

(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2013-120029

(P2013-120029A)

(43) 公開日 平成25年6月17日(2013.6.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 25 B 1/00</b> (2006.01)	F 25 B 1/00	3 9 6 A
<b>C 10 M 107/34</b> (2006.01)	C 10 M 107/34	4 H 1 O 4
<b>C 10 M 107/24</b> (2006.01)	C 10 M 107/24	
<b>C 10 M 105/38</b> (2006.01)	C 10 M 105/38	
<b>C 10 M 101/02</b> (2006.01)	C 10 M 101/02	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-268850 (P2011-268850)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成23年12月8日 (2011.12.8)	(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156 弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	藤高 章 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	川邊 義和 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
			最終頁に続く

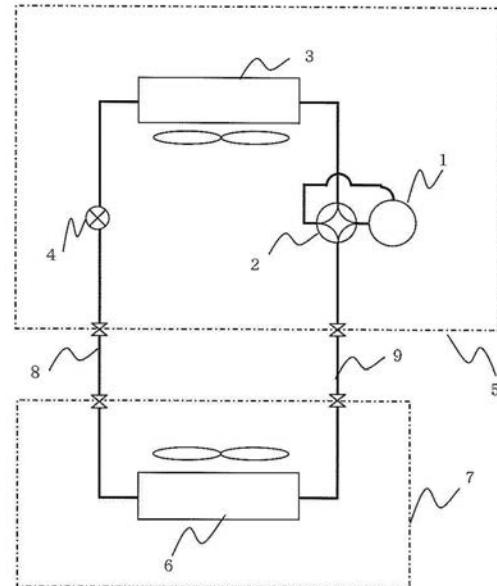
(54) 【発明の名称】空気調和機

## (57) 【要約】

【課題】温暖化係数が低い冷媒を使用し、雰囲気温度が50℃を超える運転条件でも、エネルギー効率が高く、信頼性を向上させた空気調和機を提供する。

【解決手段】R32とHFO-1234yfまたは、HFO-1234zeを主成分とする混合冷媒で、R32の濃度が60%以下の混合冷媒を封入し、当該冷媒が圧縮機1、凝縮器3、減圧器4、蒸発器6を接続して構成した冷凍サイクル内を循環する構成とし、かつ、冷凍サイクルは、50℃を超える雰囲気温度で、冷媒が凝縮する構成としてある。これにより、雰囲気温度が50℃以上の場合でも、高効率で圧縮機の吐出温度が、現在使用しているR-410Aと同等となり、冷凍サイクルの信頼性を向上させることができるし、冷媒の温暖化係数が低いため、冷媒が大気中に漏れた場合でも温暖化影響を少なくすることができる。

【選択図】図1



- 1 圧縮機  
3 室外熱交換器(凝縮器)  
4 減圧器  
6 室内熱交換器(蒸発器)

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

R 3 2 と H F O - 1 2 3 4 y f または、 H F O - 1 2 3 4 z e を主成分とする混合冷媒で、 R 3 2 の濃度が 7 0 % 以下の混合冷媒を封入し、 当該冷媒が圧縮機、 凝縮器、 減圧器、 蒸発器を接続して構成した冷凍サイクル内を循環する構成とし、 かつ、 前記冷凍サイクルは、 5 0 °C を超える雰囲気温度で、 冷媒が凝縮する構成としたことを特徴とする空気調和機。

## 【請求項 2】

凝縮器における凝縮冷媒の飽和温度が 6 0 °C を超えることを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

10

## 【請求項 3】

冷媒として、 地球温暖化係数が 3 以上、 5 0 0 以下となる冷媒を用いたことを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

## 【請求項 4】

圧縮機に用いる冷凍機油として、 ポリオキシアルキレングリコール類、 ポリビニルエーテル類、 ポリ(オキシ)アルキレングリコールまたはそのモノエーテルとポリビニルエーテルの共重合体、 ポリオールエステル類、 及びポリカーボネート類のいずれかの含酸素化合物を主成分とする合成油か、 アルキルベンゼン類や オレフィン類を主成分とする合成油、 または鉱油を用いることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は温暖化係数が低い冷媒を用いた空気調和機に関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

