

(43) 国際公開日
2008 年 1 月 31 日 (31.01.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/013079 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 41/00 (2006.01) F25B 11/02 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/064112
- (22) 国際出願日: 2007 年 7 月 17 日 (17.07.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-202827 2006 年 7 月 26 日 (26.07.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石川 諭 (ISHIKAWA, Satoshi) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺

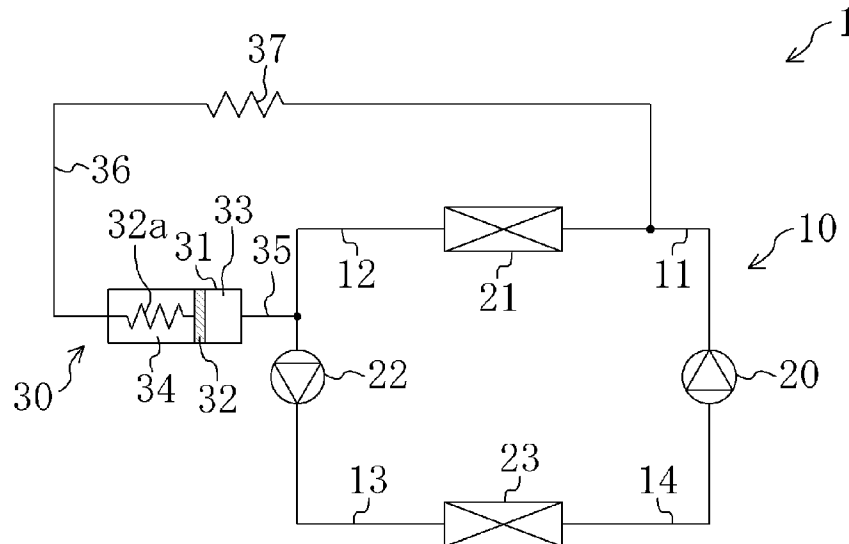
市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 堀 和 貴 (HORI, Kazutaka) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 熊倉 英二 (KUMAKURA, Eiji) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 銚谷 克己 (SAKITANI, Katsumi) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町 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 Osaka (JP).

- (74) 代理人: 前田 弘, 外 (MAEDA, Hiroshi et al.); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍装置



(57) Abstract: A pulsation absorption device (30) is provided in a refrigerant circuit (10) of a refrigeration device (1). In the pulsation absorption device (30), a piston (32) is received in a cylinder member (31), and a cylinder chamber is partitioned into a pressure buffer chamber (33) and a back pressure chamber (34). The pressure buffer chamber (33) is connected via a first connection pipe (35) to second high-pressure refrigerant piping (12) on the inlet side of an expander (22). The back pressure chamber (34) is connected via a second connection pipe (36) and a capillary tube (37) to first high-pressure refrigerant piping (11) on the outlet side of a compressor (20).

[続葉有]



MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 冷凍装置 (1) の冷媒回路 (10) には、脈動吸収装置 (30) が設けられる。圧力脈動装置 (30) では、シリンダ部材 (31) 内にピストン (32) が収納され、シリンダ室が圧力緩衝室 (33) と背圧室 (34) とに区画される。圧力緩衝室 (33) は、第1接続管 (35) を介して膨張機 (22) の流入側の第2高压冷媒配管 (12) に接続される。背圧室 (34) は、第2接続管 (36) 及びキャピラリーチューブ (37) を介して圧縮機 (20) の吐出側の第1高压冷媒配管 (11) に接続される。

明 細 書

冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明は、冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置に関し、特に冷媒回路を流れる冷媒の圧力脈動の低減対策に係るものである。

背景技術

[0002] 従来より、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路を備えた冷凍装置が知られている。

[0003] 例えば特許文献1には、冷媒として二酸化炭素を用いた冷凍装置が開示されている。この冷凍装置の冷媒回路には、圧縮機と放熱器と容積型の膨張機と蒸発器とが接続されている。圧縮機では、冷媒が臨界圧力以上となるまで圧縮される。圧縮機の吐出冷媒は、放熱器で放熱した後、膨張機で膨張される。その後、冷媒は蒸発器で蒸発した後、圧縮機に吸入されて再び圧縮される。例えばこの冷凍装置の暖房運転では、放熱器から放出された熱によって室内が暖房される。

[0004] このように冷媒が循環して冷凍サイクルを行う冷凍装置では、圧縮機による冷媒の圧縮動作や、膨張機による冷媒の膨張動作に伴い冷媒の圧力が変動し、冷媒の圧力脈動が大きくなってしまふことがある。その結果、この圧力脈動に起因して、騒音が発生したり、冷媒配管に接続される機器類の故障を招く虞があった。

[0005] そこで、特許文献2の冷凍装置では、このような冷媒の圧力脈動を低減するために、膨張機の内部に脈動吸収機構を設けるようにしている。この圧力吸収機構は、冷媒を膨張するための膨張機構に形成された中空状のシリンダ室と、このシリンダ室内に収納されるピストンとを備えている。シリンダ室は、膨張機のケーシング内に形成される冷媒の流入側通路と繋がっている。この流入側通路を流れる冷媒の圧力が変動すると、この変動に伴いピストンが変位し、シリンダ室の容積が変化する。その結果、特許文献2の膨張機では、シリンダの容積変化に伴い冷媒の圧力変動が緩和され、上述した圧力脈動が低減される。

特許文献1：特開2000－234814号公報

特許文献2:特開2004-286880号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] 特許文献2のような圧力吸収機構は、シリンダ室の容積が大きければ大きい程、冷媒の圧力を効果的に吸収することができる。ところが、特許文献2のように圧力吸収機構を膨張機の内部に収納しようとする、膨張機の他の構成部品の制約を受けて、この圧力吸収機構を収納するためのスペースを充分確保できないことがある。その結果、圧力吸収機構を小さくすることを余儀なくされ、この圧力吸収機構で冷媒の圧力脈動を大幅に低減することができなくなってしまうことがある。
- [0007] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置において、冷媒の圧力脈動を大幅に低減することができるようにすることである。

課題を解決するための手段

- [0008] 第1の発明は、圧縮機(20)が接続されると共に冷媒配管(11,12,13,14)内を冷媒が循環することで蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)を備えた冷凍装置を前提としている。そして、この冷凍装置は、中空状のシリンダ部材(31)と、該シリンダ部材(31)の内部空間を第1室(33)と第2室(34)とに仕切ると共に、第1室(33)内の圧力変動に応じてシリンダ部材(31)内を変位するピストン(32)と、該第1室(33)を冷媒配管(11,12,13,14)と繋ぐ第1接続管(35)とを有する脈動吸収装置(30)を備えていることを特徴とするものである。
- [0009] 第1の発明では、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置に脈動吸収装置(30)が設けられる。脈動吸収装置(30)には、シリンダ部材(31)とピストン(32)と第1接続管(35)とが設けられる。本発明では、シリンダ部材(31)内の第1室(33)が第1接続管(35)を介して冷媒配管(11,12,13,14)と接続される。つまり、本発明の脈動吸収装置(30)は、上述した特許文献2のように膨張機の内部に設けられず、圧縮機や膨張機等を相互に接続するための冷媒配管(11,12,13,14)に取り付けられる。このため、本発明では、圧縮機等の各構成部品の制約を受けることなく、圧力吸収機構を比較的大きなサイズとしながら、この圧力吸収機構を冷媒配管(11,12,13,14)に取り付けるこ

