

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 2 月 7 日 (07.02.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/015965 A1

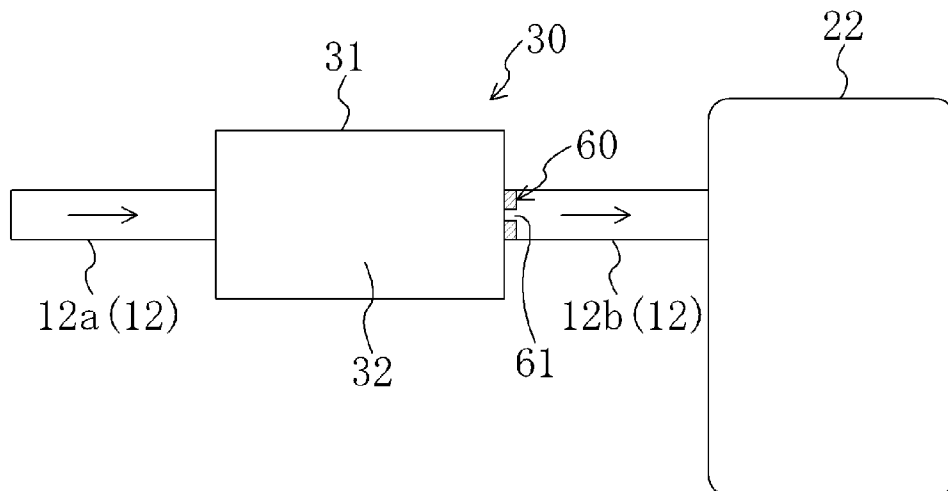
- (51) 国際特許分類:
F25B 41/00 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/064737
- (22) 国際出願日: 2007 年 7 月 27 日 (27.07.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-209708 2006 年 8 月 1 日 (01.08.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍装置



(57) Abstract: An expansion type noise reduction device (30) is provided in a refrigerant circuit (10), on the inflow side of an expansion machine (22). In the refrigerant circuit (10), carbon dioxide is compressed up to level not less than a critical pressure, and the refrigerant flows into an expansion path (32) of the expansion type noise reduction device (30).

(57) 要約: 冷媒回路 (10) には、膨張機 (22) の流入側に膨張形の消音装置 (30) が設けられる。冷媒回路 (10) では、二酸化炭素が臨界圧力以上まで圧縮され、この冷媒が膨張形の消音装置 (30) の膨張通路 (32) に流入する。

WO 2008/015965 A1



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.

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,
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).

(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,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

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] ところで、上記膨張機の膨張機構では、ピストンの公転に伴い膨張室の容積が拡大されることで冷媒の膨張動作が行われる。ここで、膨張機の流入側あるいは流出側を流れる冷媒は、比較的高密度の冷媒となる。従って、膨張機の流入側や流出側では、膨張機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うことがある。その結果、この冷媒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、上述のような冷媒の圧力脈動を低減するために、膨張機の流入側に、脈動吸収用のアキュムレータを接続している。このアキュムレータは、密閉容器内に袋状の分離膜が収納されている。この分離膜内には、高圧の窒素ガスが封入されている。例えば膨張機の流入側を流れる冷媒の圧力が上昇すると、分離膜が収縮し、密閉容器内の有効容積が拡大する。その結果、冷媒の圧力が低下し、冷媒の圧力脈動が緩和・吸収される。

特許文献1:特開2000-234814号公報

特許文献2:特開2004-190938号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] ところが、特許文献2に開示されているアキュムレータは、分離膜を要することから比較的装置構造が複雑なため、耐用年数も短く、コストも高くなるという問題がある。

[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、比較的シンプルな装置構造により、膨張機の流入側や流出側の冷媒の圧力脈動を低減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)及び容積型の膨張機(22)が接続されると共に冷媒が循環して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、上記膨張機(22)の流入側又は流出側に、膨張形の消音装置(30)と分岐管形の消音装置(40)と干渉形の消音装置(50)とのいずれか1つが設けられていることを特徴とするものである。

[0009] 第1の発明では、冷媒回路(10)に圧縮機(20)及び膨張機(22)が設けられる。冷媒回路(10)では、圧縮機(20)で冷媒が圧縮される一方、膨張機(22)で冷媒が膨張され、蒸気圧縮式冷凍サイクルが行われる。ここで、本発明では、膨張機(22)の流入側又は流出側に消音装置(30,40,50)が設けられる。この消音装置は、膨張形、分岐管形、干渉形の消音装置のいずれか1つで構成される。これらの消音装置(30,40,50)を冷媒が流れると、冷媒の圧力変動が緩和され、冷媒の圧力脈動が低減される。

[0010] 第2の発明は、第1の発明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)が冷媒を臨界圧力以上まで圧縮する冷凍サイクルが行われ、上記消音装置(30,40,50)は、膨張機(22)の流入側に設けられていることを特徴とするものである。

[0011] 第2の発明では、冷媒回路(10)に冷媒として二酸化炭素が充填される。そして、冷媒回路(10)では、圧縮機(20)で冷媒を臨界圧力以上とする冷凍サイクルが行われる。このように、二酸化炭素を臨界圧力以上とする冷凍サイクルを行うと、膨張機(22)の流入側や流出側を流れる冷媒の音速は比較的低速となる。一方、本発明に係る