現在、 開発途上国の空気調和機などの冷媒には、 R - 2 2 が使用されているが、 オゾン層を破壊する H C F C であるため、 モントリオール議定書により削減対象となっている。

## 【0 0 0 3】

そのため、 H C F C 代替で、 オゾン層を破壊しない冷媒として先進国で使用されている H F C 冷媒 R - 4 1 0 A の使用が検討されているが、 R - 4 1 0 A を使用する空調機において、 雰囲気温度が 4 0 °C 以上となるような運転条件では、 運転効率が低下するため、 送風ファンの風速を上げ、 凝縮温度を低下させて効率低下を防止している。(特許文献 1)。

30

## 【0 0 0 4】

図 3 は特許文献 1 の冷凍サイクル図を示し、 圧縮機 1 0 1 、 室外熱交換器 1 0 2 、 減圧器 1 0 3 、 室内熱交換器 1 0 4 、 室外ファン 1 0 5 で冷凍サイクルを構成し、 雰囲気温度が 4 0 °C 以上となる運転条件では制御部 1 0 6 が室外ファン 1 0 5 の風速をあげるように制御する。

## 【先行技術文献】

40

## 【特許文献】

## 【0 0 0 5】

## 【特許文献 1】特許第 3 6 0 1 1 3 4 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0 0 0 6】

しかしながら、 上記従来の空気調和機では、 雰囲気温度が 5 0 °C を超える運転条件では、 送風ファンの風速を上げても、 凝縮温度低減による運転効率改善と、 送風ファンの消費電力増加等による効率低下が相殺され、 運転効率の改善につながらないという課題があった。 また、 R - 4 1 0 A の臨界温度は 7 1 . 3 °C と、 R 2 2 の臨界温度と比べて、 かなり

50

低く、雰囲気温度が 50 を超える運転条件では、凝縮器における R - 410A の凝縮温度が、R - 410A の臨界温度 (71.3) 近傍まで上昇し、凝縮潜熱が小さい状態で凝縮するため、凝縮器の効率が低下し、その結果、空気調和機の性能が低下するという冷媒の熱物性に起因する課題があった。

【0007】

また、R - 410A は温暖化係数 (GWP) が 2088 と高く、冷媒が大気中に漏れた場合の温暖化影響が大きいという課題があった。

【0008】

そこで、本発明は上記従来の課題に鑑みてなしたもので、温暖化係数が低い冷媒を使用し、雰囲気温度が 50 を超える運転条件でも、運転効率の高い空気調和機を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、R - 32 と HFO - 1234yf または、HFO - 1234ze を主成分とする混合冷媒で、R - 32 の濃度が 70 % 以下の混合冷媒を封入し、当該冷媒が圧縮機、凝縮器、減圧器、蒸発器を接続して構成した冷凍サイクル内を循環する構成とし、かつ、前記冷凍サイクルは、50 を超える雰囲気温度で、冷媒が凝縮する構成としてある。

【0010】

これによって、50 を超える雰囲気温度の場合に、送風ファンの風速を上げるなどしてその凝縮温度を低下させるという効率低下動作をさせる必要がなくなり、R - 410A と比べてエネルギー効率が高く、しかも圧縮機の吐出温度は R - 410A と同等の吐出温度となり、信頼性の向上に貢献することができる。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、雰囲気温度が 50 以上の場合でも、高効率で圧縮機の吐出温度が、現在使用している R - 410A と同等となり、冷凍サイクルの信頼性を向上させることができる。また、温暖化係数の低い冷媒を使用するため、冷媒が大気中に漏れた場合でも温暖化影響を少なくすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における空気調和機の冷凍サイクル図

【図 2】同実施の形態 1 における冷媒の吐出温度と効率の関係を示す図

【図 3】従来の空気調和機の冷凍サイクル図

【発明を実施するための形態】

【0013】

第 1 の発明は、R 32 と HFO - 1234yf または、HFO - 1234ze を主成分とする混合冷媒で、R 32 の濃度が 70 % 以下の混合冷媒を封入し、当該冷媒が圧縮機、凝縮器、減圧器、蒸発器を接続して構成した冷凍サイクル内を循環する構成とし、かつ、前記冷凍サイクルは、50 を超える雰囲気温度で、冷媒が凝縮する構成としてある。これによって、50 を超える雰囲気温度の場合に、送風ファンの風速を上げるなどしてその凝縮温度を低下させるという効率低下動作をさせる必要がなくなり、R - 410A と比べてエネルギー効率が高く、しかも同等の吐出温度となり、信頼性が向上する。