とができる。

- [0010] 脈動吸収装置(30)では、第1接続管(35)と接続する冷媒配管(11,12,13,14)を流れる冷媒の圧力が変動すると、この冷媒の圧力変動に伴いピストン(32)が変位する。具体的には、例えば冷媒配管(11,12,13,14)の冷媒の圧力が上昇すると、この圧力の上昇に伴いピストン(32)が第2室(34)側に変位し、第1室(33)の容積が拡大する。その結果、第1室(33)及び該第1室(33)と第1接続管(35)を介して繋がる冷媒配管(11,12,13,14)内の圧力が低下するので、冷媒の圧力上昇が緩和される。一方、例えば冷媒配管(11,12,13,14)の冷媒の圧力が低下すると、この圧力の低下に伴いピストン(32)が第1室(33)側に変位し、第1室(33)の容積が縮小する。その結果、第1室(33)及び該第1室(33)と第1接続管(35)を介して繋がる冷媒配管(11,12,13,14)内の圧力が上昇するので、冷媒の圧力低下が緩和される。
- [0011] 第2の発明は、第1の発明の冷凍装置において、上記脈動吸収装置(30)は、上記第2室(34)と冷媒配管(11,12,13,14)とを接続すると共に絞り機構(37)を有する第2接続管(36)を備え、上記第1接続管(35)と上記第2接続管(36)との双方が、同じ冷媒圧力の冷媒配管(11,12,13,14)に接続されることを特徴とするものである。
- [0012] 第2の発明の脈動吸収装置(30)には、第2接続管(36)及び絞り機構(37)が設けられる。第2接続管(36)と上記第1接続管(35)とは、冷媒回路(10)において同圧の冷媒が流れる冷媒配管(11,12,13,14)に双方が接続される。従って、第1室(33)には、第1接続管(35)側から冷媒配管(11,12,13,14)の圧力が作用する一方、第2室(34)には、第2接続管(36)側からの冷媒配管(11,12,13,14)の圧力が更に絞り機構(37)で減圧されてから作用することになる。そして、本発明では、ピストン(32)の第2室(34)側の面に絞り機構(37)で減圧した後の冷媒の圧力を作用させることにより、第1室(33)側の冷媒の圧力脈動を吸収するようにしている。
- [0013] 具体的に、まず、冷媒配管(11,12,13,14)の圧力が一定となる通常時には、ピストン(32)は、シリンダ部材(31)内の所定位置で静止している。ここで、このような通常時から冷媒配管(11,12,13,14)内の冷媒の圧力が上昇すると、第1接続管(35)では絞り機構(37)による冷媒の減圧がない分だけ、第2室(34)よりも第1室(33)の方が圧力が急激に高くなり、両室(33,34)の圧力バランスが崩れる。このため、ピストン(32)は、第

1室(33)の容積を増大させるように変位し、この増大した容積分の冷媒が第1接続管(35)を介して第1室(33)へ吸い込まれる。その結果、第1室(33)及び該第1室(33)と繋がる冷媒配管(11,12,13,14)の圧力が低下し、冷媒配管(11,12,13,14)内の圧力上昇が緩和される。この際、第2室(34)の容積は減少するが、第2接続管(36)には絞り機構(37)が設けられているため、第2室(34)の冷媒は、第2接続管(36)を介して冷媒配管(11,12,13,14)へは殆ど流れない。このため、第2室(34)の容積の減少に伴い、第2室(34)内の圧力も徐々に上昇し、第1室(33)と第2室(34)の圧力バランスが再び釣り合った状態となる。

[0014] 一方、通常時から冷媒配管(11,12,13,14)内の冷媒の圧力が低下すると、絞り機構(37)による冷媒の減圧がない分だけ、第2室(34)よりも第1室(33)の方が圧力が急激に低くなり、両室(33,34)の圧力バランスが崩れる。このため、ピストン(32)は、第1室(33)の容積を減少させるように変位し、この減少した容積分の冷媒が第1接続管(35)を介して冷媒配管(11,12,13,14)へ押し出される。その結果、第1室(33)及び該第1室(33)と繋がる冷媒配管(11,12,13,14)の圧力が上昇し、冷媒の圧力低下が緩和される。この際、第2室(34)の容積は増大するが、第2接続管(36)には絞り機構(37)が設けられているため、冷媒配管(11,12,13,14)の冷媒は、第2接続管(36)を介して第2室(34)へ殆ど流れない。このため、第2室(34)の容積の増大に伴い、第2室(34)内の圧力も徐々に低下し、第1室(33)と第2室(34)の圧力バランスが再び釣り合った状態となる。

[0015] 第3の発明は、第2の発明の冷凍装置において、上記冷媒回路(10)には、容積型の膨張機(22)が接続され、上記第1接続管(35)が上記膨張機(22)の流入側の冷媒配管(12)に接続される一方、上記第2接続管(36)は上記圧縮機(20)の吐出側の冷媒配管(11)に接続されることを特徴とするものである。

[0016] 第3の発明では、冷媒回路(10)に圧縮機(20)及び膨張機(22)が接続される。冷媒は、圧縮機(20)で圧縮されて高圧冷媒となった後、熱交換器等で放熱してから、膨張機(22)へ流入する。膨張機(22)では、高圧冷媒が減圧されて低圧冷媒となった後、熱交換器等で蒸発する。この冷媒は、再び圧縮機(20)で圧縮されて高圧冷媒となる。

- [0017] 本発明では、第1接続管(35)が膨張機(22)の流入側の冷媒配管(12)に接続される。ここで、膨張機(22)の流入側の冷媒は、高圧のガス冷媒等と比較して比較的密度が大きいいため、冷媒の圧力脈動が大きくなり易い。これに対し、本発明では、第1接続管(35)を膨張機(22)の流入側の冷媒配管(12)に接続しているので、この冷媒配管(12)における冷媒の圧力脈動が効果的に低減される。
- [0018] 更に、本発明では、第2接続管(36)を圧縮機(20)の吐出側の冷媒配管(11)に接続している。このため、第2室(34)は、圧縮機(20)の吐出冷媒で満たされることになる。ここで、圧縮機(20)の吐出冷媒は、高圧の液冷媒と比較して圧縮性に富むため、第1室(33)側の冷媒の圧力変動に伴いピストン(32)が変位しても、第2室(34)内の圧力は変動しにくい。従って、本発明の脈動吸収装置(30)では、第1室(33)の圧力変動に伴うピストン(32)の応答性が向上し、脈動吸収装置(30)による圧力脈動の吸収効果が高まる。
- [0019] 第4の発明は、第2の発明の冷凍装置において、上記冷媒回路(10)には、容積型の膨張機(22)が接続され、上記第1接続管(35)と第2接続管(36)との双方が、上記膨張機(22)の流入側又は流出側のいずれか一方の冷媒配管(13)に接続されることを特徴とするものである。
- [0020] 第4の発明では、第1接続管(35)及び第2接続管(36)を、膨張機(22)の流入側の冷媒配管(12)に接続するか、あるいは両接続管(35,36)を膨張機(22)の流出側の冷媒配管(13)に接続するようにしている。膨張機(22)の流出側や流入側の冷媒は、比較的密度が大きいいため、冷媒の圧力脈動も大きくなり易い。これに対し、本発明では、これらの冷媒配管(12,13)に脈動吸収装置(30)を設けるようにしたので、これらの冷媒配管(12,13)における冷媒の圧力脈動が効果的に低減される。
- [0021] 第5の発明は、第2の発明の冷凍装置において、上記冷媒回路(10)には、容積型の膨張機(22)が接続され、上記第1接続管(35)が上記膨張機(22)の流出側の冷媒配管(13)に接続される一方、上記第2接続管(36)は上記圧縮機(20)の吸入側の冷媒配管(14)に接続されることを特徴とするものである。
- [0022] 第5の発明では、第1接続管(35)を膨張機(22)の流出側の冷媒配管(13)に接続することで、比較的圧力脈動が大きくなり易い膨張機(22)の流出側において、脈動

