

(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2004-190938

(P2004-190938A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 5 B 11/02

F 2 5 B 1/00

F I

F 2 5 B 11/02

F 2 5 B 1/00

A

3 9 5 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 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-359001 (P2002-359001)

(22) 出願日 平成14年12月11日 (2002.12.11)

(出願人による申告) 国等の委託研究に係る特許出願 (平成14年度新エネルギー・産業技術総合開発機構「エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発事業費 エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発 CO₂空調機用二相流膨張機圧縮機の開発」に係る委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘

(74) 代理人 100094134

弁理士 小山 廣毅

(74) 代理人 100110939

弁理士 竹内 宏

(74) 代理人 100110940

弁理士 嶋田 高久

(74) 代理人 100113262

弁理士 竹内 祐二

最終頁に続く

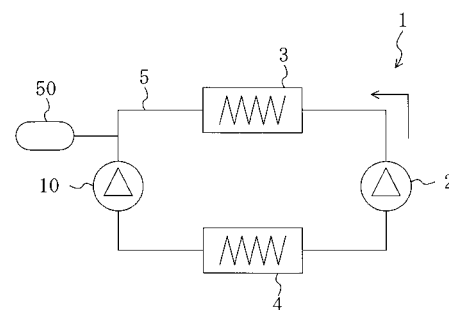
(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 冷凍装置において、容積型膨張機の入口側及び出口側の少なくとも何れかの圧力脈動を低減し、圧力損失の低減及び振動の低減を図る。

【解決手段】 冷凍装置 (1) は、容積型膨張機 (10) を備えて蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路 (5) を有する。冷媒回路 (5) には、容積型膨張機 (10) の入口側にアキュムレータ (50) が設けられている。その結果、圧力脈動を低減することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容積型膨張機（10）を備えて蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路（5）を有する冷凍装置であって、
上記冷媒回路（5）には、容積型膨張機（10）の入口側にアキュムレータ（50）が設けられている
ことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】

容積型膨張機（10）を備えて蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路（5）を有する冷凍装置であって、
上記冷媒回路（5）には、容積型膨張機（10）の出口側にアキュムレータ（50）が設けられている
ことを特徴とする冷凍装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 において、
上記冷媒回路（5）には、容積型膨張機（10）の出口側にアキュムレータ（50）が設けられている
ことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 4】

請求項 1～3 の何れか 1 項において、
上記冷媒回路（5）を循環する冷媒は、二酸化炭素である
ことを特徴とする冷凍装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍装置に関し、特に、圧力脈動の低減対策に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、二酸化炭素を冷媒として用いた蒸気圧縮式冷凍サイクルの冷凍装置がある。この種の冷凍装置は、圧縮機と冷却器と膨張機と蒸発器とが順に接続されてなる冷媒回路を備えている。

30

【0003】

そして、上記圧縮機は、冷媒を超臨界状態まで圧縮する。この高圧の冷媒は、冷却器で冷却された後、膨張機で膨張する。その後、冷媒は、蒸発器で蒸発した後、圧縮機に戻る循環を行う。この冷凍装置は、例えば、冷却器が室内に設置され、暖房装置として用いられる（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2000-234814 号公報

【0005】

40

【発明が解決しようとする課題】

上述した冷凍装置において、膨張機に容積型のものを用いると、膨張機の入口側及び出口側で圧力脈動が生ずるという問題があった。

【0006】

つまり、容積型の膨張機の場合、吸入過程の吸入流量及び吐出過程の吐出流量が一定でないため、圧力脈動が発生するという問題があった。この圧力脈動によって圧力損失が生じると共に、この圧力脈動が振動源となる。この結果、振動によって機器類が破損するという問題があった。

【0007】

本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、膨張機の入

50

口側及び出口側の少なくとも何れかの圧力脈動を低減し、圧力損失の低減及び振動の低減を図ることである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

具体的に、請求項1に係る発明は、容積型膨張機(10)を備えて蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(5)を有する冷凍装置(1)を前提としている。そして、該冷媒回路(5)には、容積型膨張機(10)の入口側にアキュムレータ(50)が設けられている。

