

(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2008-145000

(P2008-145000A)

(43) 公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 5 B 1/04 (2006.01)	F 2 5 B 1/04 A	3 L 0 9 2
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 6 1 A	
F 2 5 B 13/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 6 S	
	F 2 5 B 13/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-330365 (P2006-330365)
 (22) 出願日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(71) 出願人 000143972
 株式会社ササクラ
 大阪府大阪市西淀川区御幣島6丁目7番5号
 (74) 代理人 100079131
 弁理士 石井 暁夫
 (74) 代理人 100096747
 弁理士 東野 正
 (74) 代理人 100099966
 弁理士 西 博幸
 (74) 代理人 100134751
 弁理士 渡辺 隆一
 (72) 発明者 今井 正昭
 大阪市西淀川区御幣島6丁目7番5号 株
 会社ササクラ内

最終頁に続く

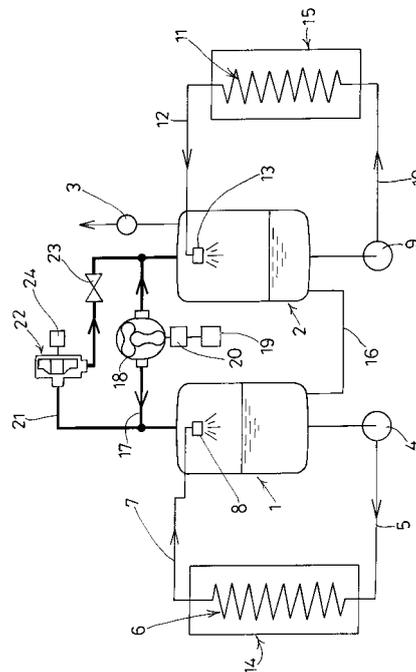
(54) 【発明の名称】 蒸発式空調装置

(57) 【要約】

【課題】 第1容器1及び第2容器2と、冷暖房箇所14の第1間接式熱交換器6と、放吸熱箇所15の第2間接式熱交換器11と、蒸発性液体を前記第1容器内と前記第1間接式熱交換器の間を循環する手段と、蒸発性液体を前記第2容器内と前記第2間接式熱交換器の間を循環する手段とを備え、前記第1容器内と前記第2容器内を接続する蒸気ダクト17中に、正逆回転可能な回転型圧縮機18を設けて成る蒸発式空調装置において、装置の低価格化と小型化を図るとともに、ランニングコストの低減を図る。

【解決手段】 前記第1容器1内と前記第2容器2内の間に、前記回転型圧縮機18をバイパスする第2の蒸気ダクト21を設け、この第2の蒸気ダクト中に、前記第1容器内で発生する蒸気を前記第2容器に向かって圧縮する遠心式圧縮機22と開閉弁23を直列に設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、密閉構造にした第 1 容器及び第 2 容器と、冷暖房箇所に設置した第 1 間接式熱交換器と、放吸熱箇所に設置した第 2 間接式熱交換器と、前記第 1 容器及び第 2 容器内を大気圧よりも低い減圧にする手段とから成り、水等の蒸発性液体を前記第 1 容器内と前記第 1 間接式熱交換器の間を循環する第 1 循環手段と、同じく水等の蒸発性液体を前記第 2 容器内と前記第 2 間接式熱交換器の間を循環する第 2 循環手段とを備え、更に、前記第 1 容器内と前記第 2 容器内を接続する蒸気ダクト中に、正逆回転可能な回転型圧縮機を設けて成る蒸発式空調装置において、

前記第 1 容器内と前記第 2 容器内の間に、前記回転型圧縮機をバイパスする第 2 の蒸気ダクトを設け、この第 2 の蒸気ダクト中に、前記第 1 容器内で発生する蒸気を前記第 2 容器に向かって圧縮する遠心式圧縮機と開閉弁を直列に設けることを特徴とする蒸発式空調装置。

10

【請求項 2】

前記請求項 1 の記載において、前記回転型圧縮機は、その回転数が変更可能であることを特徴とする蒸発式空調装置。

【請求項 3】

前記請求項 1 又は 2 の記載において、前記回転型圧縮機が、ルーツ式圧縮機であることを特徴とする蒸発式空調装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、水等のように蒸発性を有する液体の蒸発・凝縮を利用して冷房と暖房とを行うようにした蒸発式の空調装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