膨張形、又は分岐管形、又は干渉形の消音装置(30,40,50)は、対象となる冷媒の音速が小さければ小さい程、装置の小型化を図ることができる。従って、本発明では、消音装置(30,40,50)の小型化を図りながら、冷媒の圧力脈動を効果的に低減することができる。

[0012] 第3の発明は、第1又は第2の発明の冷凍装置において、上記冷媒回路(10)には、高压冷媒を減圧して気液二相状態とする減圧手段(24)が設けられ、上記消音装置(30,40,50)は、上記減圧手段(24)の流出側と膨張機(22)の流入側との間に設けられていることを特徴とするものである。

[0013] 第3の発明では、冷媒回路(10)に減圧手段(24)が設けられる。この減圧手段(24)を冷媒が通過すると、圧縮機(20)で圧縮された後の高压冷媒が減圧されて気液二相状態となる。そして、消音装置(30,40,50)には、気液二相状態の冷媒が流入する。ここで、冷媒を気液二相状態とすると、例えばガス状態の冷媒と比較して、消音装置(30,40,50)を流れる冷媒の音速が更に小さくなる。このため、本発明では、消音装置(30,40,50)の小型化を図りながら、冷媒の圧力脈動を一層効果的に低減することができる。

[0014] 第4の発明は、第1又は第2の発明の冷凍装置において、上記膨張機(22)は、高压冷媒を減圧して気液二相状態とするように構成され、上記消音装置(30,40,50)は、膨張機(22)の流出側に設けられていることを特徴とするものである。

[0015] 第4の発明では、膨張機(22)で減圧されて気液二相状態となった冷媒が、消音装置(30,40,50)に流入する。このため、本発明では、第3の発明と同様、消音装置(30,40,50)を流れる冷媒の音速が小さくなるので、消音装置(30,40,50)の小型化を図ることができる。

[0016] 第5の発明は、第1乃至第4のいずれか1つの発明の冷凍装置において、両端の開口部に冷媒配管が接続される共に該冷媒配管よりも大径の膨張通路(32)を有する上記膨張形の消音装置(30)が設けられ、上記膨張通路(32)における膨張機(22)側の開口部には、上記冷媒配管の内径よりも小径の開口(61)を有する仕切板(60)が設けられていることを特徴とするものである。

[0017] 第5の発明では、膨張機(22)の流入側又は流出側に、膨張形の消音装置(30)が

設けられる。ところで、このように膨張形の消音装置(30)を用いると、膨張機(22)と消音装置(30)の間を接続する冷媒配管では、膨張機(22)から発する圧力波が共鳴して騒音を招く虞がある。具体的には、膨張機(22)で冷媒の膨張動作が行われると、膨張機(22)から消音装置(30)へ向かって音の進行波が進展し、この圧力波が膨張通路(32)へ流入する。ここで、膨張通路(32)の流入側の開口部では、音の進行波が反射し易く、この反射波が消音装置(30)から膨張機(22)側へ進展し易い。このため、膨張機(22)と消音装置(30)の間の冷媒配管では、膨張機(22)からの音の進行波と、消音装置(30)からの反射波とが共鳴することにより、騒音が生じ易い。そこで、本発明では、膨張通路(32)における膨張機(22)側の開口部に仕切板(60)を設けるようにしている。この仕切板(60)は、冷媒配管よりも小径の開口を有しており、膨張通路(32)の開口部において、いわゆるオリフィスとして機能する。その結果、本発明では、膨張通路(32)から膨張機(22)側への反射波を上記仕切板(60)により無くすことができ、膨張機(22)と消音装置(30)との間の冷媒配管における共鳴を防止することができる。

[0018] 第6の発明は、第1乃至第4のいずれか1つの発明の冷凍装置において、両端の開口部に冷媒配管が接続される共に該冷媒配管よりも大径の膨張通路(32)を有する上記膨張形の消音装置(30)が設けられ、上記膨張通路(32)は、螺旋状に形成されていることを特徴とするものである。

[0019] 第6の発明では、膨張形の消音装置(30)の膨張通路(32)が螺旋状に形成される。このため、本発明では、膨張通路(32)の長さを十分に確保しながら、この消音装置(30)の小型化が図られる。

発明の効果

[0020] 本発明では、膨張機(22)の流入側又は流出側に、膨張形又は分岐管形又は干渉形の消音装置(30,40,50)を設け、冷媒の圧力脈動を低減するようにしている。これらの消音装置(30,40,50)は、例えば特許文献2のアクムレータと比較して装置構造がシンプルであるため、消音装置の低コスト化を図ることができる。また、このように消音装置をシンプルに構成すると、この消音装置(30,40,50)のメンテナンスも簡便となる。

