

(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2008-2777
(P2008-2777A)

(43) 公開日 平成20年1月10日(2008.1.10)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 11/02 (2006.01)	F 2 5 B 11/02 A	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 8 7 Z	
	F 2 5 B 1/00 3 9 6 D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-174831 (P2006-174831)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成18年6月26日 (2006.6.26)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
(出願人による申告) 平成17年度新エネルギー・産業技術総合開発機構「高密度実装技術を用いたCO2ヒートポンプ給湯器の小型化開発」に関する委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	池田 明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	澤井 清 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

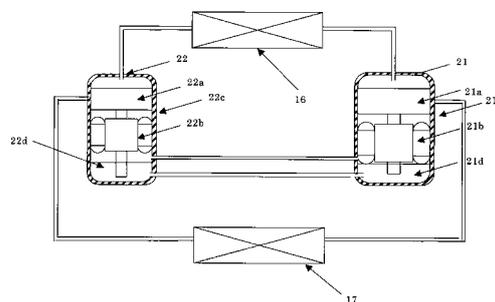
(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

【課題】 膨張機の潤滑を確保する冷凍サイクル装置を提供する。

【解決手段】 圧縮機と膨張機の密閉容器内の圧力を、圧縮機により圧縮された冷媒の圧力とほぼ同じに保つとともに、圧縮機の密閉容器内と膨張機の密閉容器内に潤滑油溜りを設け、それぞれの潤滑油溜り部の設計上の油面の近傍の上部空間に均圧管を設けたものである。これによって、圧縮機及び膨張機内の潤滑油面をほぼ同一高さに保つことができ、確実な潤滑を確保した信頼性の高い冷凍サイクル装置を実現できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機構部と電動機部を収納する密閉容器とで構成された圧縮機と、前記圧縮機により圧縮された冷媒を冷却するための放熱器と、膨張機構部と電動機部を収納する密閉容器とで構成された膨張機と、前記膨張機により膨張された冷媒を蒸発させるための蒸発器と、これらの間に冷媒を循環させる冷媒配管を有する冷凍サイクル装置であって、前記圧縮機の密閉容器内と前記膨張機の密閉容器内に潤滑油溜りを設け、それぞれの潤滑油溜り部を均油管で接続し、それぞれの潤滑油溜り部の設計上の油面の近傍の上部空間に均圧管を設けたことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 2】

圧縮機構部と電動機部を収納する密閉容器とで構成された圧縮機と、前記圧縮機により圧縮された冷媒を冷却するための放熱器と、膨張機構部と電動機部を収納する密閉容器とで構成された膨張機と、前記膨張機により膨張された冷媒を蒸発させるための蒸発器と、これらの間に冷媒を循環させる冷媒配管を有する冷凍サイクル装置であって、前記圧縮機の密閉容器内と前記膨張機の密閉容器内に潤滑油溜りを設け、それぞれの潤滑油溜り部を均油管で接続し、前記圧縮機の設計上の油面上部に前記均圧管の一方の開口部を接続し、ほぼ水平に配管後に前記膨張機の外壁面に膨張機と均圧管を伝熱可能な状態で沿わせて前記膨張機の鏡板近傍へ他方の開口部を接続したことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 3】

圧縮機構部と電動機部を収納する密閉容器とで構成された圧縮機と、前記圧縮機により圧縮された冷媒を冷却するための放熱器と、膨張機構部と電動機部を収納する密閉容器とで構成された膨張機と、前記膨張機により膨張された冷媒を蒸発させるための蒸発器と、これらの間に冷媒を循環させる冷媒配管を有する冷凍サイクル装置であって、前記圧縮機の密閉容器内と前記膨張機の密閉容器内に潤滑油溜りを設け、それぞれの潤滑油溜り部を均油管で接続し、前記圧縮機の上部鏡板もしくはその近傍に前記均圧管の一方の開口部を接続し、前記圧縮機の外壁面に圧縮機と均圧管を伝熱可能な状態で沿わせて前記潤滑油の設計上の油面近傍まで下ろして前記膨張機の前記潤滑油の設計上の油面の上部へ他方の開口部を接続したことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 4】

