

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年1月29日 (29.01.2004)

PCT

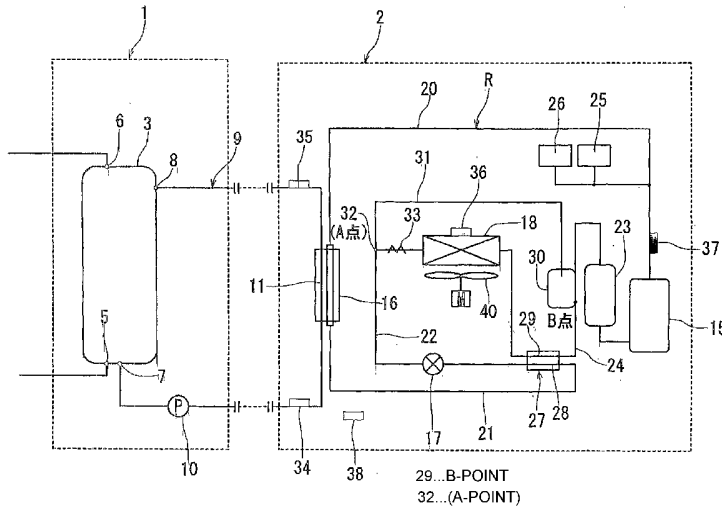
(10) 国際公開番号
WO 2004/010060 A1

- | | | |
|-------------------------------|---|---|
| (51) 国際特許分類: | F25B 1/00 | 〒530-8323 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). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP2003/009319 | |
| (22) 国際出願日: | 2003年7月23日 (23.07.2003) | (72) 発明者; および |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 坂本 真一
(SAKAMOTO, Shinichi) [JP/JP]; 〒525-0044 滋賀県 草
津市 岡本町字大谷 1000番地の2 ダイキン工業
株式会社滋賀製作所内 Shiga (JP). 岡 恭彦 (OKA, Ya-
suhiko) [JP/JP]; 〒525-0044 滋賀県 草津市 岡本町字大
谷 1000番地の2 ダイキン工業株式会社滋賀製
作所内 Shiga (JP). 杉本 孝之 (SUGIMOTO, Takayuki)
[JP/JP]; 〒525-0044 滋賀県 草津市 岡本町字大谷
1000番地の2 ダイキン工業株式会社滋賀製
作所内 Shiga (JP). |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | |
| (30) 優先権データ:
特願2002-213624 | 2002年7月23日 (23.07.2002) 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]; | |

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATING CYCLE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル



(57) Abstract: A refrigerating cycle which provides refrigerant circulation quantities corresponding to seasons, which can avoid overheat operation or wet operation, which does not require the use of a flow adjusting valve or the like, and which can be constructed at low costs. In this refrigerating cycle, a refrigerant delivered from a compressor (15) is caused to flow back to the compressor (15) successively through a gas cooler (16), a pressure reducing mechanism (17), and an evaporator (18). A refrigerant passage (22) and a refrigerant regulation vessel (30) which are disposed between the pressure reducing mechanism (17) and the evaporator (18) are interconnected through a connection passage (31). The refrigerant regulation vessel (30) is disposed in a temperature environment which changes dependent on the outside air temperature.

(57) 要約: 各季節に応じた冷媒循環量となって、過熱運転や湿り運転を回避することが可能であって、しかも、流量調整弁等を使用することなく、低コストにて構成することが可能な冷凍サイクルを提供する。圧縮機15からの吐出冷媒を、ガス冷却器16、減圧機構17、蒸発器18を順次経由させて圧縮機15へと返流させる冷凍サイクルである。減圧機構17と蒸発器18との間の冷媒通路22と冷媒調整容器30とを、接続通路31を介して接続する。外気

[続葉有]

WO 2004/010060 A1



(74) 代理人: 河宮 治, 外(KAWAMIYA, Osamu et al.); 〒540-0001 大阪府 大阪市 中央区 城見 1 丁目 3 番 7 号 I M P ビル 青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (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

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。

明 細 書

冷凍サイクル

5 技術分野

この発明は、冷凍サイクルに関し、例えばヒートポンプ式給湯機の熱源ユニットに使用することができる冷凍サイクルに関するものである。

背景技術

10 ヒートポンプ式給湯機としては、一般には図6に示すように、貯湯タンク50を有するタンクユニット51と、冷凍サイクル52を有する熱源ユニット53とを備える。また、冷凍サイクル52は、圧縮機54と、水熱交換器（凝縮器）55と、膨張弁57と、蒸発器58とを順に接続して構成される。そして、タンクユニット51は、上記貯湯タンク50と循環路59とを備え、この循環路59には、水循環用ポンプ60と熱交換路61とが介設されている。この場合、熱交換路61は水熱交換器55にて構成される。

上記装置においては、圧縮機54を駆動させると共に、ポンプ60を駆動（作動）させると、貯湯タンク50の底部に設けた取水口から貯溜水（温湯）が循環路59に流出し、これが熱交換路61を流通する。そのときこの温湯は水熱交換器55によって加熱され（沸き上げられ）、湯入口から貯湯タンク50の上部に返流される。これによって、貯湯タンク50に高温の温湯を貯めるものである。

20 25 また、従来においては、上記冷凍サイクルの冷媒として、ジクロロジフルオロメタン（R-12）やクロロジフルオロメタン（R-22）のような冷媒が使用されてきたが、オゾン層の破壊、環境汚染等の問題から、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン（R-134a）のような代替冷媒が使用されるようになってきている。しかしながらこのR-134aにおいても、依然として地球温暖化能が高いなどの問題があることから、近年では、このような問題のない自然系冷媒を使用することが推奨されつつある。この自然系冷媒として炭酸ガス等の超臨界冷媒が有用であることは、公知である。

ところが上記装置においては、外気温度が変化することによって、水熱交換器（ガス冷却器）側及び蒸発器側の負荷変動が生じ、季節ごとに冷媒循環量が相違する。すなわち、図3に示すように、外気温度が高い時（高外気時）はIのようなサイクルとなり、外気温度が低い時（低外気時）はIIのようなサイクルとなり、夏場（高外気時）においては、蒸発器58内の冷媒密度が冬場（低外気時）よりも大となる。このため、季節ごとに最適な冷媒量での運転が困難であり、夏場においては循環量が不足気味となって、過度の過熱運転となり、冬場においては循環量が過剰気味となって湿り運転となり、圧縮機の信頼性の低下を招くおそれがあった。

10 このため、図5に示すように、高圧側に冷媒調整容器65を設け、流量調整弁66を調整することによって、この冷媒調整容器（レシーバ）65内の冷媒量を増減させて、外気温度に応じた冷媒循環量とすることも考えられる。この場合、高圧側において、分岐すると共に、この分岐部よりも下流側の位置において合流するバイパス回路67を設けると共に、このバイパス回路67に上記レシーバ65を介設し、さらに、このレシーバ65の出口側に流量調整弁66を設ける。すなわち、バイパス回路67は、水熱交換器55の上流側から分岐してレシーバ65に接続される第1通路68と、このレシーバ65から導出されて第1通路68の分岐部よりも下流側においてガス冷却器55に合流する第2通路69とを備え、第2通路69に上記調整弁66が介設される。また、膨張弁57と蒸発器58とを接続する冷媒通路70がこのレシーバ65内を通過する。