- [0021] 特に、第2の発明では、二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮する冷媒回路(10)について、消音装置(30,40,50)を適用するようにしている。このように、冷媒を臨界圧力以上として冷凍サイクルを行うと、消音装置(30,40,50)を流れる冷媒の音速が比較的小さくなり、消音装置(30,40,50)をコンパクトに設計することができる。
- [0022] 更に、第3又は第4の発明では、気液二相状態とした冷媒を消音装置(30,40,50)に流入させるようにしている。このように冷媒を気液二相状態とすると、消音装置(30,40,50)を流れる冷媒の流速が更に遅くなるので、消音装置(30,40,50)を更にコンパクトに設計することができる。
- [0023] また、第5の発明では、膨張形の消音装置(30)の膨張通路(32)における膨張機(22)側の開口部にオリフィスを構成する仕切板(60)を設けるようにしたので、この消音装置(30)と膨張機(22)との間の冷媒配管で共鳴が生じるのを防止することができる。その結果、この共鳴に起因する騒音の発生を抑制できる。
- [0024] 更に、第6の発明では、膨張通路(32)を螺旋状に形成するようにしたので、膨張通路(32)の通路長さを充分確保しながら、この消音装置(30)を更にコンパクトに設計することができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [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は、実施形態1に係る膨張形消音装置の概略構成図である。
- [図3]図3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4]図4は、実施形態2に係る膨張形消音装置の概略構成図である。
- [図5]図5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6]図6は、分岐管形消音装置の概略構成図である。
- [図7]図7は、干渉形消音装置の概略構成図である。
- [図8]図8は、螺旋状に形成した膨張形消音装置の概略斜視図である。
- [図9]図9は、冷房と暖房とを切り換え可能とした冷媒回路の概略構成図である。

符号の説明

- [0026] 1 空気調和装置
- 10 冷凍装置

- 20 圧縮機
- 22 膨張機
- 24 膨張弁(減圧手段)
- 30 膨張形消音装置(消音装置)
- 32 膨張通路
- 40 分岐管形消音装置(消音装置)
- 50 干渉形消音装置(消音装置)
- 60 仕切板

発明を実施するための最良の形態

[0027] 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。

[0028] 《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。

[0029] 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。

[0030] 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、吐出管(11)の一端が接続している。吐出管(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、流入管(12)の一端が接続している。流入管(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、流出管(13)の一端が接続している。流出管(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、吸入管(14)の一端が接続している。吸入管(14)の他端は、圧縮機(20)の吸入側と接続している。

[0031] 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、高温高压の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、高压冷媒が気液二相状態の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、低压液冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。

[0032] 本発明の特徴として、冷媒回路(10)には膨張形消音装置(30)が設けられている。この膨張形消音装置(30)は、膨張機(22)の流入側の流入管(12)に取り付けられている。図2に示すように、膨張形消音装置(30)は、中空円筒状のケーシング(31)を備え、ケーシング(31)内には、円柱状の膨張通路(32)が形成されている。膨張通路(32)には、その一端側の開口部に冷媒流入管(12a)が接続され、その他端側の開口部に冷媒流出管(12b)が接続されている。本実施形態1において、冷媒流入管(12a)及び冷媒流出管(12b)の内径は約10mmであり、ケーシング(31)の内径が約30mmである。つまり、ケーシング(31)の内径は、その両端に接続される冷媒配管(12a, 12b)の内径の約3倍となっている。また、膨張通路(32)の通路長さ l は、約70cmとなっている。なお、この膨張通路(32)の通路長さ l は、膨張通路(32)を流れる冷媒の物性や運転条件から求められる冷媒の音速と、膨張機(22)の膨張機構の回転速度から求められる圧力脈動の周波数とに応じて設計されている。

[0033] また、膨張形消音装置(30)では、膨張通路(32)における膨張機(22)側の開口部に仕切板(60)が設けられている。この仕切板(60)は、冷媒流出管(12b)の内径よりも小径の円形の開口(61)を有しており、冷媒流出管(12b)内に嵌め込まれている。この仕切板(60)は、膨張機(22)の運転動作に伴い該膨張機(22)から発生する圧力波の共鳴を防止するオリフィスとして機能する。

[0034] 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)の基本的な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、吐出管(11)へ吐出される。吐出管(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、流入管(12)及び膨張形消音装置(30)を流れた後、膨張機(22)へ流入する。

[0035] 膨張機(22)の膨張機構では、高圧冷媒が気液二相状態となるまで減圧される。膨張機(22)で減圧された冷媒は、流出管(13)へ流出する。流出管(13)を流れる冷媒は、蒸発器(23)を流れる。蒸発器(23)では、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、吸入管(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。

[0036] ー消音装置による圧力脈動防止作用ー

ところで、上述した空気調和装置(1)の運転時には、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)の流入側の流入管(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、膨張形消音装置(30)によって膨張機(22)の流入側の冷媒の圧力脈動を小さくするようにしている。

[0037] 具体的には、膨張形消音装置(30)には、放熱器(21)で放熱した後の高圧冷媒が流入する。膨張通路(32)では、冷媒の圧力変動の波が干渉されることで、この冷媒の圧力変動が緩和される。その結果、膨張機(22)の流入側における冷媒の圧力脈動が低減される。

