に電動要素と、該電動要素にて駆動される第1及び第2の回転圧縮要素を備え、前記第1の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスを前記密閉容器内に吐出し、更にこの吐出された中間圧の冷媒ガスを前記第2の回転圧縮要素で圧縮する多段圧縮式ロータリーコンプレッサにおいて、

前記第2の回転圧縮要素を構成するためのシリンダ及び前記電動要素の回転軸に形成された偏心部に嵌合されて前記シリンダ内で偏心回転するローラと、

該ローラに当接して前記シリンダ内を低圧室側と高圧室側に区画するベーンと、

該ベーンを常時前記ローラ側に付勢するための背圧室と、

前記シリンダの開口面を閉塞すると共に、前記電動要素の回転軸の軸受けを有する支持部材と、

該支持部材内に構成された吐出消音室と、

前記第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側と前記背圧室とを連通する連通路と、

該連通路を介して前記背圧室に加えられる圧力を調整するための圧力調整弁とを備え、前記連通路は前記支持部材内に形成されて前記吐出消音室と前記背圧室とを連通すると共に、前記圧力調整弁は前記支持部材内に設けられることを特徴とする多段圧縮式ロータリーコンプレッサ。

【請求項2】

前記圧力調整弁は、前記背圧室の圧力を前記第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力よ

10

20

り低く、前記密閉容器内の圧力より高い所定の値に保つことを特徴とする請求項1の多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、第1の回転圧縮要素で圧縮されて密閉容器内に吐出された冷媒ガスを第2の回転圧縮要素に吸引し、圧縮して吐出する多段圧縮式ロータリコンプレッサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来この種の多段圧縮式ロータリコンプレッサ、特に、内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサでは、第1の回転圧縮要素の吸込ポートから冷媒ガスがシリンダの低压室側に吸入され、ローラとペーンの動作により圧縮されて中間圧となり、シリンダの高压室側より吐出ポート、吐出消音室を経て密閉容器内に吐出される。そして、この密閉容器内の中間圧の冷媒ガスは第2の回転圧縮要素の吸込ポートからシリンダの低压室側に吸入され、ローラとペーンの動作により2段目の圧縮が行われて高温高压の冷媒ガスとなり、高压室側より吐出ポート、吐出消音室を経て、放熱器に流入し、放熱した後、膨張弁で絞られて蒸発器で吸熱し、第1の回転圧縮要素に吸入されるサイクルを繰り返すものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このような多段圧縮式ロータリコンプレッサに取り付けられたペーンは、シリンダの半径方向に設けられた溝内に移動自在に挿入されている。係るペーンはローラに押し付けられてシリンダ内を低压室側と高压室側とに区画するものであり、ペーンの後側には当該ペーンをローラ側に付勢するスプリングが設けられると共に、溝にはペーンをローラ側に付勢するためシリンダの高压室と連通する背圧室が設けられている。

【0004】

ここで、内部中間圧型のロータリコンプレッサでは密閉容器内圧力よりも第2の回転圧縮要素のシリンダ内の方が圧力が高くなるため、この第2の回転圧縮要素のペーンを付勢する背圧室には、第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が加えられる。

【0005】

しかしながら、係る多段圧縮式ロータリコンプレッサに、高低差の大きい冷媒、例えば二酸化炭素(CO₂)を冷媒として用いた場合、図6に示すように吐出冷媒圧力は高压(H_P)となる第2の回転圧縮要素で12MPaに達する。そのため、第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力を背圧室に加えた場合、ペーンをローラに押し付ける圧力が必要以上に高くなってペーン先端とローラ外周との摺動部分に著しく負担が加わり、ペーン及びローラが著しく摩耗してしまい、最悪破損してしまうと云う問題が発生していた。