【0009】

上記の発明では、容積型膨張機(10)の入口側にアキュムレータ(50)が設けられているので、上記容積型膨張機(10)の吸入部において、冷媒の吸入流量の断続性により発生する圧力脈動は、上記アキュムレータ(50)による圧力供給又は圧力吸収により緩和される。10

【0010】

すなわち、容積型膨張機(10)の吸入部において、該膨張機(10)への冷媒の吸入流量が増加し、圧力が低下した場合、上記アキュムレータ(50)は、容積型膨張機(10)の吸入部へ冷媒を供給し、圧力供給を行う。逆に、容積型膨張機(10)の吸入部において、該膨張機(10)への冷媒の吸入流量が減少し、圧力が上昇した場合、上記アキュムレータ(50)は、冷媒回路を流れる冷媒を吸収し、圧力吸収を行う。

【0011】

したがって、圧力脈動により発生する機器全体の振動が抑制される。また、圧力脈動によって生じる吸入圧力損失が抑制され、容積型膨張機(10)の効率低下が防止される。20

【0012】

また、請求項2に係る発明は、容積型膨張機(10)を備えて蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(5)を有する冷凍装置(1)を前提としている。そして、該冷媒回路(5)には、容積型膨張機(10)の出口側にアキュムレータ(50)が設けられている。

【0013】

上記の発明では、容積型膨張機(10)の出口側にアキュムレータ(50)が設けられているので、容積型膨張機(10)の吐出部において、冷媒の吐出流量の断続性により発生する圧力脈動は、上記アキュムレータ(50)の圧力供給又は圧力吸収により緩和される。したがって、圧力脈動により発生する機器全体の振動が抑制される。30

【0014】

また、請求項3に係る発明は、請求項1において、上記冷媒回路(5)には、容積型膨張機(10)の出口側にアキュムレータ(50)が設けられている。

【0015】

上記の発明では、容積型膨張機(10)の入口側と出口側の両方にアキュムレータ(50)が設けられているので、容積型膨張機(10)の吸入部及び吐出部の双方において発生する圧力脈動が、上記双方のアキュムレータ(50)の圧力供給又は圧力吸収により緩和される。したがって、圧力脈動により発生する機器全体の振動が確実に抑制される。また、吸入部においては、圧力脈動により生じる吸入圧力損失が防止されるので、容積型膨張機(10)の効率低下が防止される。40

【0016】

また、請求項4に係る発明は、請求項1～3の何れか1項において、上記冷媒回路(5)を循環する冷媒が、二酸化炭素である。

【0017】

上記の発明では、冷媒回路(5)を循環する冷媒に二酸化炭素を用いているので、地球環境にやさしい装置を提供することができる。特に、二酸化炭素の場合、超臨界状態まで圧縮するので、圧力脈動が大きくなるが、この圧力脈動が確実に低減される。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。50

【0019】

図1に示すように、本実施形態の冷凍装置(1)は、圧縮機(2)と冷却器(3)と容積型膨張機(10)と蒸発器(4)とが、各々冷媒配管で接続されて、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(5)を備えている。そして、上記冷媒回路(5)では、冷媒が図1において反時計回りに循環する。

【0020】

上記冷却器(3)は、上記圧縮機(2)で圧縮された高圧冷媒と空気とを熱交換させて該冷媒を冷却するように構成され、上記蒸発器(4)は、上記容積型膨張機(10)で膨張した低圧冷媒と空気とを熱交換させて該冷媒を蒸発させるように構成されている。

【0021】

上記容積型膨張機(10)は、ロータリー型膨張機であり、膨張機構部(13)を備えている。

【0022】

上記膨張機構部(13)について、図2を参照しながら説明する。尚、図2(a)は、シャフト(33)の中心軸に対して垂直に横断した膨張機構部(13)の断面を示したものである。また、図2(b)は、シャフト(33)の中心軸に沿って縦断した膨張機構部(13)の断面を模式的に示したものである。

