

(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2006-64257

(P2006-64257A)

(43) 公開日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 2 4 F 1/00 (2006.01)</b>	F 2 4 F 1/00 4 5 1	3 L O 6 O
<b>F 2 4 F 11/02 (2006.01)</b>	F 2 4 F 11/02 1 O 2 D	
<b>F 2 5 B 1/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 1/00 3 O 4 S	
<b>F 2 5 B 5/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 5/00 Z	
<b>F 2 5 B 5/04 (2006.01)</b>	F 2 5 B 5/04 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-246098 (P2004-246098)  
 (22) 出願日 平成16年8月26日 (2004.8.26)

(71) 出願人 000002853  
 ダイキン工業株式会社  
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号  
 梅田センタービル  
 (74) 代理人 100094145  
 弁理士 小野 由己男  
 (74) 代理人 100111187  
 弁理士 加藤 秀忠  
 (74) 代理人 100129012  
 弁理士 元山 雅史  
 (72) 発明者 矢野 幸正  
 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  
 Fターム(参考) 3L060 AA05 CC02 DD08 EE09

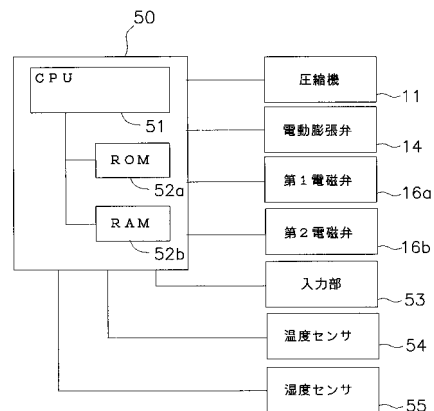
(54) 【発明の名称】 空調室内機および冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 再熱ドライ方式の運転が可能な冷媒回路を備えた空調室内機において、運転中における停止、運転再開の頻度を減らして効率の良い運転を行うことが可能な空調室内機および冷凍装置を提供する。

【解決手段】 室内機2は、再熱ドライ運転時に凝縮器として機能する第1室内熱交換器15と蒸発器として機能する第2室内熱交換器17との間に、並列配置された複数の電磁弁16a, 16bを備えている。制御部50は、室内温度と設定温度との差が小さくなると、複数の電磁弁16a, 16bの一方を閉状態に切り換えるように制御する。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

冷房運転時に蒸発器、再熱除湿運転時に凝縮器として機能する第 1 熱交換部 ( 1 5 , 1 5 a , 1 5 b ) と、

冷房運転時および再熱除湿運転時に蒸発器として機能する第 2 熱交換部 ( 1 7 , 1 7 a , 1 7 b ) と、

前記第 1 熱交換部 ( 1 5 , 1 5 a , 1 5 b ) と前記第 2 熱交換部 ( 1 7 , 1 7 a , 1 7 b ) との間に並列配置されており、減圧 / 非減圧の切換えを行う複数の減圧切換部 ( 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 a ' , 1 6 b ' ) と、

室内の温度を測定する室温計測部 ( 5 4 ) と、

前記室温計測部 ( 5 4 ) における測定結果が設定温度に近くなると、前記複数の減圧切換部 ( 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 a ' , 1 6 b ' ) による減圧 / 非減圧の切換えを行う制御部 ( 5 0 ) と、

を備えた、

空調室内機 ( 2 ) 。

10

## 【請求項 2】

前記制御部 ( 5 0 ) は、室内温度が前記設定温度に近くなると、まず運転周波数を小さくしていき、運転周波数が最小になった後、前記数の減圧切換部 ( 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 a ' , 1 6 b ' ) による減圧 / 非減圧の切換えを行う、

請求項 1 に記載の空調室内機 ( 2 ) 。

20

## 【請求項 3】

前記第 1 熱交換部 ( 1 5 a , 1 5 b ) および / または前記第 2 熱交換部 ( 1 7 a , 1 7 b ) は、それぞれ複数の分割されて並列に配置されている、

請求項 1 または 2 に記載の空調室内機 ( 2 ) 。

## 【請求項 4】

前記複数の分割された第 1 熱交換部 ( 1 5 a , 1 5 b ) および / または第 2 熱交換部 ( 1 7 a , 1 7 b ) は、前記並列配置された複数の減圧切換部 ( 1 6 a , 1 6 b ) に対応して配置されている、

請求項 3 に記載の空調室内機 ( 2 ) 。

## 【請求項 5】

前記制御部 ( 5 0 ) は、現在の室内温度と設定温度との温度差に応じて減圧状態とする減圧切換部 ( 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 a ' , 1 6 b ' ) の数を決定する、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の空調室内機 ( 2 ) 。

30

## 【請求項 6】

前記減圧切換部 ( 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 a ' , 1 6 b ' ) は、電磁弁を有している、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の空調室内機 ( 2 ) 。

## 【請求項 7】

前記減圧切換部 ( 1 6 a ' , 1 6 b ' ) は、キャピラリーチューブ ( 1 6 a b , 1 6 b b ) と開閉 2 状態切換弁 ( 1 6 a a , 1 6 b a ) とを有している、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の空調室内機 ( 2 ) 。

