

(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2007-107771

(P2007-107771A)

(43) 公開日 平成19年4月26日(2007.4.26)

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

F 2 5 B 47/02 (2006.01)

F 2 5 B 47/02 5 1 0 E

F 2 5 B 1/00 (2006.01)

F 2 5 B 1/00 3 8 7 A

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 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-297456 (P2005-297456)

(22) 出願日 平成17年10月12日(2005.10.12)

(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

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(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 本間 雅也

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 藥丸 雄一

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

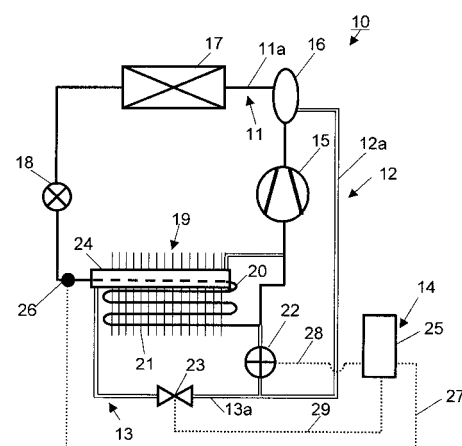
(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

【課題】 除霜運転時に潤滑油を蒸発器に混入させないことで蒸発器の伝熱性能を落とすことがなく、サイクル効率を低下させない冷凍サイクル装置を提供すること。

【解決手段】 暖房運転を行っているときに、大気の下がってくると蒸発器19を流れる冷媒の温度も低下させないと、大気から熱を奪えなくなる。そして、大気の温湿度条件により蒸発器19は着霜を始める。そこでサーミスタ温度計26で計測している冷媒の温度が所定値、例えば0℃以下を制御装置25が検知すると、絞り装置22を制御して第1オイル流路12に潤滑油を流さず、流量調整弁23を全開にして第2オイル流路13に潤滑油を流す。そして潤滑油は、オイル冷媒熱交換器24に流れ、冷媒と熱交換して、冷媒温度を上げる。その結果、蒸発器19内には潤滑油が付着することがなく、冷凍サイクル装置10の効率を低下させることはない。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒と潤滑油とを含む作動流体を圧縮する圧縮機、前記圧縮機で吐出された前記作動流体を前記冷媒と前記潤滑油とに分離するオイル分離器、前記オイル分離器で前記潤滑油と分離された前記冷媒を放熱する放熱器、前記放熱器で放熱された前記冷媒の圧力を低下させる膨張弁、および前記膨張弁で圧力を低下された前記冷媒を蒸発させる蒸発器が前記冷媒を流す第 1 の配管で接続された冷媒回路と、
前記オイル分離器、前記オイル分離器で前記冷媒が分離された前記潤滑油の温度を低下させる絞り装置、および前記蒸発器と前記圧縮機との間の前記第 1 の配管が前記潤滑油を流す第 2 の配管で接続された第 1 オイル流路と、
前記オイル分離器と前記絞り装置との間の前記第 2 の配管、前記潤滑油の流量を調節する流量調整弁、前記潤滑油と前記蒸発器の冷媒入口の冷媒とを熱交換するオイル冷媒熱交換器、および前記蒸発器と前記圧縮機との間の前記第 1 の配管が前記潤滑油を流す第 3 の配管で接続された第 2 オイル流路と、
除霜運転時に前記流量調整弁を開かせる制御手段と
を備えた冷凍サイクル装置。

10

【請求項 2】

前記オイル冷媒熱交換器は、外管と前記外管内に挿入された内管とで構成された二重管式熱交換器であり、前記外管には前記潤滑油が流れ、前記内管には前記冷媒が流れる請求項 1 記載の冷凍サイクル装置。

20

【請求項 3】

前記蒸発器は前記冷媒を流す伝熱管、前記伝熱管を流れる冷媒の伝熱を促進させるフィン、および前記フィンに近接して設けた送風ファンで構成し、前記オイル冷媒熱交換器は、前記第 2 オイル流路の一部を前記送風ファンと前記フィンとの間に配置する請求項 1 記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 4】

前記冷媒は二酸化炭素である請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、冷凍サイクル装置に関し、特に暖房運転を行いながら除霜運転を行う冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