【0023】

上記膨張機構部(13)は、シリンダ(14)とフロントヘッド(16)とリアヘッド(17)とピストン(18)とを備えている。また、上記膨張機構部(13)には、吸入ポート(11)と吐出ポート(12)が設けられている。

【0024】

上記シリンダ(14)の一端面は、上記フロントヘッド(16)により閉塞され、他端面は、上記リアヘッド(17)により閉塞されている。

【0025】

上記ピストン(18)は、上記シリンダ(14)の内部に収納され、ピストン(18)の外周面が上記シリンダ(14)の内周面に摺接して、シリンダ(14)内に膨張室(15)を形成している。

【0026】

また、上記ピストン(18)には、シャフト(33)が貫通している。該シャフト(33)は、主軸部(34)を備えている。該主軸部(34)の一端には、大径偏心部(35)が形成されている。該大径偏心部(35)は、主軸部(34)の軸心から所定量だけ偏心している。

【0027】

さらに、上記ピストン(18)には、板状に形成されたブレード(19)が一体に形成されている。該ブレード(19)は、ピストン(18)の外周面から外側に突出して形成され、シリンダ(14)の内周面とピストン(14)の外周面に挟まれた膨張室(15)を高圧部と低圧部とに仕切るように構成されている。

【0028】

上記シリンダ(14)には、一对のブッシュ(20)が設けられている。該一对のブッシュ(20)は、上記ブレード(19)を挟み込み、該ブレード(19)を摺動自在に支持している。

【0029】

上記吸入ポート(11)は、フロントヘッド(16)の膨張室(15)側の端面であって、該フロントヘッド(16)と大径偏心部(35)とが摺接する範囲に開口している。つまり、上記吸入ポート(11)は、該吸入ポート(11)が直接に膨張室(15)に連通することのない位置に開口している。

【0030】

上記フロントヘッド(16)には、凹溝状のフェイス切欠き溝(21)が形成されている。該フェイス切欠き溝(21)の一端は、シリンダ(14)の内周面より僅かに内側に位置する一方、他端はフロントヘッド(16)と大径偏心部(35)とが摺接する部分に位置している。そして、上記フェイス切欠き溝(21)は、膨張室(15)と間欠的に連通可能となっている

10

20

30

40

50

。

【0031】

上記シャフト（33）の大径偏心部（35）には、凹溝状の切欠き溝（22）が形成されている。該切欠き溝（22）は、シャフト（33）が回転することにより、吸入ポート（11）とフェイス切欠き溝（21）とを間欠的に連通するように構成されている。

【0032】

上記吐出ポート（12）は、シリンダ（14）に形成され、膨張室（15）に臨むシリンダ（14）の内周面に開口している。

【0033】

また、本発明の特徴として、上記容積型膨張機（10）の入口側には、アキュムレータ（50）が設けられている。このアキュムレータ（50）は、気液を分離するものではなく、畜圧した容器で多量のエネルギーを短時間に放出させるか、または圧力変動の緩和を行うものである。

【0034】

上記アキュムレータ（50）は、図4に示すように、略円筒形の密閉容器であるハウジング（51）を備えている。該ハウジング（51）内には、分離膜（55）が収納されている。

【0035】

上記ハウジング（51）は、鋼製等で形成されている。また、上記ハウジング（51）の下部には、冷媒回路（5）を循環する冷媒が該ハウジング（51）内に流入出するための冷媒ポート（54）が設けられている。該ポート（54）は、上記容積型膨張機（10）の入口側の冷媒配管を介して接続されており、常時、吸入ポート（11）に連通している。

【0036】

上記分離膜（55）は、変形自在な弾性体で形成された楕円形の密閉容器である。該分離膜（55）は、ハウジング（51）内面の上部中央に固定されており、該ハウジング（51）内をガス室（52）と液室（53）とに仕切るように構成されている。

