

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3954875号

(P3954875)

(45) 発行日 平成19年8月8日(2007.8.8)

(24) 登録日 平成19年5月11日(2007.5.11)

(51) Int. Cl.	F I	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00	1 O 1 H
F O 4 C 18/356 (2006.01)	F 2 5 B 1/00	3 9 5 Z
F O 4 C 23/00 (2006.01)	F O 4 C 18/356	V
F O 4 C 28/02 (2006.01)	F O 4 C 23/00	E
F 2 5 B 1/04 (2006.01)	F O 4 C 29/10	3 1 1 R
請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-68883 (P2002-68883)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成14年3月13日(2002.3.13)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2003-269804 (P2003-269804A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成15年9月25日(2003.9.25)	(74) 代理人	100098361
審査請求日	平成16年5月7日(2004.5.7)		弁理士 雨笠 敬
		(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	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
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 冷媒回路装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

密閉容器内に電動要素及び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コンプレッサと、該多段圧縮式ロータリコンプレッサの前記第2の回転圧縮要素から吐出された冷媒が流入するガスクーラと、該ガスクーラの出口側に接続された減圧装置と、該減圧装置の出口側に接続された蒸発器とを備えて構成され、該蒸発器から出た冷媒を前記第1の回転圧縮要素にて圧縮する冷媒回路装置において、前記第1の回転圧縮要素から吐出された冷媒を前記蒸発器に供給するためのバイパス回路と、

該バイパス回路を流れる冷媒の流量を制御可能な流量制御弁と、該流量制御弁及び前記減圧装置を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、常には前記流量制御弁を閉じており、前記第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力上昇に応じて、前記流量制御弁により前記バイパス回路を流れる冷媒流量を増大させることを特徴とする冷媒回路装置。

【請求項2】

前記第1の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスは前記密閉容器内に吐出され、前記第2の回転圧縮要素は該密閉容器内の冷媒ガスを吸引すると共に、前記制御手段は、前記密閉容器内の圧力が所定圧力になった場合に、前記流量制御弁を開放することを特徴とする請求項1の冷媒回路装置。

10

20

【請求項 3】

前記制御手段は、前記第 1 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が前記第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力より高くなった場合、若しくは、第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力に近づいた場合に、前記流量制御弁を開放することを特徴とする請求項 1 の冷媒回路装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記蒸発器の除霜時に前記減圧装置と前記流量制御弁を全開とすることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 の冷媒回路装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、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を使用した冷媒回路装置に関するものである。

【0002】

従来この種冷媒回路装置、特に内部中間圧型の多段圧縮式ロータリコンプレッサを用いた冷媒回路装置では、多段圧縮式ロータリコンプレッサの第 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圧室側に吸入され、ローラとベ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圧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圧室側に吸入され、ローラとベーンの動作により 2 段目の圧縮が行われて高温高圧の冷媒ガスとなり、高圧室側より吐出ポート、吐出消音室を経て冷媒回路装置を構成するガスクーラなどの放熱器に流入し、放熱して加熱作用を発揮した後、膨張弁（減圧装置）で絞られて蒸発器に入り、そこで吸熱して蒸発し、その後、第 1 の回転圧縮要素に吸入されるサイクルを繰り返す。

20

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

係る多段圧縮式ロータリコンプレッサにおいて、高低圧差の大きい冷媒、例えば二酸化炭素（ CO_2 ）を冷媒として用いた場合、高圧となる第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側で 12 MPa G に達し、一方、低段側となる第 1 の回転圧縮要素で 8 MPa G となり、これが密閉容器内の中間圧となる。尚、第 1 の回転圧縮要素の吸込圧力（低圧）は 4 MPa G 程度である。

30

【0004】

このような多段圧縮式ロータリコンプレッサでは、外気温が高くなって冷媒の蒸発温度が高くなると、第 1 の回転圧縮要素の吸込圧力も上昇してくる。そのため、第 1 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力（1 段目吐出圧力）も高くなってしまい、第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力（2 段目吐出圧力）より上昇して、中間圧と高圧との圧力逆転が生じる危険性がある。このような状況となると、第 2 の回転圧縮要素のベーン飛びが発生し、第 2 の回転圧縮要素の運転が不安定となる問題が生じる。また、密閉容器内の圧力も高くなるため、密閉容器の許容限界を超えてしまうと云う問題もあった。