大気を熱源とする冷凍サイクル装置は、大気が氷点近傍となり蒸発器での冷媒温度を氷点下となる条件で運転すると、大気中の水分が蒸発器表面で結露するとともに氷結して着霜する場合がある。蒸発器表面が着霜すると大気からの伝熱量が低下するため、その蒸発器で集熱が不十分となり、放熱器での放熱量も小となる。例えば、この冷凍サイクル装置が暖房運転を行う空気調和装置であれば、室外機である蒸発器が着霜すると、室内機である放熱器から温風が出にくくなる。

40

【0003】

そこで従来の冷凍サイクル装置では、圧縮機を出た冷媒の流れを変えて蒸発器の除霜を行っていた（例えば、特許文献 1 参照）。図 5 は、特許文献 1 の冷凍サイクル装置の構成図であり、この図面を用いて暖房運転時および除霜運転時の冷媒の流れを説明する。

【0004】

暖房運転時は、圧縮機 1 を出た冷媒は、オイル分離器 2 に入る。そして、オイル分離器 2 で冷媒と分離された潤滑油は、キャピラリーチューブ 3 を通って圧縮機 1 に戻る。また、オイル分離器 2 を出た高温の冷媒は、四方弁 4 を通り、放熱器である室内熱交換器 7 で放熱され室内を暖房し、電子膨張弁 6 で膨張し、その圧力を低下させられる。圧力の低下

50

した冷媒は、蒸発器である室外熱交換器 5 で大気より熱を奪って蒸発し、四方弁 4 を通り、圧縮機 1 に戻る。

【0005】

次に除霜運転時は、開閉弁 9 が開き、オイル分離器 2 と室外熱交換器 5 とを接続するバイパス回路 8 に高温の冷媒と潤滑油とを流す。その結果、室外熱交換器 5 に高温の冷媒と潤滑油とが流れ、室外熱交換器 5 に着いた霜が溶かされる。

【特許文献 1】特開平 11-304265 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、このような冷凍サイクル装置では、除霜運転時に潤滑油も室外熱交換器 5 に流入するため、潤滑油が室外熱交換器 5 を構成している管の内壁に付着する場合があった。潤滑油が管の内壁に付着すると、容易に流出せず、室外熱交換器 5 で冷媒が蒸発する際に、管を通して大気から熱を奪うときの大きな伝熱抵抗となっていた。そのため、蒸発器としての伝熱性能、すなわち冷凍サイクル装置のサイクル効率を低下させるという課題があった。

【0007】

そこで本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、除霜運転時に潤滑油を蒸発器に混入させないことで蒸発器の伝熱性能を落とすことがなく、サイクル効率を低下させない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】

本発明の冷凍サイクル装置は、冷媒と潤滑油とを含む作動流体を圧縮する圧縮機、圧縮機で吐出された作動流体を冷媒と潤滑油とに分離するオイル分離器、オイル分離器で潤滑油と分離された冷媒を放熱する放熱器、放熱器で放熱された冷媒の圧力を低下させる膨張弁、および膨張弁で圧力を低下された冷媒を蒸発させる蒸発器が冷媒を流す第 1 の配管で接続された冷媒回路と、オイル分離器、オイル分離器で冷媒が分離された潤滑油の温度を低下させる絞り装置、および蒸発器と圧縮機との間の第 1 の配管が潤滑油を流す第 2 の配管で接続された第 1 オイル流路と、オイル分離器と絞り装置との間の第 2 の配管、潤滑油の流量を調節する流量調整弁、潤滑油と蒸発器の冷媒入口の冷媒とを熱交換するオイル冷媒熱交換器、および蒸発器と圧縮機との間の第 1 の配管が潤滑油を流す第 3 の配管で接続された第 2 オイル流路と、除霜運転時に開閉弁を開かせる制御手段とを備えた構成とする。

【0009】

このような構成の冷凍サイクル装置は、膨張弁と蒸発器との間の冷媒回路の冷媒の温度が所定値、例えば 0℃以下になると、圧縮機を出た高温の第 2 オイル流路の潤滑油がオイル冷媒熱交換器で冷媒と熱交換する。従って、潤滑油が蒸発器に混入することなく、冷媒を加熱するので蒸発器の内部に潤滑油が付着することなく除霜ができる。その結果、除霜時に蒸発器の伝熱性能を落とすことがなく、サイクル効率を低下させない冷凍サイクル装置にすることができる。

【0010】

また本発明の冷凍サイクル装置のオイル冷媒熱交換器は、外管と外管内に挿入された内管とで構成された二重管式熱交換器であり、外管には潤滑油が流れ、内管には冷媒が流れるようにしてもよい。このような二重管式熱交換器を用いれば、冷媒と潤滑油とを効率よく熱交換できる。