【0037】

上記ガス室（52）には、高圧ガス（一般的に、窒素ガス）が封入されている。一方、上記液室（53）は、冷媒回路（5）を循環する冷媒で充満されている。そして、ガス室（52）内の高圧ガス及び液室（53）内の冷媒の圧力は、同じ所定圧で保持されている。このとき、容積型膨張機（10）の入口側の冷媒圧力は、上述したように、吸入ポート（11）と上記アキュムレータ（50）のポート（54）とは連通しているため、上記ガス室（52）内の高圧ガス及び液室（53）内の冷媒の圧力と同じである。

【0038】

上記アキュムレータ（50）は、容積型膨張機（10）の入口側の冷媒圧力の増減に応じて、圧力供給又は圧力吸収を行うように構成されている。すなわち、上記冷媒圧力が低下した場合、アキュムレータ（50）は、液室（53）より必要流量の冷媒を送り出す。一方、上記冷媒圧力が上昇した場合、アキュムレータ（50）は、冷媒回路を循環する冷媒を液室（53）内へと吸収する。

【0039】

－運転動作－

次に、冷凍装置（1）の運転動作について説明するが、特に、容積型膨張機（10）における圧力脈動の発生過程及びアキュムレータ（50）の動作について説明する。

【0040】

上記冷凍装置（1）では、冷媒が冷媒回路（5）を循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルが行われる。

【0041】

まず、圧縮機（2）で圧縮された高圧冷媒は、冷媒配管を通過して冷却器（3）に流れる。この状態で、高圧冷媒の圧力は、その臨界圧力よりも高くなっている。冷却器（3）では、送られた高圧冷媒が室内又は室外の空気と熱交換する。この熱交換により、高圧冷媒は室内又は室外の空気に対して放熱する。

【0042】

上記冷却器（3）で熱交換を行った高圧冷媒は、冷媒配管を通して容積型膨張機（10）へと送られる。ここで、アキュムレータ（50）の液室（53）にも高圧冷媒が供給され、該アキュムレータ（50）のガス室（52）は、所定の圧力状態となる。

【0043】

上記容積型膨張機（10）では、吸入ポート（11）より流入した高圧冷媒が膨張し、その内部エネルギーがシャフト（33）の回転動力に変換される。膨張完了後の低圧冷媒は、吐出ポート（12）から流出し、冷媒配管を通して蒸発器（4）に流れる。

【0044】

上記蒸発器（4）では、送られた低圧冷媒が室内又は室外の空気と熱交換する。この熱交換により、低圧冷媒は室内又は室外の空気から吸熱し、蒸発する。そして、蒸発した冷媒は、冷媒配管を通して圧縮機（2）に戻り、再び圧縮される。 10

【0045】

ここで、上記容積型膨張機（10）における圧力脈動の発生過程について、図2及び図3を参照しながら説明する。尚、図3は、膨張機構部（13）の断面をシャフト（33）の回転角度45°毎に示したものである。また、シャフト（33）が図2又は図3における反時計方向へ回転する。

【0046】

シャフト（33）の回転角度が0°の時点では、吸入ポート（11）の終端が大径偏心部（35）の端面で覆われている。この時点において、膨張室（15）は吸入ポート（11）から遮断された状態となっており、高圧冷媒は膨張室（15）へ流入しない。 20

【0047】

シャフト（33）の回転角度が45°の時点では、吸入ポート（11）が切欠き溝（22）に連通した状態となる。この切欠き溝（22）は、フェイス切欠き溝（21）にも連通している。該フェイス切欠き溝（21）の上端部は、膨張室（15）の高圧部と連通する。この時点において、膨張室（15）が切欠き溝（22）及びフェイス切欠き溝（21）を介して吸入ポート（11）に連通された状態となっており、高圧冷媒が膨張室（15）の高圧部へ流入する。

【0048】

シャフト（33）の回転角度が90°の時点では、膨張室（15）が切欠き溝（22）及びフェイス切欠き溝（21）を介して吸入ポート（11）に連通された状態となっている。そして、膨張室（15）の高圧部へ高圧冷媒が流入し続ける。 30