【0006】

本発明は、係る技術的課題を解決するために成されたものであり、内部中間圧型の多段圧縮式ロータリコンプレッサにおいて、ペーン及びローラの耐久性を向上し、ペーン及びローラの破損を未然に回避することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、密閉容器内に電動要素と、この電動要素にて駆動される第1及び第2の回転圧縮要素を備え、第1の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスを密閉容器内に吐出し、更にこの吐出された中間圧の冷媒ガスを第2の回転圧縮要素で圧縮する多段圧縮式ロータリコンプレッサにおいて、第2の回転圧縮要素を構成するためのシリンダ及び電動要素の回転軸に形成された偏心部に嵌合されてシリンダ内で偏心回転するローラと、このローラに当接してシリンダ内を低压室側と高压室側に区画するペーンと、このペーンを常時ローラ側に付勢するための背圧室と、第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側と背圧室とを連通する連通路と、この連通路を介して背圧室に加えられる圧力を調整するための圧力調整弁と

10

20

30

40

50

を備えているので、この圧力調整弁により、ローラに対するベーンの押付け力を適正に保つことができる。また、背圧室の圧力を第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力より低く、且つ、密閉容器内の圧力より高い所定の値に保つことにより、所謂ベーンとびを防止しながら必要以上の背圧がベーンに加えられることを防止し、ローラへのベーンの付勢力を最適化することが可能となる。

【0008】

これにより、ベーン先端及びローラ外周との摺動部分に加わる負担が軽減され、ベーン及びローラの破損を未然に回避して耐久性の向上を図ることができるようになるものである。

【0009】

更に本発明によれば、上記に加えてシリンダの開口面を閉塞すると共に、電動要素の回転軸の軸受けを有する支持部材と、この支持部材内に構成された吐出消音室とを備え、連通路を支持部材内に形成して吐出消音室と背圧室とを連通すると共に、圧力調整弁を支持部材内に設けたので、密閉容器内の限られたスペースを有効に活用しながら、構造を複雑化すること無く、ベーンの背圧室内の圧力調整を行うことができるようになる。また、支持部材内に連通路と圧力調整弁を予め設けておけるので、組立作業性も良好となるものである。

【0010】

【発明の実施の形態】

次に、図面に基づき本発明の実施形態を詳述する。図1は本発明の多段圧縮式ロータリコンプレッサの実施例として、第1及び第2の回転圧縮要素32、34を備えた内部中間圧型多段(2段)圧縮式のロータリコンプレッサ10の縦断面図、図2はロータリコンプレッサ10の圧力調整弁107部分の拡大断面図、図3はロータリコンプレッサ10の正面図、図4はロータリコンプレッサ10の側面図をそれぞれ示している。

【0011】

各図において、10は二酸化炭素(CO₂)を冷媒とする内部中間圧型多段圧縮式のロータリコンプレッサで、このロータリコンプレッサ10は鋼板からなる円筒状の密閉容器12と、この密閉容器12の内部空間の上側に配置収納された電動要素14及びこの電動要素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の回転圧縮要素32(1段目)及び第2の回転圧縮要素34(2段目)からなる回転圧縮機構部18に

【0012】

密閉容器12は底部をオイル溜めとし、電動要素14の回転圧縮機構部18を収納する容器本体12Aと、この容器本体12Aの上部開口を閉塞する略碗状のエンドキャップ(蓋体)12Bとで構成され、且つ、このエンドキャップ12Bの上面中心には円形の取付孔12Dが形成されており、この取付孔12Dには電動要素14に電力を供給するためのターミナル(配線を省略)20が取り付けられている。

【0013】

電動要素14は、密閉容器12の上部空間の内周面に沿って環状に取り付けられたステータ22と、このステータ22の内側に若干の間隔を設けて挿入設置されたロータ24とからなる。このロータ24は中心を通り鉛直方向に延びる回転軸16に固定されている。

【0014】

ステータ22は、ドーナツ状の電磁鋼板を積層した積層体26と、この積層体26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28を有している。また、ロータ24もステータ22と同様に電磁鋼板の積層体30で形成され、この積層体30内に永久磁石MGを挿入して形成されている。

【0015】

前記第1の回転圧縮要素32と第2の回転圧縮要素34との間には中間仕切板36が挟持されている。即ち、第1の回転圧縮要素32と第2の回転圧縮要素34は、中間仕切板36と、この中間仕切板36の上下に配置された上シリンダ38、下シリンダ40と、18