[0038] また、膨張機(22)の膨張動作に伴い、膨張機(22)の流入側から膨張形消音装置(30)側に向かって音の進行波が生じる。ここで、仮に膨張通路(32)における膨張機(22)側の開口部に仕切板(60)を設けていない場合には、この進行波が膨張通路(32)の開口部で反射することにより、膨張通路(32)から膨張機(22)側へ向かって反射波が生じ易くなる。そして、上記進行波と反射波とが共鳴することで、冷媒流出管(12b)内で騒音が生じることがある。そこで、本実施形態では、膨張通路(32)における膨張機(22)側の開口部に仕切板(60)を設けるようにしている。この仕切板(60)により、

膨張形消音装置(30)側から膨張機(22)への反射波が無くなり、冷媒流出管(12b)内における共鳴が抑制される。

[0039] －実施形態1の効果－

上記実施形態1では、膨張機(22)の流入側に膨張形消音装置(30)を設けるようにしている。このため、消音装置をシンプルに構成しながら、膨張機(22)の流入側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。即ち、本発明では、従来のアキュムレータと比較して、消音装置の低コスト化を図ることができる。また、このように消音装置をシンプルな構造とすることで、消音装置(30)のメンテナンスも容易となる。

[0040] 更に、上記実施形態では、冷媒回路(10)で二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮するようにしている。このようにすると、膨張形消音装置(30)を流れる冷媒の流速が小さくなるので、その分だけ膨張通路(32)の通路長さ l を短く設計することができる。その結果、この膨張形消音装置(30)の小型化を図ることができる。

[0041] また、上記実施形態では、膨張通路(32)における膨張機(22)側の開口部にオリフィスを構成する仕切板(60)を設けるようにしている。このため、膨張形消音装置(30)と膨張機(22)との間の冷媒配管(冷媒流出管(12b))で共鳴が生じてしまうことを防止でき、この共鳴に起因する騒音の発生も回避できる。

[0042] 《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3及び図4に示すように、実施形態1と同様の膨張形消音装置(30)が膨張機(22)の流出側の流出管(13)(冷媒流入管(13a)と冷媒流出管(13b)の間)に設けられている。そして、この冷媒回路(10)では、臨界圧力以上の高圧冷媒が膨張機(22)で減圧されて気液二相状態となった後、この気液二相状態の冷媒が膨張形消音装置(30)に流入する。その結果、実施形態2では、膨張機(22)の流出側における冷媒の圧力脈動が低減される。

[0043] また、このように冷媒を気液二相状態としてから膨張形消音装置(30)に流入させるようにすると、例えばガス冷媒と比較して、膨張通路(32)を流れる冷媒の音速を更に小さくすることができる。その結果、膨張通路(32)の通路長さ l を一層短く設計することができ、膨張形消音装置(30)の小型化を図ることができる。

[0044] 更に、実施形態2においても膨張通路(32)における膨張機(22)側(冷媒流入管(1

3a))の開口部に仕切板(60)を設けるようにしているので、この冷媒流入管(13a)において上述した共鳴が生じてしまうのを回避できる。

[0045] 《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5に示すように、放熱器(21)と膨張機(22)の間に膨張弁(24)が設けられている。この膨張弁(24)は、放熱器(21)で放熱した後の高压冷媒を減圧して気液二相状態とする減圧手段を構成している。そして、実施形態3では、この減圧弁(24)の流出側と膨張機(22)の流入側との間に上記各実施形態と同様の膨張形消音装置(30)が設けられている。

[0046] この実施形態3においても、上記実施形態2と同様、膨張形消音装置(30)に気液二相状態の冷媒を流すようにしている。このため、膨張通路(32)を流れる冷媒の流速を小さくでき、膨張通路(32)を短く設計することができる。

[0047] 《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。

[0048] 上記各実施形態では、膨張機(22)の流入側や流出側に膨張形消音装置(30)を設けるようにしている。しかしながら、この膨張形消音装置(30)に代わって図6に示す分岐管形消音装置(40)や図7に示す干渉形消音装置(50)を適用するようにしても良い。

[0049] 具体的には、図6に示す分岐管形消音装置(40)は、膨張機(22)の流入側や流出側の冷媒配管(12,13)から分岐すると共に先端が閉塞する分岐管(41)を有するものである。この分岐管形消音装置(40)では、冷媒配管(12,13)から分岐して分岐管(41)内に流入する冷媒と、分岐管(41)の閉塞部で反射した後の冷媒との圧力変動を互いに干渉させることで、冷媒の圧力脈動を低減することができる。

[0050] また、図7に示す干渉形消音装置(50)は、膨張機(22)の流入側や流出側の冷媒配管(12,13)から分岐して、再びこの冷媒配管(12,13)と繋がる干渉用配管(51)を有するものである。この干渉形消音装置(50)では、冷媒配管(12,13)を流れる冷媒と、干渉用配管(51)を流れる冷媒との圧力変動を互いに干渉させることで、冷媒の圧力脈動を低減することができる。これらの消音装置(40,50)においても、従来のアキュムレータよりも装置構造が単純となるため、消音装置の低コスト化、メンテナンスの簡便

