

(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2004-170043
(P2004-170043A)

(43) 公開日 平成16年6月17日(2004.6.17)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 5 B 1/10
F 2 5 B 1/00
F 2 5 D 21/04

F I

F 2 5 B 1/10 R
F 2 5 B 1/00 3 2 1 A
F 2 5 B 1/00 3 9 5 Z
F 2 5 D 21/04 F
F 2 5 D 21/04 Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-339375 (P2002-339375)
(22) 出願日 平成14年11月22日 (2002.11.22)

(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 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 山中 正司
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

最終頁に続く

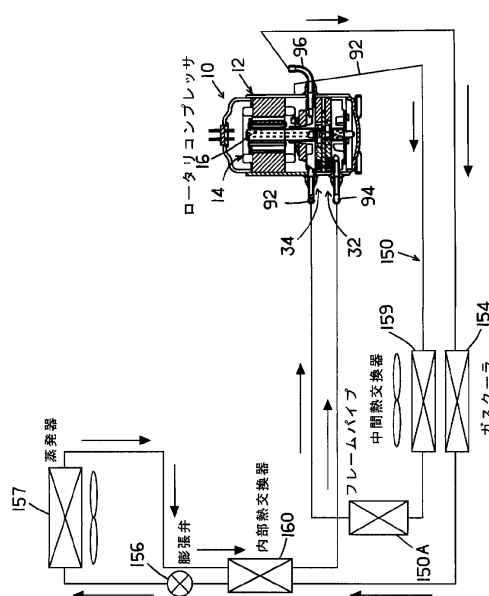
(54) 【発明の名称】 冷却装置

(57) 【要約】

【課題】冷媒サイクルを備えた冷却装置において、蒸発器における冷却能力の向上を図ると共に、低压側のアクキュムレータを設けることなく、コンプレッサの液圧縮による損傷の発生を防止する。

【解決手段】第1の回転圧縮要素32から吐出された冷媒を放熱させるための中間冷却回路150を備えると共に、断熱箱体201と、この断熱箱体201内に構成され、蒸発器157により冷却される貯蔵室204と、断熱箱体201の開口部202を閉塞する蓋体206を備え、中間冷却回路150の配管の一部を断熱箱体201の開口部202に配設してフレームパイプ150Aを形成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンプレッサ、ガスクーラ、絞り手段及び蒸発器を順次接続して構成された冷媒サイクルを備える冷却装置において、

前記コンプレッサは、密閉容器内に第 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て吐出された冷媒を前記第 2 の回転圧縮要素に吸い込んで圧縮し、前記ガスクーラに吐出すると共に、

前記第 1 の回転圧縮要素から吐出された冷媒を放熱させるための中間冷却回路を備え、該中間冷却回路の少なくとも一部を、結露、若しくは、凍結の防止が必要な箇所に配設したことを特徴とする冷却装置。

10

【請求項 2】

断熱箱体と、該断熱箱体内に構成され、前記蒸発器により冷却される貯蔵室と、前記断熱箱体の開口部を閉塞する蓋体を備え、

前記中間冷却回路の少なくとも一部を前記断熱箱体の開口部に配設したことを特徴とする請求項 1 の冷却装置。

【請求項 3】

前記ガスクーラから出た前記第 2 の回転圧縮要素からの冷媒と前記蒸発器を出た冷媒とを熱交換させるための内部熱交換器を備えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 の冷却装置。

【請求項 4】

前記蒸発器における冷媒の蒸発温度は 0 以下であることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 の冷却装置。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、コンプレッサ、ガスクーラ、絞り手段及び蒸発器を順次接続して構成された冷却装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来のこの種冷却装置は、ロータリコンプレッサ（コンプレッサ）、ガスクーラ、絞り手段（膨張弁等）及び蒸発器等を順次環状に配管接続して冷媒サイクル（冷媒回路）が構成されている。そして、ロータリコンプレッサ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、吐出消音室を経てガスクーラに吐出される。このガスクーラにて冷媒ガスは放熱した後、絞り手段で絞られて蒸発器に供給される。そこで冷媒が蒸発し、そのときに周囲から吸熱することにより冷却作用を発揮するものであった。