吸収装置(30)によってこの圧力脈動が効果的に低減される。

[0023] また、本発明では、第2接続管(36)を圧縮機(20)の吸入側の冷媒配管(14)に接続している。このため、第2室(34)は、圧縮機(20)の吸入側の低圧ガス冷媒で満たされることになる。ここで、この低圧ガス冷媒は、低圧の液冷媒等と比較して圧縮性に富むため、第1室(33)側の冷媒の圧力変動に伴いピストン(32)が変位しても、第2室(34)の圧力は変動しにくい。従って、本発明の脈動吸収装置(30)では、第1室(33)の圧力変動に伴うピストン(32)の応答性が向上し、脈動吸収装置(30)による圧力脈動の吸収効果が高まる。

[0024] 第6の発明は、第2の発明の冷凍装置において、上記第1接続管(35)と第2接続管(36)の双方が、上記圧縮機(20)の吐出側又は圧縮機(20)の吸入側のいずれか一方の冷媒配管(11,14)に接続されることを特徴とするものである。

[0025] 第6の発明では、第1接続管(35)及び第2接続管(36)を、圧縮機(20)の吐出側の冷媒配管(11)に接続するか、あるいは両接続管(35,36)を圧縮機(20)の吸入側の冷媒配管(14)に接続するようにしている。圧縮機(20)の吸入側や吐出側では、圧縮機(20)による冷媒の圧縮動作に伴い、冷媒の圧力脈動も大きくなり易い。これに対し、本発明では、これらの冷媒配管(11,14)に脈動吸収装置(30)を設けるようにしたので、これらの冷媒配管(11,14)における冷媒の圧力脈動が効果的に低減される。

[0026] 第7の発明は、第1乃至第6のいずれか1つの冷凍装置において、上記冷媒回路(10)では、冷媒として二酸化炭素が用いられ、上記圧縮機(20)の吐出冷媒圧力を臨界圧力以上とする冷凍サイクルが行われることを特徴とするものである。

[0027] 第7の発明の冷媒回路(10)では、二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮しながら冷凍サイクルが行われる。このように冷媒を臨界圧力以上まで圧縮すると、冷媒の圧力脈動が大きくなり易いが、本発明では、この冷媒の圧力脈動が脈動吸収装置(30)によって効果的に低減される。

発明の効果

[0028] 本発明では、脈動吸収装置(30)を第1接続管(35)を介して冷媒配管(11,12,13,14)に接続するようにしている。つまり、本発明では、特許文献2のように膨張機の内部に脈動吸収機構を設けず、冷媒配管(11,12,13,14)に脈動吸収装置(30)を直接取り

付けるようにしている。このため、本発明によれば、脈動吸収装置(30)の大型化、ひいてはシリンダ部材(31)内の第1室(33)の大容量化を図ることができ、この脈動吸収装置(30)で冷媒の圧力脈動を大幅に低減することができる。また、このように脈動吸収装置(30)を冷媒配管(11,12,13,14)に取り付けるようにすると、膨張機の内部に組み込む場合と異なり、脈動吸収装置(30)のメンテナンスや交換が容易となる。

[0029] 第2の発明では、第1接続管(35)及び第2接続管(36)を同圧の冷媒配管(11,12,13,14)に接続し、第2接続管(36)に絞り機構(37)を設けるようにしている。このため、第2接続管(36)を介して第2室(34)に作用する冷媒の圧力を利用して、第1接続管(35)と繋がる冷媒配管(11,12,13,14)における冷媒の圧力脈動を効果的に低減することができる。

[0030] 第3の発明では、第1室(33)を膨張機(22)の流入側の冷媒配管(12)と繋ぐ一方、第2室(34)に圧縮機(20)の吐出冷媒を導入するようにしている。このため、例えば第2室(34)に液冷媒を作用させる場合と比較して、膨張機(22)の流入側の圧力変動に対するピストン(32)の応答性が増し、膨張機(22)の流入側の冷媒配管(12)における冷媒の圧力脈動を効果的に吸収することができる。

[0031] 第4の発明では、第1接続管(35)及び第2接続管(36)を、膨張機(22)の流入側の冷媒配管(12)か、あるいは膨張機(22)の流出側の冷媒配管(13)に繋ぐようにしている。このため、本発明では、比較的冷媒密度が大きく、冷媒の圧力脈動も大きくなり易い箇所において、冷媒の圧力脈動を効果的に低減することができる。

[0032] 更に、本発明では、第1接続管(35)を流れる冷媒と、第2接続管(36)を流れる冷媒とで、冷媒の温度差が殆どないため、第1室(33)と第2室(34)との間で冷媒が熱交換してしまうこともない。従って、本発明によれば、このような脈動吸収装置(30)における冷媒の熱交換に伴い冷媒回路(10)で熱損失が生じてしまうことを回避できる。

[0033] 第5の発明では、第1室(33)を膨張機(22)の流出側の冷媒配管(13)と繋ぐ一方、第2室(34)に圧縮機(20)の吸入ガス冷媒を導入するようにしている。このため、例えば第2室(34)に液冷媒を作用させる場合と比較して、膨張機(22)の流出側の圧力変動に対するピストン(32)の応答性が増し、膨張機(22)の流出側の冷媒配管(13)における冷媒の圧力脈動を効果的に吸収することができる。

- [0034] 第6の発明では、第1接続管(35)及び第2接続管(36)を、圧縮機(20)の吐出側の冷媒配管(11)か、あるいは圧縮機(20)の流出側の冷媒配管(14)に繋ぐようにしている。このため、本発明では、比較的冷媒密度が大きく、冷媒の圧力脈動も大きくなり易い箇所において、冷媒の圧力脈動を効果的に低減することができる。
- [0035] 更に、本発明では、第1接続管(35)を流れる冷媒と、第2接続管(36)を流れる冷媒とで、冷媒の温度差が殆どないので、第1室(33)と第2室(34)との間で冷媒が熱交換することもない。従って、本発明によれば、このような脈動吸収装置(30)における冷媒の熱交換に伴い冷媒回路(10)で熱損失が生じてしまうことを回避できる。
- [0036] 第7の発明では、二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮する冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)に、第1から第6の発明に係る脈動吸収装置(30)を適用するようにしている。このように、二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮すると、冷媒の圧力脈動が大きくなり易いが、本発明では、この圧力脈動を効果的に低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0037] [図1]図1は、実施形態1に係る冷凍装置の冷媒回路の概略構成図である。
- [図2]図2(A)は、通常時の脈動吸収装置の概略構成図であり、図2(B)は、冷媒配管内の冷媒の圧力が上昇した際の脈動吸収装置の概略構成図であり、図2(C)は、冷媒配管内の冷媒の圧力が低下した際の脈動吸収装置の概略構成図である。
- [図3]図3は、実施形態1の変形例に係る冷凍装置の冷媒回路の概略構成図である。
- [図4]図4は、実施形態2に係る冷凍装置の冷媒回路の概略構成図である。
- [図5]図5は、実施形態2の変形例に係る冷凍装置の冷媒回路の概略構成図である。
- [図6]図6は、実施形態3に係る冷凍装置の冷媒回路の概略構成図である。
- [図7]図7は、実施形態4に係る冷凍装置の冷媒回路の概略構成図である。
- [図8]図8は、その他の実施形態に係る冷凍装置の冷媒回路の概略構成図である。

符号の説明

- [0038] 1 空気調和装置(冷凍装置)
- 10 冷媒回路
- 11 第1高圧冷媒配管(冷媒配管)
- 12 第2高圧冷媒配管(冷媒配管)

- 13 第1低压冷媒配管(冷媒配管)
- 14 第2低压冷媒配管(冷媒配管)
- 20 圧縮機
- 22 膨張機
- 30 脈動吸収装置
- 31 シリンダ部材
- 32 ピストン
- 33 圧力緩衝室(第1室)
- 34 背圧室(第2室)
- 35 第1接続管
- 36 第2接続管