化を図ることができる。

[0051] また、上記膨張形消音装置(30)については、例えば図8に示すように、膨張通路(32)を螺旋状あるいは渦巻き状に形成するようにしても良い。このように膨張通路(32)を螺旋状とすると、膨張通路(32)の通路長さを有る程度確保しながら、膨張形消音装置(30)をコンパクトに設計することができる。

[0052] 更に、上記各実施形態の冷媒回路(10)について、図9に示すように、四路切換弁(25)や、4つの逆止弁を有するブリッジ回路(26)を設け、空気調和装置(1)で冷房運転と暖房運転とを切り換えられるようにしても良い。このような冷媒回路(10)においても、膨張機(22)の流入側や流出側に上述した各消音装置(30,40,50)を設けることで、各運転時において、膨張機(22)の流入側や流出側での冷媒の圧力脈動を低減することができる。

[0053] また、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。

[0054] 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。

[0055] 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

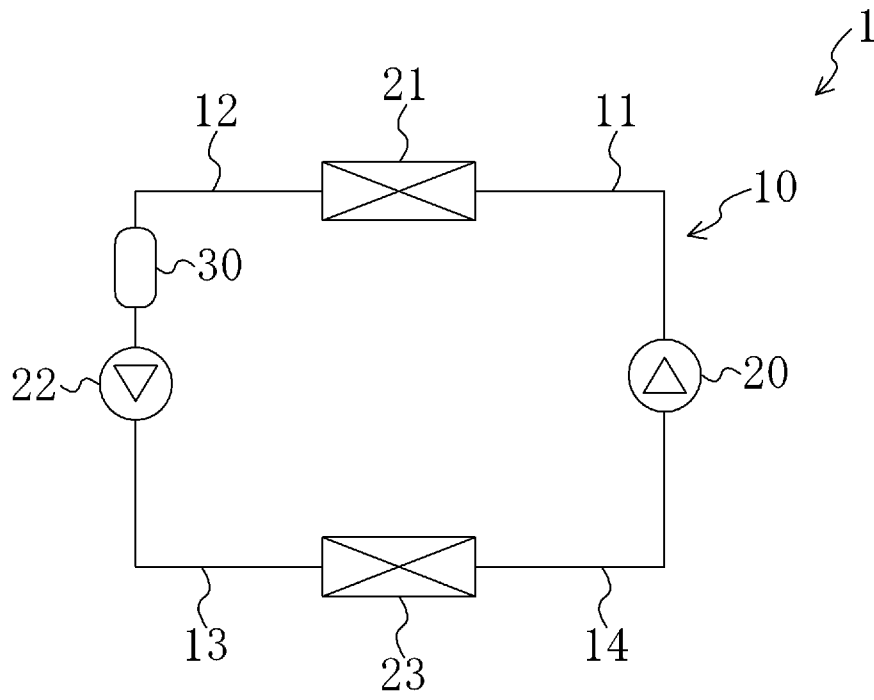
[0056] 以上説明したように、本発明は、冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置における冷媒の圧力脈動の低減対策について有用である。

請求の範囲

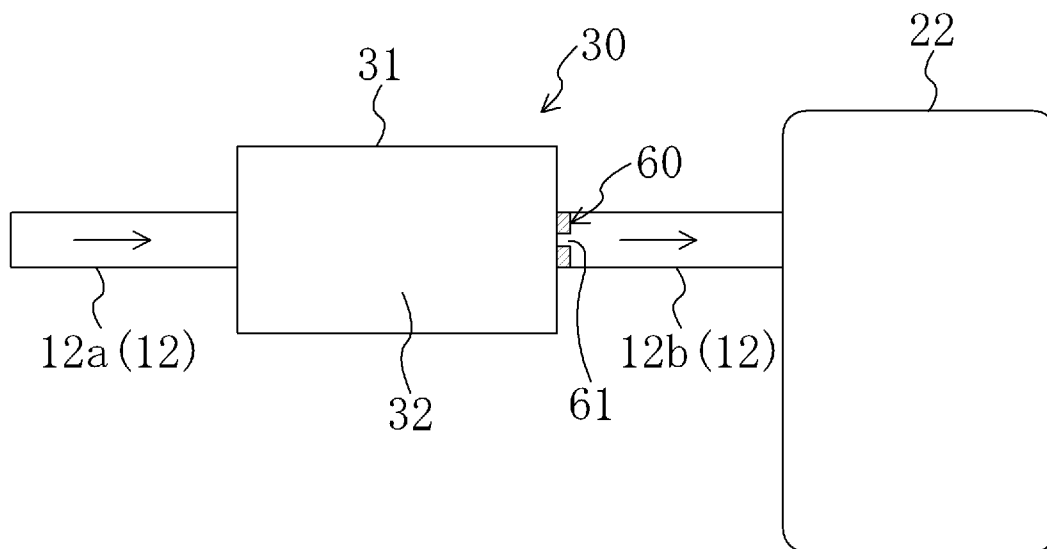
- [1] 圧縮機(20)及び容積型の膨張機(22)が接続されると共に冷媒が循環して冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)を備えた冷凍装置であって、
上記膨張機(22)の流入側又は流出側には、膨張形の消音装置(30)と分岐管形の消音装置(40)と干渉形の消音装置(50)とのいずれか1つが設けられていることを特徴とする冷凍装置。
- [2] 請求項1において、
上記冷媒回路(10)では、冷媒として二酸化炭素が用いられ、上記圧縮機(20)が冷媒を臨界圧力以上まで圧縮する冷凍サイクルが行われることを特徴とする冷凍装置。
- [3] 請求項1又は2において、
上記冷媒回路(10)には、高圧冷媒を減圧して気液二相状態とする減圧手段(24)が設けられ、
上記消音装置(30,40,50)は、上記減圧手段(24)の流出側と膨張機(22)の流入側との間に設けられていることを特徴とする冷凍装置。
- [4] 請求項1又は2において、
上記膨張機(22)は、高圧冷媒を減圧して気液二相状態とするように構成され、
上記消音装置(30,40,50)は、膨張機(22)の流出側に設けられていることを特徴とする冷凍装置。
- [5] 請求項1又は2において、
両端の開口部に冷媒配管が接続される共に該冷媒配管よりも大径の膨張通路(32)を有する上記膨張形の消音装置(30)が設けられ、
上記膨張通路(32)における膨張機(22)側の開口部には、上記冷媒配管の内径よりも小径の開口(61)を有する仕切板(60)が設けられていることを特徴とする冷凍装置。
- [6] 請求項1又は2において、
両端の開口部に冷媒配管が接続される共に該冷媒配管よりも大径の膨張通路(32)を有する上記膨張形の消音装置(30)が設けられ、