【0011】

また本発明の冷凍サイクル装置のオイル冷媒熱交換器は、蒸発器が冷媒を流す伝熱管、伝熱管を流れる冷媒の伝熱を促進させるフィン、およびフィンに近接して設けた送風ファンで構成し、第 2 オイル流路の一部を送風ファンとフィンとの間に配置するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0012】

このような構成のオイル冷媒熱交換器は、フィンの外側に第2オイル流路を接触させるだけで、潤滑油と冷媒とを熱交換でき、その構成を簡単にできる。

【0013】

また本発明の冷凍サイクル装置の冷媒は二酸化炭素としてもよい。冷媒が二酸化炭素であると、蒸発器に潤滑油が付着したときの伝熱性能の低下が著しいため、二酸化炭素が冷媒の場合、特にサイクル効率を低下させない効果が大きくなる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の冷凍サイクル装置によれば、除霜運転時に潤滑油と冷媒を熱交換することで、
除霜を行えるとともに、蒸発器に潤滑油が混入することがないので、潤滑油の付着で蒸発
器の伝熱性能を低下させることがなく、サイクル効率も低下させることがない。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

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。

【0016】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態の冷凍サイクル装置10の構成図で、実線で示した冷
媒回路11、二重線で示した第1オイル流路12、第2オイル流路13、制御手段14で
構成され、冷媒としては二酸化炭素を用いている。ここで冷凍サイクル装置10は、暖房
運転および暖房運転を行いながら除霜運転を行う空気調和装置である。 20

【0017】

冷媒回路11は、圧縮機15、オイル分離器16、放熱器17、膨張弁18、蒸発器1
9が冷媒を流す第1の配管11aで接続され、閉サイクルを形成している。圧縮機15は
、冷媒と潤滑油とを含む作動流体を圧縮して高温、高圧にし、潤滑油で潤滑され駆動する
。オイル分離器16は、圧縮機15で吐出された作動流体を冷媒と潤滑油とに、例えばそ
れらの比重差で分離させる機能を有している。ここで、オイル分離器16では、冷媒と潤
滑油が完全に分離される場合のみならず、潤滑油を少し含んだ冷媒と冷媒を少し含んだ潤
滑油とに分離される場合も起こりうる。ここでは、潤滑油を少し含んだ冷媒についても単
に冷媒と、冷媒を少し含んだ潤滑油も単に潤滑油と記す。 30

【0018】

また放熱器17は、オイル分離器16で潤滑油と分離された高温の冷媒が放熱される。
膨張弁18は、放熱器17で放熱された高圧の冷媒の圧力を低下させ、蒸発器19は、膨
張弁18で圧力を低下された冷媒を蒸発させる。蒸発器19は、冷媒回路11の冷媒が流
れる伝熱管20、伝熱管20が貫通し冷媒の伝熱を促進するフィン21等で構成されてい
る。

【0019】

第1オイル流路12は、オイル分離器16、絞り装置22、蒸発器19と圧縮機15と
の間の第1の配管11aが、潤滑油を流す第2の配管12aで接続されている。

【0020】

また、第2オイル流路13は、第2の配管12aから分岐し、オイル分離器16と絞り
装置22との第2の配管12a、流量調整弁23、オイル冷媒熱交換器24、蒸発器19
と圧縮機15との間の第1の配管11aが潤滑油を流す第3の配管13aで接続されてい
る。ここで、オイル冷媒熱交換器24は図1に示すように、蒸発器19の入口部に設けら
れている。また絞り装置22は、潤滑油の温度と圧力を低下させる機能を有し、流量調整
弁23は、潤滑油を流すか流さないかのどちらかをとり機能を有している。 40

【0021】

制御手段14は、マイクロコンピュータよりなる制御装置25に、膨張弁18と蒸発器
19との間の第1の配管11aの冷媒温度を計測する、例えばサーミスタ温度計26の計
測値が入力され、絞り装置22、流量調整弁23を制御する。制御装置25は、サーミス 50

タ温度計 26、絞り装置 22、流量調整弁 23 とそれぞれ信号線 27、信号線 28、信号線 29 で接続されている。

【0022】

なお、ここでオイルとは、潤滑油を意味する。従って、オイル分離器 16 とは、冷媒と潤滑油を分離する装置であり、オイル冷媒熱交換器 24 とは、潤滑油と冷媒とを熱交換するものである。