先行技術としての非特許文献 1 には、
「密閉構造にした第 1 容器及び第 2 容器と、冷暖房箇所に設置した第 1 間接式熱交換器と、放吸熱箇所に設置した第 2 間接式熱交換器と、前記第 1 容器及び第 2 容器内を大気圧よりも低い減圧にする手段とから成り、水等の蒸発性液体を前記第 1 容器内と前記第 1 間接式熱交換器との間を循環する第 1 循環手段と、同じく水等の蒸発性液体を前記第 2 容器内と前記第 2 間接式熱交換器との間を循環する第 2 循環手段とを備え、更に、前記第 1 容器内と前記第 2 容器内とを接続する蒸気ダクト中に、正逆回転可能なルーツ式圧縮機を設けて成る蒸発式空調装置。」

30

が記載されている。

【0003】

この蒸発式空調装置は、
「冷房の場合には、前記ルーツ式圧縮機を、前記第 1 容器内で発生した蒸気を吸引して圧縮する方向に回転する。これにより、前記第 1 容器内は前記ルーツ式圧縮機による吸引にて減圧度が高くなり、この第 1 容器内の蒸発性液体は、減圧状態で沸騰蒸発することで冷却されて前記第 1 間接式熱交換器に送られたのち再び前記第 1 容器内に戻るという循環をするから、冷暖房箇所を冷房する。一方、前記ルーツ式圧縮機にて圧縮された蒸気は、前記第 2 容器内に入り、ここで、当該第 2 容器と前記第 2 間接式熱交換器との間を第 2 循環手段を介して循環する蒸発性液体にて冷やされて凝縮し、この蒸気の凝縮にて温度が高くなった蒸発性液体は、この第 2 容器内から前記第 2 間接式熱交換器に送られたのち再び前記第 2 容器内に戻るという循環をするから、放吸熱箇所で放熱を行う。」

40

【0004】

また、暖房の場合には、前記ルーツ式圧縮機を、前記第 2 容器内で発生した蒸気を吸引して圧縮するように逆方向に回転する。これにより、今度は、前記第 2 容器内がルーツ式圧縮機の逆回転による吸引にて減圧度が高くなり、この第 2 容器内の蒸発性液体は減圧状

50

態で沸騰蒸発し、ここに発生した蒸気は、前記ルーツ式圧縮機にて圧縮されたのち前記第1容器内に入り、ここで当該第1容器と前記第1熱交換器との間を第1循環手段を介して循環する蒸発性液体にて冷やされて凝縮し、この蒸気の凝縮にて温度が高くなった蒸発性液体は、この第1容器内から前記第1間接式熱交換器に送られたのち再び前記第1容器内に戻るといふ循環をするから、前記冷暖房箇所を暖房する。一方、前記第2容器内において沸騰蒸発にて温度が下がった蒸発性液体は、この第2容器内から前記第2間接式熱交換器に送られたのち再び前記第2容器内に戻るといふ循環をするから、前記放吸熱箇所吸熱を行う。」

というものである。

【非特許文献1】財団法人建築設備総合協会発行 月刊誌「BE建築設備」2006年3月号 第47頁～第52頁「水冷媒ルーツ冷凍機の導入例」

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、前記ルーツ式圧縮機は、従来から良く知られているように、可動翼式圧縮機又はねじ式圧縮機とともに回転型圧縮機の範疇に属し、この種の回転型圧縮機は、正逆回転が可能であるものの、回転により容積の縮小を繰り返すことにより気体の圧縮を行うものであることにより、その回転数の変更にて気体の圧縮量を任意に増減できるという利点を有するが、その反面、多量の蒸気等の気体を圧縮することには適していない。

【0006】

20

しかし、前記先行技術の蒸発式空調装置におけるルーツ式圧縮機は、第1容器内又は第2容器内において減圧状態で発生することで比容積が大きくなっている状態の蒸気を吸引して圧縮するものであり、換言すると、蒸気の吸引・圧縮を、冷房にする場合及び暖房にする場合のいずれにおいても同じルーツ式圧縮機にて行うものであることにより、前記冷暖房箇所における冷房負荷及び暖房負荷を前記ルーツ式圧縮機における回転数の可変にて任意に調節することができるものの、前記冷房負荷及び暖房負荷をアップするには、前記第1容器内又は第2容器内において発生した蒸気における比容積が大きい分だけ、前記ルーツ式圧縮機の台数を多くするか、或いは、大きい容量の、従って大型のルーツ式圧縮機を使用しなければならないから、装置全体の価格が大幅にアップするばかりか、前記ルーツ式圧縮機を駆動することに要するランニングコストが大幅にアップするという問題があった。