20 従って、図5に示す冷凍サイクルでは、バイパス回路67を介してこのレシーバ65内に入った高圧冷媒と、この冷媒通路70を流れる低圧冷媒との熱交換が行われる。そして、調整弁66の開度を調整することによって、レシーバ65内を通過する冷媒流量を調整して、レシーバ65内の冷媒温度を調整する。すなわち、流量調整弁66の開度制御によって、要求された冷媒温度に保持し、レシーバ65内を適切な冷媒収容量とすることができ、この回路内の冷媒循環量を最適な量とすることができる。

25 しかしながら、図5に示すような冷凍サイクルでは、上記のように、流量調整弁66を使用しなければならず、コスト高となる。また、高圧側においてガス冷

却器 5 5 の途中にバイパス回路 6 7 を設けるため、回路構成が複雑化して製造しにくく、コストが一層かかることになる。しかも、ガス冷却器 5 5 を循環する冷媒の一部をバイパスさせるため、熱ロスとなり、加熱能力を損なうおそれもある。

5 発明の開示

この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、各季節に応じた冷媒循環量となって、過熱運転や湿り運転を回避することが可能であって、しかも、流量調整弁等を使用することなく、低コストにて構成することが可能な冷凍サイクルを提供することにある。

10 そこで、この発明の冷凍サイクルは、圧縮機からの吐出冷媒を、ガス冷却器、減圧機構、蒸発器を順次経由させて上記圧縮機へと返流させる冷凍サイクルであって、上記減圧機構と蒸発器との間の冷媒通路と冷媒調整容器とを、接続通路を介して接続し、外気温度に依存して変化する温度環境下に上記冷媒調整容器を配置したことを特徴としている。

15 この冷凍サイクルでは、減圧機構と蒸発器との間の冷媒通路と冷媒調整容器とを、接続通路を介して接続しているので、冷媒調整容器内へは、減圧機構と蒸発器との間から冷媒（ガス冷媒）が導入される。そして、この冷媒調整容器は外気温度に依存して変化する温度環境下に置かれる。そのため、例えば、夏場においては外気が高温であるので、冷媒調整容器は高温側に保持され、冷媒調整容器内の貯留される冷媒量が少なくなり、冷凍サイクルの循環路内の冷媒循環量を増加
20 させることができる。また、冬場においては外気が低温であるので、冷媒調整容器が低温側に保持され、冷媒調整容器内に貯留される冷媒量が増加し、冷凍サイクルの循環路内の冷媒循環量を減少させることができる。すなわち、外気温度に依存して変化する温度環境下に冷媒調整容器を置くことにより、冷媒調整容器内
25 に貯留される冷媒量を増減させて、外気温度に応じた冷媒循環量とすることができる。

このため、各季節に応じた冷媒量でもって循環させることができ、過度の過熱運転や湿り運転となることを防止することができる。しかも、この冷媒循環量は、調整弁が介設されるバイパス回路等を設けることなく、外気温度に依存して変化

する温度環境によって調整することができる。

一実施形態の冷凍サイクルは、上記外気温度に依存して変化する温度環境を、上記蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る範囲の冷媒にて形成することを特徴としている。

- 5 上記実施形態の冷凍サイクルでは、蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る範囲の冷媒は、外気温度に応じて変化する。このため、この冷媒によって、外気温度に依存して変化する温度環境を安定して形成することができ、確実に外気温度に応じた冷媒循環量とすることができる。

- 10 一実施形態の冷凍サイクルは、上記冷媒調整容器が、上記蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る冷媒配管に付設されて、この冷媒配管内の冷媒と、上記冷媒調整容器内の冷媒とが熱交換されることを特徴としている。

- 15 上記実施形態の冷凍サイクルでは、冷媒調整容器が、蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る冷媒配管に付設されるので、冷媒配管内の冷媒と、冷媒調整容器内の冷媒との熱交換の信頼性は高く、安定して外気温度に応じた冷媒循環量とすることができる。

一実施形態の冷凍サイクルは、上記減圧機構と蒸発器との間の冷媒通路において、上記接続通路の接続部よりも上記蒸発器側に絞りを介設したことを特徴としている。

- 20 上記実施形態の冷凍サイクルでは、絞りを設けることにより、最適な吸入過熱度をつけることができる。

一実施形態の冷凍サイクルは、上記冷媒調整容器を、外気にさらすように配置したことを特徴としている。

- 25 上記実施形態の冷凍サイクルでは、冷媒調整容器が外気にさらされるので、冷媒調整容器内の冷媒がその外気によって暖められたり、冷やされたりする。すなわち、簡単な構成にて、外気温度に応じてこの冷媒調整容器内の冷媒が増減して、各季節に応じた冷媒循環量となる。

一実施形態の冷凍サイクルは、上記冷媒調整容器を、上記蒸発器に付設されるファンにて生じる風通路内に配置したことを特徴としている。

上記実施形態の冷凍サイクルでは、冷媒調整容器を蒸発器に付設されるファン

にて生じる風通路内に配置したので、この風によって冷媒調整容器の温度を調整することができる。

一実施形態の冷凍サイクルは、上記冷媒調整容器を、上記蒸発器よりも下流の風下側に配置したことを特徴としている。

- 5 上記実施形態の冷凍サイクルでは、冷媒調整容器を蒸発器よりも下流の風下側に配置したので、熱交換上好ましいものとなって、冷媒調整容器の温度の調整を確実に行うことができる。

一実施形態の冷凍サイクルは、上記外気温度に依存して変化する温度環境を、ペルチェ素子等にて上記冷媒調整容器を加熱又は冷却することにより構成することを特徴としている。

10

上記実施形態の冷凍サイクルでは、冷媒調整容器を、ペルチェ素子等にて加熱又は冷却することができるので、冷媒調整容器内の冷媒の外気温度に応じた増減を確実に行わせることができ、各季節に応じたものに安定して冷媒循環量を調整できる。

- 15 一実施形態の冷凍サイクルは、上記冷媒調整容器を、外気温度に依存して温度変化する水と熱交換するように配置したことを特徴としている。

上記実施形態の冷凍サイクルでは、冷媒調整容器が、その温度が外気に依存する水によって温度調整される。すなわち、外気温度に応じてこの冷媒調整容器内の冷媒が増減して、各季節に応じた冷媒循環量となる。

- 20 一実施形態の冷凍サイクルは、上記減圧機構と蒸発器との間の冷媒通路において、上記接続通路の接続部よりも上記蒸発器側に絞りを介設し、上記冷媒調整容器内の冷媒と、上記絞りよりも下流側の蒸発器の入口近傍の冷媒とを熱交換させ、さらに、冷媒調整容器には冷媒量調整用のヒータHを付設したことを特徴としている。