40

【0014】

第 2 の発明は、凝縮器における凝縮冷媒の飽和温度が 60 を超える状態で使用される構成としてあり、凝縮冷媒の飽和温度が 60 を超えても、R - 410A と比べてエネルギー効率が高く、しかも同等の吐出温度となり、信頼性が向上する。

【0015】

第 3 の発明は、第 1 または第 2 の発明において、地球温暖化係数が 3 以上、500 以下となるように、望ましくは 350 以下、さらに望ましくは 150 以下となる冷媒を用いたもので、低 GWP 冷媒でエネルギー効率の高い運転が可能なため、地球温暖化防止に貢献

50

することができる。

【0016】

第4の発明は、第1から第3のいずれかの発明において、圧縮機に用いる冷凍機油として、ポリオキシアルキレングリコール類、ポリビニルエーテル類、ポリ(オキシ)アルキレングリコールまたはそのモノエーテルとポリビニルエーテルの共重合体、ポリオールエスチル類、及びポリカーボネート類のいずれかの含酸素化合物を主成分とする合成油か、アルキルベンゼン類やオレフィン類を主成分とする合成油、または鉱油を用いたもので、空気調和機の信頼性の向上に貢献することができる。

【0017】

以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。 10

【0018】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態における空気調和機の冷凍サイクル図である。

【0019】

図1において、この空気調和は、冷媒を圧縮する圧縮機1、冷房暖房運転時の冷媒回路を切り替える四方弁2、冷媒と外気の熱を交換する室外熱交換器3、冷媒を減圧する減圧器4で室外機5を構成し、冷媒と室内空気の熱を交換する室内熱交換器6を有す室内機7と、室内機7と室外機5とを液側接続冷媒配管8、ガス側接続冷媒配管9で環状に接続して構成してある。 20

【0020】

本実施例による冷暖房装置を構成する冷媒回路には、ジフルオロメタン(R-32)をベース成分とし、R-32の濃度が70%以下で、テトラフルオロプロパン(HFO-1234yfまたはHFO-1234ze)を混合し、地球温暖化係数が3以上、500以下となるように、望ましくは350以下、さらに望ましくは150以下となるようにそれぞれ2成分混合もしくは3成分混合した冷媒を使用している。

【0021】

空気調和機運転時には、圧縮機1によって圧縮された冷媒は高温高圧の冷媒となって室外熱交換器3に送られる。そして、外気と熱交換して放熱し、高圧の液冷媒となり、減圧器4に送られる。減圧器4では減圧されて低温低圧の二相冷媒となり、液側接続冷媒配管8を通って室内機7に送られる。室内機7では、冷媒は室内熱交換器6に入り室内空気と熱交換して吸熱し、蒸発気化して低温のガス冷媒となる。この時室内空気は冷却されて室内を冷房する。さらに冷媒はガス側接続冷媒配管9を通って、室外機5に戻り、圧縮機1に戻される。 30

【0022】

次に、本実施例による空気調和機が、雰囲気温度が45以上での動作について説明する。

【0023】

表1および図2は室内乾球温度32、湿球温度23、室外乾球温度55の条件での、冷媒をR-410A、R-32、R-32/HFO-1234yf=70/30wt%、50/50wt%、とした場合の、冷凍サイクル特性を示したものである。R-410Aの実測データを基に、圧縮機の圧縮機効率を同一として、算出した。 40

【0024】

## 【表1】

冷媒	R-410A	R-32	R32/HFO-1234yf 70/30wt%	R32/HFO-1234yf 50/50wt%
GWP	2088	675	474	340
吐出温度 [℃]	106	129	114	105
COP (R410A比)	100%	121%	117%	113%