30

【0007】

しかも、冷房とする場合、前記第1容器内において発生する蒸気における比容積は、これらの減圧度、ひいては、当該第1容器内における温度が低いほど増大するものであるから、前記した問題（つまり、装置の高価格化及びランニングコストのアップ）は、前記第1容器内における減圧度を高くして、冷房に際して冷暖房箇所に供給する蒸発性液体の温度を低くするほど顕著に増大するのであった。

【0008】

本発明は、基本的には、前記先行技術の蒸発式空調装置を踏襲するものの、前記空調負荷のうち暖房負荷は、冷房負荷の約半分程度であることに着目することに加えて、遠心式圧縮機は、羽根車を高速回転しその羽根の間を半径方向に流動する遠心力を利用するもので、小型で多量の気体を圧縮できることに着目して、これらのことを利用して前記した問題を解消することを技術的課題とするものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

この技術的課題を達成するため本発明の請求項1は、
「少なくとも、密閉構造にした第1容器及び第2容器と、冷暖房箇所に設置した第1間接式熱交換器と、放吸熱箇所に設置した第2間接式熱交換器と、前記第1容器及び第2容器内を大気圧よりも低い減圧にする手段とから成り、水等の蒸発性液体を前記第1容器内と前記第1間接式熱交換器の間を循環する第1循環手段と、同じく水等の蒸発性液体を前記

50

第 2 容器内と前記第 2 間接式熱交換器の間を循環する第 2 循環手段とを備え、更に、前記第 1 容器内と前記第 2 容器内を接続する蒸気ダクト中に、正逆回転可能な回転型圧縮機を設けて成る蒸発式空調装置において、

前記第 1 容器内と前記第 2 容器内の間に、前記回転型圧縮機をバイパスする第 2 の蒸気ダクトを設け、この第 2 の蒸気ダクト中に、前記第 1 容器内で発生する蒸気を前記第 2 容器に向かって圧縮する遠心式圧縮機と開閉弁を直列に設ける。」

ことを特徴としている。

【0010】

また、本発明の請求項 2 は、

「前記請求項 1 の記載において、前記回転型圧縮機は、その回転数が変更可能である。」

10

【0011】

更にまた、本発明の請求項 3 は、

「前記請求項 1 又は 2 の記載において、前記回転型圧縮機が、ルーツ式圧縮機である。」

ことを特徴としている。

【発明の効果】

【0012】

前記した構成において、冷暖房箇所を冷房する場合には、蒸気ダクト中における回転型圧縮機を、当該回転型圧縮機をバイパスする第 2 の蒸気ダクト中の遠心式圧縮機と同様に、第 1 容器内で発生する蒸気を第 2 容器に向かって圧縮する方向に回転するように運転するとともに、前記第 2 の蒸気ダクト中の開閉弁を開くように操作する。

20

【0013】

この操作により、前記第 1 容器内は、前記回転型圧縮機と前記遠心式圧縮機の両方による吸引にて減圧度が高くなり、この第 1 容器内の蒸発性液体は、減圧状態で沸騰蒸発することで冷却されて前記第 1 間接式熱交換器に送られたのち再び前記第 1 容器内に戻るといふ循環をするから、前記第 1 間接式熱交換器を設置した冷暖房箇所を、前記回転型圧縮機と前記遠心式圧縮機の両方の運転にて冷房できる。

【0014】

一方、前記回転型圧縮機と前記遠心式圧縮機の両方にて圧縮された蒸気は、前記第 2 容器内に入り、ここで、当該第 2 容器と前記第 2 間接式熱交換器との間を第 2 循環手段を介して循環する蒸発性液体にて冷やされて凝縮し、この蒸気の凝縮にて温度が高くなった蒸発性液体は、この第 2 容器内から前記第 2 間接式熱交換器に送られたのち再び前記第 2 容器内に戻るといふ循環をするから、前記第 2 間接式熱交換器を設置した放熱箇所において放熱を行う。