30

【0003】

また、近年では地球環境問題に対処するため、この種の冷却装置においても、従来のフロンを用いずに自然冷媒である二酸化炭素（CO₂）を冷媒として用いる冷媒サイクルの冷却装置が開発されてきている。

40

【0004】

このような冷却装置では、コンプレッサ内に液冷媒が戻って、液圧縮することを防ぐために、蒸発器の出口側とコンプレッサの吸込側との間にアキュムレータを配設し、このアキュムレータに液冷媒を溜め、ガスのみをコンプレッサに吸い込ませる構成とされていた。そして、アキュムレータ内の液冷媒がコンプレッサに戻らないように絞り手段を調整していた（例えば、特許文献 1 参照）。

【0005】**【特許文献 1】**

特公平 7 - 1 8 6 0 2 号公報

50

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、冷媒サイクルの低圧側にアキュムレータを設けることは、その分多くの冷媒充填量が必要となる。また、液バックを防止するためには絞り手段の開度を小さくし、或いは、アキュムレータの容量を拡大しなければならず、冷却能力の低下や設置スペースの拡大を招くという問題が生じていた。

【 0 0 0 7 】

また、蒸発器での蒸発温度が 0 以下、例えば - 5 0 以下の超低温域となるようにすることは、圧縮比が非常に高くなり、コンプレッサ自体の温度又は冷媒サイクル内に吐出される冷媒ガスの温度が高くなる関係上極めて困難となっていた。

10

【 0 0 0 8 】

本発明は、係る従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、冷却装置において、蒸発器における冷却能力の向上を図ると共に、低圧側のアキュムレータを設けることなく、コンプレッサの液圧縮による損傷の発生を防止することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【 課題を解決するための手段 】

即ち、本発明の冷却装置では、コンプレッサは、密閉容器内に第 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て吐出された冷媒を第 2 の回転圧縮要素に吸い込んで圧縮し、ガスクーラに吐出すると共に、第 1 の回転圧縮要素から吐出された冷媒を放熱させるための中間冷却回路を備え、この中間冷却回路の少なくとも一部を、結露、若しくは、凍結の防止が必要な箇所に配設したので、第 1 の回転圧縮要素で圧縮され吐出された冷媒が結露、若しくは、凍結の防止が必要な箇所を通過することで熱を奪われるので、冷媒の温度を下げるができるようになる。

20

【 0 0 1 0 】

一方、冷媒により冷却装置の結露、若しくは、凍結の防止が必要な箇所は加熱されるので、結露、若しくは、凍結を未然に防ぐことができるようになる。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明では上記発明に加えて、断熱箱体と、この断熱箱体内に構成され、蒸発器により冷却される貯蔵室と、断熱箱体の開口部を閉塞する蓋体を備え、中間冷却回路の少なくとも一部を断熱箱体の開口部に配設したので、第 1 の回転圧縮要素で圧縮され吐出された冷媒が断熱箱体の開口部を通過することで熱を奪われるので、冷媒の温度を下げるができる。

30

【 0 0 1 2 】

一方、冷媒により断熱箱体の開口部が加熱されるので、当該開口部の結露、若しくは、凍結を未然に回避することができるようになる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 の発明では上記各発明に加えて、ガスクーラから出た第 2 の回転圧縮要素からの冷媒と蒸発器を出た冷媒とを熱交換させるための内部熱交換器を備えるので、蒸発器から出た冷媒は内部熱交換器でガスクーラを出た第 2 の回転圧縮要素からの冷媒と熱交換して熱を奪うので、冷媒の過熱度を確保してコンプレッサにおける液圧縮を回避することができるようになる。