冷媒を、高圧冷媒、例えば二酸化炭素とすることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、膨張機を有する蒸気圧縮型の冷凍空調機に使用して有効な冷凍サイクル装置関する。

【背景技術】

【0002】

従来、環境保護の観点から、オゾン層を破壊せず地球温暖化係数のきわめて小さい二酸化炭素の冷媒を用いた冷凍空調機が開発されている。二酸化炭素の特性上、フロンを冷媒とした冷凍空調機に比べ冷凍効率(COP)が不十分なため、冷凍効率を向上させる必要がある。そこで、図4(B)に示すごとく、冷媒5の膨張行程を等エンタルピーに近い膨張とする図4(A)に示す膨張弁99に代えて、冷媒5の膨張行程を等エントロピーに近い膨張とする膨張機22を用いることにより、冷凍効率を向上させた冷凍空調機8がある(例えば、特許文献1, 特許文献2参照)。上記膨張機22には、冷媒5の膨張行程を制御するための負荷装置280が取り付けられている。

【0003】

しかしながら、膨張機22は、摺動部、シール部等を有しているため、上記冷凍空調機8においては、上記膨張機22に潤滑油6を供給する必要がある。しかし、上記冷凍空調

10

20

30

40

50

機 8 においては、オイル分離器 9 2 により潤滑油 6 を分離除去された冷媒 5 が圧縮機 2 1 に供給される（図 4（B））。即ち、圧縮機 2 1 には潤滑油 6 が供給されるが、上記膨張機 2 2 には潤滑油 6 が供給されない。このように、潤滑油 6 が膨張機 2 2 に供給されないと、該膨張機 2 2 の摺動部等の耐久性、信頼性が低下したり、ピストンリングやシール部のシール不良等により性能低下や冷媒漏れ等の問題が発生したりしていた。

【0004】

上記課題を解決するために、図 5 に示すように圧縮機 2 1 と放熱器 1 6 との間には、圧縮機 2 1 を通過した冷媒 5 とこれに含まれている潤滑油 6 とを分離するオイル分離器 1 2 が配設され、オイル分離器 1 2 には、冷媒 5 から分離された潤滑油 6 を蒸発器 1 7 と圧縮機 2 1 との間へ戻すオイル戻し管と、潤滑油 6 を放熱器 1 6 と膨張機 2 2 との間へ送るオイル送り管 1 4 とが配設した構成が提案されている（例えば、特許文献 3 参照）。この構成によれば、圧縮機のみならず膨張機にも潤滑油を十分に供給することのできる冷凍空調機を提供できる。

10

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 9 4 0 1 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 2 6 6 9 8 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 1 4 1 3 1 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、圧縮機 21 から膨張機 22 を潤滑するに足るオイルが吐出しない場合には膨張機 2 2 の摺動部を確実に潤滑させることが出来ないといった問題を有している。

20

【0006】

更に従来均油管と均圧管を設けた構成は複数の圧縮機を使用する冷凍サイクル装置では、一般的であるが、圧縮機の温度がほぼ同一であるため均圧管の位置は圧縮機上部に設けても油面の均一化には支障なかった。しかしながら圧縮機と膨張機を均圧管で接続する場合停止時は均圧管と均油管の働きにより圧縮機油面と膨張機油面は同一高さに保たれるが運転中には圧縮機の均圧管接続部から油面迄の冷媒の密度と、膨張機の均圧管接続部から油面迄の冷媒の密度に大きな差があるため、密度の大きい膨張機側の油面が押し下げられる結果となり、膨張機の油面を確保できず、信頼性の確保が困難であった。