40

【0005】

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、多段圧縮式ロータリコンプレッサを使用する冷媒回路装置において、第 1 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力の異常上昇を防止することを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

即ち、本発明は、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と、この多段圧縮式ロータリコンプレッサの第 2 の回転圧縮要素から吐出された冷媒が流入するガスクーラと、このガスクーラの出口側に接

50

続された減圧装置と、この減圧装置の出口側に接続された蒸発器とを備えて構成され、この蒸発器から出た冷媒を第1の回転圧縮要素にて圧縮する冷媒回路装置であって、第1の回転圧縮要素から吐出された冷媒を蒸発器に供給するためのバイパス回路と、このバイパス回路を流れる冷媒の流量を制御可能な流量制御弁と、この流量制御弁及び減圧装置を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、常には流量制御弁を閉じており、第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力上昇に応じて、当該流量制御弁により前記バイパス回路を流れる冷媒流量を増大させるようにしたので、第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が上昇した場合には、流量制御弁により第1の回転圧縮要素の吐出冷媒をバイパス回路を介して蒸発器に逃がすことが可能となる。これにより、例えば高外気温時などに第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が異常に上昇してしまう不都合を未然に回避することができるよ

10

【0007】

また、請求項2の発明では上記に加えて、第1の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスは密閉容器内に吐出され、第2の回転圧縮要素はこの密閉容器内の冷媒ガスを吸引すると共に、制御手段は、密閉容器内の圧力が所定圧力になった場合に、流量制御弁を開放するので、例えば密閉容器内の圧力が当該密閉容器の許容圧力に近づいた場合に流量制御弁を開放するものとすれば、第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力上昇により、密閉容器内の圧力が密閉容器の圧力の許容限界を超えてしまう不都合も未然に回避することができるようになるものである。

【0008】

更に、請求項3の発明では請求項1の発明に加えて、制御手段は、第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力より高くなった場合、若しくは第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力に近づいた場合に、流量制御弁を開放するものとしたので、第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側と第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側との間の圧力逆転を回避し、第2の回転圧縮要素が動作不安定に陥る不都合を未然に回避することができるようになるものである。

20

【0009】

特に、請求項4の発明では上記に加えて制御手段は、蒸発器の除霜時に減圧装置と流量制御弁を全開とするようにしたので、蒸発器に生じた着霜を第1の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスと、第2の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスの双方で除霜することができるようになり、蒸発器に成長した着霜をより効果的に除霜しながら、除霜中における第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側と第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側との間の圧力逆転も回避することができるようになるものである。

30

【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は本発明に使用する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)圧縮式ロータリコンプレッサ10の縦断面図を示している。

【0011】

この図において、10は二酸化炭素(CO₂)を冷媒として使用する内部中間圧型の多段圧縮式ロータリコンプレッサで、この多段圧縮式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)、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にて構成されている。

40

【0012】

密閉容器12は、底部をオイル溜めとし、電動要素14と回転圧縮機構部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椀状のエンドキャップ(蓋体)12Bとで構成されている。更に、このエンドキャップ12Bの上面中心には円形状の取付孔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

50

るためのターミナル（配線を省略）20が溶接固定されている。

【0013】

前記電動要素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の内側に若干の隙間を設けて挿入配置されたロータ24とからなり、このロータ24には中心を通り鉛直方向に延びる回転軸16が固定されている。

【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とにより構成されている。また、ロータ24は電磁鋼板の積層体30内に永久磁石MGを挿入して構成されている。

10

【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シリンダ38、40と、この上下シリンダ38、40内を180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。