【0049】

シャフト（33）の回転角度が135°の時点では、吸入ポート（11）は切欠き溝（22）に連通しない状態となっている。この時点において、高圧冷媒は膨張室（15）へ流入しない。このように、膨張室（15）への高圧冷媒の導入は、シャフト（33）の回転角度が90°から135°に至るまでの間に終了する。

【0050】

膨張室（15）への高圧冷媒の流入が終了した後は、膨張室（15）の高圧部が閉空間となり、流入した冷媒が膨張する。つまり、図3に示すように、シャフト（33）が回転して膨張室（15）における高圧部の容積が増大してゆく。また、その間、吐出ポート（12）に連通する膨張室（15）の低圧部からは、膨張完了後の低圧冷媒が吐出ポート（12）を通じて排出され続ける。 40

【0051】

膨張室（15）における高圧冷媒の膨張は、シャフト（33）の回転角度が315°から360°に至るまでの間において、ピストン（18）とシリンダ（14）との接触部分が吐出ポート（12）に達するまで続く。そして、ピストン（18）とシリンダ（14）との接触部分が吐出ポート（12）を横切ると、膨張室（15）が吐出ポート（12）と連通され、膨張した低圧冷媒の排出が開始される。

【0052】

上述したように、容積型膨張機（10）における冷媒の吸入及び吐出は、シャフト（33）の 50

回転角度によって定まる。そのため、容積型膨張機（10）における冷媒の吸入流量及び吐出流量は、周期を通して断続的となる。したがって、容積型膨張機（10）の吸入部及び吐出部において、圧力脈動（圧力変動）が発生してしまう。

【0053】

ここで、上記圧力脈動が生ずる基本的原理について説明する。

【0054】

まず、容積型膨張機の膨張行程における冷媒の吸入流量及び吐出流量と周期との関係は、図5に示す特性となる。図5は、縦軸に冷媒の吸入流量又は吐出流量を示し、横軸に時間（周期）を示す。ここで、吸入流量は、図5に実線Aで示す状態となる。つまり、シャフト（33）の半周期前まで増加するがその後急激に減少し零となる。一方、吐出流量は、図5に波線Bで示す状態となる。つまり、シャフト（33）の回転角が0°から上昇し、180°で最大となりその後低下する。 10

【0055】

このように、上記容積型膨張機では、冷媒の吸入流量及び吐出流量が断続的である。したがって、該膨張機の吸入部及び吐出部で圧力脈動（圧力変動）が発生する。この圧力脈動は、機器全体の振動を生起させ、騒音の原因となる。さらに、最悪の場合、機器が破損するおそれがある。また、圧力脈動は、吸入圧力損失（以下、吸入圧損という。）の原因となり、膨張機の効率が低下する。

【0056】

そして、例えば、膨張機の吸入側における圧力脈動は、図6に示す特性となる。図6は、縦軸に膨張機の吸入部又は吸入室内の圧力を示し、横軸に時間（周期）を示す。ここで、膨張機の吸入部における圧力脈動は、図6に太線Cで示す状態となる。つまり、吸入行程で圧力脈動は最大となっている。また、この圧力脈動と膨張機の吸入室内圧力（図6に細線Dで示す）との差が吸入圧損であり、図6におけるG部で最大となっている。 20

【0057】

そこで、上記アキュムレータ（50）の動作について説明する。

【0058】

上記圧力脈動の発生により、容積型膨張機（10）の入口側と連通しているアキュムレータ（50）の液室（53）内の冷媒圧力も変動する。そして、アキュムレータ（50）のガス室（52）内と上記液室（53）内との間に圧力差が生じる。 30

【0059】

ここで、例えば、容積型膨張機（10）の吸入部での圧力が低下した場合、ガス室（52）内のガス圧が液室（53）内の冷媒圧力より高くなるため、該ガス室（52）内の高圧ガスが膨張する。高圧ガスの膨張により、分離膜（55）の体積が増加し（図4に55aで示す状態）、液室（53）の容積は減少する。そして、該液室（53）の減少した容積分と同じ流量の冷媒が、ポート（54）から流出し、容積型膨張機（10）の入口側に供給される。