## 【0025】

この結果から、効率(COP)はR-32が最も高いが、吐出温度が、R-410Aと比較して23degも高くなる。R32/HFO-1234yf=70/30wt%は、吐出温度はR-410Aより8deg高くなるが、効率は17%高くなり、吐出温度が114であるので、R-22やR-410A機器で使用していたPET(ポリエチレンレフタレート)フィルム、PEN(ポリエチレンナフタレート)フィルムやPPS(ポリフェニレンサルファイド)フィルム等の圧縮機のモータ用耐熱絶縁材料や、ポリアミドイミド(PAI)又はポリイミド等のモータ巻線の耐熱絶縁被覆材料、弁などに使用されている樹脂材料やエラストマー等がそのまま使用できる。また、R32/HFO-1234yf=50/50wt%は、吐出温度はR-410Aと同等で、効率は13%高くなり、樹脂材料やエラストマーに対する信頼性は、R-410Aと同等となり、効率も改善する。

10

20

## 【0026】

したがって、雰囲気温度が50を超える運転条件でも、信頼性が高く、運転効率の高い空気調和機を提供することができる。すなわち、50を超える雰囲気温度の場合であっても、送風ファンの風速を上げるなどしてその凝縮温度を低下させるという効率低下動作をさせることなく、R-410Aと同等レベルの運転効率と信頼性が確保できる。

## 【0027】

なお、圧縮機に用いる冷凍機油として、ポリオキシアルキレングリコール類、ポリビニルエーテル類、ポリ(オキシ)アルキレングリコールまたはそのモノエーテルとポリビニルエーテルの共重合体、ポリオールエステル類、及びポリカーボネート類のいずれかの含酸素化合物を主成分とする合成油か、アルキルベンゼン類やオレフィン類を主成分とする合成油、または鉱油を用いるもので、空気調和機の信頼性のさらなる向上に貢献することができる。

30

## 【産業上の利用可能性】

## 【0028】

本発明によれば、凝縮温度が高い過負荷運転条件において、エネルギー効率の向上と信頼性の向上を図ることができ、低GWP冷媒を使用する冷凍サイクルを有すヒートポンプ温水暖房機等さまざまな機器に搭載可能であり、温暖化防止に貢献することができる。