20

【0016】

また、上部支持部材54及び下部支持部材56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、上部支持部材54及び下部支持部材56の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62、64とが設けられている。即ち、吐出消音室62は吐出消音室62を画成する壁としての上部カバー66、吐出消音室64は吐出消音室64を画成する壁としての下部カバー68にて閉塞される。そして、上部カバー66の上方には、上部カバー66と所定間隔を存して、電動要素14が設けられている。

【0017】

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を貫通する図示しない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、この中間吐出管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。

30

【0018】

ここで、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述した二酸化炭素（CO₂）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。

【0019】

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（上側の吸込通路は図示せず）、吐出消音室62、上部カバー66の上方（電動要素14の下方に略対応する位置）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。

40

【0020】

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通路としての冷媒導入管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の上方を通過して

50

スリーブ 1 4 4 に至り、他端はスリーブ 1 4 4 内に挿入接続されて密閉容器 1 2 内と連通する。

【 0 0 2 1 】

また、スリーブ 1 4 2 内には下シリンダ 4 0 に冷媒ガスを導入するための冷媒導入管 9 4 の一端が挿入接続され、この冷媒導入管 9 4 の一端は下シリンダ 4 0 の吸込通路 6 0 と連通する。この冷媒導入管 9 4 の他端は図示しないアキュムレータの下端に接続されている。また、スリーブ 1 4 3 内には冷媒吐出管 9 6 が挿入接続され、この冷媒導入管 9 6 の一端は吐出消音室 6 2 と連通する。

【 0 0 2 2 】

前記アキュムレータは吸込冷媒の気液分離を行うタンクであり、密閉容器 1 2 の容器本体 1 2 A の上部側面に溶接固定されたブラケット 1 4 7 に図示しないアキュムレータ側のブラケットを介して取り付けられている。

【 0 0 2 3 】

次に、図 2 は本発明を適用した冷媒回路装置の実施例としての給湯装置 1 5 3 の冷媒回路図を示している。上述した多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 は図 2 に示す給湯装置 1 5 3 の冷媒回路の一部を構成する。

【 0 0 2 4 】

即ち、多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 の冷媒吐出管 9 6 はガスクーラ 1 5 4 の入口に接続しており、このガスクーラ 1 5 4 は水を加熱して温水を生成するため、給湯装置 1 5 3 の図示しない貯湯タンクに設けられている。ガスクーラ 1 5 4 を出た配管は減圧装置としての膨張弁（第 1 の電子式膨張弁）1 5 6 を経て蒸発器 1 5 7 の入口に至り、蒸発器 1 5 7 の出口は前記アキュムレータ（図 2 では示さない）を介して冷媒導入管 9 4 に接続される。

【 0 0 2 5 】

また、密閉容器 1 2 内の冷媒を第 2 の回転圧縮要素 3 4 に導入するための冷媒導入管（冷媒通路）9 2 の途中からは、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された冷媒ガスを蒸発器 1 5 7 に供給するためのバイパス回路としてのバイパス配管 1 5 8 が分岐して設けられている。そして、このバイパス配管 1 5 8 は、流量制御弁（第 2 の電子式膨張弁）1 5 9 を介し、膨張弁 1 5 6 と蒸発器 1 5 7 の間の配管に接続されている。

【 0 0 2 6 】

尚、前記流量制御弁 1 5 9 は、バイパス配管 1 5 8 を通って蒸発器 1 5 7 に供給される冷媒の流量を制御するために設けられたものであり、この流量制御弁 1 5 9 の開度は全閉から全開の間で制御手段としての制御装置 1 6 0 により制御される。また、前述した膨張弁 1 5 6 の開度も全開を含めて前記制御装置 1 6 0 により制御される。

【 0 0 2 7 】

ここで、第 1 の回転圧縮要素 3 2 と第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力は外気温による影響を受けて変化する。特に、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吸込圧力は外気温が高くなると上昇するため、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吐出側の圧力も外気温の上昇に伴って高くなり、最終的には第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吐出圧力が第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力を越えてしまう場合もある。