- 25 上記実施形態の冷凍サイクルでは、冷媒調整容器内の冷媒は、絞りを通過した直後の低温冷媒と熱交換されるので、熱交換を確実に行わせることができ、しかも、冷媒調整容器には冷媒量調整用のヒータを付設したので、ヒータにて外気温度に応じて冷媒調整容器の温度調整することができる。

一実施形態の冷凍サイクルは、高圧側が超臨界圧力で運転することを特徴とし

ている。

上記実施形態の冷凍サイクルでは、高圧側が超臨界圧力で運転するものである
ので、冷媒に超臨界で使用する超臨界冷媒を用いることになり、地球環境に優し
い冷凍サイクルとなる。また、超臨界冷媒を用いた冷凍サイクルによれば、高圧
5 側の圧力が高くなるので、冷媒調整容器を低圧側に設けることによる利点を充分
に生かすことができ、上記実施形態の作用を特に有効に発揮することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の冷凍サイクルの実施形態を示す簡略図である。

10 図 2 は、上記冷凍サイクルのモリエル線図である。

図 3 は、従来の冷凍サイクルのモリエル線図である。

図 4 は、この発明の冷凍サイクルの他の実施形態を示す要部簡略図である。

図 5 は、冷凍サイクルの比較例を示す簡略図である。

図 6 は、従来の冷凍サイクルの簡略図である。

15

発明を実施するための最良の形態

この発明の冷凍サイクルの具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳
細に説明する。図 1 はこの冷凍サイクルを使用したヒートポンプ式給湯機の簡略
図を示し、このヒートポンプ式給湯機は、タンクユニット 1 と熱源ユニット 2 を
20 備え、タンクユニット 1 の水（温湯）を熱源ユニット 2 にて加熱するものである。

タンクユニット 1 は貯湯タンク 3 を備え、この貯湯タンク 3 に貯湯された温湯
が図示省略の浴槽等に供給される。すなわち、貯湯タンク 3 には、その底壁に給
水口 5 が設けられると共に、その上壁に出湯口 6 が設けられている。そして、給
水口 5 から貯湯タンク 3 に市水（水道水）が供給され、出湯口 6 から高温の温湯
25 が出湯される。また、貯湯タンク 3 には、その底壁に取水口 7 が開設されると共
に、側壁（周壁）の上部に湯入口 8 が開設され、取水口 7 と湯入口 8 とが循環路
9 にて連結されている。そして、この循環路 9 に水循環用ポンプ 10 と熱交換路
11 とが介設されている。

次に、熱源ユニット 2 はこの実施の形態に係る冷凍サイクル R を備え、この冷

凍サイクルRは、圧縮機15と、熱交換路11を構成する水熱交換器（ガス冷却器）16と、減圧機構（電動膨張弁）17と、空気熱交換器（蒸発器）18とを順に接続して構成される。すなわち、圧縮機15の吐出口と、ガス冷却器16とを冷媒通路20にて接続し、ガス冷却器16と電動膨張弁17とを冷媒通路21にて接続し、電動膨張弁17と蒸発器18とを冷媒通路22にて接続し、蒸発器18と圧縮機15とをアキュムレータ23が介設された冷媒通路24にて接続している。そして、冷媒としては、例えば、高压側を超臨界圧力で使用する炭酸ガス（CO₂）を用いる。なお、水熱交換器16としてのガス冷却器は、圧縮機15にて圧縮された高温・高压の超臨界冷媒を冷却する機能を有するものである。

10 また、上記冷媒通路20には、圧力保護スイッチとしてのHPS25と、圧力センサ26とが設けられている。さらに、上記蒸発器18には、能力調整用のファン40が付設されている。

15 また、この冷凍サイクルRには、ガス冷却器16から流出した高压冷媒を冷却する液ガス熱交換器27を備える。この場合、この液ガス熱交換器27は、例えば、二重管構造であって、ガス冷却器16からの冷媒が通過する第1通路28と、蒸発器18からの冷媒が通過する第2通路29とを備える。すなわち、第1通路28が、ガス冷却器16と電動膨張弁17とを連結する冷媒通路21の一部を構成し、第2通路29が、蒸発器18と圧縮機15とを連結する冷媒通路24の一部を構成する。このため、第1通路28を通過する高压高温の冷媒と第2通路29を通過する低压低温の冷媒との間で熱交換され、ガス冷却器16からの冷媒に過冷却を付与し、また、アキュムレータ23に入る冷媒を加熱して、圧縮機15の湿り圧縮を防止することができる。

25 さらに、この冷凍サイクルRには、冷媒調整容器30が上記冷媒通路24（蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る冷媒配管であって、さらに具体的には、液ガス熱交換器27の第2通路29とアキュムレータ23との間）に付設されている。このため、冷媒調整容器30は冷媒通路24と接触し、この冷媒調整容器30内の冷媒と冷媒通路24内の冷媒との熱交換が可能とされている。また、この冷媒調整容器30には接続通路31が接続される。すなわち、この接続通路31は、上記冷媒通路22（減圧機構17と蒸発器18との間の冷媒通路）と、冷媒調整

容器 30 とを接続するものである。このため、この冷凍サイクル R の冷媒（ガス冷媒）が減圧機構 17 と蒸発器 18 との間から引き出されて、冷媒調整容器 30 に液冷媒として貯留する。なお、この冷媒調整容器 30 の容量としては、このサイクル（圧縮機 15 → ガス冷却器 16 → 減圧機構 17 → 蒸発器 18 → 圧縮機 15 と冷媒が循環する循環路）の全容量の 1/10 程度（例えば、300～400 cc 程度）とするのが好ましい。

そして、減圧機構 17 と蒸発器 18 との間の冷媒通路 22 において、接続通路 31 の接続部 32（A 点）よりも蒸発器 18 側に絞り 33 を介設している。なお、この絞り 33 としては、キャピラリーチューブ等の固定絞りを使用することができるが、もちろん電動膨張弁等にも構成することができる。また、この絞り 33 としては、例えば、外気温度が 7℃ で、この冷凍サイクルが 4500 W の加熱能力である場合に、3～5℃ の吸入過熱度となる絞りを選択するのが好ましい。

ところで、このヒートポンプ給湯機は、循環路 9 の熱交換路 11 よりも上流側の温度を検出する温度センサ（入水サーミスタ）34 と、循環路 9 の熱交換路 11 よりも下流側の温度を検出する温度センサ（出湯サーミスタ）35 と、蒸発器 18 の温度を検出する温度センサ（空気熱交サーミスタ）36、圧縮機 15 の吐出温度を検出する温度センサ（吐出管サーミスタ）37 と、外気温度を検出する温度センサ（外気温度サーミスタ）38 等が設けられている。そして、これらのセンサからのデータ（検出された温度）がこのヒートポンプ給湯機の図示省略の制御部（例えば、マイクロコンピュータ等からなる）に入力され、これらのデータに基づいて、各種の制御が行われる。