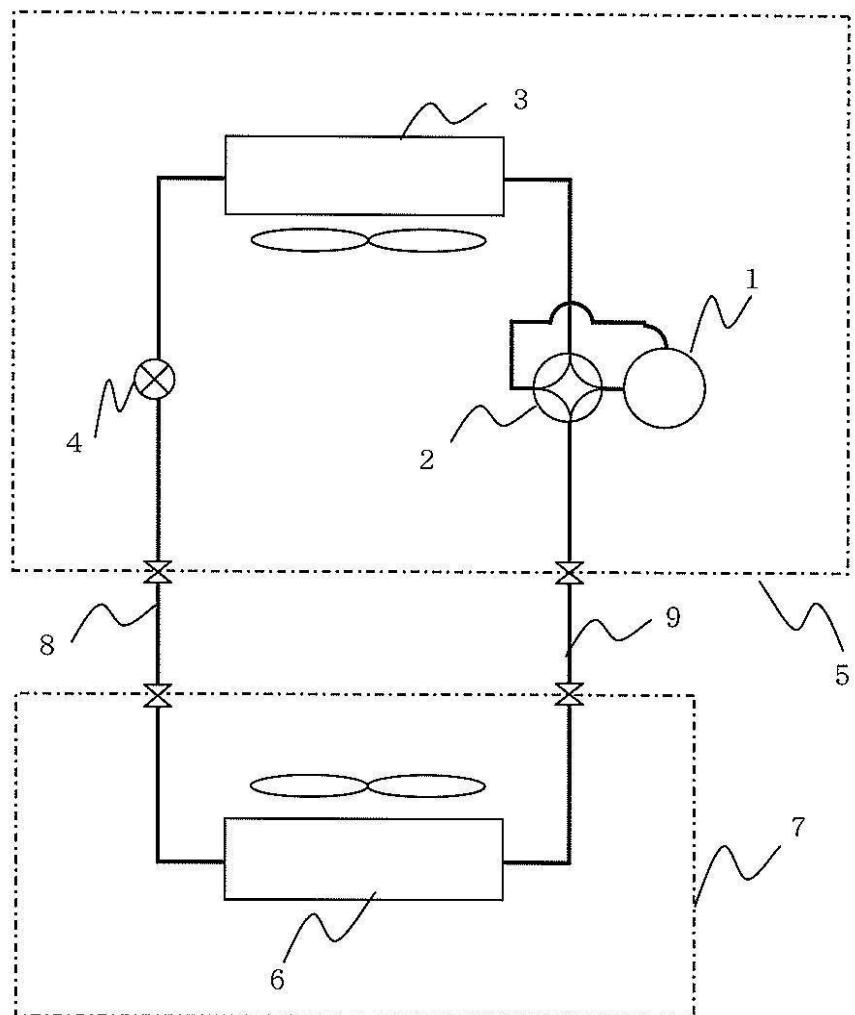
## 【符号の説明】

## 【0029】

- 1 圧縮機
- 2 四方弁
- 3 室外熱交換器(凝縮器)
- 4 減圧器
- 5 室外機
- 6 室内熱交換器(蒸発器)
- 7 室内機
- 8 液側接続冷媒配管
- 9 ガス側接続冷媒配管