【0007】

30

本発明は、前記従来課題を解決するもので、圧縮機のみならず膨張機にも潤滑油を充分かつ確実に供給して信頼性を確保しながら、よりシンプルな構成で高効率な冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記従来課題を解決するために、本発明の冷凍サイクル装置は、前記圧縮機と前記膨張機の前記密閉容器内の圧力を、前記圧縮機により圧縮された冷媒の圧力とほぼ同じに保つとともに、前記圧縮機の密閉容器内と前記膨張機の密閉容器内に潤滑油溜りを設け、それぞれの潤滑油溜り部を均油管で接続し、それぞれの潤滑油溜り部の設計上の油面近傍上部空間に均圧管を設けたものである。これによって、圧縮機のみならず膨張機にも潤滑油を充分かつ確実に供給して信頼性を確保しながら、よりシンプルな構成で高効率な冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明の冷凍サイクル装置は、特にフロンと比べて冷凍効率が不十分な二酸化炭素冷媒を用いた機器を高効率化する場合において、高い信頼性と低コストの両立を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

第 1 の発明は、圧縮機構部と電動機部を収納する密閉容器とで構成された圧縮機と、前

50

記圧縮機により圧縮された冷媒を冷却するための放熱器と、膨張機構部と電動機部を収納する密閉容器とで構成された膨張機と、前記膨張機により膨張された冷媒を蒸発させるための蒸発器と、これらの間に冷媒を循環させる冷媒配管を有する冷凍サイクル装置であって、前記圧縮機の密閉容器内と前記膨張機の密閉容器内に潤滑油溜りを設け、それぞれの潤滑油溜り部を均油管で接続し、それぞれの潤滑油溜り部の設計上の油面の近傍の上部空間に均圧管を設けたものである。これによって、圧縮機及び膨張機内の潤滑油面を常にほぼ同一高さとすることができるので、高い信頼性を確保した冷凍サイクル装置を提供することができる。

【0011】

第2の発明は、前記圧縮機の設計上の油面上部に前記均圧管の一方の開口部を接続し、ほぼ水平に配管後に前記膨張機の外壁面に膨張機と均圧管を伝熱可能な状態で沿わせて前記膨張機の鏡板近傍へ他方の開口部を接続したものであり、第1の発明と同様の高い信頼性を確保した冷凍サイクル装置を提供することができる。

10

【0012】

第3の発明は、前記圧縮機の上部鏡板もしくはその近傍に前記均圧管の一方の開口部を接続し、前記圧縮機の外壁面に圧縮機と均圧管を伝熱可能な状態で沿わせて前記潤滑油の設計上の油面近傍まで下ろし、他方の開口部を前記膨張機の前記潤滑油の設計上の油面の上部へ接続したものであり、圧縮機側の均圧管の開口部を潤滑油面から離す事により均圧管に潤滑油が入ることを防止でき、高い信頼性を確保した冷凍サイクル装置を提供することができる。

20

【0013】

第4の発明は、特に、第1～第3の発明の、冷媒を、高圧冷媒、例えば二酸化炭素としたものである。これによって、フロンを冷媒とした冷凍空調機に比べて膨張過程での絞り損失が大きい二酸化炭素冷媒を用いた機器においても高効率化が図れるので、地球環境を破壊することなく冷凍効率の高い冷凍サイクル装置を提供することができる。

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。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。

【0015】

(実施の形態1)

30

図1は、本発明の第1の実施の形態における冷凍サイクル装置を示す。圧縮機構部21aと電動機部21bと密閉容器21cから構成される圧縮機21と、圧縮機21により圧縮された冷媒を冷却するための放熱器16と、膨張機構部22aと電動機部22bと密閉容器22cから構成される膨張機22と、膨張機22により膨張された冷媒を蒸発させるための蒸発器17と、これらの間に冷媒を循環させる冷媒配管11を有する冷凍サイクル装置である。圧縮機21と膨張機22のそれぞれの密閉容器内の圧力は、圧縮機21の吐出圧力となっている、いわゆる高圧シェルタイプとなっている。更に、それぞれに密閉容器の下部には、潤滑油溜り21d、22dが形成されており、それぞれの潤滑油溜り部を均油管23で接続している。さらにそれぞれの潤滑油溜り部の設計上の油面の近傍の上部空間に均圧管24を設けたものである。