上記膨張通路(32)は、螺旋状に形成されていることを特徴とする冷凍装置。

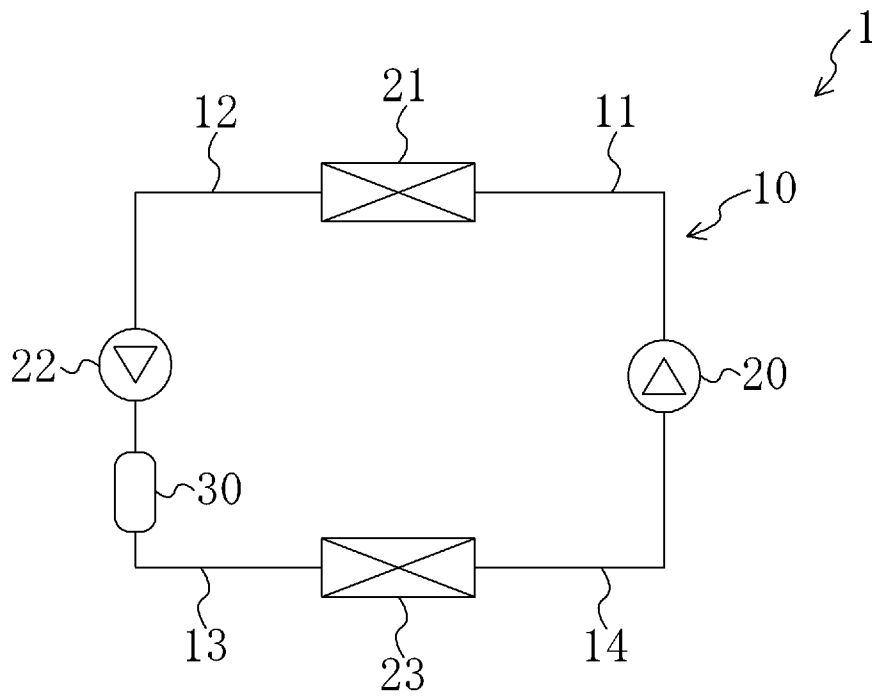
[図1]



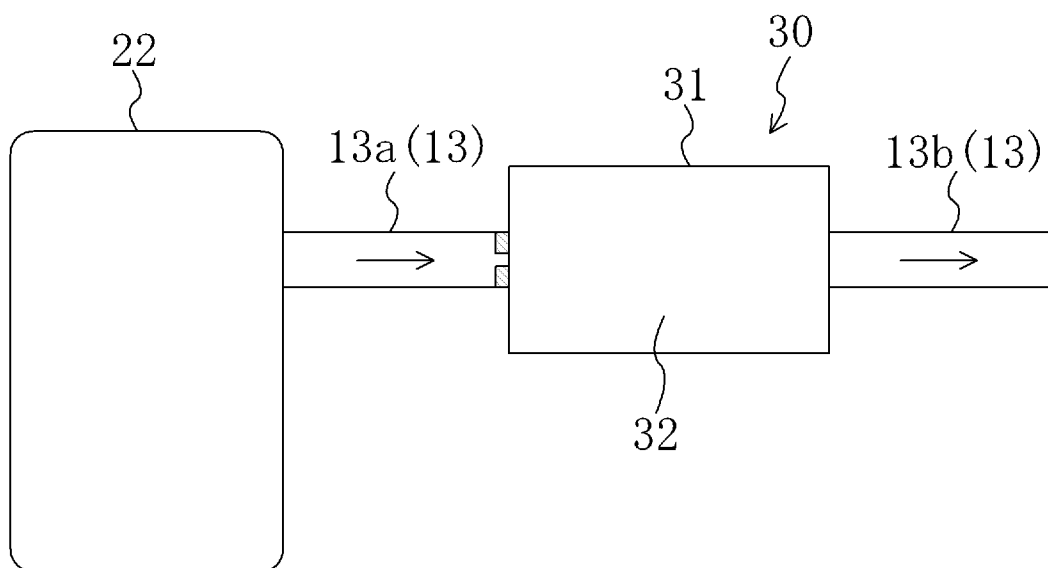
[図2]