40

【 0 0 1 4 】

また、本発明では請求項 4 の如く蒸発器における冷媒の蒸発温度を 0 以下、例えば - 5 0 以下の超低温域とする場合に極めて有効となる。

【 0 0 1 5 】

【 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 は本発明の冷却装置 2 0 0 に使用する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 3 2、3 4 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 1 0 の縦断側面図、図 2 は本発明の冷却装置 2 0 0 の冷媒回路図である。

50

【0016】

各図において、10は二酸化炭素(CO₂)を冷媒として使用する内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサで、このコンプレッサ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駆動要素としての電動要素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)から成る回転圧縮機構部18にて構成されている。

【0017】

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、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。

10

【0018】

電動要素14は所謂磁極集中巻き式のDCモータであり、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。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はステータ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。

20

【0019】

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、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に設けられた上下偏心部42、44により偏心回転される上下ローラ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にて構成されている。

30

【0020】

一方、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、一部を凹陷させ、この凹陷部を上部カバー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とが設けられている。

【0021】

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吐出管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。

40

【0022】

そして、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)が使用され、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)など既存のオイルが使用される。

【0023】

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

50

がそれぞれ溶接固定されている。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は後述する中間冷却回路150に設けられた断熱箱体201の開口部202、中間熱交換器159を経てスリーブ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。

【0024】

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。

【0025】

そして、スリーブ143内には冷媒吐出管96が挿入接続され、この冷媒吐出管96の一端は吐出消音室62と連通する。

【0026】

次に、図2において、上述したコンプレッサ10は図2に示す冷媒回路の一部を構成する。即ち、コンプレッサ10の冷媒吐出管96はガスクーラ154の入口に接続される。そして、このガスクーラ154を出た配管は内部熱交換器160を通過する。この内部熱交換器160はガスクーラ154から出た第2の回転圧縮要素34からの高圧側の冷媒と蒸発器157から出た低圧側の冷媒とを熱交換させるためのものである。

【0027】

そして、この内部熱交換器160を通過した高圧側の冷媒は、絞り手段としての膨張弁156に至る。この膨張弁156の出口は蒸発器157の入口に接続され、蒸発器157を出た配管は内部熱交換器160に至る。そして、内部熱交換器160から出た配管は冷媒導入管94に接続されている。

【0028】

また、図2において、中間冷却回路150の配管の一部は中間熱交換器159を通過した後、放熱する断熱箱体201の開口部202に設けられたフレームパイプ（フレームヒータ）150Aを通過するように配設されている。

【0029】

図3は本発明の冷却装置200の斜視図である。図3において、200は理化学実験などに使用されるフリーザーであり、201は前記断熱箱体である。この断熱箱体201は図示しない金属製の内箱と外箱から成り、内箱と外箱の間には断熱材が充填されている。また、断熱箱体201の内箱の断熱材側（外面）には前述した蒸発器157が設けられている。そして、断熱箱体201の内箱内には、前記蒸発器157にて冷却される貯蔵室204が構成されている。断熱箱体201は開口部202を蓋体206により開閉可能に閉塞できるように形成されている。また、断熱箱体201の開口部202の全周には、前述した前記中間冷却回路150の一部の配管が埋設されたフレームパイプ150Aが構成されている。

【0030】

このフレームパイプ150Aは当該フレームパイプ150Aを通過する冷媒から熱を奪い、開口部202やその付近を加熱して、結露や凍結の発生を防止するために設けられたものである。尚、図3において、208は前記コンプレッサ10、ガスクーラ154、内部熱交換器160、膨張弁156及び中間熱交換器159などが収納されている機械室である。

【0031】

以上の構成で次に本発明の冷却装置200の動作を説明する。ターミナル20及び図示されない配線を介してコンプレッサ10の電動要素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。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

これにより、冷媒導入管 9 4 及び下部支持部材 5 6 に形成された吸込通路 6 0 を経由して図示しない吸込ポートからシリンダ 4 0 の低圧室側に吸入された低圧の冷媒ガスは、ローラ 4 8 とベーン 5 2 の動作により圧縮されて中間圧となり下シリンダ 4 0 の高圧室側より図示しない連通路を経て中間吐出管 1 2 1 から密閉容器 1 2 内に吐出される。これによって、密閉容器 1 2 内は中間圧となる。