40

【0016】

以上のように構成された冷凍サイクル装置において均圧管の開口部の圧力は同一圧力であるが、圧縮機の油面と膨張機の油面はそれぞれ均圧管から油面迄の高さの冷媒密度による圧力を受けるため温度が低く冷媒の密度が大きい膨張機の油面が圧縮機の油面より低い状態で安定するが、均圧管の開口部を設計上の油面上部近傍に設けることにより圧縮機油面と膨張機油面の安定位置の差を小さく保つことができる。

【0017】

なお具体的にはCO₂を使用した冷凍サイクル装置の場合、圧縮機の吐出圧力は10MPa程度、吐出温度は通常80程度、膨張機の容器温度は30程度で運転されるものとした場合、圧縮機内の冷媒密度は220kg/m³程度、膨張機内の冷媒密度は770k

50

g / m³ 程度であり、潤滑油の密度は 1 0 0 0 k g / m³ 程度であるから、油面から 2 c m 高い位置に設けた均圧管の場合は圧縮機油面には 4.4 k g / m² の冷媒重量が、膨張機油面には 15.4 k g / m² の冷媒重量が加わることになり膨張機油面は圧縮機油面より 1.1 c m 低い状態でバランスすることとなる。停止時と運転時の油面の差が 1 c m 程度であれば通常使用に差し支えないが、均圧管が油面から 2 0 c m 離れた場合は圧縮機内の油面と膨張機内の油面が停止時と運転時とで 1 1 c m 異なることとなり、安定的な潤滑が困難となる。

【 0 0 1 8 】

(実施の形態 2)

図 2 は本発明の第 2 の実施の形態における冷凍サイクル装置を示す。

【 0 0 1 9 】

圧縮機 2 1 の設計上の油面上部に前記均圧管 2 4 の一方の開口部を接続し、ほぼ水平に配管後に前記膨張機 2 2 の外壁面に膨張機 2 2 と均圧管 2 4 を伝熱可能な状態で立ち上げて前記膨張機 2 2 の鏡板近傍へ他方の開口部を接続したものであり、均圧管 2 4 の立ち上がり部 2 4 a の下端の圧力は圧縮機 2 1 の均圧管開口部と同一圧力で、均圧管立ち上がり部 2 4 a が膨張機容器の温度とほぼ同一温度となり冷媒密度も膨張機内の冷媒密度とほぼ等しいため圧縮機の均圧管開口部の圧力を P とし、膨張機内の冷媒密度を ρ 、均圧管立ち上がり部の高さを h とすると膨張機の均圧管開口部の圧力は $(P - \rho \cdot h)$ となり、均圧管の水平部 2 4 b の高さに相当する膨張機内の圧力は $(P - \rho \cdot h) + \rho \cdot h$ となり本発明の第 1 の実施の形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 2 0 】

(実施の形態 3)

図 3 は本発明の第 3 の実施の形態における冷凍サイクル装置を示す。

【 0 0 2 1 】

圧縮機 2 1 の上部に前記均圧管 2 4 の一方の開口部を接続し、圧縮機 2 1 の外壁面に圧縮機 2 1 と均圧管 2 4 を伝熱可能な状態で立ち下げた後、略水平に配し膨張機 2 2 の潤滑油面近傍上方へ他方の開口部を接続したものであり、均圧管の立ち下がり部 2 4 a の下端の圧力は圧縮機 2 1 の内部の圧力と同一圧力で、均圧管立ち下がり部 2 4 a が圧縮機容器の温度とほぼ同一温度となり冷媒密度も圧縮機内の冷媒密度とほぼ等しいため、圧縮機の均圧管開口部の圧力を P とし、圧縮機内の冷媒密度を ρ 、均圧管立ち下がり部 2 4 a の高さを h とすると均圧管立ち下がり底部の圧力は $(P + \rho \cdot h)$ となり、膨張機に開口する均圧管の圧力も $(P + \rho \cdot h)$ となる。また水平部 2 4 b の高さに相当する圧縮機内の圧力も $(P + \rho \cdot h)$ であることから本発明の第 1 の実施例に述べたような効果が得られるとともに、圧縮機側の均圧管開口部が潤滑油面より高い位置に離れて設けられているため均圧管内への潤滑油の侵入の可能性が少なく、また潤滑油が均圧管内に流入しても滞留して均圧を妨げることが無いためその信頼性の高い冷凍サイクルを実現できる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 2 】