すなわち、ヒートポンプ式給湯機の運転時には、例えば、吐出管サーミスタ 37 にて吐出管の温度が検出され、この吐出管温度を目標吐出管温度となるように、電動膨張弁 17 の開度を調整（制御）することができる。また、入水サーミスタ 34 の温度が所定温度（例えば、60℃）以上であれば、貯湯タンク 3 内の湯が沸き上がっているとして運転を停止させたり、また、外気温度サーミスタ 38 の温度に基づいて、圧縮機 15 の運転周波数を制御して、湯加熱能力（沸上能力）等を調整したりすることができる。

次に、このヒートポンプ式給湯機の運転動作（湯沸かし運転）を説明する。圧

縮機 15 を駆動させると共に、水循環用ポンプ 10 を駆動（作動）させる。すると、貯湯タンク 3 の底部に設けた取水口 7 から貯溜水（温湯）が流出し、これが循環路 9 の熱交換路 11 を流通する。また、圧縮機 15 からの吐出冷媒が、ガス冷却器 16、減圧機構 17、蒸発器 18 とを順次経由して上記圧縮機 15 へと返流する。そのため、循環路 9 の熱交換路 11 を流通する水がガス冷却器 16 である水熱交換器によって加熱され（沸き上げられ）、湯入口 8 から貯湯タンク 3 の上部に返流される。そしてこのような動作を継続して行うことによって、貯湯タンク 3 に温湯が貯湯されることになる。なお、現状の電力料金制度は夜間の電力料金単価が昼間に比べて低く設定されているので、この運転は、低額である深夜時間帯に行い、コストの低減を図るようにするのが好ましい。

この運転の際のモリエル線図は図 2 のようになる。すなわち、この冷凍サイクルにおいては、1 の状態の高圧冷媒が圧縮機 15 から吐出され、この高圧冷媒がガス冷却器 16（水熱交換器）に導入される。このガス冷却器 16 では、熱交換路 11 を通過する水と熱交換を行う。これによって、この熱交換路 11 を通過する水は加熱される（沸き上げられる）。そして、この熱交換により、高圧冷媒は水に対して放熱し、そのエンタルピが 1 から 2 の状態にまで低下する。この 2 の状態の高圧冷媒が減圧機構 17（膨張弁）に送られる。この減圧機構 17 でこの高圧冷媒が A 点まで減圧され、さらに、絞り 33 で 3 の状態まで低下する。そして、この低圧冷媒が蒸発器 18 へ導入される。この蒸発器 18 では、この低圧冷媒が空気と熱交換を行う。この熱交換により、低圧冷媒は吸熱して蒸発して、B 点では④の状態となる。すなわち、そのエンタルピが 3 から 4 の状態まで増大し、この 4 の状態の低圧冷媒が圧縮機 15 へ送られる。

この場合、減圧機構 17 と蒸発器 18 との間の冷媒通路 22 における接続通路 31 との接続部 32（A 点）での状態の冷媒が、蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る配管であって、液ガス熱交換器 27 の第 2 通路 29 とアキュームレータ 23 との間（B 点）での冷媒と熱交換される。このため、上記 B 点での温度が外気に応じて上昇すれば、冷媒調整容器 30 の温度も上昇して、冷媒貯留量が減少し、また、上記 B 点での温度が外気に応じて下降すれば、上記冷媒調整容器 30 での温度も下降して、冷媒貯留量が増加する。そして、図 2 の破線（等温線）で示す

ようにA点とB点とで温度差がなくなれば、冷媒調整容器30内の冷媒貯留量の変化がなくなり、一定の冷媒循環量でもって冷媒が循環することになる。このように、この冷凍サイクルRではA点の温度とB点の温度とがほぼ等しくなる。その一方、絞り33を設けているので、図2に示すように、B点での温度が、蒸発温度にこの絞り33の圧力降下に見合う温度が付加されたもの（A点での温度）
5 となって、圧力降下に見合う一定の過熱度（S）を得ることができ、効率の良い運転が可能となっている。

ところで、蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る冷媒配管（冷媒通路24）は、外気温度の影響を受け、外気温度が高温である夏場においては、外気温度が低温である冬場よりも高温である。そのため、図3に示すように、外気温度が高い時（高外気時）はIのようなサイクルとなり、外気温度が低い時（低外気時）はIIのようなサイクルとなり、夏場（高外気時）においては、蒸発器18内の密度が冬場（低外気時）よりも大となる。このため、高外気時と低外気時とでは蒸発器18内の冷媒量差が大であり、高外気時に多くの冷媒循環量が必要
10 であるにもかかわらず、この冷媒循環量を確保することができず、また、低外気時では少ない冷媒循環量でよいのにもかかわらず、冷媒循環量が多くなっていた。

しかしながら、冷媒調整容器30と接続通路31とを設けることによって、夏場においては外気が高温であるので、冷媒調整容器30は高温側に保持され、冷媒調整容器30内の貯留される冷媒量が少なくなり、冷凍サイクルの循環路内の冷媒循環量を増加させることができる。また、冬場においては外気が低温であるので、冷媒調整容器30が低温側に保持され、冷媒調整容器30内に貯留される冷媒量が増加し、冷凍サイクルの循環路内の冷媒循環量を減少させることができる。すなわち、外気温度に依存して変化する温度環境下に冷媒調整容器30を置くことにより、冷媒調整容器30内の冷媒量を増減させて、外気温度に応じた冷媒循環量とすることができる。このため、各季節に応じた冷媒量でもって循環させることができ、過度の過熱運転や湿り運転となることを防止することができる。
20

ところで、冷媒調整容器30を外気温度に依存して変化する温度環境下に配置することによって、上記のように、外気温度に応じた循環量に自然となり、季節

毎の外気温度に応じた循環量で運転することができ、過熱運転や湿り運転となるのを防止することができる。従って、冷媒調整容器 30 を、冷媒通路 24 等に付設させることなく、外気温度に依存して変化する他の温度環境下に置ければ、外気温度に応じた循環量で運転することが可能である。

- 5 また、上記実施の形態では、冷媒調整容器 30 を冷媒通路 24 に付設することによって、この冷媒通路（冷媒配管） 24 内の冷媒と、冷媒調整容器 30 内の冷媒とを熱交換させるものであるが、図 4 に示すように、冷媒調整容器 30 を絞り 33 と蒸発器 18 の間の配管に沿わせてもよい。すなわち、冷媒調整容器 30 内の冷媒と、絞り 33 よりも下流側の蒸発器 18 の入口近傍の冷媒との熱交換を可能としている。この場合、冷媒調整容器 30 には冷媒量調整用のヒータ H を付設している。

- 10 この図 4 のように構成すれば、冷媒調整容器 30 内の冷媒は、絞り 33 を通過した直後の低温冷媒と熱交換されるので、熱交換を確実に行わせることができ、しかも、冷媒調整容器 30 には冷媒量調整用のヒータ H を付設したので、このヒータ H にて冷媒調整容器 30 の温度を調整することができる。このため、冷凍サイクルを各季節に応じた冷媒循環量にて確実に運転することができる。すなわち、この場合、低温冷媒との熱交換と、ヒータ H の加熱とにより外気温度に依存して変化する温度環境を構成している。