【 0 0 3 3 】

そして、密閉容器 1 2 内の中間圧の冷媒ガスは冷媒導入管 9 2 に入り、スリーブ 1 4 4 から出て中間冷却回路 1 5 0 に流入する。そして、この中間冷却回路 1 5 0 が中間熱交換器 1 5 9 を通過する過程で空冷方式により放熱した後、冷却装置 2 0 0 の開口部 2 0 2 の全周に渡って埋設されたフレームパイプ 1 5 0 A を通過する。冷媒はそこで開口部 2 0 2 周辺の冷気により熱を奪われて更に冷却される。

10

【 0 0 3 4 】

一方、冷却装置 2 0 0 の開口部 2 0 2 は中間圧の冷媒によって加熱され、結露や凍結の発生を未然に防止することができる。このように、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された中間圧の冷媒ガスを中間冷却回路 1 5 0 を通過させることで、中間熱交換器 1 5 9 及び開口部 2 0 2 に形成されたフレームパイプ 1 5 0 A にて効果的に冷却することができるので、密閉容器 1 2 内の温度上昇を抑え、第 2 の回転圧縮要素 3 4 における圧縮効率も向上させることができるようになる。また、第 2 の回転圧縮要素 3 4 に吸い込まれる冷媒が冷却されることで、第 2 の回転圧縮要素 3 4 で圧縮され、吐出される冷媒の温度上昇も抑えることができるようになる。

20

【 0 0 3 5 】

また、中間熱交換器 1 5 9 とフレームパイプ 1 5 0 A が通過する開口部 2 0 2 との二段階で冷媒を冷却することができるため、中間熱交換器 1 5 9 の容量を大きくする必要がないので、冷却装置 2 0 0 の機械室 2 0 8 をよりコンパクトにすることができる。

【 0 0 3 6 】

そして、冷却された中間圧の冷媒ガスは上部支持部材 5 4 に形成された図示しない吸込通路を經由して、図示しない吸込ポートから第 2 の回転圧縮要素 3 4 の上シリンダ 3 8 の低圧室側に吸入され、ローラ 4 6 とベーン 5 0 の動作により 2 段目の圧縮が行われて高圧高温の冷媒ガスとなり、高圧室側から図示しない吐出ポートを通り上部支持部材 5 4 に形成された吐出消音室 6 2 を経て冷媒吐出管 9 6 より外部に吐出される。

30

【 0 0 3 7 】

冷媒吐出管 9 6 から吐出された冷媒ガスはガスクーラ 1 5 4 に流入し、そこで空冷方式により放熱した後、内部熱交換器 1 6 0 を通過する。冷媒はそこで低圧側の冷媒に熱を奪われて更に冷却される。

【 0 0 3 8 】

この内部熱交換器 1 6 0 の存在により、ガスクーラ 1 5 4 を出て、内部熱交換器 1 6 0 を通過する冷媒は、低圧側の冷媒に熱を奪われるので、この分、当該冷媒の過冷却度が大きくなる。そのため、蒸発器 1 5 7 における冷却能力が向上する。

【 0 0 3 9 】

係る内部熱交換器 1 6 0 で冷却された高圧側の冷媒ガスは膨張弁 1 5 6 に至る。冷媒は膨張弁 1 5 6 において圧力が低下して、その後、蒸発器 1 5 7 内に流入する。そこで冷媒は蒸発し、吸熱作用を発揮して断熱箱体 2 0 1 の内箱を冷却する。これにより、貯蔵室 2 0 4 は内箱の壁面から冷却される。