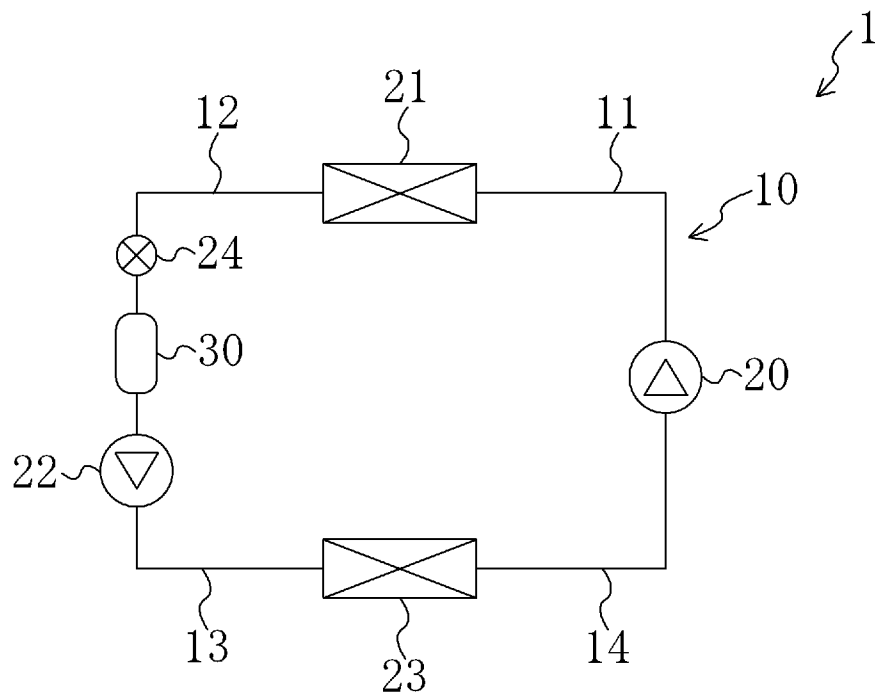
[図3]



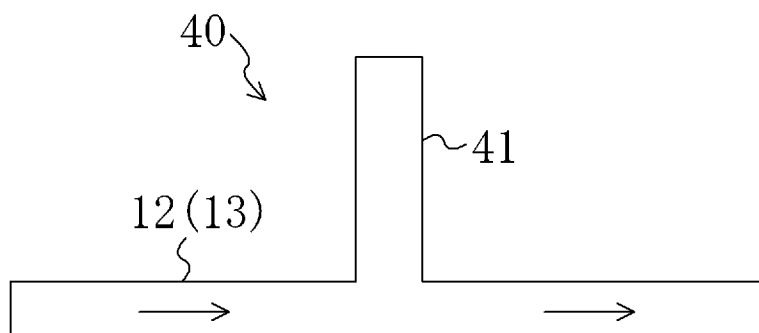
[図4]



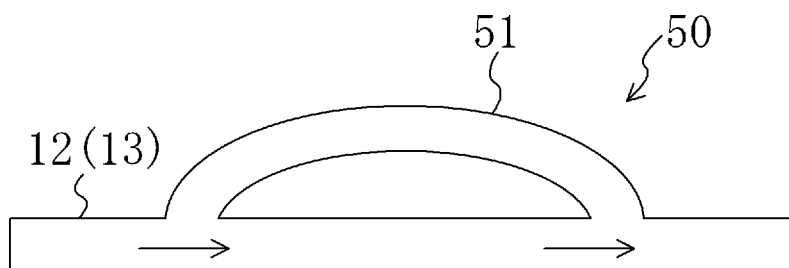
[図5]



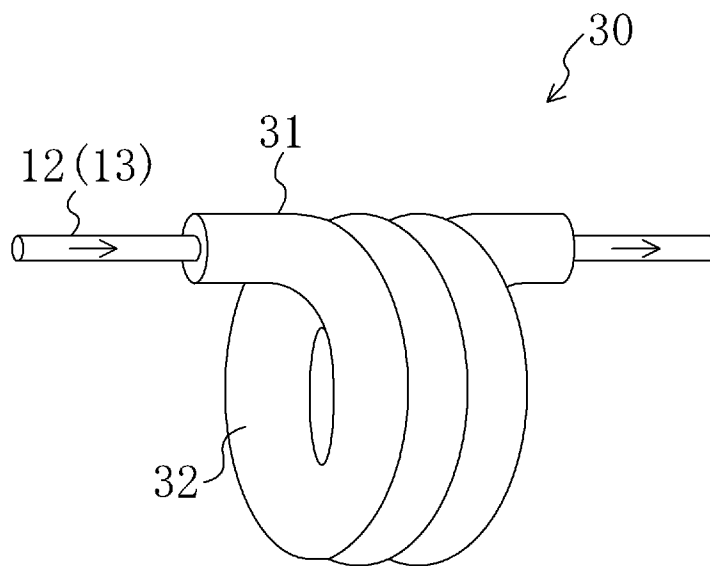
[図6]