【 0 0 2 8 】

制御装置 1 6 0 は、例えば図示しない外気温センサー等により外気温を検出する機能を備えると共に、このような外気温と、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吸込圧力（低圧）、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吐出側の圧力（中間圧）、第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力（高圧）との相関関係を予め保有しており、外気温に基づいて第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吐出側の圧力（中間圧）及び第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力を推定することにより、流量制御弁 1 5 9 の開度を制御する。

【 0 0 2 9 】

即ち、外気温センサーの検出により外気温が上昇して第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吐出側の圧力が第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力に達し、若しくは、近づいたと

10

20

30

40

50

判断した場合、制御装置 160 により流量制御弁 159 は全閉状態から開放し始めると共に、当該外気温から予測された第 1 の回転圧縮要素 32 の冷媒吐出側の圧力上昇に応じて徐々に開度を増大させる。

【0030】

流量制御弁 159 が開放されると、第 1 の回転圧縮要素 32 で圧縮され、密閉容器 12 内に吐出された冷媒ガスの一部は、冷媒導入管 92 からバイパス配管 158 を通って、蒸発器 157 に供給されるようになる。また、前記外気温から推定された第 1 の回転圧縮要素 32 の冷媒吐出側の圧力上昇に応じて制御装置 160 により流量制御弁 159 は更に開放されるため、バイパス配管 158 を通って蒸発器 157 に供給される冷媒の流量は増大する。即ち、外気温の上昇に伴い制御装置 160 により流量制御弁 159 を介して蒸発器 157 に供給する冷媒の流量を増大させることができるようになる。

10

【0031】

これにより、高外気温時に異常上昇した中間圧の冷媒ガスを蒸発器 157 に逃がすことで、中間圧の冷媒ガスの圧力を下げることができるようになり、中間圧と高圧の圧力逆転を防ぐことができるようになる。それにより第 2 の回転圧縮要素 34 のベーン飛びが生じて動作が不安定となったり、ベーン 50 の異常摩耗や騒音が発生する不都合を未然に回避することができるようになり、コンプレッサの信頼性の向上を図ることができるようになる。

【0032】

また、除霜運転時になると制御装置 160 により流量制御弁 159 及び膨張弁 156 が全開とされる。これにより、第 2 の回転圧縮要素 34 で圧縮され、ガスクーラ 154 を通過し、制御装置 160 により全開とされた膨張弁 156 を通って供給される高圧の冷媒ガスに加えて、第 1 の回転圧縮要素 32 で圧縮された中間圧の冷媒ガスも蒸発器 157 に供給することができるようになるので、蒸発器 157 に発生した着霜を、より効果的に除霜することことができるようになる。また、除霜中における第 2 の回転圧縮要素 34 の冷媒吐出側と第 1 の回転圧縮要素 32 の冷媒吐出側との間の圧力逆転も防止されるようになる。

20

【0033】

以上の構成で次に動作を説明する。尚、通常の加熱運転時において流量制御弁 159 は制御装置 160 により閉じられており、膨張弁 156 は制御装置 160 により減圧作用を発揮できるように開閉制御される。

30

【0034】

そして、ターミナル 20 及び図示され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 と一体に設けた上下偏心部 42、44 に嵌合された上下ローラ 46、48 が上下シリンダ 38、40 内を偏心回転する。

【0035】

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 の低圧室側に吸入された低圧の冷媒ガスは、ローラ 48 とベーン 52 の動作により圧縮されて中間圧となり、下シリンダ 40 の高圧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 から図示しない連通路を経て中間吐出管 121 から密閉容器 12 内に吐出される。これによって、密閉容器 12 内は中間圧となる。

40

【0036】

ここで、外気温が低く第 1 の回転圧縮要素 32 の冷媒吐出側の圧力も低い状況では、前述の如く制御装置 160 により流量制御弁 159 は閉じられているので、中間圧の冷媒ガスはスリーブ 144 の冷媒導入管 92 から出て、上部支持部材 54 に形成された吸込通路 58 を経由し、図示しない吸込ポートから上シリンダ 38 の低圧室側に吸入される。