40

【 0 0 4 0 】

このとき、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された中間圧の冷媒ガスを中間冷却回路 1 5 0 を通過させて、密閉容器 1 2 内及び第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒の温度上昇を抑えるという効果と、第 2 の回転圧縮要素 3 4 で圧縮された冷媒ガスを、内部熱交換器 1 6 0 を通過させて、膨張弁 1 5 6 前の冷媒の過冷却度が大きくなるという効果によって、蒸発器 1 5 7 における冷媒の冷却能力が向上する。

50

【0041】

即ち、この場合における蒸発器157での蒸発温度を0以下、例えば-50以下の超低温域に容易に到達させることができるようになる。また、同時にコンプレッサ10での消費電力の低減も図ることができるようになる。

【0042】

その後、冷媒は蒸発器157から流出して、内部熱交換器160に至る。そこで前述の高圧側の冷媒から熱を奪い、加熱作用を受ける。ここで、蒸発器157で蒸発して低温となり、蒸発器157を出た冷媒は、完全に気体の状態ではなく液体が混在した状態であるが、内部熱交換器160を通過させて高圧側の冷媒と熱交換させることで、冷媒が加熱される。これにより、冷媒は過熱度が取れて完全に気体となる。

10

【0043】

これにより、蒸発器157から出た冷媒を確実にガス化させることができるようになる。特に、運転条件により余剰冷媒が発生するような場合においても、内部熱交換器160により、低压側冷媒を加熱しているため、低压側のアキュムレータなどを設けることなく、コンプレッサ10に液冷媒が吸い込まれる液バックを確実に防止し、コンプレッサ10が液圧縮にて損傷を受ける不都合を回避することができるようになる。

【0044】

また、コンプレッサ10の吐出温度や内部温度を上昇させないサイクルとすることで、冷却装置200の信頼性の向上を図ることができるようになる。

【0045】

尚、内部熱交換器160で加熱された冷媒は、冷媒導入管94からコンプレッサ10の第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。

20

【0046】

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放熱させるための中間冷却回路150を備え、この中間冷却回路150の配管の一部を、断熱箱体201の開口部202に配設してフレームパイプ150Aを構成したので、第1の回転圧縮要素32で圧縮され吐出された冷媒が断熱箱体201の開口部202に設けられたフレームパイプ150Aを通過することで熱を奪われるので、冷媒の温度を下げるができるようになる。

【0047】

これにより、第2の回転圧縮要素34における圧縮効率を向上させることができるようになる。また、第2の回転圧縮要素34に吸い込まれる冷媒が冷却されることで、第2の回転圧縮要素34で圧縮され、吐出される冷媒の温度上昇も抑えることができるようになる。

30

【0048】

一方、冷媒により冷却装置200の結露、若しくは、凍結の防止が必要な箇所は加熱されるので、結露、若しくは、凍結を未然に回避することができるようになる。

【0049】

また、ガスクーラ154から出た第2の回転圧縮要素34からの冷媒と蒸発器157を出た冷媒とを熱交換させるための内部熱交換器160を備えることで、蒸発器157から出た冷媒は内部熱交換器160でガスクーラ154を出た第2の回転圧縮要素34からの冷媒と熱交換して熱を奪うので、確実に冷媒の過熱度を確保してコンプレッサ10における液圧縮を回避できるようになる。

40

【0050】

他方、ガスクーラ154を出た第2の回転圧縮要素34からの冷媒は、内部熱交換器160において蒸発器157を出た冷媒に熱を奪われるので、それにより、膨張弁156前の冷媒の過冷却度が大きくなる。それにより、蒸発器157における冷却能力が更に向上する。

【0051】

これらにより、冷媒サイクルの蒸発器157における冷媒の蒸発温度を低下させることが可能となり、例えば蒸発器157での蒸発温度を-50以下の超低温域とすることを容

50

易に達成することができるようになる。また、コンプレッサ 10 での消費電力の低減も図ることができるようになる。

【0052】

尚、本実施例ではフレームパイプ 150 A を中間冷却回路 150 の中間熱交換器 159 の下流側に設けるものとしたが、中間冷却回路 150 の中間熱交換器 159 の上流側に設けても良い。