- 20 外気温度に依存して変化する温度環境下に置く他の方法として次の場合がある。例えば、冷媒調整容器 30 を単に、外気にさらされる位置（例えば、この冷凍サイクルが収納されるケーシングの外部）に配置する。この場合、外気に冷媒調整容器 30 がさらされれば、この冷媒調整容器 30 はその外気の温度に応じて暖められたり、冷やされたりすることになる。また、蒸発器 18 にはファン 40 が付設されるので、このファン 40 にて生じる風通路内に冷媒調整容器 30 を配置する。この場合、蒸発器 18 の上流の風上であっても、蒸発器 18 の上流の風下であってもよい。この場合も、この風通路内の温度が外気に依存するからである。特に、熱交換上、冷媒調整容器 30 を蒸発器 18 よりも下流の風下側に配置するのが好ましい。さらには、ペルチェ素子等を使用してもよい。ここで、ペルチェ素子とは、異種の導体（または半導体）の接点に電流を通すとき、接点でジュー

ル熱以外に熱の発生または吸収が起こる現象であるペルチェ効果を発揮することができる素子である。従って、この場合、上記外気温度サーミスタ 38 にて外気温度を検知（検出）して、この外気温度に基づいて、冷媒調整容器 30 に対してペルチェ素子を発熱・吸熱させる。また、冷媒調整容器 30 を水と熱交換するよう
5 10
15
20
ににしてもよい。この場合、冷却用の水としては、市水（水道水）や、貯湯タンク 3 の取水口 7 から循環路 9 へ流出した水等にて構成することができる。市水（水道水）を使用する場合は、貯湯タンク 3 に水道水を供給する水道管に冷媒調整容器 30 を付設すればよく、循環路 9 の水を使用する場合は、貯湯タンク 3 の取水口 7 とガス冷却器 16 の入口との間の配管に冷媒調整容器 30 を付設すればよい。

以上にこの発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。例えば、冷媒調整容器 30 を蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る冷媒配管 24 に配置する場合、液ガス熱交換器 27 の第 2 通路 29 よりも蒸発器 18 側に配置することも可能である。また、絞り 33 を介設しないものであっても、液
15
20
ガス熱交換器 27 を配置しないものであってもよい。なお、この冷凍サイクルとしては、ヒートポンプ式給湯機以外の空調装置やショーケース等の各種の冷凍装置に使用することが可能であり、また、冷媒としては、炭酸ガス以外に、エチレンやエタン、酸化窒素等の超臨界で使用する冷媒であつてもよく、さらには、超臨界で使用する冷媒ではなく、ジクロロジフルオロメタン（R-12）やクロロジフルオロメタン（R-22）のような冷媒を使用してもよい。

請求の範囲

1. 圧縮機（15）からの吐出冷媒を、ガス冷却器（16）、減圧機構（17）、蒸発器（18）を順次経由させて上記圧縮機（15）へと返流させる冷凍サイクルにおいて、
- 5 上記減圧機構（17）と蒸発器（18）との間の冷媒通路（22）に接続通路（31）を介して接続される冷媒調整容器（30）を備え、
- この冷媒調整容器は、外気温度に依存して変化する温度環境下に配置されていることを特徴とする冷凍サイクル。
- 10 2. 上記外気温度に依存して変化する温度環境を、上記蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る範囲の冷媒にて形成することを特徴とする請求項1の冷凍サイクル。
3. 上記冷媒調整容器（30）が、上記蒸発器出口から圧縮機吸入口に至る冷媒配管（24）に付設されて、この冷媒配管（24）内の冷媒と、上記冷媒調整容器（30）内の冷媒とが熱交換されることを特徴とする請求項2の冷凍サイクル。
- 15 4. 上記減圧機構（17）と蒸発器（18）との間の冷媒通路（22）において、上記接続通路（31）の接続部（32）よりも上記蒸発器（18）側に絞り（33）を介設したことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1つの冷凍サイクル。
5. 上記冷媒調整容器（30）を、外気にさらすように配置したことを特徴とする請求項1の冷凍サイクル。
- 20 6. 上記冷媒調整容器（30）を、上記蒸発器（18）に付設されるファン（40）にて生じる風通路内に配置したことを特徴とする請求項1の冷凍サイクル。
7. 上記冷媒調整容器（30）を、上記蒸発器（18）よりも下流の風下側に配置したことを特徴とする請求項6の冷凍サイクル。
- 25 8. 上記外気温度に依存して変化する温度環境を、ペルチェ素子等にて上記冷媒調整容器（30）を加熱又は冷却することにより構成することを特徴とする請求項1の冷凍サイクル。
9. 上記冷媒調整容器（30）を、外気温度に依存して温度変化する水と熱交換するように配置したことを特徴とする請求項1の冷凍サイクル。

10. 上記減圧機構（17）と蒸発器（18）との間の冷媒通路（22）において、上記接続通路（31）の接続部（32）よりも上記蒸発器（18）側に絞り（33）を介設し、上記冷媒調整容器（30）内の冷媒と、上記絞り（33）よりも下流側の蒸発器（18）の入口近傍の冷媒とを熱交換させ、さらに、冷媒調整容器（30）には冷媒量調整用のヒータ（H）を付設したことを特徴とする請求項1の冷凍サイクル。