【0037】

一方、外気温が上昇して制御装置 160 により第 1 の回転圧縮要素 32 の冷媒吐出側の圧力が第 2 の回転圧縮要素 34 の冷媒吐出側の圧力に達し、若しくは近づいたと推定される

50

と、流量制御弁159が前述の如く徐々に開かれるので、第1の回転圧縮要素32の冷媒吐出側の冷媒ガスの一部がスリーブ144の冷媒導入管92からバイパス配管158通り、流量制御弁159を介し、蒸発器157に供給される。また、外気温が更に上昇した場合には、制御装置160により流量制御弁159が更に開放されて、バイパス配管158を通過する冷媒ガスの流量が増加する。これにより、密閉容器12内の中間圧の冷媒ガスの圧力は低下するので、第1の回転圧縮要素32と第2の回転圧縮要素34それぞれの冷媒吐出側の圧力における逆転現象は回避される。

【0038】

一方、外気温が例えば所定温度に低下すると、制御装置160により流量制御弁159が閉じられ、密閉容器12内の中間圧の冷媒ガスは全てスリーブ144の冷媒導入管92から出て、上部支持部材54に形成された吸込通路58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ようになる。

10

【0039】

第2の回転圧縮要素34に吸入された中間圧の冷媒ガスは、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、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に構成された吐出消音室62、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ガスクーラ154から放熱し、貯湯タンク内の水を加熱して約+90の温水を生成する。

【0040】

20

このガスクーラ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(このときに周囲から吸熱する)、図示しないアキュムレータを経て冷媒導入管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。

【0041】

また、このような加熱運転で蒸発器157に着霜が生成すると、制御装置160は定期的に或いは任意の指示操作に基づいて膨張弁156及び流量制御弁159を全開として蒸発器157の除霜運転を実行する。これにより、第2の回転圧縮要素34から吐出された高温高压の冷媒ガスは冷媒導入管96、ガスクーラ154、膨張弁156(全開状態)を経て流れるものと、第1の回転圧縮要素32から吐出された密閉容器12内の冷媒ガスは冷媒導入管92、バイパス配管158、流量制御弁159(全開状態)を経て、膨張弁156の下流側に流れるものとの両方の流れにより、何れも減圧されることなく直接蒸発器157に流入する。係る高温冷媒ガスの流入によって蒸発器157は加熱され、着霜は融解除去されていく。

30

【0042】

係る除霜運転は、例えば蒸発器157の所定の除霜終了温度、時間などにより終了する。制御装置160は除霜が終了すると、流量制御弁159を閉じると共に、膨張弁156も通常の減圧作用が発揮できるように制御し、通常の加熱運転に復帰することになる。

【0043】

このように、第1の回転圧縮要素32から吐出された冷媒を蒸発器157に供給するためのバイパス配管158と、このバイパス配管158を流れる冷媒の流量を制御可能な流量制御弁159と、この流量制御弁159及び減圧装置としての膨張弁156を制御する制御装置160とを備え、この制御装置160は、常には流量制御弁159を閉じており、第1の回転圧縮要素32の冷媒吐出側の圧力上昇に応じて、当該流量制御弁159によりバイパス配管158を流れる冷媒流量を増大させるようにしたので、中間圧と高压の圧力逆転を回避することができるようになり、第2の回転圧縮要素34の不安定な運転状況を回避することができるようになるため、コンプレッサの信頼性の向上を図ることができるようになる。

40

【0044】

即ち、制御装置160は、第1の回転圧縮要素32の冷媒吐出側の圧力が第2の回転圧縮

50

要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力に近づいた場合に、流量制御弁 1 5 9 を開放するものとしたので、中間圧と高圧の圧力逆転をより確実に回避することができるようになるものである。

【 0 0 4 5 】

特に、制御装置 1 6 0 は、蒸発器 1 5 7 の除霜時に膨張弁 1 5 6 と流量制御弁 1 5 9 を全開とするようにしたので、蒸発器 1 5 7 に生じた着霜を中間圧の冷媒ガスと第 2 の回転圧縮要素 3 4 で圧縮された冷媒ガスとの両方で除霜することができるようになり、蒸発器 1 5 7 に発生した着霜をより効果的に除霜することができるようになると共に、第 2 の回転圧縮要素 3 4 における吸込と吐出の間で圧力逆転が発生する不都合も回避できるようになる。