40

## 【請求項 8】

圧縮機 ( 1 1 ) と、四路切換弁 ( 1 2 ) と、室外熱交換器 ( 3 ) と、膨張機構 ( 1 4 ) と、

冷房運転時に蒸発器、再熱除湿運転時に凝縮器として機能する第 1 室内熱交換器 ( 1 5 ) と、

冷房運転時および再熱除湿運転時に蒸発器として機能する第 2 室内熱交換器 ( 1 7 ) と、

前記第 1 室内熱交換器 ( 1 5 ) と前記第 2 室内熱交換器 ( 1 7 ) との間に複数並列配置された減圧切換部 ( 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 a ' , 1 6 b ' ) と、

50

冷暖房運転時において室内温度が設定温度に近くなると、前記複数の減圧切換部（16 a, 16 b, 16 a', 16 b'）による減圧/非減圧の切換えを行う制御部（50）と、

を含む冷媒回路を備えた冷凍装置（1）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、凝縮器として機能する第1熱交換部と、蒸発器として機能する第2熱交換器と、これらの熱交換部の間に設けられた減圧切り換え部とを備え、再熱ドライ運転を行うことが可能な空調室内機および冷凍装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、室温を下げることなく除湿運転を行うことが可能な、いわゆる再熱ドライ方式の冷媒回路を備えた空気調和装置が用いられている。

この再熱ドライ方式の冷媒回路を備えた空気調和装置としては、室内機と室外機とを備えた空気調和装置がある。

室内機は、再熱ドライ運転時に凝縮器として機能する第1室内熱交換器、蒸発器として機能する第2室内熱交換器、これら第1室内熱交換器と第2室内熱交換器との間に並列配置された減圧/非減圧を切り換える電動膨張弁、クロスフローファンおよびファンモータを備えている。

20

【0003】

室外機は、圧縮機、四路切換弁、室外熱交換器、電動膨張弁、アキュムレータ、フィルタ、液閉鎖弁およびガス閉鎖弁を備えている。

空気調和装置は、以上のような構成により、複数の電動膨張弁を切り換えることで、圧力損失を低減して冷房運転能力（冷房COP）の低下を防止している。

【特許文献1】特開2001-41492号公報（平成13年月日公開）

【特許文献2】特開平11-304286号公報（平成11年11月5日公開）

【特許文献3】特開2003-148830号公報（平成15年5月21日公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

しかしながら、上記従来 of 空気調和装置の室内機は、以下に示すような問題点を有している。

すなわち、上記従来 of 空気調和装置の室内機は、上述のように、第1室内熱交換器と第2室内熱交換器との間に複数の電動膨張弁が設けられており、冷房能力（冷房COP）の低下を防止することができる。しかし、その目的は冷房能力の低下防止であって、冷暖房時における設定温度付近の制御については考慮されていない。例えば、冷房運転時において室内の温度が設定温度に近づいてきた場合には、空調室内機の運転周波数を徐々に低下させるように制御される。そして、運転周波数を最低値まで下げた後は、運転を停止させるように制御される。このため、従来 of 空調室内機では、空調室内機の発停の頻度が多くなって運転効率を低下させる要因となるおそれがある。

40

【0005】

本発明の課題は、再熱ドライ方式の運転が可能な冷媒回路を備えた空調室内機において、運転中における停止、運転再開の頻度を減らして効率の良い運転を行うことが可能な空調室内機および冷凍装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の発明に係る空調室内機は、第1熱交換部と、第2熱交換部と、複数の減圧切換部と、室温計測部と、制御部とを備えている。第1熱交換部は、冷房運転時に蒸発器、再熱除湿運転時に凝縮器として機能する。第2熱交換部は、冷房運転時および再熱除湿運転時

50

ともに蒸発器として機能する。複数の減圧切換部は、第1熱交換部と第2熱交換部との間に並列配置されており、減圧、非減圧の切り換えを行う。室温計測部は、室内の温度を測定する。制御部は、室温計測部における測定結果が設定温度に近くなると、複数の減圧切換部における減圧/非減圧の切り換えを行う。

【0007】

ここでは、再熱除湿運転が可能な冷媒回路における第1熱交換部と第2熱交換部との間に、並列配置された複数の減圧切換部を設けている。そして、冷暖房運転における室内温度が設定温度に近くなると、制御部が、複数の減圧切換部のうち閉状態とする減圧切換部の数を変更する。

ここで、従来の空調室内機では、室内の温度が設定温度付近になると運転周波数を最小値まで引き下げた後で運転停止させ、再び室温が設定温度を基準とする所定の温度差以上になると運転を再開させていた。

10

【0008】

しかし、本発明の空調室内機では、複数の減圧切換部を閉状態に切り換えることで、冷房運転時の蒸発器、暖房運転時の凝縮器として機能する第1・第2熱交換部の面積を減らして冷房運転能力あるいは暖房運転能力の下限値を下げるができる。このため、運転周波数を最小値まで引き下げた後、さらに冷房あるいは暖房の運転能力を下げた状態で運転を継続させることができる。よって、運転停止、運転再開の頻度を減らして運転効率の向上が図れるとともに、運転停止状態になる回数が減るため運転停止状態における急激な温度上昇あるいは温度低下を回避して快適性の向上が図れる。

20

【0009】

さらに、暖房運転時の場合には、運転周波数、冷媒流量が同じ条件で複数の減圧切換部のいくつかを閉状態に切り換えると、凝縮器として機能する第1・第2熱交換部を流れる冷媒の圧力が上昇して第1・第2熱交換部の温度が上昇する。このため、吹出し温度を上昇させることができ、暖房運転時における暖房効率を向上させて快適性を高めることができる。