11. 高压側が超臨界圧力で運転することを特徴とする請求項1乃至請求項10のいずれか1つの冷凍サイクル。

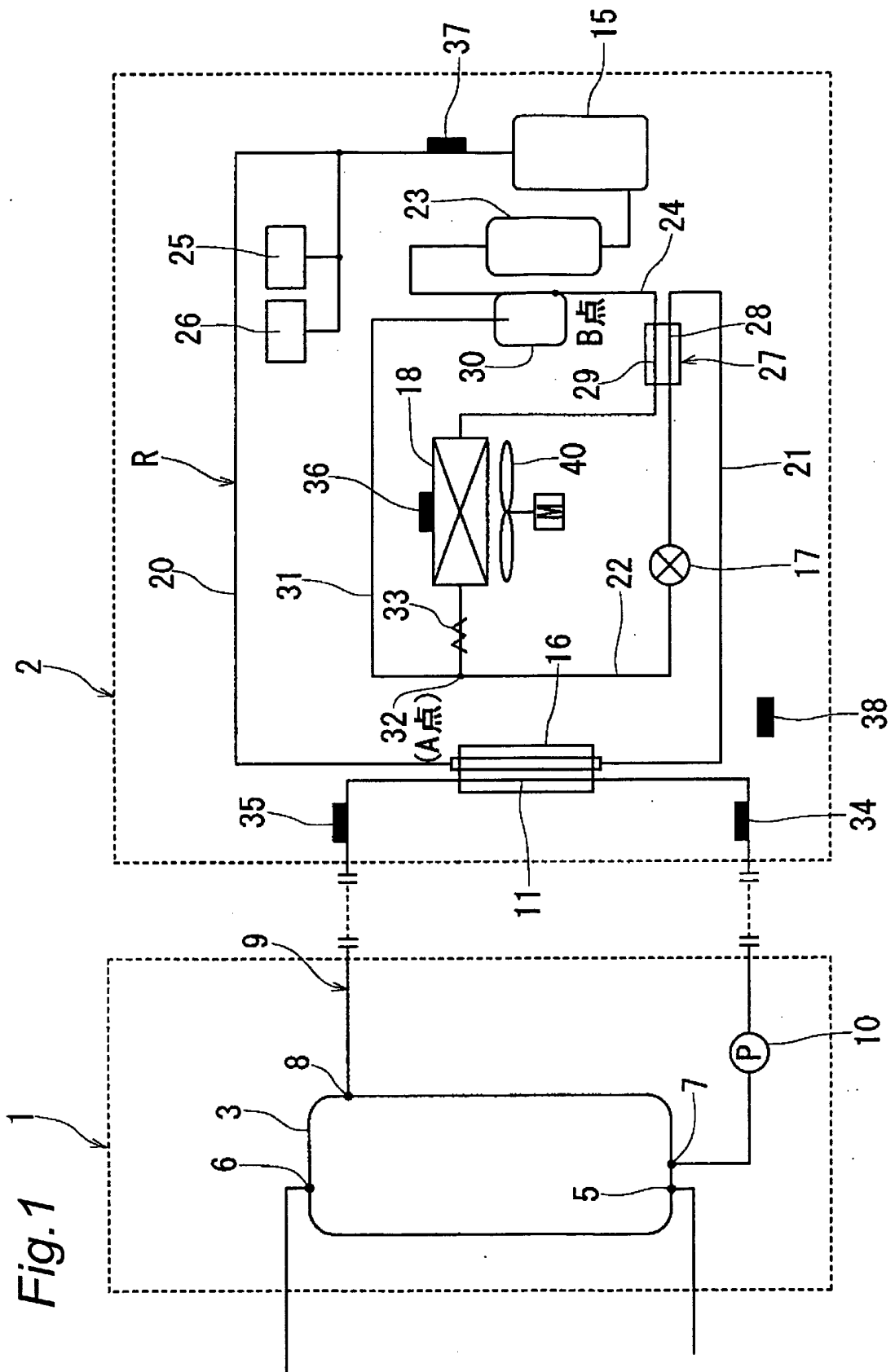


Fig.2

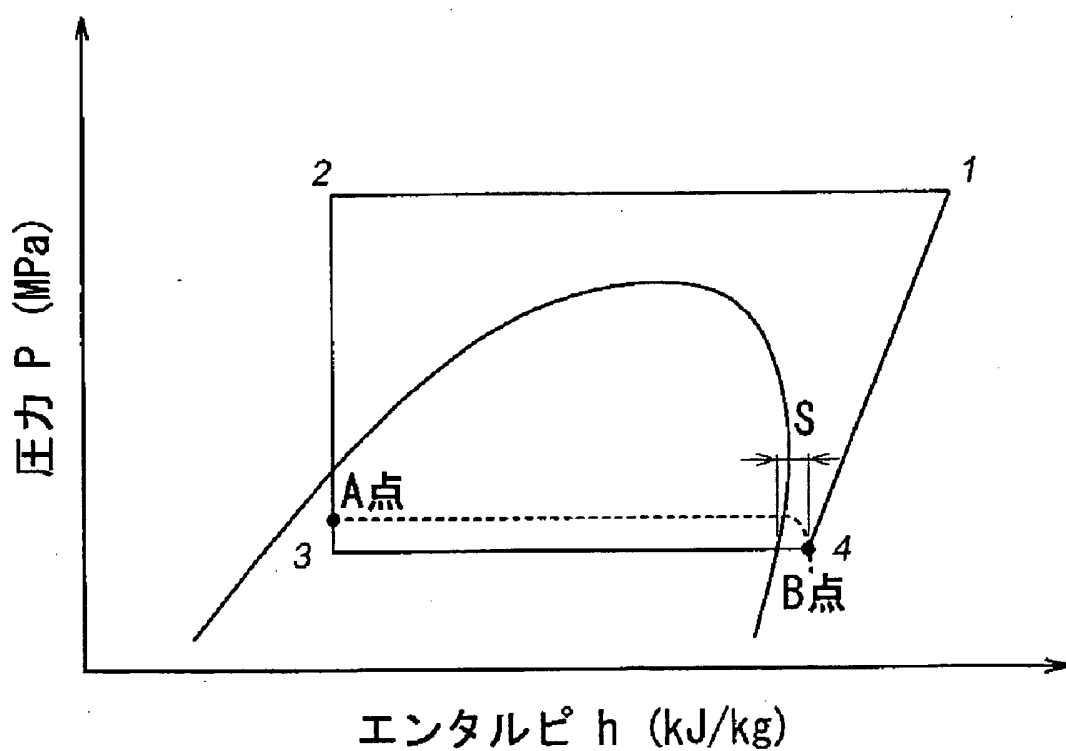


Fig.3