発明を実施するための最良の形態

[0039] 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。

[0040] 《発明の実施形態1》

本発明の実施形態1について説明する。

[0041] 実施形態1の冷凍装置は、室内を空調する空気調和装置(1)を構成するものである。この冷凍装置(1)は、冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルが行われる冷媒回路(10)を備えている。この冷媒回路(10)には、冷媒として二酸化炭素が充填されている。そして、冷媒回路(10)では、冷媒が臨界圧力以上まで圧縮される冷凍サイクルが行われる。

[0042] 冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と放熱器(21)と膨張機(22)と蒸発器(23)とが冷媒配管(11,12,13,14)を介して互いに接続されている。具体的には、圧縮機(20)の吐出側には、第1高压冷媒配管(11)の一端が接続している。第1高压冷媒配管(11)の他端は、放熱器(21)の一端と接続している。放熱器(21)の他端には、第2高压冷媒配管(12)の一端が接続している。第2高压冷媒配管(12)の他端は、膨張機(22)の流入側と接続している。膨張機(22)の流出側には、第1低压冷媒配管(13)の一端が接続している。第1低压冷媒配管(13)の他端は、蒸発器(23)の一端が接続している。蒸発器(23)の他端には、第2低压冷媒配管(14)の一端が接続している。第2低压

冷媒配管(14)の他端は、圧縮機(20)の吸入側と接続している。

[0043] 上記圧縮機(20)は、容積型の圧縮機で構成されている。この圧縮機(20)には、ケーシング内にロータリー型の圧縮機構が収納されている。この圧縮機(20)の圧縮機構では、ガス冷媒が臨界圧力以上の冷媒となるまで圧縮される。上記放熱器(21)は、例えば室内空間に配置されており、フィンアンドチューブ式の熱交換器で構成されている。放熱器(21)では、高圧ガス冷媒から室内空気へ熱が放出される。上記膨張機(22)は、容積型の膨張機で構成されている。この膨張機(22)では、ケーシング内にロータリー型の膨張機構が収納されている。この膨張機(22)の膨張機構では、高圧冷媒が低圧冷媒となるまで減圧される。上記蒸発器(23)は、例えば室外空間に配置されており、フィンアンドチューブ式の熱交換器で構成されている。蒸発器(23)では、低圧の液冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。

[0044] 本発明の特徴として、冷媒回路(10)には脈動吸収装置(30)が設けられている。この脈動吸収装置(30)は、シリンダ部材(31)とピストン(32)とを備えている。シリンダ部材(31)は、中空円筒状の形成されており、その内部に円柱状のシリンダ室が形成されている。ピストン(32)は、円柱状に形成されており、上記シリンダ部材(31)のシリンダ室に収納されている。このピストン(32)は、上記シリンダ室を第1室となる圧力緩衝室(33)と第2室となる背圧室(34)とに区画している。また、ピストン(32)は、比較的軽量のアルミニウム材料で構成されている。

[0045] シリンダ部材(31)のシリンダ室には、背圧室(34)にスプリング(32a)が設けられている。このスプリング(32a)は、一端がシリンダ部材(31)の内壁に接続され、他端が上記ピストン(32)に接続されている。このスプリング(32a)は、ピストン(32)を背圧室(34)側から圧力緩衝室(33)側へ付勢する弾性部材を構成している。

[0046] 脈動吸収装置(30)は、第1接続管(35)と第2接続管(36)とを備えている。第1接続管(35)は、一端が圧力緩衝室(33)と接続し、他端が第2高圧冷媒配管(12)と接続している。つまり、圧力緩衝室(33)は、第1接続管(35)を介して第2高圧冷媒配管(12)と繋がっている。第2接続管(36)は、一端が背圧室(34)と接続し、他端が第1高圧冷媒配管(11)と接続している。つまり、背圧室(34)は、第2接続管(36)を介して第1高圧冷媒配管(11)と繋がっている。また、第2接続管(36)には、キャピラリーチューブ(

37)が設けられている。このキャピラリーチューブ(37)は、冷媒を減圧するための絞り機構を構成している。以上のようにして、第1接続管(35)と第2接続管(36)とは、互いに同圧の冷媒が流れる冷媒配管(11,12)にそれぞれ接続されている。

[0047] 脈動吸収装置(30)では、上記圧力緩衝室(33)内が高圧の気液二相状態の冷媒で満たされる一方、上記背圧室(34)内がキャピラリーチューブ(37)で減圧された後の冷媒で満たされている。そして、上記ピストン(32)は、第2高圧冷媒配管(12)を流れる冷媒の圧力変動に応じてシリンダ室で変位し、圧力緩衝室(33)の容積を変化させるように構成されている。

[0048] ー運転動作ー

次に、本発明の実施形態1に係る空気調和装置(1)の運転動作について説明する。この空気調和装置(1)の運転時には、圧縮機(20)の圧縮機構と膨張機(22)の膨張機構とが駆動される。圧縮機(20)の圧縮機構では、ガス冷媒が臨界圧力以上となるまで圧縮される。圧縮機(20)で圧縮された冷媒は、第1高圧冷媒配管(11)へ吐出される。第1高圧冷媒配管(11)を流れる冷媒は、放熱器(21)を流れる。放熱器(21)では、冷媒から室内空気へ熱が放出される。その結果、室内の暖房が行われる。放熱器(21)で熱を放出した冷媒は、第2高圧冷媒配管(12)を流れ、膨張機(22)へ流入する。

[0049] 膨張機(22)の膨張機構では、高圧冷媒が低圧の気液2相状態の冷媒となるように減圧される。膨張機(22)で減圧された冷媒は、第1低圧冷媒配管(13)へ流出する。第1低圧冷媒配管(13)を流れる冷媒は、蒸発器(23)を流れる。蒸発器(23)では、液冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。蒸発器(23)で蒸発したガス冷媒は、第2低圧冷媒配管(14)を流れ、圧縮機(20)に吸入される。圧縮機(20)の圧縮機構では、再び冷媒が臨界圧力以上となるまで圧縮される。

[0050] ー圧力吸収機構による圧力脈動の抑制動作ー

ところで、上述した空気調和装置の運転動作では、圧縮機(20)による冷媒の圧縮動作や、膨張機(22)による冷媒の膨張動作に伴い、冷媒回路(10)を流れる冷媒の圧力が変動し、各冷媒配管(11,12,13,14)で冷媒の圧力脈動が生じることがある。特に、膨張機(22)の流入側の第2高圧冷媒配管(12)では、比較的密度が大きい冷媒

が流れるため、冷媒の圧力脈動も大きくなり易い。そこで、実施形態1の空気調和装置(1)では、上述の脈動吸収装置(30)によって、第2高压冷媒配管(12)を流れる冷媒の圧力脈動を小さくするようにしている。

[0051] 以下には、この脈動吸収装置(30)による冷媒の圧力脈動の抑制動作について図2(A)～(C)を参照しながら説明する。

[0052] まず、第2高压冷媒配管(12)で冷媒の圧力が変動していない通常時には、例えばピストン(32)が図2(A)に示す状態となる。この状態では、第1高压冷媒配管(11)側から第1接続管(35)を介してピストン(32)における圧力緩衝室(33)側の面に作用する冷媒の圧力と、第2高压冷媒配管(12)側から第2接続管(36)及びキャピラリーチューブ(37)を介してピストン(32)における背圧室(34)側の面に作用する冷媒の圧力と、スプリング(32a)によってピストン(32)に付与される付勢力とが釣り合っている。