10

20

30

40

50

0度の位相差を有して回転軸16に設けた上下偏心部42、44に嵌合されて上下シリンダ38、40内を偏心回転する上下ローラ46、48と、この上下ローラ46、48に当接して上下シリンダ38、40内をそれぞれ低圧室側と高圧室側とに区画する上下ベーン50、52と、上シリンダ38の上側の開口面及び下シリンダ40の下側の開口面を閉塞して回転軸16の軸受けを兼用する支持部材としての上部支持部材54及び下部支持部材56にて構成される。

【0016】

尚、第1の回転圧縮要素32の排除容積と第2の回転圧縮要素34の排除容積の比は、第2の回転圧縮要素34の排除容積/第1の回転圧縮要素32の排除容積×100=40%~75%とされている。

10

【0017】

上記第2の回転圧縮要素34を構成する上シリンダ38内には、図2で示すように前述したベーン50を収納する案内溝70が形成されており、この案内溝70の外側、即ち、ベーン50の背面側には、パネ部材としてのスプリング74を収納する収納部70Aが形成されている。このスプリング74はベーン50の背面側端部に当接し、常時ベーン50をローラ46側に付勢する。そして、この収納部70Aは案内溝70側と密閉容器12(容器本体12A)側に開口しており、収納部70A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。また、プラグ137の周面には当該プラグ137と収納部70Aの内面間をシールするために図示しないOリングが取り付けられている。

20

【0018】

更に、案内溝70と収納部70Aの間には、スプリング74と共にベーン50を常時ローラ46側に付勢するため、第2の回転圧縮要素34の冷媒吐出圧をベーン50に加える背圧室99が設けられている。この背圧室99の上面は後述する第2の通路106に連通する。

【0019】

また、上部支持部材54及び下部支持部材56内には、図示しない吸込ポートにて上下シリンダ38、40の内部とそれぞれ連通する吸込通路60(上側の吸込通路は図示せず)と、一部を凹陷させ、この凹陷部を上カバー66、下部カバー68にて閉塞することにより形成される吐出消音室62、64が設けられている。

30

【0020】

尚、吐出消音室64と密閉容器12内とは、上下シリンダ38、40や中間仕切板36を貫通する連通路にて連通されており、連通路の上端には中間突出管121が立設され、この中間突出管121から第1の回転圧縮要素32で圧縮された中間圧の冷媒ガスが密閉容器12内に吐出される。

【0021】

そして、第2の回転圧縮要素34の上シリンダ38内部と連通する吐出消音室62の上面開口部を閉塞する上部カバー66は、密閉容器12内を吐出消音室62と電動要素14側とに仕切る。

【0022】

40

また、上部支持部材54内には連通路100が形成されている。この連通路100は、第2の回転圧縮要素34の上シリンダ38の図示しない吐出ポートに連通する吐出消音室62と前記背圧室99とを連通する通路であり、図2に示すように上部支持部材54を上下に貫通し、上側が上部カバー66にて閉塞される弁収納室102と、この弁収納室102の上端と吐出消音室62とを連通する第1の通路101と、弁収納室102の外側に位置して当該弁収納室102と背圧室99とを連通する第2の通路106とから構成される。

【0023】

前記弁収納室102は鉛直方向に延在する円筒状の孔であり、下端は封止材103にて閉塞されている。そして、封止材103の上側にはパネ部材104(コイルスプリング)の下端が取り付けられ、このパネ部材104の上端に弁体105が取り付けられている。こ

50

の弁体 105 は弁収納室 102 内に上下移動自在に設けられると共に、当該弁収納室 102 の周壁に摺動自在に当接して弁収納室 102 を上下に区画する。これら弁体 105 及びバネ部材 104 によって本発明の圧力調整弁 107 が構成されている。

【0024】

前記第 2 の通路 106 は弁収納室 102 の下端から所定高さの位置から下方の背圧室 99 まで形成されており、前記弁体 105 が第 2 の通路 106 より上にあるときは連通路 100 は閉じられ、弁体 105 の上面が第 2 の通路 106 の上端より下に来ると連通路 100 が開放される構成とされている。前記バネ部材 104 は常時この弁体 105 を持ち上げる方向に付勢する。