【0060】

したがって、容積型膨張機（10）の吸入部で発生した圧力低下は、アキュムレータ（50）から冷媒が供給されることにより緩和される。そして、容積型膨張機（10）の吸入部と、アキュムレータ（50）の液室（53）及びガス室（52）とは、平衡圧力状態となる。つまり、アキュムレータ（50）は、容積型膨張機（10）の吸入部に圧力供給を行ったことになる。 40

【0061】

一方、容積型膨張機（10）の吸入部での圧力が上昇した場合、ガス室（52）内のガス圧が液室（53）内の冷媒圧力より低くなるため、該ガス室（52）内の高圧ガスが収縮する。高圧ガスの収縮により、分離膜（55）の体積が減少し（図4に55bで示す状態）、液室（53）の容積は増加する。そして、この液室（53）の増加した容積分と同じ流量の冷媒が、容積型膨張機（10）の入口側からポート（54）を介して、アキュムレータ（50）の液室（53）へと導入される。

【0062】

したがって、容積型膨張機（10）の吸入部で発生した圧力上昇は、アキュムレータ（50）に冷媒が導入されることにより緩和される。つまり、アキュムレータ（50）は、容積型膨張機（10）の入口側から冷媒圧力を吸収したことになる。

【0063】

上述の結果、容積型膨張機（10）の吸入部における圧力脈動等は、図7に示す特性となる。つまり、圧力脈動（図7に太線Eで示す）の変動幅及び吸入圧損（図7に細線Fで示す）の最大値（図7にHで示す）は、アキュムレータ（50）を設けない場合、すなわち図6に比して、確実に低下している。

【0064】

－実施形態の効果－

以上説明したように、本実施形態によれば、容積型膨張機（10）の入口側にアキュムレータ（50）を設けるようにしたために、上記容積型膨張機（10）の吸入部で発生する圧力脈動を抑制することができる。

【0065】

その結果、圧力脈動により生じる機器全体の振動を抑制することができるので、機器類が破損するおそれがなくなる。

【0066】

また、圧力脈動により発生する吸入圧損を抑制することができるため、容積型膨張機（10）の効率低下を防止することができる。

【0067】

また、図5に示すように、吸入流量の急激な低下による容積型膨張機（10）に与える衝撃を抑制することができるので、機器の安全性を向上させることができる。

【0068】

また、冷媒回路（5）を循環する冷媒に二酸化炭素を用いているので、地球環境にやさしい装置を提供することができる。特に、二酸化炭素の場合、超臨界状態まで圧縮するので、圧力脈動が大きくなるが、この圧力脈動を確実に低減することができる。

【0069】

【発明のその他の実施の形態】

本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【0070】

例えば、上記実施形態では、容積型膨張機（10）の入口側にアキュムレータ（50）が設けられている例について説明したが、入口側に代えて、容積型膨張機（10）の出口側にアキュムレータ（50）が設けられていてもよい。その場合、容積型膨張機（10）の吐出部で発生する圧力脈動を抑制することができる。その結果、圧力脈動により生じる機器全体の振動を低減することができる。

【0071】

また、容積型膨張機（10）の入口側及び出口側の両方にアキュムレータ（50）が設けられていてもよい。その場合、容積型膨張機（10）の吸入部及び吐出部で発生する両方の圧力脈動を抑制できるので、圧力脈動により生じる機器全体の振動を確実に低減することができる。機器類の破損を確実に防止することができる。

【0072】

また、本発明における第1～第3の発明においては、二酸化炭素以外の冷媒を用いてもよいことは勿論である。

【0073】

【発明の効果】

したがって、請求項1に係る発明によれば、容積型膨張機（10）を備えた冷凍回路における、該容積型膨張機（10）の入口側にアキュムレータ（50）を設けるようにしたために、上記容積型膨張機（10）の吸入部で発生する圧力脈動を、アキュムレータ（50）の圧力供給や圧力吸収により緩和することができる。その結果、圧力脈動により生じる機器全体の振動を低減することができる。