【0010】

なお、冷房運転時における第1熱交換部と第2熱交換部の間に並列配置された複数の減圧切換部の切り換えについては、冷房運転状態のまま行われても良いし、第1熱交換部の上流側に配置された電動膨張弁を切り換えて冷房運転から再熱ドライ運転へ切り換えた後に行ってもよい。この場合でも、最小運転周波数まで下げた後であっても、冷房運転能力を低下させることが可能になる。

30

【0011】

第2の発明に係る空調室内機は、第1の発明に係る空調室内機であって、制御部は、室内温度が設定温度に近くなると、まず運転周波数を小さくしていき、運転周波数が最小になった後、複数の減圧切換部による減圧/非減圧の切り換えを行う。

ここでは、室内温度が設定温度に近くなると、まず運転周波数を低くして運転能力を下げるように制御される。そして、運転周波数が最低値まで達すると運転を停止させていた従来の空調室内機における制御とは異なり、減圧切換部による減圧/非減圧の切り換えを行って運転能力をさらに低下させながら運転を継続させる。

40

【0012】

例えば、冷房運転において室内温度と設定温度との温度差が小さくなってくると、運転周波数を最小値まで徐々に下げていくように制御される。そして、最小運転周波数になった後には、複数の減圧切換部のうち1つの減圧切換部を開状態から閉状態に切り換える。すると、第1・第2熱交換部の一部には冷媒が流れなくなるため蒸発器として機能する第1・第2熱交換部の面積が減少する。さらに、第1・第2熱交換部の冷媒が流れる部分についても減圧切換部の1つを閉状態に切り換えたことで蒸発器としての機能が低下する。この結果、減圧切換部の切り換えにより、冷房運転能力を低下させることができる。そして、さらに室内温度が設定温度に近くなると冷房運転能力をさらに低下させるために、他の減圧切換部を1つずつ開状態から閉状態として冷媒を減圧していく。これにより、運転周

50

波数を最小運転周波数まで下げた後であっても、減圧切換部を切り換えて第1熱交換部の蒸発器として機能する面積を減らすことで、さらに冷房運転能力を複数段階ずつ低下させることが可能になる。

【0013】

このように、室内温度が設定温度付近になると運転周波数を最低値まで下げた後、減圧切換部の切換えを利用して制御することで、運転能力の下限値を引き下げた状態で運転を継続することができる。よって、運転停止、再開の頻度を少なくして、運転効率の向上を図ることができる。

第3の発明に係る空調室内機は、第1または第2の発明に係る空調室内機であって、第1熱交換部および/または第2熱交換部は、それぞれ複数に分割されて並列に配置されている。

10

【0014】

ここでは、減圧切換部だけでなく、第1・第2熱交換部についても複数に分割されて並列配置されている。

これにより、冷暖房運転時における室内温度が設定温度付近になった場合には、複数の減圧切換部の減圧/非減圧状態を切り換えることで、複数に分割された第1熱交換部、第2熱交換部を細かく制御することが可能になる。よって、運転停止状態になる頻度を従来よりも減らすことが可能になる。

【0015】

第4の発明に係る空調室内機は、第3の発明に係る空調室内機であって、複数に分割された第1熱交換部および/または第2熱交換部は、並列配置された複数の減圧切換部に対応して配置されている。

20

ここでは、第1熱交換部、減圧切換部、第2熱交換部という冷媒が流れるルートを複数形成することで、設定温度付近における細かい制御が可能になる。

【0016】

これにより、運転停止状態になる頻度を減らすことができる。

第5の発明に係る空調室内機は、第1から第4の発明のいずれか1つに係る空調室内機であって、制御部は、現在の室内温度と設定温度との温度差に応じて減圧状態とする減圧切換部の数を決定する。

ここでは、室内温度と設定温度との温度差に応じて、複数の減圧切換部のうち減圧状態とする減圧切換部の数を決定する。

30

【0017】

これにより、現在の室内温度と設定温度との温度差に対応した柔軟な制御が可能になる。

第6の発明に係る空調室内機は、第1から第5の発明のいずれか1つに係る空調室内機であって、減圧切換部は、電磁弁を有している。

ここでは、減圧切換部として、電磁弁を用いている。

【0018】

これにより、内部に膨張機構を備えているため、減圧切換部として使用することができる。さらに、電氣的に開閉状態を制御できるため、容易に開閉状態の切換えを行って減圧/非減圧状態を切り換えることが可能になる。

40

第7の発明に係る空調室内機は、第1から第5の発明のいずれか1つに係る空調室内機であって、減圧切換部は、キャピラリーチューブと開閉2状態切換弁とを有している。

【0019】

ここでは、電磁膨張弁と比較して安価なキャピラリーチューブを冷媒の膨張機構として用いている。そして、このキャピラリーチューブと開閉2状態切換弁とを並列配置している。

これにより、減圧切換部として電磁膨張弁を用いる場合と比較して、安価な減圧切換部を構成できる。

【0020】

50

第8の発明に係る冷凍装置は、圧縮機と、四路切換弁と、室外熱交換器と、膨張機構と、冷房運転時に蒸発器、再熱除湿運転時に凝縮器として機能する第1室内熱交換器と、冷房運転時および再熱除湿運転時に蒸発器として機能する第2室内熱交換器と、第1室内熱交換器と第2室内熱交換器との間に複数並列配置された減圧切換部と、を含む冷媒回路を備えている。そして、冷暖房運転時において室内温度が設定温度に近くなると、複数の減圧切換部による減圧/非減圧の切換えを行う制御部をさらに備えている。