【0053】

また、本実施例では蒸発器 157 を断熱箱体 201 の内箱の断熱材側（外面）に設けて、内箱を冷却することで、貯蔵室 204 が内箱の壁面から冷却されるものとしたが、蒸発器の位置や冷却方法はこれに限定されるものでなく、ファンによって強制的に冷気を循環させることにより貯蔵室を冷却する方法など種々の方法が適用可能である。

10

【0054】

実施例では、二酸化炭素を冷媒として使用したが、これに限らず、他の冷媒、例えばフッ素系の冷媒や炭化水素系の冷媒などの冷媒を用いた場合であっても適用可能である。

【0055】

【発明の効果】

以上詳述した如く、本発明の冷却装置によれば、コンプレッサは、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て吐出された冷媒を第 2 の回転圧縮要素に吸い込んで圧縮し、ガスクーラに吐出すると共に、第 1 の回転圧縮要素から吐出された冷媒を放熱させるための中間冷却回路を備え、この中間冷却回路の少なくとも一部を、結露、若しくは、凍結の防止が必要な箇所に配設したので、第 1 の回転圧縮要素で圧縮され吐出された冷媒が結露、若しくは、凍結の防止が必要な箇所を通過することで熱を奪われるので、冷媒の温度を下げるができる。

20

【0056】

これにより、第 2 の回転圧縮要素における圧縮効率を向上させることができるようになる。また、第 2 の回転圧縮要素に吸い込まれる冷媒が冷却されることで、第 2 の回転圧縮要素で圧縮され、吐出される冷媒の温度上昇も抑えることができるようになり、膨張弁前の冷媒の過冷却度を大きくできるので、蒸発器における冷却能力が向上する。

【0057】

一方、第 1 の回転圧縮要素から吐出された冷媒により冷却装置の結露、若しくは、凍結の防止が必要な箇所が加熱されるため、結露、若しくは、凍結を未然に防ぐことができるようになる。

30

【0058】

請求項 2 の発明によれば上記発明に加えて、断熱箱体と、この断熱箱体内に構成され、蒸発器により冷却される貯蔵室と、断熱箱体の開口部を閉塞する蓋体を備え、中間冷却回路の少なくとも一部を断熱箱体の開口部に配設したので、第 1 の回転圧縮要素で圧縮され吐出された冷媒が断熱箱体の開口部を通過することで熱を奪われるので、冷媒の温度を下げるができる。

【0059】

これにより、第 2 の回転圧縮要素における圧縮効率を向上させることができるようになる。また、第 2 の回転圧縮要素に吸い込まれる冷媒が冷却されることで、第 2 の回転圧縮要素で圧縮され、吐出される冷媒の温度上昇も抑えることができるようになり、膨張弁前の冷媒の過冷却度が大きくなるので、蒸発器における冷却能力が向上する。

40

【0060】

一方、第 1 の回転圧縮要素から吐出された冷媒により断熱箱体の開口部が加熱され、当該開口部の結露、若しくは、凍結を未然に回避することができるようになる。

【0061】

請求項 3 の発明では上記各発明に加えて、ガスクーラから出た第 2 の回転圧縮要素からの冷媒と蒸発器を出た冷媒とを熱交換させるための内部熱交換器を備えるので、蒸発器から

50

出た冷媒は内部熱交換器でガスクーラを出た第2の回転圧縮要素からの冷媒と熱交換して熱を奪うので、冷媒の過熱度を確保してコンプレッサにおける液圧縮を回避できるようになる。

【0062】

他方、ガスクーラを出た第2の回転圧縮要素からの冷媒は、内部熱交換器において蒸発器を出た冷媒に熱を奪われるので、この分、冷媒の過冷却度が大きくなる。それにより、蒸発器における冷媒ガスの冷却能力が更に向上する。