[0053] 図2(A)の状態から、第2高压冷媒配管(12)を流れる冷媒の圧力が上昇すると、第1接続管(35)には第2接続管(36)のようにキャピラリーチューブ(37)による冷媒の減圧がない分だけ、圧力緩衝室(33)の方が背圧室(34)よりも圧力が急激に上昇する。このため、ピストン(32)は、図2(B)に示すように、圧力緩衝室(33)の容積を増大させるように背圧室(34)側へ変位する。その結果、圧力緩衝室(33)の容積が増大した分だけ、第2高压冷媒配管(12)から圧力緩衝室(33)へ冷媒が吸い込まれる。従って、第2高压冷媒配管(12)を流れる冷媒の圧力が低下し、この冷媒の圧力上昇が緩和される。

[0054] 一方、この際には、背圧室(34)の容積が減少する。しかしながら、背圧室(34)と繋がる第2接続管(36)には、キャピラリーチューブ(37)が設けられているため、背圧室(34)の冷媒は、第2接続管(36)を介して第1高压冷媒配管(11)へ殆ど流れない。このため、背圧室(34)の容積の減少に伴い、背圧室(34)内の圧力も徐々に上昇し、ピストン(32)に作用する力が再び釣り合った状態となる。

[0055] また、図2(A)の状態から、第2高压冷媒配管(12)を流れる冷媒の圧力が低下すると、第1接続管(35)には第2接続管(36)のようにキャピラリーチューブ(37)による冷媒の減圧がない分だけ、圧力緩衝室(33)の方が背圧室(34)よりも圧力が急激に低くなる。このため、ピストン(32)は、図2(C)に示すように、圧力緩衝室(33)の容積を減少さ

せるように圧力緩衝室(33)側へ変位する。その結果、圧力緩衝室(33)の容積が減少した分だけ、圧力緩衝室(33)から第2高压冷媒配管(12)へ冷媒が吐出される。従って、第2高压冷媒配管(12)を流れる冷媒の圧力が上昇し、この冷媒の圧力低下が緩和される。

[0056] 一方、この際には、背圧室(34)の容積が増大する。しかしながら、第2接続管(36)には、キャピラリーチューブ(37)が設けられているため、第1高压冷媒配管(11)を流れる冷媒は、第2接続管(36)を介して背圧室(34)へ殆ど流れない。このため、背圧室(34)の容積の増大に伴い、背圧室(34)内の圧力も徐々に減少し、ピストン(32)に作用する力が再び釣り合った状態となる。

[0057] 以上のように、脈動吸収装置(30)は、第2高压冷媒配管(12)を流れる冷媒の圧力変動に伴い、ピストン(32)の位置を図2(B)や図2(C)に示すように、前後に進退させる。その結果、この空気調和装置(1)では、第2高压冷媒配管(12)を流れる冷媒の上昇や低下が緩和され、冷媒の圧力脈動の低減化が図られる。

[0058] ー実施形態1の効果ー

上記実施形態1では、第1接続管(35)及び第2接続管(36)を介して脈動吸収装置(30)を冷媒配管(11,12)に接続するようにしている。つまり、上記実施形態1では、特許文献2のように膨張機の内部に脈動吸収機構を設けるのではなく、冷媒配管(11,12)に脈動吸収装置(30)を直接取り付けのようにしている。このため、上記実施形態1によれば、脈動吸収装置(30)の大型化、ひいてはシリンダ部材(31)内のシリンダ室の大容量化を図ることができ、この脈動吸収装置(30)で冷媒の圧力脈動を大幅に低減することができる。また、このように脈動吸収装置(30)を冷媒配管(11,12)に取り付けるようにすると、膨張機の内部に組み込む場合と異なり、脈動吸収装置(30)のメンテナンスや交換が容易となる。

[0059] また、上記実施形態1では、第1接続管(35)及び第2接続管(36)を同圧の冷媒配管(11,12)に接続し、第2接続管(36)にキャピラリーチューブ(37)を設けるようにしている。このため、第2接続管(36)を介して背圧室(34)に作用する冷媒の圧力を利用して、第2高压冷媒配管(12)における冷媒の圧力脈動を効果的に吸収することができる。

[0060] また、上記実施形態1では、圧力緩衝室(33)を膨張機(22)の流入側の第2高压冷媒配管(12)と繋ぐ一方、背圧室(34)を圧縮機(20)の吐出側の第1高压冷媒配管(11)と繋ぎ背圧室(34)に圧縮機(20)の吐出冷媒を導入するようにしている。ここで、圧縮機(20)の吐出冷媒は、例えば高压の液冷媒と比較して圧縮性に富むため、圧力緩衝室(33)側の冷媒の圧力変動に伴いピストン(32)が変位しても、背圧室(34)の圧力が変動しにくい。このため、上記実施形態1によれば、背圧室(34)に液冷媒を導入させる場合と比較して、圧力緩衝室(33)の圧力変動に対するピストン(32)の応答性が増し、第2高压冷媒配管(12)における冷媒の圧力脈動を効果的に吸収することができる。

[0061] ー実施形態1の変形例ー

実施形態1の変形例に係る空気調和装置(1)は、上記実施形態1と脈動吸収装置(30)の第2接続管(36)の接続箇所が異なるものである。具体的には、図3に示すように、この変形例の脈動吸収装置(30)では、第2接続管(36)の他端が、第1接続管(35)と同様に第2高压冷媒配管(12)に接続されている。そして、脈動吸収装置(30)では、圧力緩衝室(33)と背圧室(34)との双方に、第2高压冷媒配管(12)内の冷媒が導入される。

[0062] この変形例においても、上記実施形態1と同様、第2高压冷媒配管(12)を流れる冷媒の圧力変動に応じてピストン(32)が変位し、圧力緩衝室(33)の容積が拡張される。その結果、上記実施形態1と同様にして、第2高压冷媒配管(12)を流れる冷媒の圧力脈動が低減される。

[0063] 一方、この変形例では、第1接続管(35)と第2接続管(36)との双方が第2高压冷媒配管(12)に接続されているため、各接続管(35,36)を流れる冷媒の温度差が殆どない状態となっている。このため、この変形例では、圧力緩衝室(33)と背圧室(34)との間でピストン(32)を介して冷媒が熱交換してしまうことがない。従って、この変形例では、脈動吸収装置(30)における冷媒の熱交換に伴い冷媒回路(10)で熱損失が生じてしまうことを回避できる。

[0064] 《発明の実施形態2》

本発明の実施形態2に係る空気調和装置(1)では、図4に示すように、脈動吸収装

置(30)の第1接続管(35)が膨張機(22)の流出側の第1低压冷媒配管(13)と繋がっており、第2接続管(36)が圧縮機(20)の吸入側の第2低压冷媒配管(14)と繋がっている。つまり、実施形態2の脈動吸収装置(30)では、圧力緩衝室(33)に膨張機(22)の流出側の低压冷媒が導入され、背圧室(34)に圧縮機(20)の吸入側の低压ガス冷媒が導入される。

[0065] 実施形態2では、第1低压冷媒配管(13)を流れる冷媒の圧力変動に応じてピストン(32)が変位し、上記実施形態1と同様にして、第1低压冷媒配管(13)を流れる冷媒の圧力脈動が低減される。

[0066] この実施形態2では、背圧室(34)が低压のガス冷媒で満たされるため、例えば背圧室(34)が液冷媒で満たされている場合と比較して、圧力緩衝室(33)側の圧力変動に伴うピストン(32)の応答性が向上する。従って、この実施形態2によれば、第1低压冷媒配管(13)における冷媒の圧力脈動を効果的に吸収することができる。