【0021】

ここでは、再熱除湿運転が可能な冷媒回路を構成する第1熱交換器と第2熱交換器との間に、並列配置された複数の減圧切換部を備えている。そして、冷暖房運転時において室内温度が設定温度に近くなると、制御部が、複数の減圧切換部による減圧/非減圧の切換えを行う。

10

通常、再熱除湿運転を可能とする冷媒回路を備えた空気調和装置等の冷凍装置では、第1熱交換器と第2熱交換器との間に複数の減圧切換部を設け、この減圧切換部において減圧状態と非減圧状態とを切り換えることで、冷媒の圧力損失に起因する冷房能力の低下を防止して再熱除湿運転を実現している。しかし、このような従来の空気調和機等の冷凍装置では、冷暖房運転時において、室内温度が設定温度に近くなると運転周波数を最低値まで下げた後、運転を停止させるように制御されていた。このため、運転停止、再開の頻度が増加して効率のよい運転を行うことができなかつた。

【0022】

そこで、本発明の冷凍装置では、室内温度が設定温度に近くなると、制御部が第1室内熱交換器と第2室内熱交換器との間に並列配置された複数の減圧切換部における減圧/非減圧状態の切換えを行う。

20

これにより、複数の減圧切換部の切換えによって、冷房運転時の蒸発器、暖房運転時の凝縮器として機能する第1・第2熱交換部の面積を減らして冷房運転能力あるいは暖房運転能力の下限値を下げるができる。このため、運転周波数を最小値まで引き下げた後、さらに冷房あるいは暖房の運転能力を下げた状態で運転を継続させることができる。よって、運転停止、運転再開の頻度を減らして運転効率の向上が図れるとともに、運転停止状態になる回数が減るため運転停止状態における急激な温度上昇あるいは温度低下を回避して快適性の向上が図れる。

【0023】

30

さらに、暖房運転時の場合には、減圧切換部における切換えにより凝縮器として機能する熱交換器の温度を高く設定することができる。このため、吹出し温度を上昇させることができ、暖房運転時における暖房効率を向上させて快適性を高めることができる。

【発明の効果】

【0024】

第1の発明に係る空調室内機によれば、運転停止、運転再開の頻度を減らして運転効率の向上が図れるとともに、運転停止状態になる回数が減るため運転停止状態における急激な温度上昇あるいは温度低下を回避して快適性の向上が図れる。さらに、暖房運転時の場合には、吹出し温度を上昇させることができ、暖房運転時における暖房効率を向上させて快適性を高めることができる。

40

【0025】

第2の発明に係る空調室内機によれば、運転停止、再開の頻度を少なくして、運転効率の向上を図ることができる。

第3の発明に係る空調室内機によれば、運転停止状態になる頻度を従来よりも減らすことが可能になる。

第4の発明に係る空調室内機によれば、設定温度付近における細かい制御を可能とし、運転停止状態になる頻度を減らすことができる。

【0026】

第5の発明に係る空調室内機によれば、現在の室内温度と設定温度との温度差に対応した柔軟な制御が可能になる。

50

第6の発明に係る空調室内機によれば、減圧切換部として使用することができるとともに、容易に開閉状態の切換えを行って減圧/非減圧状態を切り換えることが可能になる。

第7の発明に係る空調室内機によれば、減圧切換部として電磁膨張弁を用いる場合と比較して、安価な減圧切換部を構成できる。

【0027】

第8の発明に係る冷凍装置によれば、運転停止、運転再開の頻度を減らして運転効率の向上が図れるとともに、運転停止状態になる回数が減るため運転停止状態における急激な温度上昇あるいは温度低下を回避して快適性の向上が図れる。さらに、暖房運転時には、吹出し温度を上昇させることができ、暖房運転時における暖房効率を向上させて快適性を高めることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

〔空気調和装置の全体構成〕

本発明の一実施形態に係る空調室内機を備えた空気調和装置について、図1～図6を用いて説明すれば、以下の通りである。

本実施形態の空気調和装置（冷凍装置）1は、図1に示すように、調和された空気を室内に供給するための装置であって、室内の壁面などに取り付けられる室内機（空調室内機）2と、室外に設置される室外機3とを備えている。

【0029】

室内機2内には、後述する室内熱交換器（第1室内熱交換器15、第2室内熱交換器17）および制御部50（図5参照）が収納されており、室外機3内には、後述する室外熱交換器13が収納されている。そして、室内機2内の室内熱交換器15、17と室外機3内の室外熱交換器13とが冷媒配管4によって接続されることにより、冷媒回路が構成される。

20

【0030】

〔空気調和装置の冷媒回路の概略構成〕

本実施形態の空気調和装置1が有している冷媒回路の構成について、図2を用いて説明すれば以下の通りである。

空気調和装置1が有する冷媒回路は、圧縮機11と、四路切換弁12と、室外熱交換器13と、電動膨張弁（膨張機構）14と、第1室内熱交換器（第1熱交換部）15と、第1電磁弁（減圧切換部）16aおよび第2電磁弁（減圧切換部）16bと、第2室内熱交換器（第2熱交換部）17と、アキュムレータ18とを含んでいる。