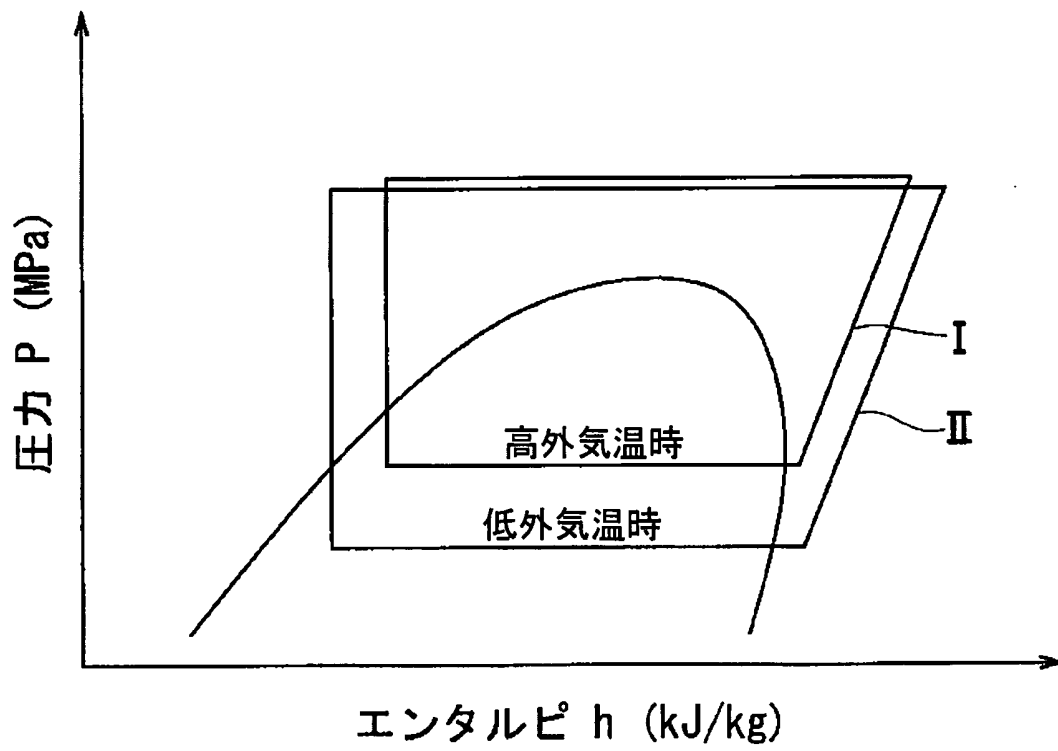


Fig.4

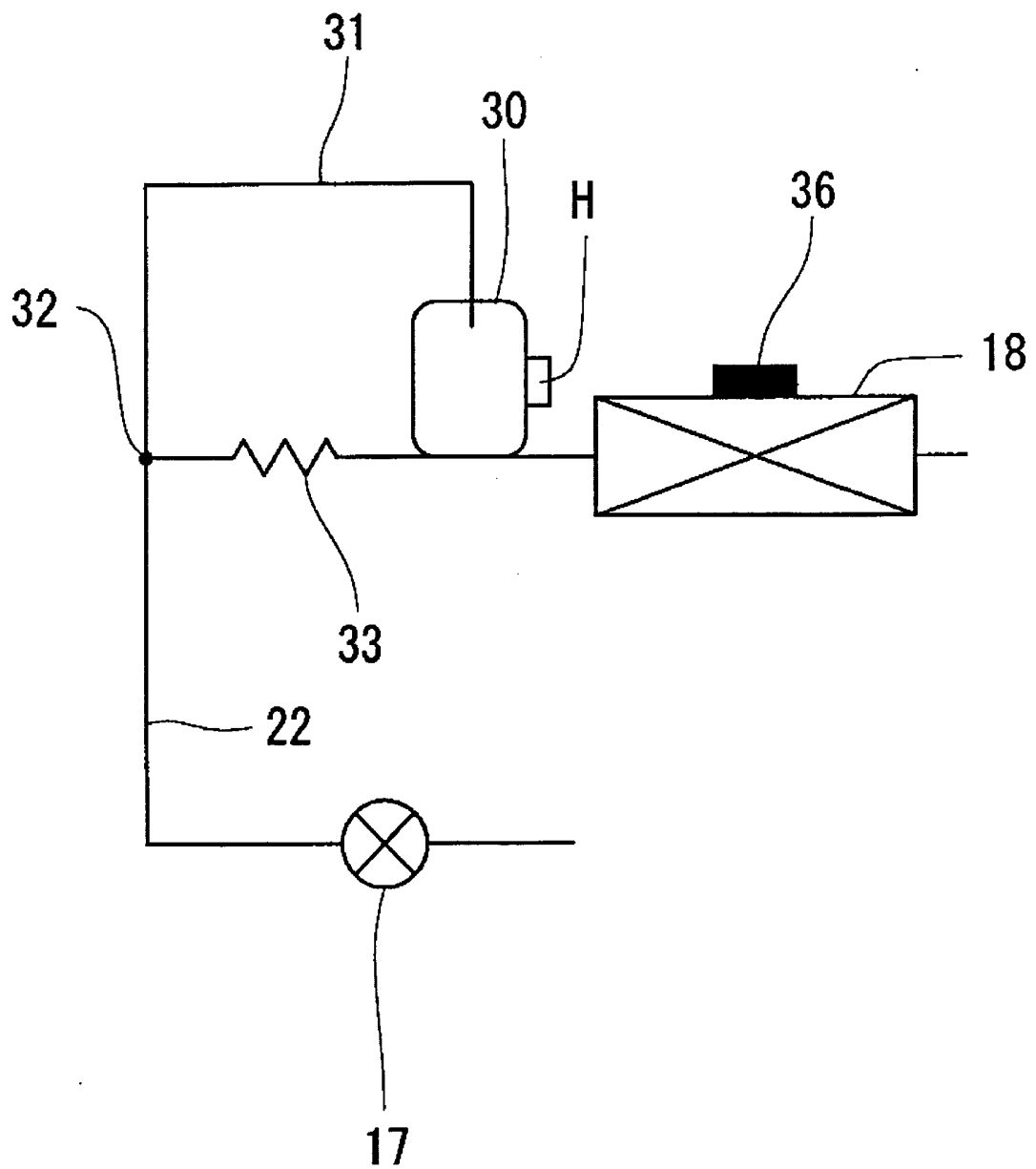
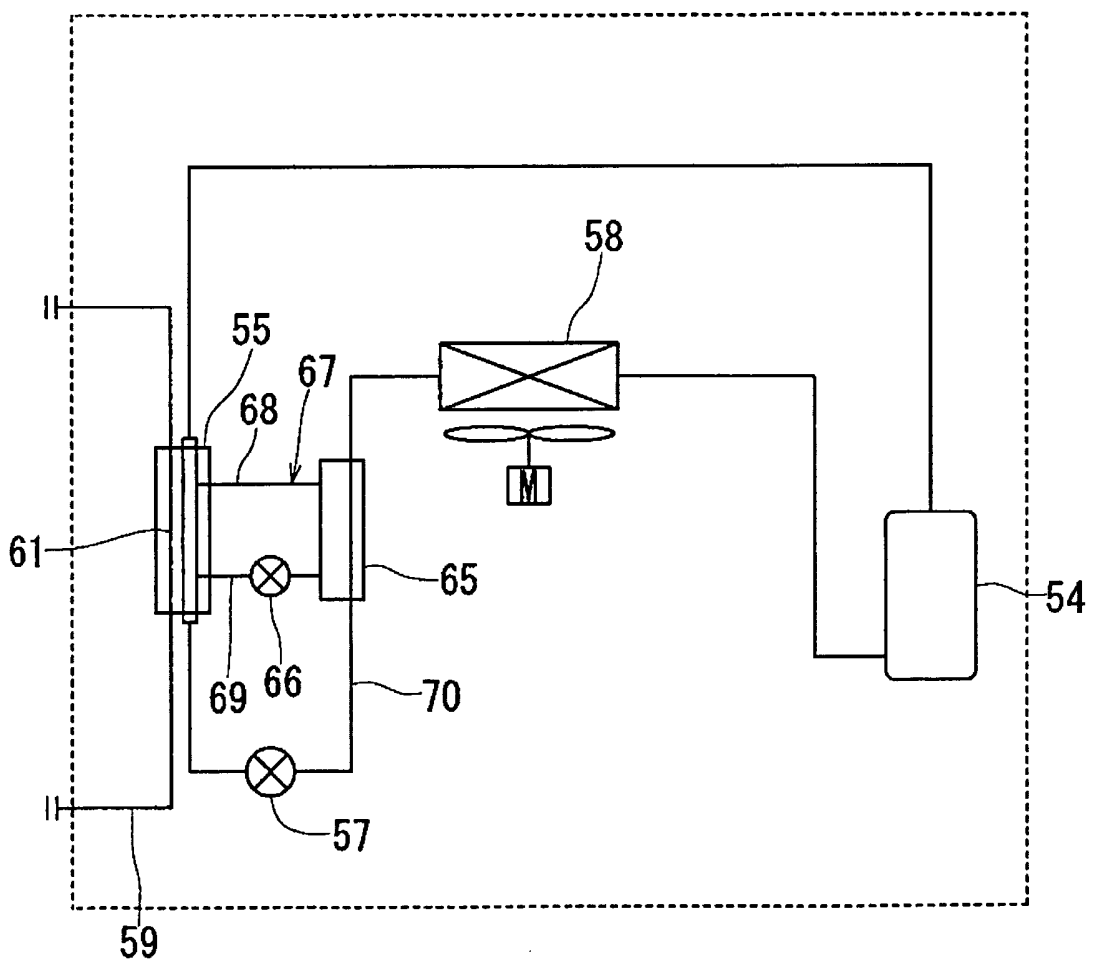
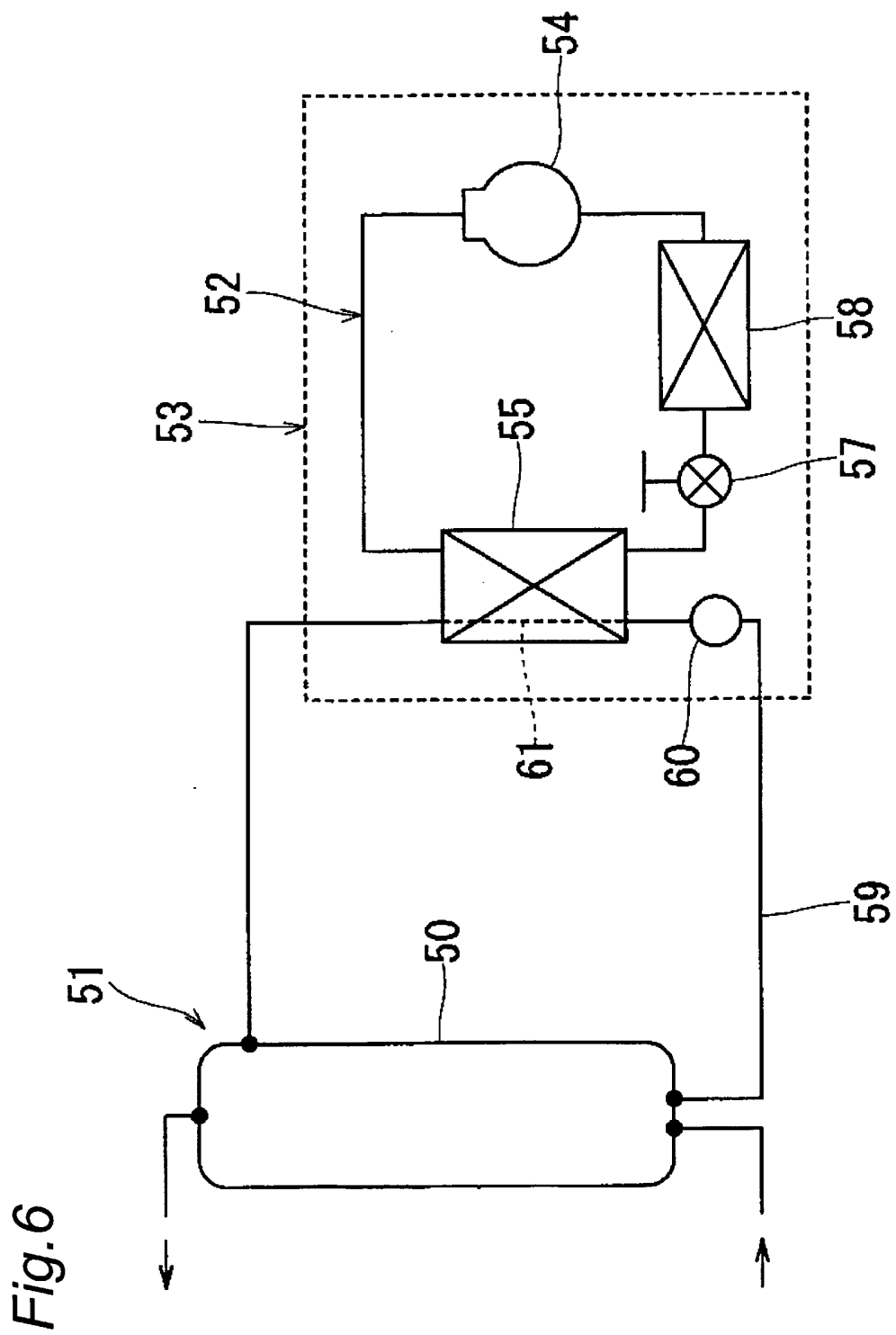