【0023】

次に、暖房運転のみが行われる場合の冷凍サイクル装置 10 の動作を説明する。冷媒は、冷媒回路 11 で圧縮機 15、オイル分離器 16、放熱器 17、膨張弁 18、蒸発器 19 を循環する。放熱器 17 は、室内熱交換器で室内空気に放熱して暖房を行い、蒸発器 19 は室外熱交換器で大気から熱を奪う。潤滑油は、第 2 オイル流路 13 の流量調整弁 23 が閉じられ、第 1 オイル流路 12 にのみ流れる。そして潤滑油は、第 1 オイル流路 12 で、制御装置 25 からの指示により絞り装置 22 が絞られてその温度を下げ、蒸発器 19 の出口側に戻される。ここで、潤滑油の温度を下げるのは、潤滑油が蒸発器 19 を出た冷媒と混合して、冷媒の過熱度が過大になることを防ぐためである。圧縮機 15 に過熱度が過大な冷媒が吸入されると、圧縮機 15 の動力が増大する。なお、第 1 オイル流路 12 または第 2 オイル流路 13 の潤滑油の質量流量は、圧縮機 15 から吐出される冷媒と潤滑油が含まれる作動流体の質量流量の 10～20% である。

【0024】

また、暖房運転を行いながら除霜運転を行う場合の冷凍サイクル装置 10 の動作は、冷媒回路 11 に関しては、暖房運転のみを行う場合と同じである。暖房運転では、蒸発器 19 を流れる冷媒の温度は、大気温度より低下させないと、大気から熱を奪えない。ここで、大気温度が下がって 0℃ 以下になってくると、蒸発器 19 の伝熱管 20 の中は大気温度より低い冷媒が流れているため、大気温度湿度条件により蒸発器 19 は着霜を始める。そこでサーミスタ温度計 26 で計測している冷媒の温度が所定値、例えば 0℃ 以下を制御装置 25 が検知すると、絞り装置 22 を制御して第 1 オイル流路 12 に潤滑油を流さず、流量調整弁 23 を全開にして第 2 オイル流路 13 に潤滑油を流す。そして潤滑油は、オイル冷媒熱交換器 24 に流れ、冷媒と熱交換して、冷媒温度を上げる。その後、サーミスタ温度計 26 が所定値を上回ると、暖房運転のみに切り替えられる。なお、除霜運転中も暖房能力は低下するものの、冷媒回路 11 には継続して冷媒を流すため暖房運転は継続されている。

【0025】

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態の冷凍サイクル装置 10 に用いられるオイル冷媒熱交換器 24 の断面図である。オイル冷媒熱交換器 24 は、外管 31 と外管 31 内に挿入された内管 32 とで構成された二重管式熱交換器である。図 2 で、冷媒は内管 32 の左方から右方に、潤滑油は外管 31 の下方から上方に流れる間に、高温の潤滑油と低温の冷媒とが熱交換する。このように、二重管式熱交換器で冷媒と潤滑油とが管を通して接触するため、冷媒と潤滑油とは効率よく熱交換できる。

【0026】

従って除霜運転時、オイル冷媒熱交換器 24 に潤滑油を流して冷媒を加熱し除霜を行っても、蒸発器 19 に潤滑油が混入することがない。そのため、蒸発器 19 は潤滑油の付着で伝熱性能を低下させることがなく、冷凍サイクル装置 10 もそのサイクル効率を低下させることがない。

【0027】

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態の他の形態の冷凍サイクル装置 30 の構成図である。冷凍サイクル装置 30 が、冷凍サイクル装置 10 と異なる点は、第 1 オイル流路 12 にさらに第 2 流量調整弁 33 を付加したことである。そして、第 2 流量調整弁 33 は制御装置 25 と信号線 34 で接続され、サーミスタ温度計 26 の信号値により、第 2 流量調整弁 33 の開閉は制御される。すなわち、上述の暖房運転のみが行われる場合、第 2 流量調整弁 33 は全開され、暖房運転を行いながら除霜運転を行う場合、第 2 流量調整弁 33 は全

10

20

30

40

50

閉となる。

【0028】

例えば絞り装置22がニードル式であると、全閉しても漏れがある場合もあるが、このように第2流量調整弁33を付加することで、第1オイル流路12の流量制御は、より精度よく行われる。