30

【0031】

圧縮機11は、冷媒回路内に流れる冷媒の圧力を上昇させて冷媒を送り出す。

四路切換弁12は、圧縮機11の吐出側と接続されており、冷房、再熱ドライ（再熱除湿）運転時と暖房運転時とで冷媒の流路を変更する。なお、図2に示す四路切換弁12は、冷房運転時および再熱ドライ運転時における状態を示している。

室外熱交換器13は、四路切換弁12と接続されており、暖房運転時には蒸発器、冷房、再熱ドライ運転時には凝縮器として機能する。また、室外熱交換器13は、隣接配置されたプロペラファン38によって室外機3内に吸い込まれた空気との間で熱交換を行う。

40

【0032】

電動膨張弁14は、室外熱交換器13と接続されており、冷媒の圧力を変化させる膨張機構として機能する。例えば、冷房運転時には、後述する第1室内熱交換器15を蒸発器として機能させるために、閉状態（減圧状態）となって冷媒を膨張させる。一方、再熱ドライ運転時には、第1室内熱交換器15を凝縮器として機能させるために、全開状態（非減圧状態）となって冷媒の圧力を変化させない。

【0033】

第1室内熱交換器15は、電動膨張弁14と接続されており、冷房運転時には蒸発器として機能し、暖房、再熱ドライ運転時には凝縮器として機能する。

第1電磁弁16aおよび第2電磁弁16bは、図2および図4に示すように、第1室内

50

熱交換器 15 と第 2 室内熱交換器 17 との間に互いに並列に配置されており、再熱ドライ運転時には第 2 室内熱交換器 17 へ流れる冷媒の圧力を低下させる。なお、再熱ドライ運転時、室内温度が設定温度近傍になった場合における第 1 電磁弁 16 a および第 2 電磁弁 16 b の動作については後段にて詳述する。

#### 【0034】

第 2 室内熱交換器 17 は、並列配置された第 1 電磁弁 16 a および第 2 電磁弁 16 b と接続されており、再熱ドライ運転時および冷房運転時に蒸発器として、暖房運転時には凝縮器として機能する。

アキュムレータ 18 は、圧縮機 11 の吸引側と接続されており、圧縮機 11 に液状の冷媒が混入することを防止する。

#### 【0035】

室内機 2 は、以上のように、第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 を備えており、これらの室内熱交換器 15, 17 が接触する空気との間で熱交換を行う。そして、室内機 2 は、室内空気を吸い込み第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 を経由して空気調和された空気を室内に排出するための気流を発生させるクロスフローファン 21 (図 2, 図 3 参照) を備えている。クロスフローファン 21 は、長細い円筒形状に構成され、中心軸が水平方向に平行になるように配置されている。また、クロスフローファン 21 は、室内機 2 内に設けられる室内ファンモータ 22 によって中心軸を中心にして回転駆動される。

#### 【0036】

室外機 3 は、圧縮機 11 と、四路切換弁 12 と、アキュムレータ 18 と、室外熱交換器 13 と、電動膨張弁 14 とを備えている。電動膨張弁 14 は、フィルタ 35 および液閉鎖弁 36 を介して配管 41 と接続されており、この配管 41 を介して室内機 2 の室内熱交換器 15, 17 の一端と接続される。また、四路切換弁 12 は、ガス閉鎖弁 37 を介して配管 42 と接続されており、この配管 42 を介して室内機 2 の室内熱交換器 15, 17 の他端と接続されている。なお、この配管 41, 42 は、図 1 の冷媒配管 4 に相当する。また、室外機 3 には、室外機 3 内へ空気を吸い込み、室外熱交換器 13 での熱交換後の空気を外部に排出するためのプロペラファン 38 が設けられている。このプロペラファン 38 は、室外ファンモータ 39 によって回転駆動される。

#### 【0037】

##### 〔室内機の構成〕

室内機 2 は、正面視において横方向に長い形状を有している (図 1 参照)。室内機 2 は、図 3 に示すように、主として、室内機 2 の内部に収容されている室内熱交換器ユニット 5、上部ケーシング 6、送風機構 7 によって構成されている。

室内熱交換器ユニット 5 は、室内熱交換器としての第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 や、補助配管 (図示せず) 等によって構成されている。なお、図 2 の冷媒回路に含まれる第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 は、個々独立した構成となっているが、本実施形態では、図 4 に示すように、1 つの熱交換器の中でその一部分とそれ以外の部分とが第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 に相当し、その間に並列配置された第 1 電磁弁 16 a と第 2 電磁弁 16 b とに接続されている。

#### 【0038】

上部ケーシング 6 は、室内熱交換器ユニット 5、送風機構 7 の上部を覆うように取り付けられており、室内機 2 の上面側、前面側の外郭を形成する。

送風機構 7 は、クロスフローファン 21 や水平フラップ 70 等を備えており、室内機 2 の下面側、裏面側の外郭を形成する。

室内機 2 の第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 を含む室内熱交換器は、クロスフローファン 21 の円周面に対向して配置されており、クロスフローファン 21 の前方、上方および後方を取り囲むように取り付けられている。第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 は、クロスフローファン 21 が回転することにより発生する気流によって吸い込まれた空気に対して、第 1・第 2 室内熱交換器 15, 17 における伝熱管

10

20

30

40

50



の内部を通過する冷媒との間で熱交換を行わせる。そして、室内機 2 は、水平フラップ 70 によって吹き出し方向を調整しながら、吹き出し口 71 から空気調和された空気を吹き出す。