以上のように、本発明にかかる冷凍サイクル装置は、圧縮機構部と電動機部とそれぞれを収納する密閉容器とで構成された圧縮機と、圧縮機により圧縮された冷媒を冷却するための放熱器と、膨張機構部と電動機部とそれぞれを収納する密閉容器とで構成された膨張機と、膨張機により膨張された冷媒を蒸発させるための蒸発器と、これらの間に冷媒を循環させる冷媒配管を有する冷凍サイクル装置であって、圧縮機と膨張機の密閉容器内の圧力を、圧縮機により圧縮された冷媒の圧力とほぼ同じに保つとともに、圧縮機の密閉容器内と膨張機の密閉容器内に潤滑油溜りを設けてそれぞれの潤滑油溜り部を均油管で接続し、それぞれの潤滑油溜り部の設計上の油面の近傍の上部空間に均圧管を設けたものである。これによって、圧縮機及び膨張機内の潤滑油面をほぼ同一面に保つことができ、確実に摺動部を潤滑することができ、高い信頼性を確保した冷凍サイクル装置を提供することができるので、空調機、給湯機、カークーラー等の冷凍サイクル装置の用途に適用できる。また、圧縮機及び膨張機としては、例えばレシプロタイプ、スクリュウタイプ、ベーンロータリタイプ、スクロールタイプ、ローリングピストンタイプ、スイングピストンタイプ

10

20

30

40

50

等のさまざまな様式に用いても共通に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施の形態1における冷凍サイクルを示す冷凍サイクル図