【0063】

従って、冷媒循環量を増やさずに所望の冷却能力を容易に達成することができるようになり、コンプレッサでの消費電力の低減も図ることができるようになる。

10

【0064】

また、本発明では請求項4の如く蒸発器における冷媒の蒸発温度を0以下、例えば-50以下の超低温域とする場合に極めて有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の遷臨界冷媒サイクル装置を構成する内部中間圧型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】本発明の冷却装置の冷媒回路図である。

【図3】本発明の冷却装置の斜視図である。

【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

32 第1の回転圧縮要素

34 第2の回転圧縮要素

92、94 冷媒導入管

96 冷媒吐出管

150 中間冷却回路

150A フレームパイプ

154 ガスクーラ

156 膨張弁(絞り手段)

157 蒸発器

160 内部熱交換器

200 冷却装置

201 断熱箱体

202 開口部

204 貯蔵室

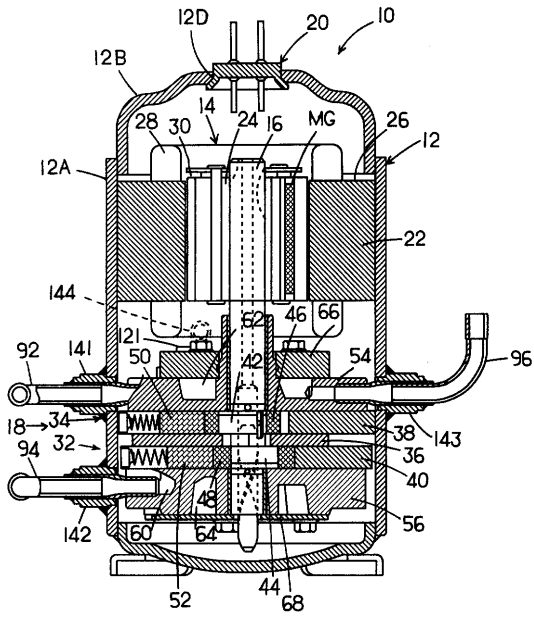
206 蓋体

208 機械室

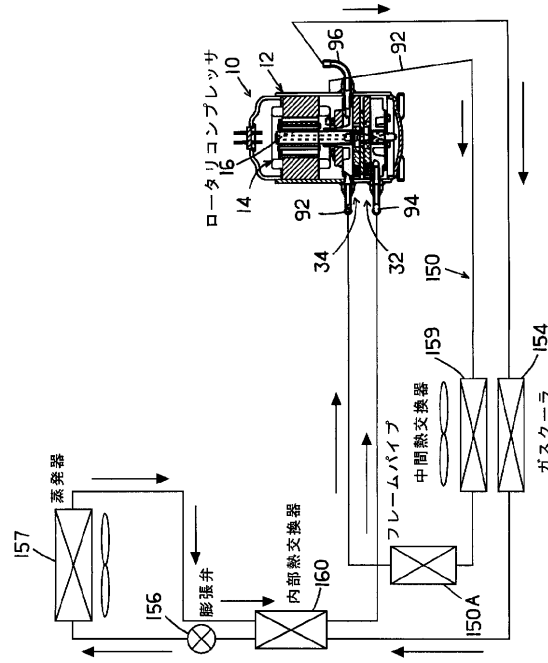
20

30

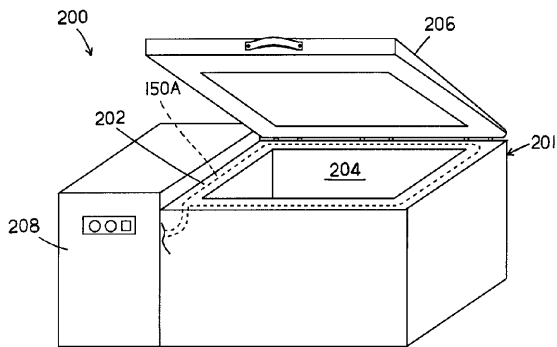
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



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 藤原 一昭
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 山口 賢太郎
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 富宇加 明文
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