【0025】

また、弁体 105 は第 1 の通路 101 から弁収納室 102 内に流入する高圧の冷媒ガスにより上方から押し下げられる方向の力を受け、第 2 の通路 106 からは背圧室 99 内の圧力により下方から持ち上げられる方向の力を受ける。即ち、第 2 の回転圧縮要素 34 の上シリンダ 38 内で圧縮され、吐出消音室 62 に吐出された冷媒ガスの圧力と、バネ部材 104 の付勢力 + 背圧室 99 内の圧力によって弁収納室 102 内を弁体 105 が上下移動する。

【0026】

このバネ部材 104 の付勢力は、例えば吐出消音室 62 と背圧室 99 の圧力差（吐出消音室 62 の圧力 - 背圧室 99 の圧力）が例えば 2 MPa G より大きくなると、弁体 105 の上面が第 2 の通路 106 の上端より押し下げられ、連通路 100 を開放し、圧力差が 2 MPa G 以下に縮まると、弁体 105 が押し上げられてその上面が第 2 の通路 106 の上端よりも上がり、連通路 100 を閉じるように設定されているものとする。

【0027】

この場合、冷媒としては地球環境にやさしく、可燃性及び毒性等を考慮して自然冷媒である前記二酸化炭素（ CO_2 ）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、PAG（ポリアルキルグリコール）等既存のオイルが使用される。

【0028】

密閉容器 12 の容器本体 12A の側面には、上部支持部材 54 と下部支持部材 56 の吸込通路 60（上側は図示せず）、吐出消音室 62、上部カバー 66 の上側（電動要素 14 の下端に略対応する位置）に対応する位置に、スリーブ 141、142、143 及び 144 がそれぞれ溶接固定されている。スリーブ 141 と 142 は上下に隣接すると共に、スリーブ 143 はスリーブ 141 の略対角線上にある。また、スリーブ 144 はスリーブ 141 と略 90 度ずれた位置にある。

【0029】

そして、スリーブ 141 内には上シリンダ 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 の図示しない吸込通路と連通する。この冷媒導入管 92 は密閉容器 12 の上側を通過してスリーブ 144 に至り、他端はスリーブ 144 内に挿入接続されて密閉容器 12 内に連通する。

【0030】

また、スリーブ 142 内には下シリンダ 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 の一端は下シリンダ 40 の吸込通路 60 と連通する。この冷媒導入管 94 の他端はアキュムレータ 146 の下端に接続されている。また、スリーブ 143 内には冷媒吐出管 96 が挿入接続され、この冷媒導入管 96 の一端は吐出消音室 62 と連通する。

【0031】

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 12A の上部側面に溶接固定された密閉容器側のブラケット 147 にアキュムレータ側のブラケット 148 を介して取り付けられている（図 3）。

【0032】

10

20

30

40

50

そして、本実施例のロータリコンプレッサ 10 は図 5 に示すような給湯装置 153 の冷媒回路に使用される。即ち、ロータリコンプレッサ 10 の冷媒吐出管 96 は水加熱用のガスクーラ 154 の入口に接続される。このガスクーラ 154 が給湯装置 153 の図示しない貯湯タンクに設けられる。ガスクーラ 154 を出た配管は減圧装置としての膨張弁 156 を経て蒸発器 157 の入口に至り、蒸発器 157 の出口は冷媒導入管 94 に接続される。また、冷媒導入管 92 の中途部からは図 5 に示すように除霜回路を構成するデフロスト管 158 が分岐し、流路制御装置としての電磁弁 159 を介してガスクーラ 154 の入口に至る冷媒吐出管 96 に接続されている。尚、図 5 ではアキュムレータ 146 は省略されている。

【0033】

10

以上の構成で次に動作を説明する。尚、通常の加熱運転では電磁弁 159 は閉じているものとする。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 に通電されると、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 に嵌合されて上下ローラ 46、48 が上下シリンダ 38、40 内を偏心回転する。

【0034】

これにより、冷媒導入管 94 及び下部支持部材 56 に形成された吸込通路 60 を経由して図示しない吸込ポートから下シリンダ 40 の低压室側に吸入された低压（一段目吸入圧：4 MPaG）の冷媒は、下ローラ 48 とベーン 52 の動作により圧縮されて中間圧（一段目吐出圧：8 MPaG）となり、下シリンダ 40 の高压室側より図示しない吐出ポート、下部支持部材 56 に形成された吐出消音室 64 に吐出される。そして、吐出消音室 64 内に吐出された中間圧の冷媒ガスは、前記連通路を経て中間吐出管 121 から密閉容器 12 内に吐出され、これによって、密閉容器 12 内は中間圧（8 MPaG）となる。