[0067] ー実施形態2の変形例ー

実施形態2の変形例に係る空気調和装置(1)は、上記実施形態2と脈動吸収装置(30)の第2接続管(36)の接続箇所が異なるものである。具体的には、図5に示すように、この変形例の脈動吸収装置(30)では、第2接続管(36)の他端が、第1接続管(35)と同様に第1低压冷媒配管(13)に接続されている。そして、脈動吸収装置(30)では、圧力緩衝室(33)と背圧室(34)との双方に、第1低压冷媒配管(13)内の冷媒が導入される。

[0068] この変形例においても、上記実施形態2と同様、第1低压冷媒配管(13)を流れる冷媒の圧力変動に応じてピストン(32)が変位し、圧力緩衝室(33)の容積が拡張される。その結果、上記実施形態2と同様にして、第1低压冷媒配管(13)を流れる冷媒の圧力脈動が低減される。

[0069] 一方、この変形例では、第1接続管(35)と第2接続管(36)との双方が第1低压冷媒配管(13)に接続されているため、各接続管(35,36)を流れる冷媒の温度差が殆どない状態となっている。このため、この変形例では、圧力緩衝室(33)と背圧室(34)との間でピストン(32)を介して冷媒が熱交換してしまうことがない。従って、この変形例では、脈動吸収装置(30)における冷媒の熱交換に伴い冷媒回路(10)で熱損失が生じ

てしまうことを回避できる。

[0070] 《発明の実施形態3》

本発明の実施形態3に係る空気調和装置(1)では、図6に示すように、脈動吸収装置(30)の第1接続管(35)及び第2接続管(36)が、圧縮機(20)の吐出側の第1高压冷媒配管(11)と繋がっている。つまり、実施形態3の脈動吸収装置(30)では、圧力緩衝室(33)及び背圧室(34)の双方に圧縮機(20)の吐出冷媒が導入される。

[0071] 実施形態3では、第1高压冷媒配管(11)を流れる冷媒の圧力変動に応じてピストン(32)が変位し、上記各実施形態と同様にして、第1高压冷媒配管(11)を流れる冷媒の圧力脈動が低減される。

[0072] この実施形態3においても、第1接続管(35)と第2接続管(36)との双方が第1高压冷媒配管(11)に接続されているため、各接続管(35,36)を流れる冷媒の温度差が殆どない状態となっている。このため、実施形態3においても、脈動吸収装置(30)における冷媒の熱交換に伴い冷媒回路(10)で熱損失が生じてしまうことを回避できる。

[0073] 《発明の実施形態4》

本発明の実施形態4に係る空気調和装置(1)では、図7に示すように、脈動吸収装置(30)の第1接続管(35)及び第2接続管(36)が、圧縮機(20)の吸入側の第2低压冷媒配管(14)と繋がっている。つまり、実施形態4の脈動吸収装置(30)では、圧力緩衝室(33)及び背圧室(34)の双方に圧縮機(20)の吸入冷媒が導入される。

[0074] 実施形態4では、第2低压冷媒配管(14)を流れる冷媒の圧力変動に応じてピストン(32)が変位し、上記各実施形態と同様にして、第2低压冷媒配管(14)を流れる冷媒の圧力脈動が低減される。

[0075] この実施形態4においても、第1接続管(35)と第2接続管(36)との双方が第2低压冷媒配管(14)に接続されているため、各接続管(35,36)を流れる冷媒の温度差が殆どない状態となっている。このため、実施形態4においても、脈動吸収装置(30)における冷媒の熱交換に伴い冷媒回路(10)で熱損失が生じてしまうことを回避できる。

[0076] 《その他の実施形態》

上記各実施形態については、以下のような構成としてもよい。

[0077] 上記各実施形態において、例えば図8に示すように、空気調和装置(1)で冷房運

転と暖房運転とを可変とするようにしても良い。具体的に、図8の例では、冷媒回路(10)に四路切換弁(50)とブリッジ回路(60)とを設けるようにしている。この場合には、四路切換弁(50)の設定を図8に示す実線と破線とで変更することで、冷媒の循環方向が逆転し、暖房運転と冷房運転とを切り換えることができる。この構成においても、図8に示すようにして本発明の脈動吸収装置(30)を冷媒配管に取り付けることで、冷房運転と暖房運転との双方において冷媒の圧力脈動を低減することができる。

[0078] 上記各実施形態では、冷媒回路(10)の冷媒として二酸化炭素を用い、この二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮する冷凍サイクルを行うようにしている。しかしながら、冷媒回路(10)には、例えばR410A等の他の冷媒を用いるようにしても良い。また、この場合には、必ずしも冷媒を臨界圧力以上まで圧縮しなくても良い。

[0079] また、上記各実施形態において、圧縮機(20)の圧縮機構と、膨張機(22)の膨張機構とを回転軸によって連結し、いわゆる一軸連結式の膨張圧縮機を構成するようにしても良い。

[0080] また、上記各実施形態では、放熱器(21)で放出した熱を室内の暖房に利用する空気調和装置に、本発明に係る脈動吸収装置(30)を適用するようにしている。しかしながら、例えば放熱器(21)で放出した熱で給湯を行う給湯器や、蒸発器(23)で室内の冷房や庫内の冷却を行う冷凍装置等に、本発明に係る脈動吸収装置(30)を適用するようにしても良い。

[0081] なお、以上の各実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

産業上の利用可能性

[0082] 以上説明したように、本発明は、冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置における冷媒の圧力脈動の低減対策について有用である。

請求の範囲

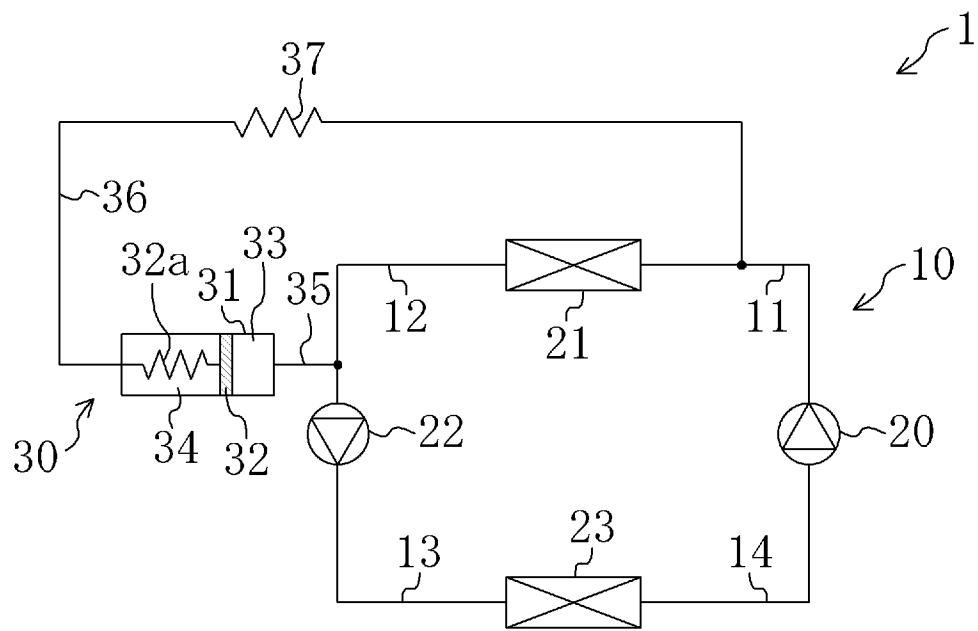
- [1] 圧縮機が接続されると共に冷媒配管内を冷媒が循環することで蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路を備えた冷凍装置であって、
中空状のシリンダ部材と、該シリンダ部材の内部空間を第1室と第2室とに仕切ると共に、第1室内の圧力変動に応じてシリンダ部材内を変位するピストンと、該第1室を冷媒配管と繋ぐ第1接続管とを有する脈動吸収装置を備えていることを特徴とする冷凍装置。
- [2] 請求項1において、
上記脈動吸収装置は、上記第2室と冷媒配管とを接続すると共に絞り機構を有する第2接続管を備え、
上記第1接続管と上記第2接続管との双方が、同じ冷媒圧力の冷媒配管に接続されることを特徴とする冷凍装置。
- [3] 請求項2において、
上記冷媒回路には、容積型の膨張機が接続され、
上記第1接続管が、上記膨張機の流入側の冷媒配管に接続される一方、
上記第2接続管は、上記圧縮機の吐出側の冷媒配管に接続されることを特徴とする冷凍装置。
- [4] 請求項2において、
上記冷媒回路には、容積型の膨張機が接続され、
上記第1接続管と第2接続管との双方が、上記膨張機の流入側又は流出側のいずれか一方の冷媒配管に接続されることを特徴とする冷凍装置。
- [5] 請求項2において、
上記冷媒回路には、容積型の膨張機が接続され、
上記第1接続管が、上記膨張機の流出側の冷媒配管に接続される一方、
上記第2接続管は、上記圧縮機の吸入側の冷媒配管に接続されることを特徴とする冷凍装置。
- [6] 請求項2において、
上記第1接続管と第2接続管との双方が、上記圧縮機の吐出側又は圧縮機の吸入