【0029】

本発明の第1の実施の形態では、冷媒として二酸化炭素を用いた例を示した。冷凍サイクル装置10で冷媒に二酸化炭素を用いると、蒸発器19に潤滑油が付着したときの伝熱性能の低下が著しいため、上述の構成とすることにより、特にサイクル効率を低下させない効果が大きくなる。

10

【0030】

なお、本発明の第1の実施の形態では、暖房運転から除霜運転に切り替える際に、膨張弁18と蒸発器19との間の第1の配管11aの冷媒温度を検知する例で説明したが、圧力センサーを用いて、冷媒圧力を検知する方法であってもよい。例えば冷媒に二酸化炭素を用いた場合、冷媒圧力が3MPa以下を検知すると、除霜運転に切り替えるようにしてもよい。

【0031】

また本発明の第1の実施の形態では、オイル冷媒熱交換器24を蒸発器19の入口部に設けた例を示したが、膨張弁18と蒸発器19との間の第1の配管11aに設けても、本発明の第1の実施の形態と同様の効果が得られる。

20

【0032】

(第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態の冷凍サイクル装置は、第1の実施の形態の冷凍サイクル装置とオイル冷媒熱交換器の構成のみが異なる。従って、オイル冷媒熱交換器を主に説明する。

【0033】

図4は、本発明の第2の実施の形態の冷凍サイクル装置に用いられる蒸発器19、およびオイル冷媒熱交換器35の斜視図である。蒸発器19は、冷媒を流す伝熱管20、伝熱管20を流れる冷媒の伝熱を促進させる薄板状のフィン21、および送風ファン36で構成されている。そしてオイル冷媒熱交換器35は、第2オイル流路13の一部が送風ファン36とフィン21との間に配置されて構成されている。なお図4は、図面が煩雑になるのを避けるため、フィン21を詳細に示すのは一部にとどめている。

30

【0034】

暖房運転のみを行っている場合は、本発明の第2の実施の形態でもオイル冷媒熱交換器35には潤滑油は流れない。しかし、本発明の第1の実施の形態と同じく、膨張弁と蒸発器19との間の冷媒回路の冷媒温度が所定値、例えば0℃以下になると除霜運転を始める。このとき、オイル冷媒熱交換器35には、圧縮機から吐出された高温の潤滑油が流れ、送風ファン36により送られた空気が温風となりフィン21および伝熱管20に着いた霜を溶かす。また、膨張弁と蒸発器19との間の冷媒回路の冷媒温度が所定値を上回ると、暖房運転のみに切り替えられる。

40

【0035】

このようなオイル冷媒熱交換器35の構成としても、除霜運転時に潤滑油が蒸発器19の伝熱管20内を流れることがなく、潤滑油が付着することもない。

【0036】

なお、本発明の第2の実施の形態では、伝熱管20がフィン21を貫通する構成のいわゆるフィンチューブタイプの蒸発器の例を示したが、冷媒を分岐、集合させるヘッダーを有するヘッダータイプの蒸発器でもよい。ヘッダータイプの蒸発器でも、その伝熱管およびフィンと送風ファンとの間に、オイル冷媒熱交換器を配置することにより、同様の効果が得られる。

【0037】

50

また、本発明の第１、第２の実施の形態では、冷凍サイクル装置として暖房運転を行う空気調和装置で説明したが、蒸発器１９で大気から熱を奪い、放熱器１７で温水とする給湯装置でも蒸発器１９の効率を低下させない効果が大きい。

【産業上の利用可能性】

【００３８】

本発明にかかる冷凍サイクル装置は、蒸発器に潤滑油が混入することがなく、蒸発器およびそれを用いた冷凍サイクル装置の効率を低下させることがないから、空気調和装置、給湯装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