#### 【0039】

補助配管は、第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 と冷媒配管 4 (図 1 参照) とを繋ぐ。この冷媒配管には、室内機 2 と室外機 3 との間を行き来する冷媒が流れる。

#### <再熱ドライ運転時の動作>

本実施形態の空気調和装置 1 では、再熱ドライ運転時には、室内機 2 において、第 1 室内熱交換器 15 を凝縮器として、第 2 室内熱交換器 17 を蒸発器として機能させる。このため、電動膨張弁 14 を開状態とする一方、第 1 電磁弁 16 a および第 2 電磁弁 16 b の片方あるいは両方を閉状態とする。これにより、第 1 室内熱交換器 15 を凝縮器として機能させるとともに、第 2 室内熱交換器 17 に流れる冷媒が膨張して低温低圧の液冷媒となるため、第 2 室内熱交換器 17 の全体あるいは一部を蒸発器として機能させることが可能になる。

10

#### 【0040】

なお、第 1 電磁弁 16 a および第 2 電磁弁 16 b について、片方あるいは両方を閉状態とするか否かは、室内の顕熱負荷および潜熱負荷の大きさに応じて決定される。すなわち、例えば、室内の湿度が高い(潜熱負荷が大きい)場合には、潜熱処理を大量に行う必要がある。このため、第 2 室内熱交換器 17 の全ての部分を蒸発器として使用できるように、第 1 電磁弁 16 a および第 2 電磁弁 16 b の双方を閉状態(第 1 状態)とし、第 2 室内熱交換器 17 全体を蒸発器として機能させる。一方、室内の湿度がそれほど高くない(潜熱負荷が小さい)場合には、第 2 室内熱交換器 17 の一部だけを蒸発器として使用できればよい。このため、片方の第 1 電磁弁 16 a のみを閉状態とする(第 2 状態)。

20

#### 【0041】

このように、第 1・第 2 電磁弁 16 a, 16 b の両方を閉状態にするか、一方だけを閉状態にするかによって第 1 状態と第 2 状態とを使い分けることで、季節や時間変動に伴う室内負荷の大きさの変化に応じて顕熱処理および潜熱処理を行う室内熱交換器の面積を変更でき、従来の再熱ドライ運転よりも柔軟な制御が可能になる。

なお、この第 1 状態と第 2 状態との切り換えは、室内機 2 に取り付けられた温度センサ 54 や湿度センサ 55 (図 5 参照) によって検知された室内の顕熱負荷、潜熱負荷の大きさに応じて、自動的に制御されていてもよいし、ユーザによって手動で行われてもよい。

30

#### 【0042】

#### <冷房運転時の動作>

本実施形態の室内機 2 では、冷房運転時には、第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 の双方を蒸発器として用いるために、電動膨張弁 14 を閉状態とする。これにより、電動膨張弁 14 を通過した冷媒は膨張して低温低圧の液冷媒となるため、第 1 室内熱交換器 15 および第 2 室内熱交換器 17 の双方を蒸発器として機能させることができる。なお、このときの第 1 電磁弁 16 a および第 2 電磁弁 16 b は、ともに開状態となる。

#### 【0043】

ここで、本実施形態のような再熱ドライ方式の冷媒回路を有する室内機 2 では、冷房運転時において第 1 室内熱交換器 15 と第 2 室内熱交換器 17 との間に設けられた電磁弁における冷媒の圧力損失が問題となる。しかし、本実施形態の室内機 2 では、第 1 室内熱交換器 15 と第 2 室内熱交換器 17 との間に 2 つの第 1・第 2 電磁弁 16 a, 16 b を並列配置することで冷媒の圧力損失を低減して、冷房能力の低下を回避することができる。

40

#### 【0044】

#### <室内温度が設定温度に近づいたときの制御>

本実施形態の室内機 2 は、制御部 50 を内部に備えており、制御部 50 は、図 5 に示すように、電動膨張弁 14、第 1 電磁弁 16 a、第 2 電磁弁 16 b、入力部 53、温度センサ 54 および湿度センサ 55 等と接続されている。

50

制御部50は、CPU51、ROM52a、RAM52b等から構成されている。CPU51は、記憶手段としてのROM52aやRAM52b等に記憶された空気調和装置1を制御する各種制御プログラムを読み込んで、本空気調和装置1が備えている各機能を実現する。ROM52aおよびRAM52bは、各種制御プログラムを格納する記憶手段であって、リモコン等の入力部53から入力された設定温度等を記憶している。

#### 【0045】

また、制御部50は、温度センサ54や湿度センサ55において測定された室内における顕熱負荷、潜熱負荷に関する信号を受信する。そして、予めユーザによってリモコン等の入力部53から入力された室温設定値、室内湿度設定値と比較して、温度差、湿度差から運転状態を決定する。