側のいずれか一方の冷媒配管に接続されることを特徴とする冷凍装置。

[7] 請求項1乃至6のいずれか1つにおいて、

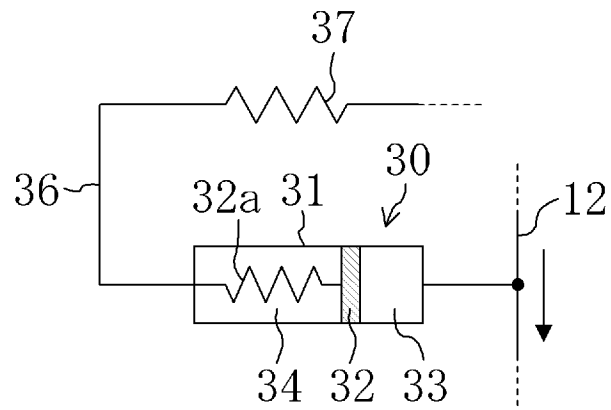
上記冷媒回路では、冷媒として二酸化炭素が用いられ、上記圧縮機の吐出冷媒圧力を臨界圧力以上とする冷凍サイクルが行われることを特徴とする冷凍装置。

[図1]

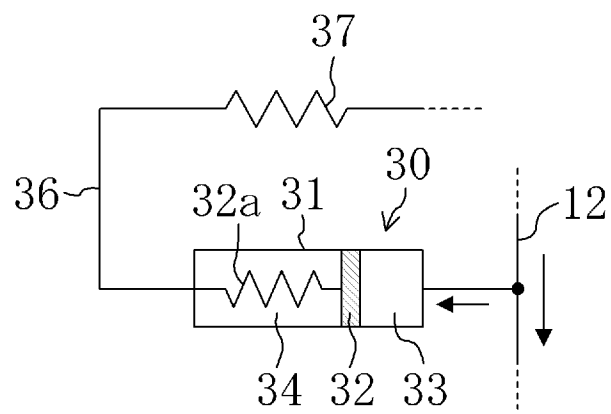


[図2]

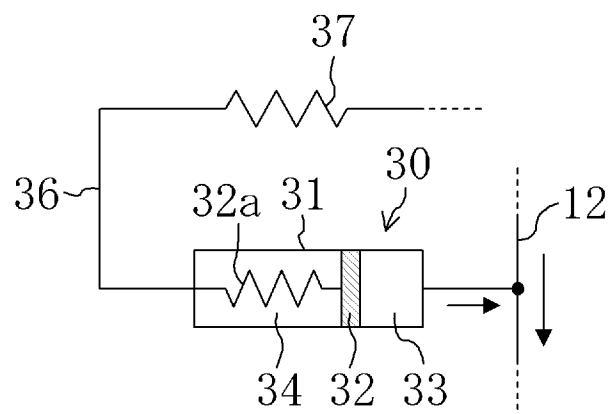
(A)



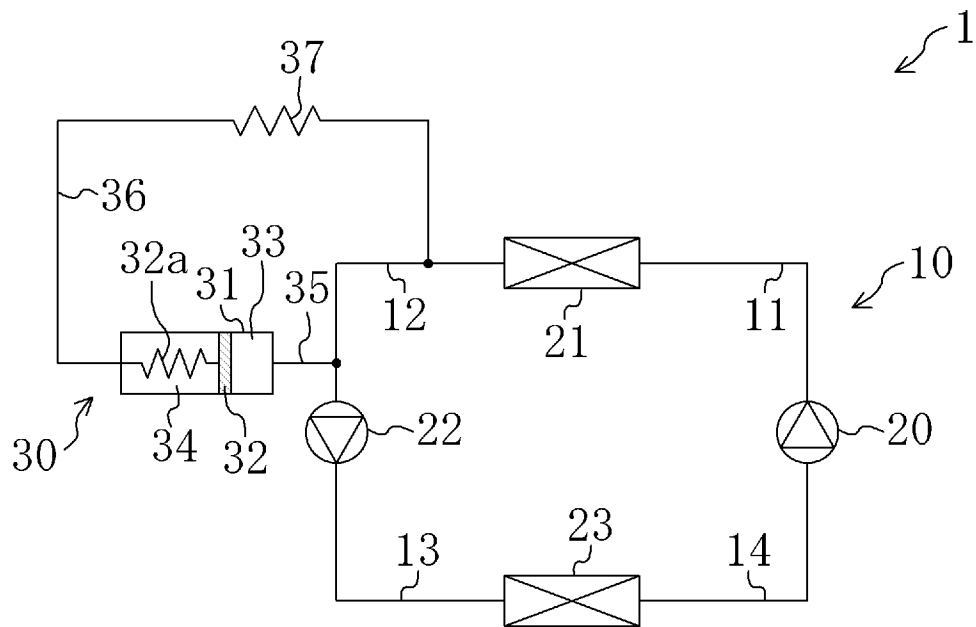
(B)



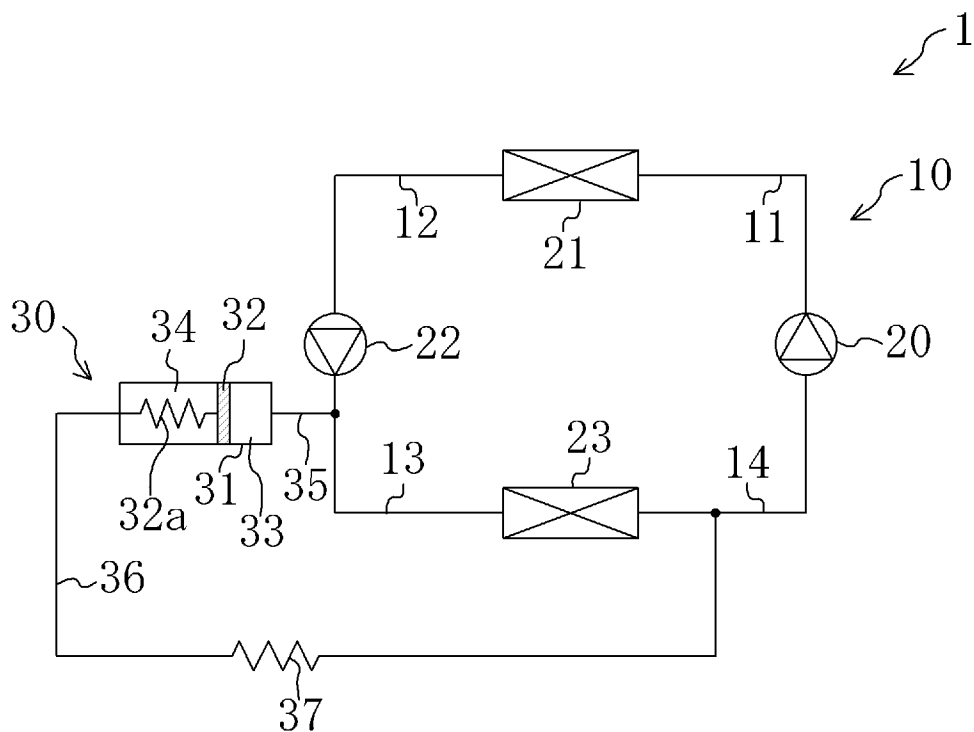
(C)