30

【0015】

次に、冷暖房箇所を暖房する場合には、前記回転型圧縮機を逆方向に回転するとともに、前記第 2 の蒸気ダクト中の遠心式圧縮機の運転を停止し、且つ、開閉弁を閉じるように操作する。

【0016】

この操作により、今度は、前記第 2 容器内が、前記回転型圧縮機の逆回転による吸引のみにて減圧度が高くなり、この第 2 容器内の蒸発性液体は減圧状態で沸騰蒸発し、ここに発生した蒸気は、前記回転型圧縮機にて圧縮されたのち前記第 1 容器内に入り、ここで当該第 1 容器と前記第 1 間接式熱交換器との間を第 1 循環手段を介して循環する蒸発性液体にて冷やされて凝縮し、この蒸気の凝縮にて温度が高くなった蒸発性液体は、この第 1 容器内から前記第 1 間接式熱交換器に送られたのち再び前記第 1 容器内に戻るといふ循環をするから、前記第 1 熱交換器を設置した冷暖房箇所を、前記前記回転型圧縮機のみ運転にて暖房できる。

40

【0017】

一方、前記第 2 容器内において沸騰蒸発にて温度が下がった蒸発性液体は、この第 2 容器内から前記第 2 間接式熱交換器に送られたのち再び前記第 2 容器内に戻るといふ循環を

50

するから、前記第2間接式熱交換器を設置した放吸熱箇所において吸熱を行う。

【0018】

つまり、本発明においては、冷房とする場合には、ルーツ式圧縮機を含む回転型圧縮機と遠心式圧縮機の両方を運転することによって行い、暖房とする場合には、前記回転型圧縮機のみを逆回転するように運転することによって行うものであるから、後者の暖房負荷を、回転型圧縮機の運転にて確実に確保することができるものでありながら、前者の冷房負荷を、前記回転型圧縮機を運転することに加えて遠心式圧縮機を運転する分だけ大きくアップすることができる。

【0019】

この場合、遠心式圧縮機は、前記ルーツ式圧縮機を含む回転型圧縮機に比べて、大容量の圧縮を行うことができるとともに極めて安価であるから、冷房負荷をアップすることのために前記回転型圧縮機の台数を増やしたり、或いは、前記回転型圧縮機を大容量にする場合よりも、装置全体の価格を大幅に低減できるとともに装置の小型化を図ることができ、しかも、ランニングコストを大幅に低減できる。

【0020】

また、前記冷房負荷及び暖房負荷は、請求項2に記載したように、前記回転型圧縮機の回転数を変更することによって、任意に増減するように調節することができる。

【0021】

特に、前記回転型圧縮機として、請求項3に記載したように、ルーツ式圧縮機を使用することにより、更なる低価格化、小型化及び低ランニングコスト化を達成できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を、図1の図面について説明する。

【0023】

この図において、符号1は、密閉構造にした第1容器を、符号2は、同じく密閉構造にした第2容器を各々示し、これら両容器1、2のうちいずれか一方又は両方には、当該両容器1、2内を大気圧より低い減圧にするための真空ポンプ3等の真空発生装置が接続されている。

【0024】

前記第1容器1内に入れた水は、第1循環ポンプ4にて汲み出し循環管路5を介して第1間接式熱交換器6に送られたのち、循環管路7を介して再び前記第1容器1内の上部にノズル8から噴出するように戻るという循環を行うように構成されている。

【0025】

また、前記第2容器1内に入れた水は、第2循環ポンプ9にて汲み出し循環管路10を介して間接式の第2間接式熱交換器11に送られたのち、循環管路12を介して再び前記第2容器2内の上部にノズル13から噴出するように戻るという循環を行うように構成されている。

【0026】

この場合、前記第1間接式熱交換器6は、冷房のときには吸熱を、暖房のときには放熱を行うものであり、室内等のように冷房と暖房を行う箇所、つまり冷暖房箇所14に自然通風又は強制通風するようにして設置されている。

【0027】

一方、前記第2間接式熱交換器11は、逆に、冷房のときには放熱を、暖房のときには吸熱を行うものであり、室外等のように放熱と吸熱を行う箇所、つまり放吸熱箇所15に自然通風又は強制通風するようにして設置されている。