例えば、冷暖房運転時において室内の温度と設定温度との差が3以上ある場合には、制御部50は、運転能力が最大になるように圧縮機11の運転周波数を制御する。そして、図6のグラフに示すように、室内温度が下がってきて設定温度に近づいてくると、時間経過と運転周波数とが比例関係になるように徐々に圧縮機11の運転周波数を下げるように制御する。その後、圧縮機11の運転周波数が最小値まで下がり、まだ冷房運転能力を低下させる場合には、第1電磁弁16aおよび第2電磁弁16bの一方を閉状態に切り換える。このとき、第1室内熱交換器15および第2室内熱交換器17の一部には冷媒が流れなくなるため、蒸発器として機能しなくなる。さらに、第1電磁弁16aを閉状態にしたことで、蒸発器としての機能が低下する。これにより、運転周波数を最小値まで下げた後であっても、第1・第2電磁弁16a・16bの一方を切り換えることで、図6のグラフに実線として示すように、運転能力を低く維持して室内温度の低下を抑えながら運転を継続させることができる。この結果、最小運転周波数まで下げた後は運転を一時的に停止させていた従来の室内機の制御(図6のグラフの破線参照)と比較して、運転停止、再開の頻度を減らすことができるため、運転停止時に伴う室内温度の大幅な上下動を抑え、快適性が高く効率の良い運転を行うことが可能になる。

#### 【0046】

このように、第1電磁弁16aを閉状態にして運転能力を落とした運転を継続した結果、室内温度が設定温度を超えてしまう場合には、制御部50は、圧縮機11の運転を一時的に停止させるように制御する。一方、第1電磁弁16aを閉状態にして運転能力を落とした運転を継続した結果、室内温度が設定温度から離れていくような場合には、制御部50は、再び第1電磁弁16aを開状態に切り換えて、第1・第2室内熱交換器15・17の全体を蒸発器として機能させて運転能力を上昇させるように制御する。

#### 【0047】

なお、暖房運転時においても同様に、図6に示すグラフとは反対に室内温度が上昇してきて設定温度に近づいてくると第1・第2電磁弁16a・16bの一方を閉状態に切り換えることで、凝縮器として機能する室内熱交換器15・17の面積を減少させて運転能力を低下させることができる。このとき、一方の電磁弁を閉状態にすると他方の電磁弁を流れる冷媒の圧力が上昇する。このため、室内熱交換器15・17における凝縮器として機能する部分の温度が上昇して、吹出し温度を高くすることができる。この結果、暖房運転能力を落とすように制御された場合でも、室内環境の快適性を高くすることができる。

#### 【0048】

[本空調室内機の特徴]

(1)

本実施形態の室内機2は、図2に示すように、再熱ドライ運転を行う冷媒回路を備えた空調室内機であって、再熱ドライ運転時に凝縮器として機能する第1室内熱交換器15と蒸発器として機能する第2室内熱交換器17との間に、並列配置された複数の電磁弁16a、16bを備えている。そして、図5に示す制御部50が、温度センサ54等から室内環境情報として室温等を受信してRAM52b等に記憶された設定温度と比較を行う。そして、室内温度が設定温度に近づいてきた場合には、制御部50は、第1電磁弁16aを閉状態に切り換えるように制御する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

これにより、第1室内熱交換器15および第2室内熱交換器17における蒸発器として機能する面積が減少するため、冷房運転能力を低下させることができる。よって、圧縮機11の運転周波数を最小値まで下げた後であっても、さらに運転能力を低下させた状態で運転を継続させることができる。この結果、室内温度が設定温度に近づいてきた場合における圧縮機11の一時的な運転停止の回数を減少させることができるため、運転停止時における急激な室内温度の上下動を抑えて快適性を向上させることができるとともに、効率の良い運転を行うことができる。

## 【 0 0 5 0 】

(2)

本実施形態の室内機2では、運転能力を低下させるための第1電磁弁16a、第2電磁弁16bの切換えを、図6のグラフに示すように、圧縮機11の運転周波数を最小値まで下げるように制御した後で行っている。

これにより、室内温度が設定温度に近づいてくると、まずは圧縮機11の運転周波数を最小値まで下げていき、それでも室内温度が設定温度を超えてしまうことが予測されるような場合には、第1電磁弁16aを閉状態に切り換えることで、最初のうちは効率よく運転能力を低下させ、さらに運転能力を低下させる場合に電磁弁16a、16bの切換えを行うことができる。

## 【 0 0 5 1 】

(3)

本実施形態の室内機2では、制御部50が、室内温度と設定温度との差に応じて、電磁弁16a、16bの切換えの数を決定する。

これにより、室内温度と設定温度との差が大きい場合には、電磁弁16a、16bを閉状態にせず、差が小さくなってきた場合に電磁弁16a、16bの一方を閉状態に切り換える。この結果、室内温度と設定温度との差に対応した細かい制御を行うことが可能になる。

## 【 0 0 5 2 】

(4)

本実施形態の室内機2は、第1室内熱交換器15と第2室内熱交換器17との間に設けられた減圧切換部として、電磁弁(第1電磁弁16a、第2電磁弁16b)を用いている

。これにより、電動膨張弁14を通過させることで冷媒の圧力を低下させることができるとともに、第1状態と第2状態との切り換えを電気信号によって容易に行うことができる。

## 【 0 0 5 3 】

[ 他の実施形態 ]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

(A)

上記実施形態では、冷房運転時における室内温度が設定温度に近づいてきた場合の制御について、冷房運転を継続しながら第1電磁弁16aあるいは第2電磁弁16bを閉状態とする制御を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

## 【 0 0 5 4 】

例えば、冷房運転時に室内温度が設定温度に近づいて冷房運転能力を下げたい場合には、電動膨張弁14を開状態として冷房運転を再熱ドライ運転に切り換えてもよい。この場合でも、蒸発器として機能する熱交換器の面積が減少するため、冷房運転能力を低下させることができる。