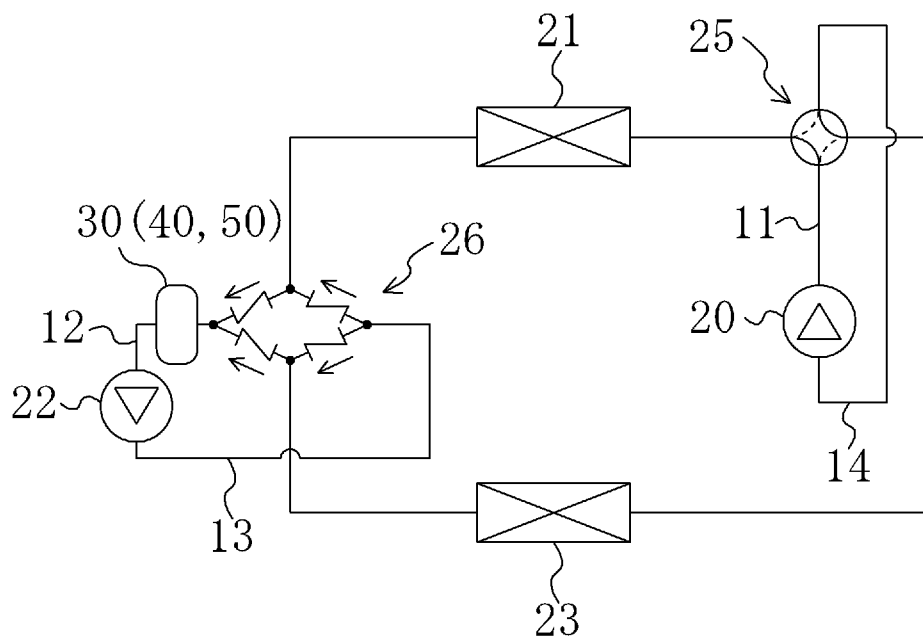
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/064737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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 2004-190938 A (Daikin Industries, Ltd.), 08 July, 2004 (08.07.04), Claims 1, 2; Fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 76673/1978 (Laid-open No. 178220/1979) 17 December, 1979 (17.12.79), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2003-279179 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 October, 2003 (02.10.03), Fig. 4 (Family: none)	3

☒ 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
10 August, 2007 (10.08.07)

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/JP2007/064737

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 101434/1979 (Laid-open No. 18496/1981) 18 February, 1981 (18.02.81), Full text (Family: none)	5
Y	JP 7-120105 A (Hitachi, Ltd.), 12 May, 1995 (12.05.95), Figs. 1, 3 (Family: none)	6
Y	JP 7-63442 A (Hitachi, Ltd.), 10 March, 1995 (10.03.95), Figs. 1, 3 (Family: none)	6
A	JP 2005-188863 A (Daikin Industries, Ltd.), 14 July, 2005 (14.07.05), Fig. 1 (Family: none)	1,2
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 142808/1979 (Laid-open No. 60061/1981) 22 May, 1981 (22.05.81), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1,4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 183301/1980 (Laid-open No. 99374/1981) 05 August, 1981 (05.08.81), Full text; Fig. 3 (Family: none)	1

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

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

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 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、図 1 (ファミリーなし)	1-6
Y	日本国実用新案登録出願 5 3 - 7 6 6 7 3 号 (日本国実用新案登録 出願公開 5 4 - 1 7 8 2 2 0 号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム、1 9 7 9 . 1 2 . 1 7、全文、 第 1 図 (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

1 0 . 0 8 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 8 . 2 0 0 7

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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

3 M

3 7 4 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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
Y	J P 2003-279179 A (三菱電機株式会社) 2003. 10. 02、図4 (ファミリーなし)	3
Y	日本国実用新案登録出願54-101434号 (日本国実用新案登録出願公開56-18496号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム、1981. 02. 18、全文 (ファミリーなし)	5
Y	J P 7-120105 A (株式会社日立製作所) 1995. 05. 12、図1, 3 (ファミリーなし)	6
Y	J P 7-63442 A (株式会社日立製作所) 1995. 03. 10、図1, 3 (ファミリーなし)	6
A	J P 2005-188863 A (ダイキン工業株式会社) 2005. 07. 14、図1 (ファミリーなし)	1, 2
A	日本国実用新案登録出願54-142808号 (日本国実用新案登録出願公開56-60061号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム、1981. 05. 22、全文、第1図 (ファミリーなし)	1, 4
A	日本国実用新案登録出願55-183301号 (日本国実用新案登録出願公開56-99374号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム、1981. 08. 05、全文、第3図 (ファミリーなし)	1