【0028】

なお、前記第1容器1と前記第2容器2の相互間は、その各々における水が互いに往来するように、底部における連通路16を介して接続されている。

【0029】

また、前記第1容器1の上部と前記第2容器2の上部の間は、第1の蒸気ダクト17を

10

20

30

40

50

介して接続され、この第1の蒸気ダクト17の途中には、回転型圧縮機における一つの例であるところのルーツ式圧縮機18が設けられている。

【0030】

このルーツ式圧縮機18は、電動モータ19又は内燃機関等の動力源にて正逆回転するように駆動され、且つ、その回転数を変更するための変速機構20を備えている。

【0031】

更に、前記第1容器1の上部と前記第2容器2の上部の間は、前記ルーツ式圧縮機18をバイパスする第2の蒸気ダクト21を介して接続され、この第2の蒸気ダクト21の途中には、前記第1容器1内で発生する蒸気を吸引して前記第2容器2内に向かって圧縮するようにした遠心式圧縮機(ブロー圧縮機)22が設けられているとともに、この遠心式圧縮機22の下流側又は上流側の部位に開閉弁23が設けられている。

10

【0032】

なお、前記遠心式圧縮機22は、電動モータ24又は内燃機関等の動力源にて回転駆動される。

【0033】

この構成において、冷暖房箇所13を冷房する場合には、第1の蒸気ダクト17中におけるルーツ式圧縮機18を、当該ルーツ式圧縮機18をバイパスする第2の蒸気ダクト21中の遠心式圧縮機22と同様に、第1容器1内で発生する蒸気を第2容器2に向かって圧縮する方向に回転するように運転するとともに、前記第2の蒸気ダクト21中の開閉弁23を開くように操作する。

20

【0034】

この操作により、前記第1容器1内は、前記ルーツ式圧縮機18と前記遠心式圧縮機22の両方の吸引にて減圧度が高くなり、この第1容器1内の水は、減圧状態で沸騰蒸発することで冷却されて前記第1間接式熱交換器6に送られたのち再び前記第1容器1内に戻るといった循環を繰り返すから、前記第1間接式熱交換器6を設置した冷暖房箇所14を、前記ルーツ式圧縮機18と前記遠心式圧縮機22の両方の運転にて冷房できる。

【0035】

一方、前記ルーツ式圧縮機18と前記遠心式圧縮機22の両方にて圧縮された蒸気は、前記第2容器2内に入り、ここで、当該第2容器2と前記第2間接式熱交換器11との間を循環する水にて冷やされて凝縮し、この蒸気の凝縮にて温度が高くなった水は、この第2容器2内から前記第2間接式熱交換器11に送られたのち再び前記第2容器2内に戻るといった循環を繰り返すから、前記第2間接式熱交換器11を設置した放吸熱箇所15において放熱を行う。

30

【0036】

次に、冷暖房箇所14を暖房する場合には、前記ルーツ式圧縮機18を逆方向に回転するとともに、前記第2の蒸気ダクト21中における遠心式圧縮機22の運転を停止し、且つ、開閉弁23を閉じるように操作する。

【0037】

この操作により、今度は、前記第2容器2内が、前記ルーツ式圧縮機18の逆回転による吸引にて減圧度が高くなり、この第2容器2内の水は減圧状態で沸騰蒸発し、ここに発生した蒸気は、前記ルーツ式圧縮機18にて圧縮されたのち前記第1容器1内に入り、ここで当該第1容器1と前記第1間接式熱交換器6の間を循環する水にて冷やされて凝縮し、この蒸気の凝縮にて温度が高くなった水は、この第1容器1内から前記第1間接式熱交換器6に送られたのち再び前記第1容器1内に戻るといった循環を繰り返すから、前記第1熱交換器6を設置した冷暖房箇所14を、前記前記ルーツ式圧縮機18のみの逆回転の運転にて暖房できる。

40

【0038】

一方、前記第2容器2内において沸騰蒸発にて温度が下がった水は、この第2容器2内から前記第2間接式熱交換器11に送られたのち再び前記第2容器2内に戻るといった循環を繰り返すから、前記第2間接式熱交換器11を設置した放吸熱箇所15において吸熱を

50

行う。

【0039】

このように、本発明においては、冷房とする場合には、ルーツ式圧縮機18と遠心式圧縮機22の両方を運転することによって行い、暖房とする場合には、前記ルーツ式圧縮機18のみを逆回転するように運転することによって行うものであるから、後者の暖房負荷を、ルーツ式圧縮機18の運転にて確実に確保することができるものでありながら、前者の冷房負荷を、前記ルーツ式圧縮機18を運転することに加えて遠心式圧縮機22を運転する分だけ大きくアップすることができる。