10

【 0 0 4 6 】

尚、実施例で制御装置 1 6 0 が図示しない外気温度センサーにより外気温を検出することによって第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吐出側の圧力及び第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力を推定したが、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吸入側に圧力センサーを設けて、当該圧力センサーにより第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吸入側の圧力を検出して第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吐出側の圧力及び第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力を推定するものであっても差し支えない。また、各圧縮要素 3 2、3 4 の冷媒吐出側の圧力を直接検出して制御するものであってもよい。

【 0 0 4 7 】

また、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吐出側の圧力が第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力に達した場合、若しくは、第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出側の圧力に近づいた場合に流量制御弁 1 5 9 の開閉を制御するものとしたが、それに限らず、制御装置 1 6 0 が所定圧力になった場合、例えば密閉容器 1 2 内の圧力が当該密閉容器 1 2 の許容圧力に達した場合、若しくは、当該許容圧力に近づいた場合に、流量制御弁 1 5 9 を開放するようにしてもよい。係る場合には、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の冷媒吐出側の圧力上昇により、密閉容器 1 2 内の圧力が密閉容器 1 2 の圧力の許容限界を超えてしまう不都合も未然に回避することができるようになるので、中間圧の上昇により密閉容器 1 2 の破壊やガスリークが発生する不都合を回避可能となる。

20

【 0 0 4 8 】

尚、実施例では冷媒として二酸化炭素を使用した。これに限らず二酸化炭素のような高低圧差の大きい冷媒を用いても本発明は有効である。

30

【 0 0 4 9 】

更に、実施例では多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 を給湯装置 1 5 3 の冷媒回路装置に用いたが、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。

【 0 0 5 0 】

【 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と、この多段圧縮式ロータリコンプレッサの第 2 の回転圧縮要素から吐出された冷媒が流入するガスクーラと、このガスクーラの出口側に接続された減圧装置と、この減圧装置の出口側に接続された蒸発器とを備えて構成され、この蒸発器から出た冷媒を第 1 の回転圧縮要素にて圧縮する冷媒回路装置において、第 1 の回転圧縮要素から吐出された冷媒を蒸発器に供給するためのバイパス回路と、このバイパス回路を流れる冷媒の流量を制御可能な流量制御弁と、この流量制御弁及び減圧装置を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、常には流量制御弁を閉じており、第 1 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力上昇に応じて、当該流量制御弁により前記バイパス回路を流れる冷媒流量を増大させるようにしたので、第 1 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が上昇した場合には、流量制御弁により第 1 の回転圧縮要素の吐出冷媒をバイパス回路を介して蒸発器に逃がすことが可能となる。これにより、例えば高外気温時に第 1 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が異常に上昇してしまう不都合を未然に回避す

40

50

ることができるようになる。

【0051】

また、請求項2の発明によれば上記に加えて、第1の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスは密閉容器内に吐出され、第2の回転圧縮要素はこの密閉容器内の冷媒ガスを吸引すると共に、制御手段は、密閉容器内の圧力が所定圧力になった場合に、流量制御弁を開放するので、例えば密閉容器内の圧力が当該密閉容器の許容圧力に近づいた場合に流量制御弁を開放するものとすれば、第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力上昇により、密閉容器内の圧力が密閉容器の圧力の許容限界を超えてしまう不都合も未然に回避することができるようになるものである。

【0052】

更に、請求項3の発明によれば請求項1の発明に加えて、制御手段は、第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力より高くなった場合、若しくは第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力に近づいた場合に、流量制御弁を開放するものとしたので、第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側と第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側との間の圧力逆転を回避し、第2の回転圧縮要素が動作不安定に陥る不都合を未然に回避することができるようになるものである。