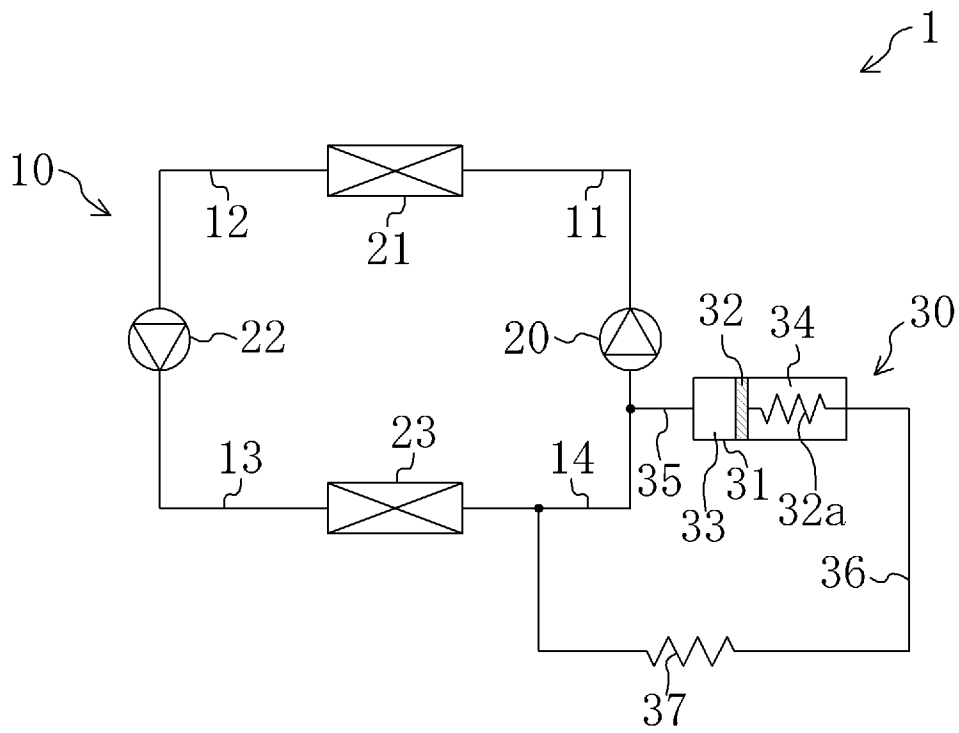
[図3]



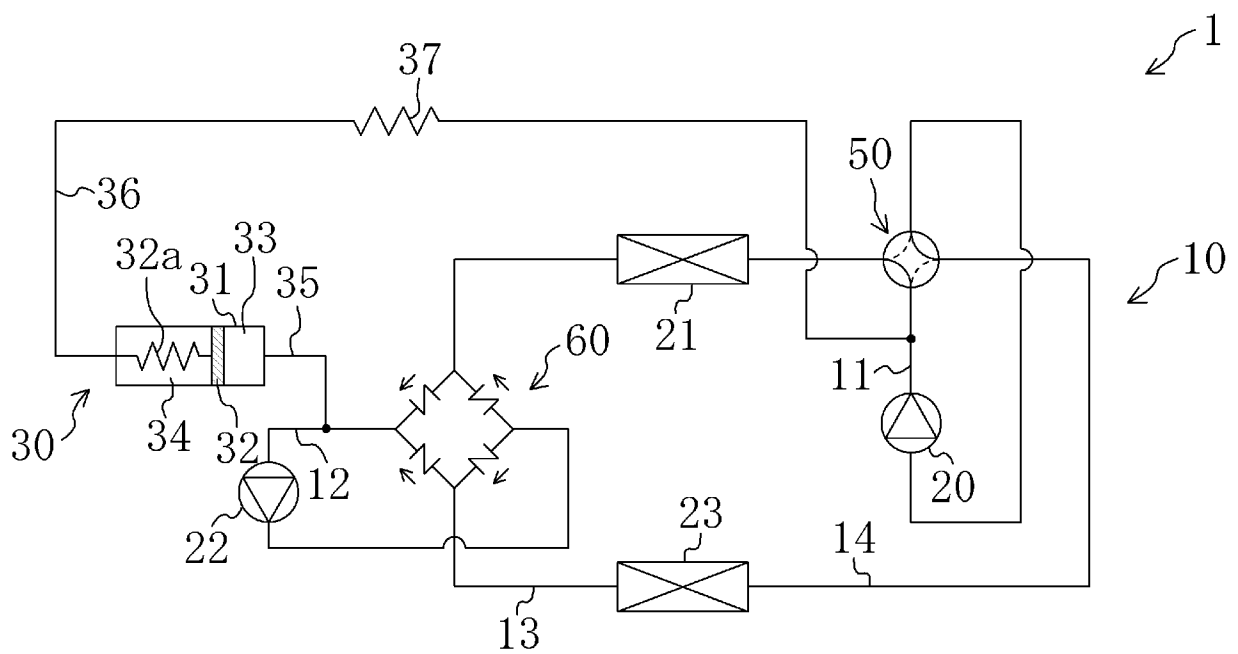
[図4]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/064112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B41/00(2006.01) i, F25B1/00(2006.01) i, F25B11/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B41/00, F25B1/00, F25B11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-502335 A (Sinvent A/S), 09 March, 1995 (09.03.95), Figs. 1, 2 & EP 0617782 A & WO 1993/013370 A1	1-7
Y	JP 2006-97636 A (Daikin Industries, Ltd.), 13 April, 2006 (13.04.06), Fig. 9 & WO 2006/035935 A1	1-7
A	JP 2004-190938 A (Daikin Industries, Ltd.), 08 July, 2004 (08.07.04), Claims 1, 2 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 August, 2007 (09.08.07)

Date of mailing of the international search report
21 August, 2007 (21.08.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/064112

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-188581 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 05 July, 2002 (05.07.02), Figs. 1 to 6 (Family: none)	6
A	JP 10-159719 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 16 June, 1998 (16.06.98), Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B41/00(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B11/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B41/00, F25B1/00, F25B11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 7-502335 A (シンヴェント・アクシセルスカーブ) 1995.03.09、Fig. 1, 2 & E P 0617782 A & W O 1993/013370 A1	1-7
Y	J P 2006-97636 A (ダイキン工業株式会社) 2006.04.13、図9 & W O 2006/035935 A1	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.08.2007

国際調査報告の発送日

21.08.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山村 秀政

3M

3744

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2 0 0 4 - 1 9 0 9 3 8 A (ダイキン工業株式会社) 2 0 0 4 . 0 7 . 0 8、請求項 1, 2 (ファミリーなし)	4
A	J P 2 0 0 2 - 1 8 8 5 8 1 A (三菱重工業株式会社) 2 0 0 2 . 0 7 . 0 5、図 1 - 6 (ファミリーなし)	6
A	J P 1 0 - 1 5 9 7 1 9 A (日立建機株式会社) 1 9 9 8 . 0 6 . 1 6、図 1 (ファミリーなし)	1, 2, 6