【0074】

また、圧力脈動により発生する吸入圧損を抑制することができるので、容積型膨張機（10）の効率低下を防止することができる。

【0075】

また、請求項2に係る発明によれば、容積型膨張機（10）の出口側にアキュムレータ（50）が設けられているので、該容積型膨張機（10）の吐出部で発生する圧力脈動を、アキュムレータ（50）の圧力供給や圧力吸収により緩和することができる。その結果、圧力脈動により生じる機器全体の振動を低減することができる。

【0076】

また、請求項3に係る発明によれば、容積型膨張機（10）の入口側及び出口側の両方にアキュムレータ（50）が設けられているので、該容積型膨張機（10）の吸入部及び吐出部で発生する両方の圧力脈動を、アキュムレータ（50）の圧力供給や圧力吸収により緩和することができる。その結果、圧力脈動により生じる機器全体の振動を確実に低減することができ、機器類の破損を確実に防止することができる。

【0077】

また、請求項4に係る発明によれば、冷媒回路（5）を循環する冷媒に二酸化炭素を用いているので、地球環境にやさしい装置を提供することができる。特に、二酸化炭素の場合、超臨界状態まで圧縮するので、圧力脈動が大きくなるが、この圧力脈動を確実に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る冷凍装置の冷媒回路図である。

【図2】(a)ロータリー型膨張機構部の横断面図である。

(b)ロータリー型膨張機構部の模式的な縦断面図である。

【図3】ロータリー型膨張機の膨張行程図である。

【図4】アキュムレータの構造図である。

【図5】ロータリー型膨張機の吸入・吐出の流量特性図である。

【図6】ロータリー型膨張機の吸入部の圧力変化特性図である。（アキュムレータなし）

【図7】ロータリー型膨張機の吸入部の圧力変化特性図である。（アキュムレータあり）

【符号の説明】

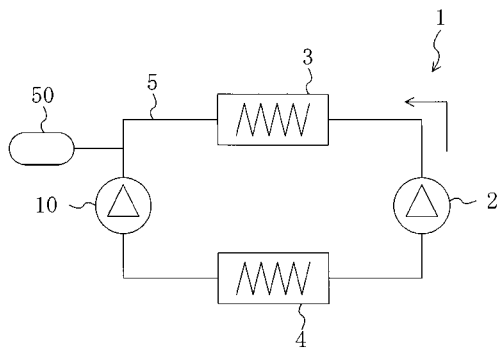
- (1) 冷凍装置
- (2) 圧縮機
- (3) 冷却器
- (4) 蒸発器
- (5) 冷媒回路
- (10) 容積型膨張機
- (50) アキュムレータ