20

【0035】

そして、密閉容器 12 内の中間圧の冷媒ガスは、スリーブ 144 から出て、冷媒導入管 92 及び上部支持部材 54 に形成された図示しない吸込通路を経由して図示しない吸込ポートから上シリンダ 38 の低压室側に吸入される。吸入された中間圧の冷媒ガスは、上ローラ 46 とベーン 50 の動作により 2 段目の圧縮が行われて高温高压の冷媒ガスとなり（二段目吐出圧：12 MPaG）、高压室側から図示しない吐出ポートを通り上部支持部材 54 内に形成された吐出消音室 62 に吐出される。

30

【0036】

吐出消音室 62 に吐出された冷媒ガスは、冷媒吐出管 96 を経由してガスクーラ 154 内に流入する。このときの冷媒温度は略 +100℃ まで上昇しており、係る高温高压の冷媒ガスは放熱して、貯湯タンク内の水を加熱し、約 +90℃ の温水を生成する。

【0037】

一方、ガスクーラ 154 において冷媒自体は冷却され、ガスクーラ 154 を出る。そして、膨張弁 156 で減圧された後、蒸発器 157 に流入して蒸発し、アキュムレータ 146（図 5 では示していない）を経て冷媒導入管 94 から第 1 の回転圧縮要素 32 内に吸い込まれるサイクルを繰り返す。

【0038】

40

このような加熱運転中、吐出消音室 62 内の圧力は前述の如く 12 MPaG 程の極めて高压となるが、このとき、背圧室 99 内の圧力が吐出消音室 62 内の圧力よりも低く、その差が 2 MPaG より大きいときは、前述の如く圧力調整弁 107 の弁体 105 が連通路 100 を開放する。これにより、吐出消音室 62 内の高压の冷媒ガスが背圧室 99 内に流入する。

【0039】

係る圧力導入によって背圧室 99 内の圧力が上昇し、背圧室 99 内の圧力と吐出消音室 62 内の圧力との差が 2 MPaG まで縮まると、前述の如く圧力調整弁 107 の弁体 105 が連通路 100 を閉じるので、背圧室 99 への冷媒ガスの流入は停止する。

【0040】

50

これにより、二段目吐出圧が12MPaGの場合には、背圧室99内の圧力は、中間圧8MPaGより高く二段目吐出圧12MPaGより低い約10MPaGに維持されるようになるので、所謂ベーンとびを防止しながら必要以上の背圧がベーン50に加えられることを防止し、上ローラ46へのベーン50の付勢力を最適化することが可能となる。これにより、ベーン50の先端及び上ローラ46外周との摺動部分に加わる負担が軽減され、ベーン50及び上ローラ46の耐久性の向上を図り、ベーン50及び上ローラ46の破損を未然に回避することができるようになる。

【0041】

ここで、特に低外気温の環境ではこのような加熱運転で蒸発器157には着霜が成長する。その場合には電磁弁159を開放し、膨張弁156は全開状態として蒸発器157の除霜運転を実行する。これにより、密閉容器12内の中間圧の冷媒（第2の回転圧縮要素34から吐出された少量の高圧冷媒を含む）は、デフロスト管158を通してガスクーラ154に至る。この冷媒の温度は+50～+60程であり、ガスクーラ154では放熱せず、当初は逆に冷媒が熱を吸収するかたちとなる。そして、ガスクーラ154から出た冷媒は膨張弁156を通過し、蒸発器157に至るようになる。即ち、蒸発器157には略中間圧の比較的温度の高い冷媒が減圧されずに実質的に直接供給されるかたちとなり、これによって、蒸発器157は加熱され、除霜されることになる。