【図2】本発明の実施の形態2における冷凍サイクルを示す冷凍サイクル図

【図3】本発明の実施の形態3における冷凍サイクルを示す冷凍サイクル図

【図4】従来の冷凍サイクルを示す冷凍サイクル図

【図5】従来の冷凍サイクルを示す冷凍サイクル図

【符号の説明】

【0024】

1 冷凍サイクル

5 冷媒

11 冷媒配管

16 放熱器

17 蒸発器

21 圧縮機

21a 圧縮機構部

21b 電動機部

21c 密閉容器

21d 潤滑油溜り

22 膨張機

22a 圧縮機構部

22b 電動機部

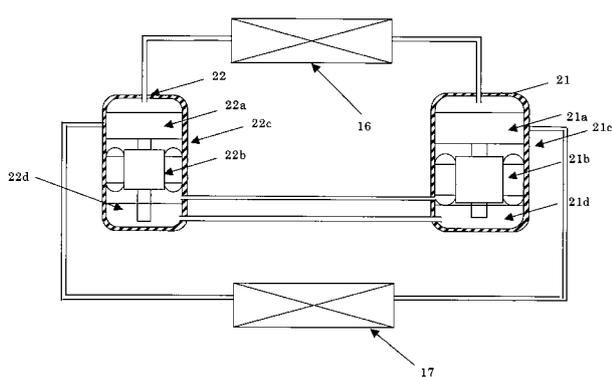
22c 密閉容器

22d 潤滑油溜り

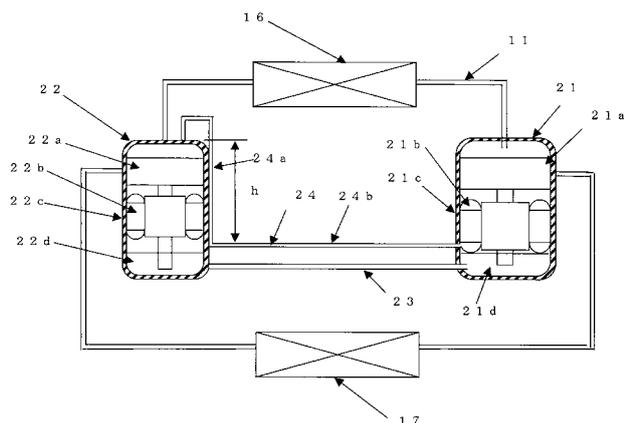
10

20

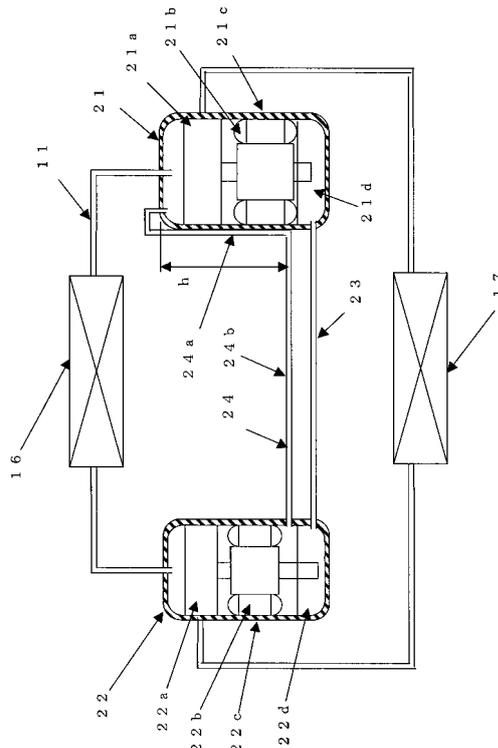
【図1】



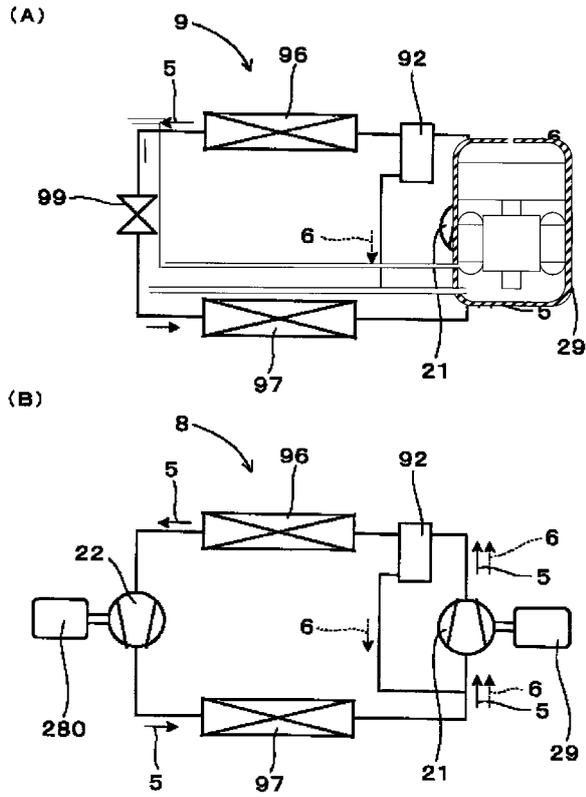
【図2】



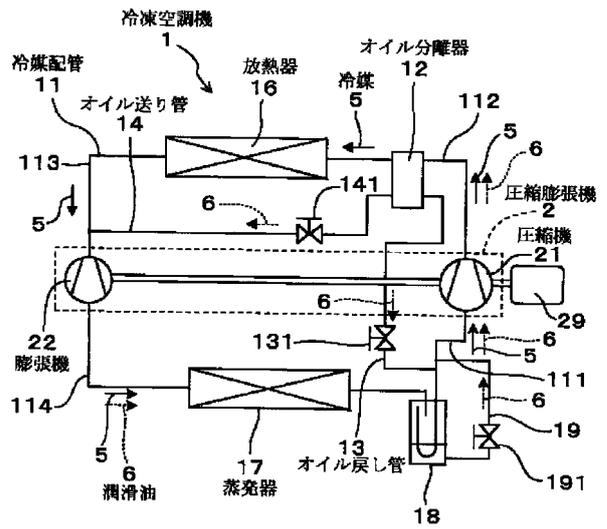
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 森本 敬
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 鷗田 晃
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 塩谷 優
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内