10

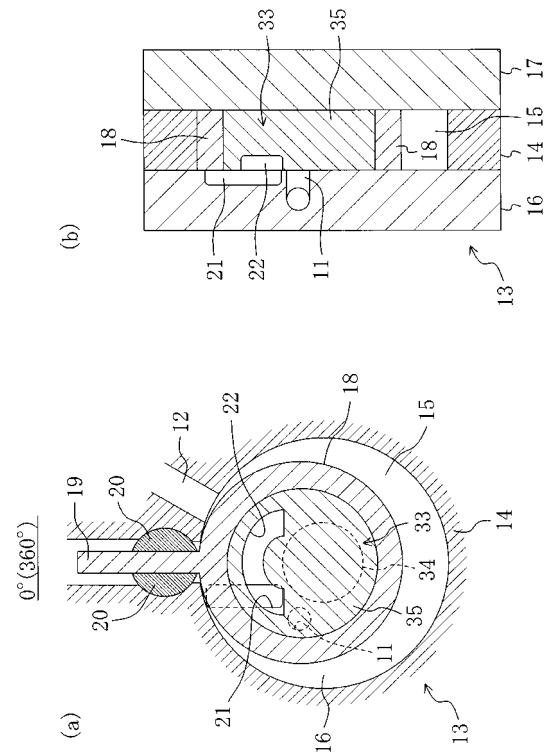
20

30

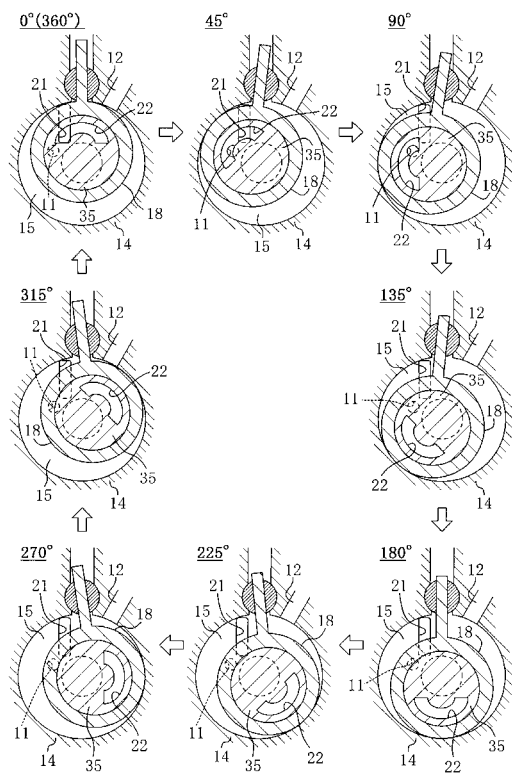
【図 1】



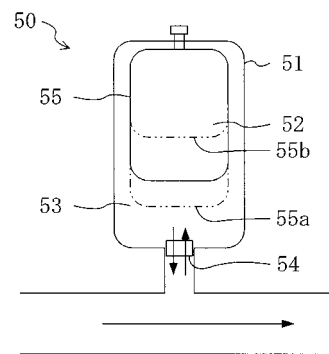
【図 2】



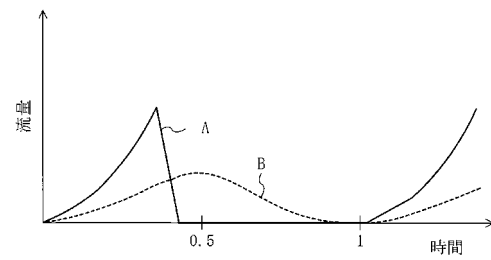
【図 3】



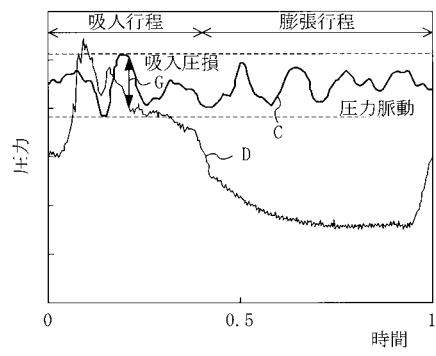
【図 4】



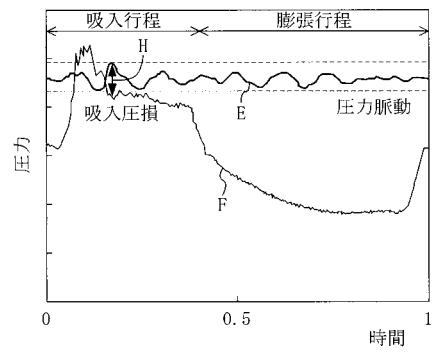
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (74)代理人 100115059
弁理士 今江 克実
- (74)代理人 100115510
弁理士 手島 勝
- (74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
- (72)発明者 岡本 昌和
大阪府堺市金岡町1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- (72)発明者 鉾谷 克己
大阪府堺市金岡町1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- (72)発明者 森脇 道雄
大阪府堺市金岡町1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- (72)発明者 熊倉 英二
大阪府堺市金岡町1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- (72)発明者 岡本 哲也
大阪府堺市金岡町1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内