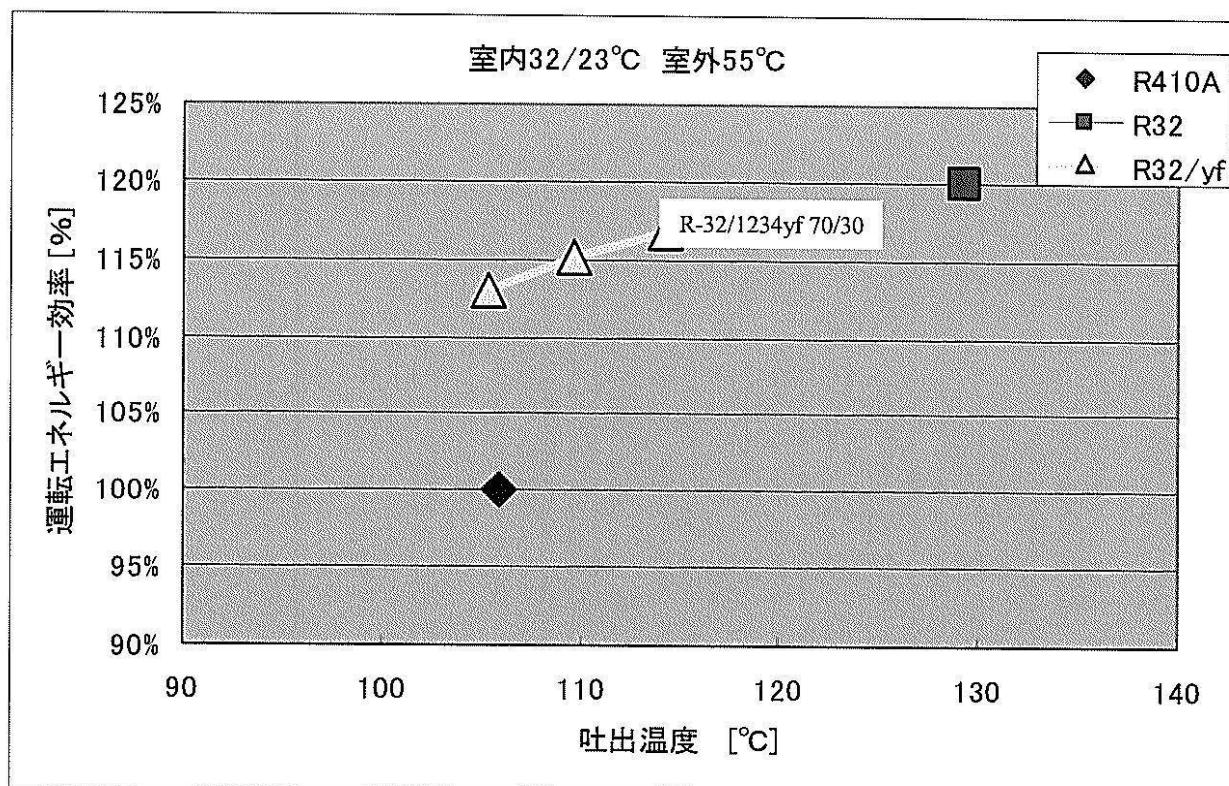
40

【図1】

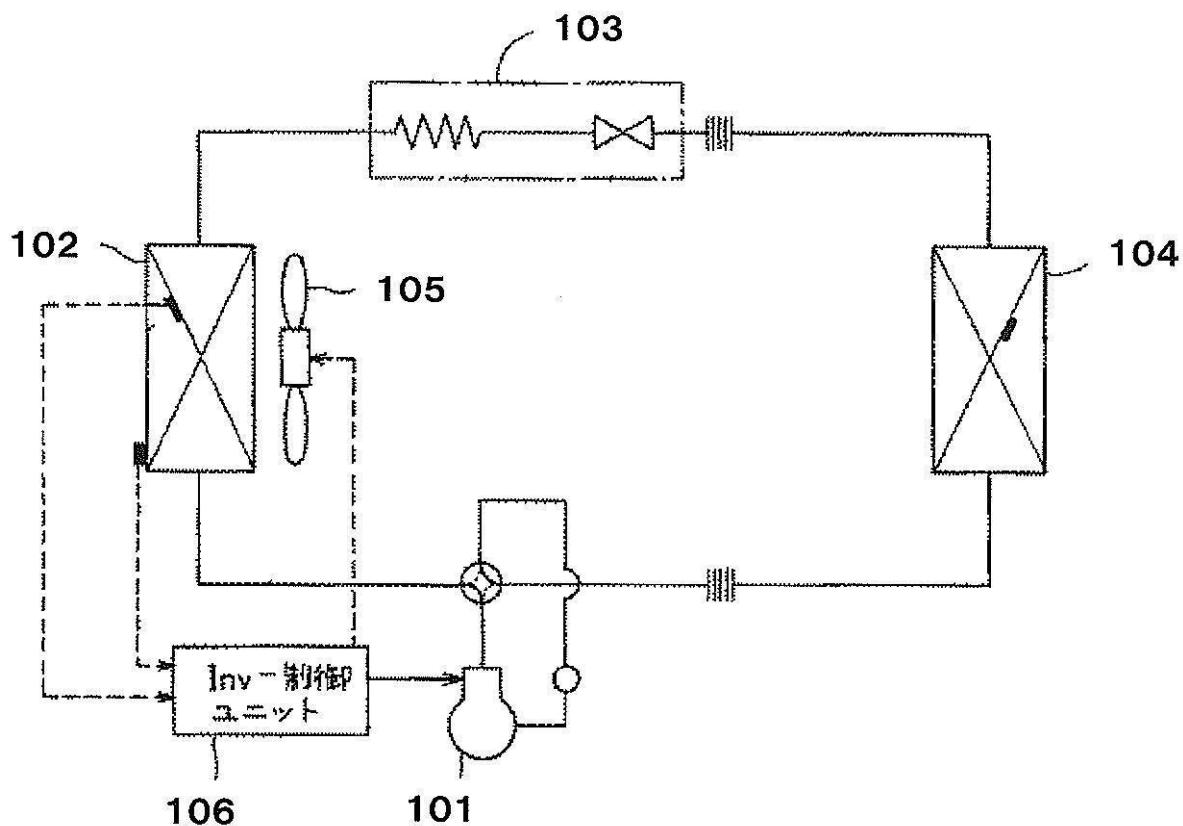


- 1 圧縮機
- 3 室外熱交換器(凝縮器)
- 4 減圧器
- 6 室内熱交換器(蒸発器)

【図2】



【図3】



## フロントページの続き

---

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
C 10M 105/06	(2006.01)	C 10M 105/06
C 10M 107/02	(2006.01)	C 10M 107/02
C 09K 5/04	(2006.01)	C 09K 5/04
C 10N 40/30	(2006.01)	C 10N 40:30

(72)発明者 丸本 一彦

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 4H104 BA04A BA07A BB34A CB02A CB12A CB14A DA02A PA20