10

【0042】

このように、密閉容器12内に電動要素14と、電動要素14にて駆動される第1及び第2の回転圧縮要素32、34を備え、第1の回転圧縮要素32で圧縮された冷媒ガスを密閉容器12内に吐出し、更にこの吐出された中間圧の冷媒ガスを第2の回転圧縮要素34で圧縮するものであって、第2の回転圧縮要素34を構成するための上シリンダ38及び電動要素14の回転軸16に形成された上偏心部42に嵌合されて上シリンダ38内で偏心回転する上ローラ46と、この上ローラ46に当接して上シリンダ38内を低圧室側と高圧室側に区画するベーン50と、このベーン50を常時上ローラ46側に付勢するための背圧室99と、第2の回転圧縮要素34の冷媒吐出側と背圧室99とを連通する連通路100と、この連通路100を介して背圧室99に加えられる圧力を調整するための圧力調整弁107とを備えているので、この圧力調整弁107により、背圧室99の圧力を第2の回転圧縮要素34の冷媒吐出側の高圧より低く、且つ、密閉容器12内の中間圧より高い所定の値に保つことにより、所謂ベーンとびを防止しながら必要以上の背圧がベーン50に加えられることを防止し、上ローラ46へのベーン50の付勢力を最適化することが可能となる。

20

30

【0043】

これにより、ベーン50の先端及び上ローラ46外周との摺動部分に加わる負担が軽減され、ベーン50及び上ローラ46の耐久性の向上を図り、ベーン50及び上ローラ46の破損を未然に回避することができるようになる。

【0044】

特に、連通路100を上部支持部材54内に形成して吐出消音室62と背圧室99とを連通すると共に、圧力調整弁107を上部支持部材54内に設けているので、密閉容器12内の限られたスペースを有効に活用しながら、構造を複雑化すること無く、ベーン50の背圧室99内の圧力調整を行うことができるようになる。また、上部支持部材54内に連通路100と圧力調整弁107を予め設けておけるので、組立作業性も良好となる。

40

【0045】

尚、実施例に示した各圧力値はそれに限定されるものではなく、コンプレッサそれぞれの容量・能力に応じて適宜設定するものとする。また、実施例では回転軸16を縦置型とした多段圧縮式ロータリコンプレッサ10について説明したが、この発明は回転軸を横置型とした多段圧縮式ロータリコンプレッサにも適用できることは言うまでもない。

【0046】

また、多段圧縮式ロータリコンプレッサを第1及び第2の回転圧縮要素を備えた2段圧縮式ロータリコンプレッサで説明したが、これに限らず回転圧縮要素を3段、4段或いはそ

50

れ以上の回転圧縮要素を備えた多段圧縮式ロータリコンプレッサに適用しても差し支えない。更に、実施例では多段圧縮式ロータリコンプレッサ 10 を給湯装置 153 の冷媒回路に用いたが、これに限らず、室内の暖房用などに用いても本発明は有効である。

【0047】

【発明の効果】

以上詳述した如く本発明によれば、密閉容器内に電動要素と、この電動要素にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備え、第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスを密閉容器内に吐出し、更にこの吐出された中間圧の冷媒ガスを第 2 の回転圧縮要素で圧縮する多段圧縮式ロータリコンプレッサにおいて、第 2 の回転圧縮要素を構成するためのシリンダ及び電動要素の回転軸に形成された偏心部に嵌合されてシリンダ内で偏心回転するローラと、このローラに当接してシリンダ内を低圧室側と高圧室側に区画するベーンと、このベーンを常時ローラ側に付勢するための背圧室と、第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側と背圧室とを連通する連通路と、この連通路を介して背圧室に加えられる圧力を調整するための圧力調整弁とを備え、背圧室の圧力を第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力より低く、且つ、密閉容器内の圧力より高い所定の値に保つことにより、所謂ベーンとびを防止しながら必要以上の背圧がベーンに加えられることを防止し、ローラへのベーンの付勢力を最適化することが可能となる。

【0048】

これにより、ベーン先端及びローラ外周との摺動部分に加わる負担が軽減され、ベーン及びローラの耐久性の向上を図り、ベーン及びローラの破損を未然に回避することができるようになるものである。

【0049】

また、上記に加えてシリンダの開口面を閉塞すると共に、電動要素の回転軸の軸受けを有する支持部材と、この支持部材内に構成された吐出消音室とを備え、連通路を支持部材内に形成して吐出消音室と背圧室とを連通すると共に、圧力調整弁を支持部材内に設けたので、密閉容器内の限られたスペースを有効に活用しながら、構造を複雑化すること無く、ベーンの背圧室内の圧力調整を行うことができるようになる。また、支持部材内に連通路と圧力調整弁を予め設けておけるので、組立作業性も良好となるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例の多段圧縮式ロータリコンプレッサの縦断面図である。