10

【図１】本発明の第１の実施の形態の冷凍サイクル装置の構成図

【図２】同実施の形態に用いられるオイル冷媒熱交換器の断面図

【図３】同実施の形態の他の形態の冷凍サイクル装置の構成図

【図４】本発明の第２の実施の形態に用いられるオイル冷媒熱交換器の斜視図

【図５】従来の冷凍サイクル装置の構成図

【符号の説明】

【００４０】

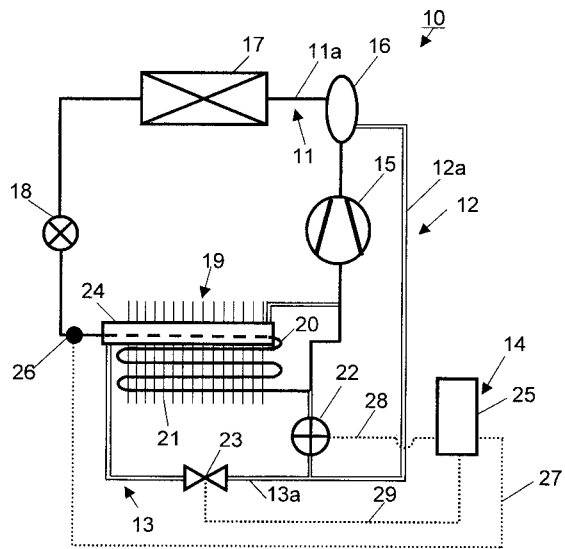
- １，１５ 圧縮機
- ２，１６ オイル分離器
- ３ キャピラリーチューブ
- ４ 四方弁
- ５ 室外熱交換器
- ６ 電子膨張弁
- ７ 室内熱交換器
- ８ バイパス回路
- ９ 開閉弁
- １０，３０ 冷凍サイクル装置
- １１ 冷媒回路
- １１ａ 第１の配管
- １２ 第１オイル流路
- １２ａ 第２の配管
- １３ 第２オイル流路
- １３ａ 第３の配管
- １４ 制御手段
- １７ 放熱器
- １８ 膨張弁
- １９ 蒸発器
- ２０ 伝熱管
- ２１ フィン
- ２２ 絞り装置
- ２３ 流量調整弁
- ２４，３５ オイル冷媒熱交換器
- ２５ 制御装置
- ２６ サーミスタ温度計
- ２７，２８，２９，３４ 信号線
- ３１ 外管
- ３２ 内管
- ３３ 第２流量調整弁
- ３６ 送風ファン

20

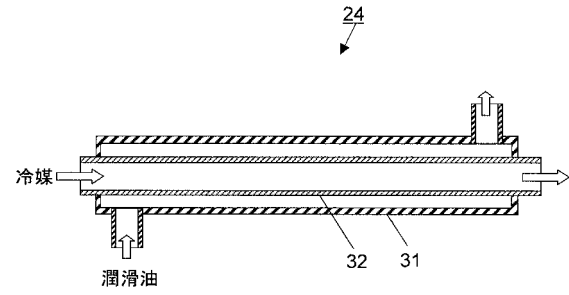
30

40

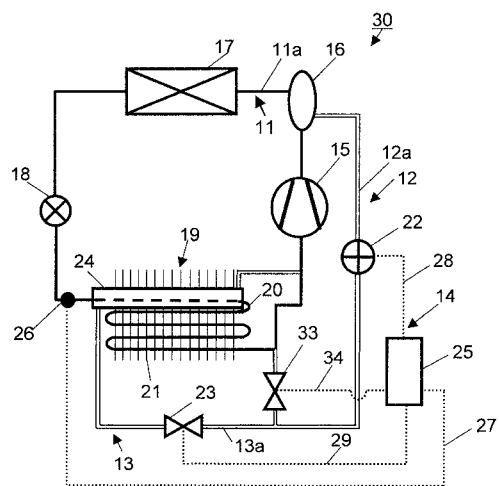
【図 1】



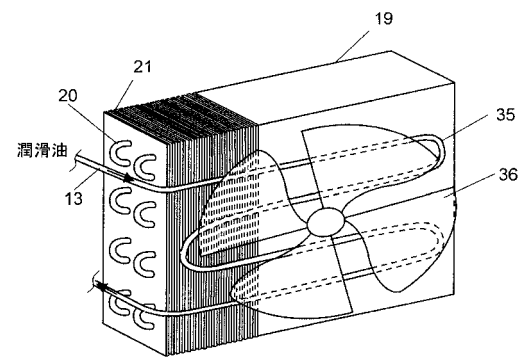
【図 2】



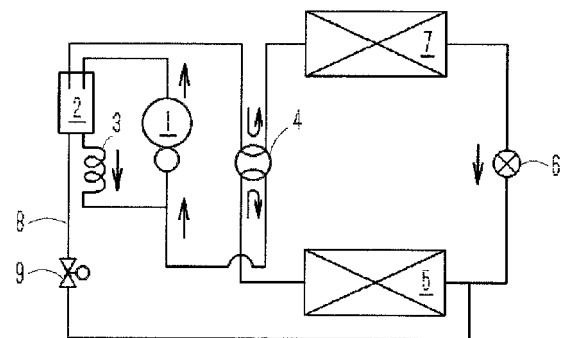
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 小森 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