【0053】

特に、請求項4の発明によれば上記に加えて制御手段は、蒸発器の除霜時に減圧装置と流量制御弁を全開とするようにしたので、蒸発器に生じた着霜を第1の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスと、第2の回転圧縮要素で圧縮された冷媒ガスの双方で除霜することができるようになり、蒸発器に成長した着霜をより効果的に除霜しながら、除霜中における第1の回転圧縮要素の冷媒吐出側と第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側との間の圧力逆転も回避することができるようになるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に適應する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】本発明を適應した冷媒回路装置の実施例としての給湯装置の冷媒回路図である。

【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
- 18 回転圧縮機構部
- 32 第1の回転圧縮要素
- 34 第2の回転圧縮要素
- 92 冷媒導入管
- 94 冷媒導入管
- 96 冷媒吐出管
- 153 給湯装置(冷媒回路装置)
- 154 ガスクーラ
- 156 膨張弁
- 157 蒸発器
- 158 バイパス配管(バイパス回路)
- 159 流量制御弁
- 160 制御装置(制御手段)

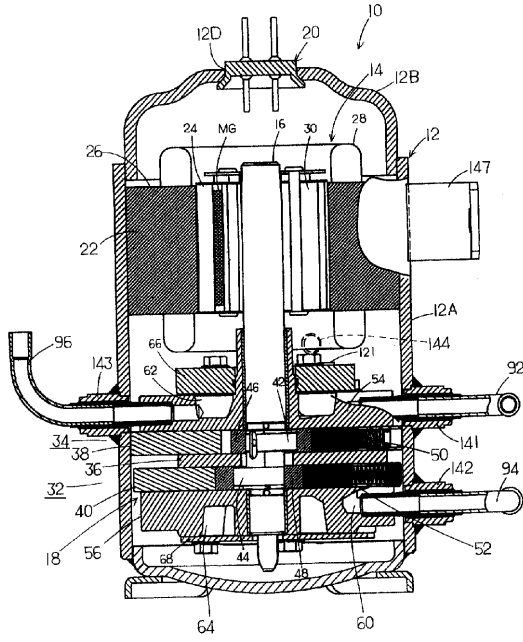
10

20

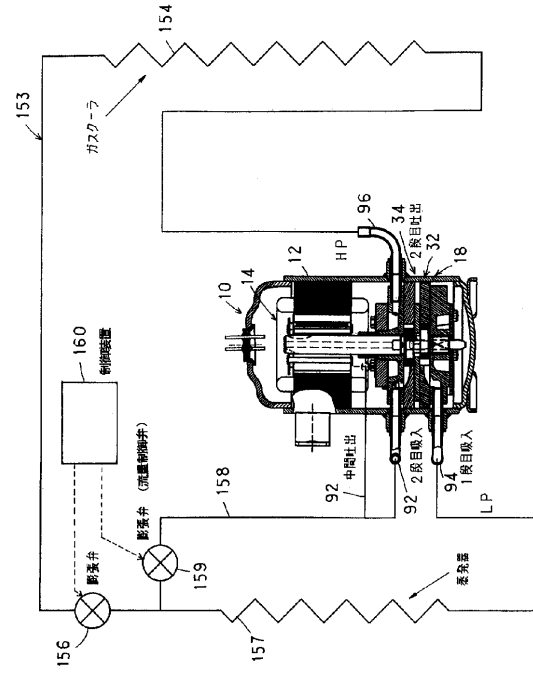
30

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
F 2 5 B 1/10 (2006.01) F 2 5 B 1/04 A
F 2 5 B 47/02 (2006.01) F 2 5 B 1/10 Z
F 2 5 B 47/02 5 1 0 J
F 2 5 B 47/02 5 3 0 A

(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

審査官 篠原 将之

(56) 参考文献 特開平07-318179(JP,A)
特開平3-213679(JP,A)
特開2000-161276(JP,A)
特開2003-74997(JP,A)
特開2001-56159(JP,A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 1/00
F04C 18/356
F04C 23/00
F25B 1/04
F25B 1/10
F25B 47/02