【図 2】図 1 の多段圧縮式ロータリコンプレッサの第 2 の回転圧縮要素の圧力調整弁部分の拡大断面図である。

【図 3】図 1 の多段圧縮式ロータリコンプレッサの正面図である。

【図 4】図 1 の多段圧縮式ロータリコンプレッサの側面図である。

【図 5】図 1 の多段圧縮式ロータリコンプレッサを適用した給湯装置の冷媒回路図である。

【図 6】外気温と多段圧縮式ロータリコンプレッサの各圧力の関係を示す図である。

【符号の説明】

- 10 多段圧縮式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
- 22 ステータ
- 24 ロータ
- 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、40 上下シリンダ
- 46、48 上下ローラ

10

20

30

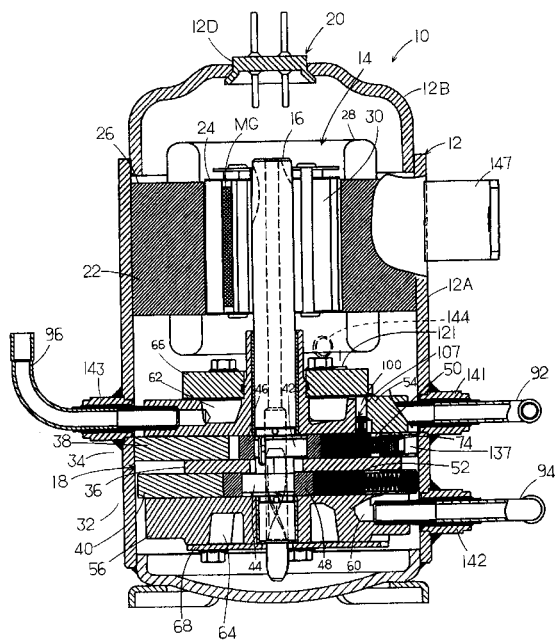
40

50

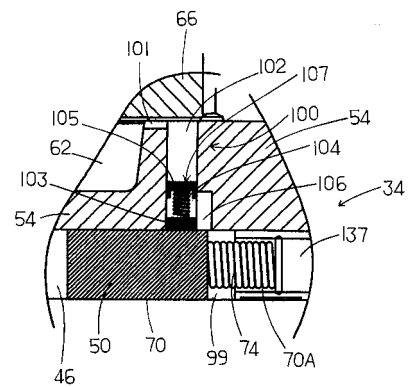
- 50、52 ペーン
- 54 上部支持部材
- 62 吐出消音室
- 66 上部カバー
- 70 案内溝
- 70A 収納部
- 74 スプリング
- 99 背圧室
- 100 連通路
- 101 第1の通路
- 102 弁収納室
- 103 封止材
- 104 バネ部材
- 105 弁体
- 106 第2の通路
- 107 圧力調整弁