【0040】

前記冷房とする場合において、前記ルーツ式圧縮機18の回転数を加速すると、第1容器1内の減圧度が高くなり沸騰蒸発する水の温度が下がるから、前記冷暖房箇所14における冷房負荷を増大できる一方、前記ルーツ式圧縮機18の回転数を減速すると、第1容器1内の減圧度が低くなり沸騰蒸発する水の温度が高くなるから、前記冷暖房箇所14における冷房負荷を減少できる。

10

【0041】

また、暖房とする場合において、前記ルーツ式圧縮機18の回転数を加速すると、第2容器2内の減圧度が高くなり沸騰蒸発する水の温度が下がり、第1容器1内における水の温度が高くなるから、前記冷暖房箇所14における暖房負荷を増大できる一方、前記ルーツ式圧縮機18の回転数を減速すると、第2容器2内の減圧度が低くなり沸騰蒸発する水の温度が高くなり、第1容器1内における水の温度が低くなるから、前記冷暖房箇所14における暖房負荷を減少できる。

20

【0042】

つまり、前記冷暖房箇所14における冷房負荷及び暖房負荷を、前記ルーツ式圧縮機18における回転数を増減するように制御することで任意に調節できる。

【0043】

なお、前記実施の形態は、正逆回転可能で、且つ、回転数変更可能な回転型圧縮機としてルーツ式圧縮機を使用した場合であったが、本発明はこれに限らず、可動翼式圧縮機又はねじ式圧縮機等を使用できることはいうまでもない。

【0044】

また、本発明における蒸発性液体としては、前記実施の形態として説明した水に限らず、アルコール等のようなその他の蒸発性液体を使用することができるほか、これら水等の蒸発性液体に不凍結剤、防蝕剤、防錆剤又は防スケール剤を適宜添加しても良いことはいうまでもない。

30

【0045】

更にまた、前記ルーツ式圧縮機18等の回転型圧縮機は、前記実施の形態のように、変速機構20にて回転数を変更する場合に限らず、電動モータ19を制御することで回転数を変更するように構成する等のようなその他の回転数変更手段を採用できる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の実施の形態を示す図である。

40

【符号の説明】

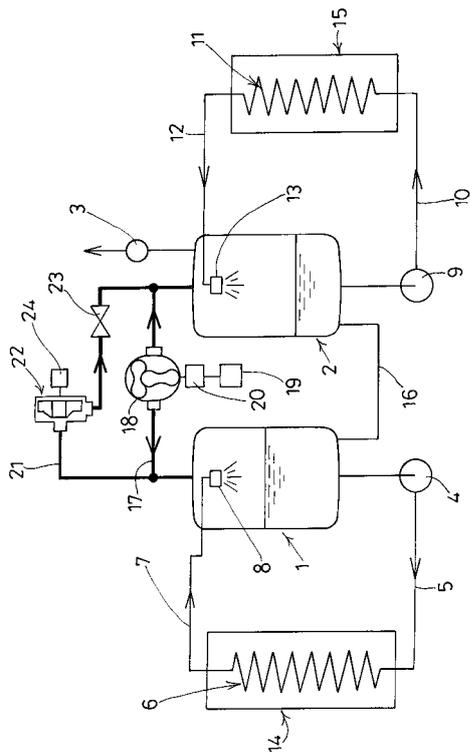
【0047】

1	第1容器
2	第2容器
3	真空ポンプ
4	第1循環ポンプ
6	第1間接式熱交換器
9	第2循環ポンプ
11	第2間接式熱交換器
14	冷暖房箇所

50

- 1 5 放吸熱箇所
- 1 7 第 1 の蒸気ダクト
- 1 8 ルーツ式圧縮機
- 1 9 電動モータ
- 2 0 変速機構
- 2 1 第 2 の蒸気ダクト
- 2 2 遠心式圧縮機
- 2 3 開閉弁
- 2 4 電動モータ

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 良則

宝塚市御殿山2丁目5-11

(72)発明者 早瀬 宏明

大阪市西淀川区御幣島6丁目7番5号 株式会社ササクラ内

Fターム(参考) 3L092 AA02 BA08 FA04 FA23