Fig.5





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/09319

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl⁷ F25B1/00</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl⁷ F25B1/00</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) ECLA, F25B1/00</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2000-179958 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002-115924 A (Daikin Industries, Ltd.), 19 April, 2002 (19.04.02), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)</td> <td>1-4, 6, 8, 10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 2000-179958 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-11	Y	JP 2002-115924 A (Daikin Industries, Ltd.), 19 April, 2002 (19.04.02), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-4, 6, 8, 10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y	JP 2000-179958 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-11									
Y	JP 2002-115924 A (Daikin Industries, Ltd.), 19 April, 2002 (19.04.02), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-4, 6, 8, 10									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>							
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 10 October, 2003 (10.10.03)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 28 October, 2003 (28.10.03)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>									
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09319

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. 55232/1990 (Laid-open No. 14975/1992) (Daikin Industries, Ltd.), 06 February, 1992 (06.02.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	5,7
Y	JP 61-62757 A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 March, 1986 (31.03.86), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	8,10
Y	WO 99/08053 A1 (ZEXEL CORP.), 18 February, 1999 (18.02.99), Full text; Figs. 1 to 3 & JP 11-63686 A Full text; Figs. 1 to 3	10,11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ F25B 1/00

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 (IPC))
 Int. Cl⁷ F25B 1/00

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 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003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)
 ECLA, F25B 1/00

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	JP 2000-179958 A (松下電器産業株式会社) 2000.06.30, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2002-115924 A (ダイキン工業株式会社) 2002.04.19, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 8, 10
Y	日本国実用新案登録出願2-55232号 (日本国実用新案登録出 願公開4-14975号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したマイクロフィルム (ダイキン工業株式会社) 1992.02.06, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	5, 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 10.10.03	国際調査報告の発送日 28.10.03
------------------------	-------------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 長崎 洋一 	3M 3332
	電話番号 03-3581-1101 内線 3376	

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	JP 61-62757 A (三菱電機株式会社) 1986.03.31, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	8, 10
Y	WO 99/08053 A1 (ZEXEL CORPORATION) 1999.02.18, 全文, 第1-3図 & JP 11-63686 A, 全文, 第1-3図	10, 11