10

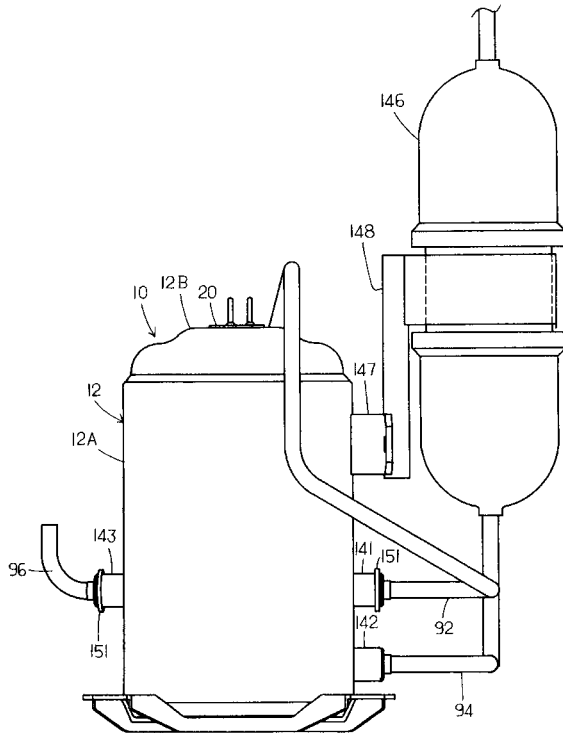
【図1】



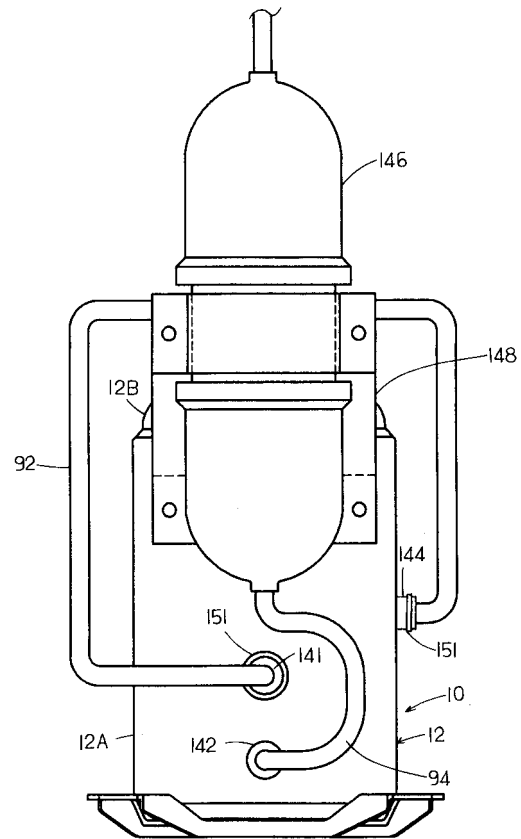
【図2】



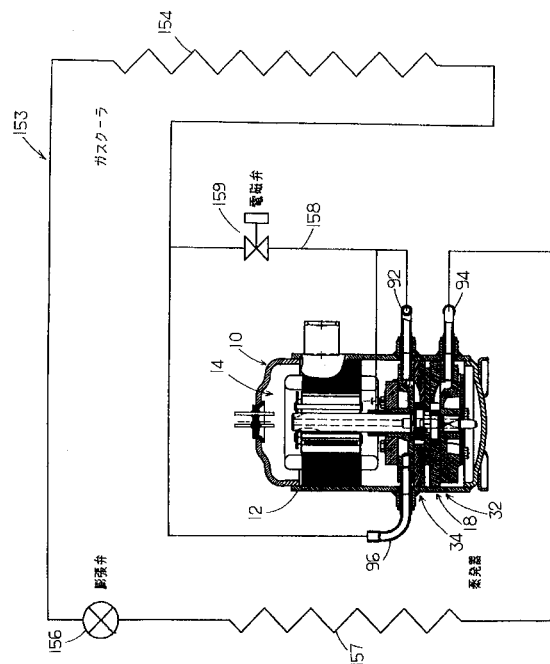
【図 3】



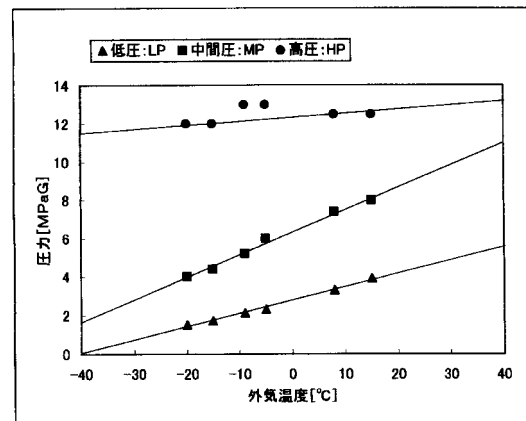
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 里 和哉
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 松浦 大
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 斎藤 隆泰
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

審査官 刈間 宏信

- (56)参考文献 特開2001-263281(JP,A)
実開昭62-003985(JP,U)
特開2000-110765(JP,A)
特開平04-119378(JP,A)
特開2000-310192(JP,A)
特開2000-105008(JP,A)
欧州特許出願公開第1316730(EP,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 23/00

F04C 18/356