(B)

上記実施形態では、第1減圧切換部および第2減圧切換部として用いられる第1電磁弁16aおよび第2電磁弁16bだけが、互いに並列配置されている例を挙げて説明した。

10

20

30

40

50

しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0055】

例えば、図7に示すように、第1室内熱交換器15a、15bと第2室内熱交換器17a、17bとがそれぞれ分割され、互いに並列に複数配置されている構成であってもよい。

この場合には、第1室内熱交換器15a、第1電磁弁16a、第2室内熱交換器17aの1つ目のルート、第1室内熱交換器15b、第2電磁弁16b、第2室内熱交換器17bの2つ目のルートという複数のルートで冷媒が室内機2内を流れることになる。これにより、上記実施形態と同様に、最小運転周波数まで低下させた後で運転能力を落として運転を継続させることで、運転停止、再開の頻度を最小限にすることができる。

【0056】

なお、上記のように減圧切換部と第1・第2室内熱交換器15、17との双方を複数並列配置する場合には、図7に示すように減圧切換部と熱交換器との数が一致している必要はない。例えば、第1・第2室内熱交換器15、17が各4つ設けられている場合、減圧切換部が2つ設けられている構成であってもよいし、8つ設けられている構成であってもよい。

【0057】

(C)

上記実施形態では、室内機2が、第1室内熱交換器15と第2室内熱交換器17との間に互いに並列に配置された2つの電磁弁16a、16bを有している例を挙げて説明した。

しかし、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図8に示すように、電磁弁16a~16cが互いに並列に3つ以上設けられている室内機2'であってもよい。このように3つ以上で電磁弁を並列配置することで、室内温度が設定温度に近づいてきた場合における運転能力を落とした状態の運転を複数段階で切り換えることができ、より細かい制御が可能になる。

【0058】

(D)

上記実施形態では、第1減圧切換部および第2減圧切換部として、電磁弁を用いている例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、図9に示すように、第1減圧切換部および第2減圧切換部として、膨張器としてのキャピラリーチューブ16ab、16bbと開閉2状態切換弁16aa、16baとを組み合わせた減圧切換部16a'、16b'であってもよい。すなわち、開閉2状態切換弁16aa、16baの一方あるいは双方を閉じた場合には、冷媒がキャピラリーチューブ16ab、16bbを流れて減圧され、第1状態あるいは第2状態を形成できる。一方、開閉2状態切換弁16aa、16baを開いた場合には、冷媒がキャピラリーチューブ16ab、16bbを流れずにそのまま開閉2状態切換弁16aa、16baを流れる。

【0059】

なお、図9に示す室内機2'''は、キャピラリーチューブと開閉弁とで構成されているため、電磁弁を用いた構成と比較して安価に減圧切換部を構成することができる。

(E)

上記実施形態では、本発明を空気調和装置1の室内機2に適用した例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、室内機2以外にも、再熱ドライ運転を行う冷媒回路を備えた冷凍装置に適用した場合でも、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0060】

本発明の空調室内機は、再熱ドライ方式の冷媒回路における冷房運転時の圧力損失による冷房運転能力の低下を防止できるという効果を奏することから、再熱ドライの冷媒回路を有する全ての空調室内機に広く適用可能である。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明の空調室内機を備えた空気調和装置を示す斜視図。

【図2】図1の空気調和装置が有する冷媒回路図。

【図3】空調室内機の内部の構成を示す断面図。

【図4】図3に示す室内熱交換器と電磁弁との関係を示す概略図。

【図5】図1の空気調和装置が備えている制御部とその周辺の構成を示すブロック図。

【図6】実線は、図1の空気調和装置による制御による時間経過と室内温度と設定温度との差を示すグラフ。破線は、従来の制御による時間経過と室内温度と設定温度との差を示すグラフ。

10

【図7】本発明の他の実施形態に係る空調室内機が有する冷媒回路図。

【図8】本発明のさらに他の実施形態に係る空調室内機が有する冷媒回路図。

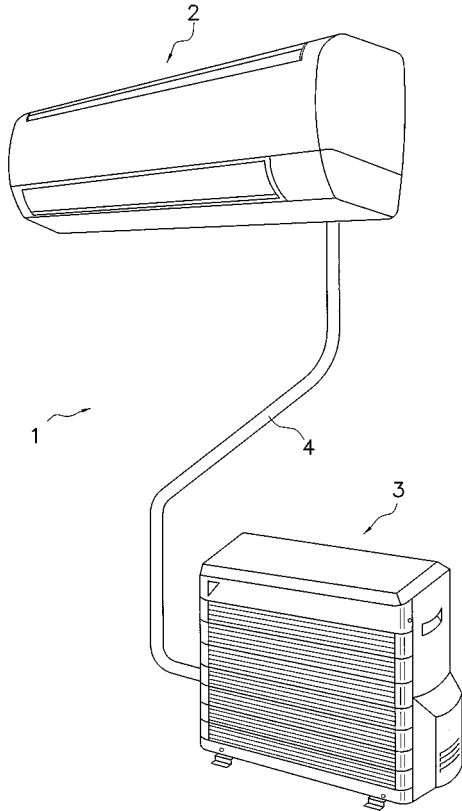
【図9】本発明のさらに他の実施形態に係る空調室内機の冷媒回路の一部を示す図。

## 【符号の説明】

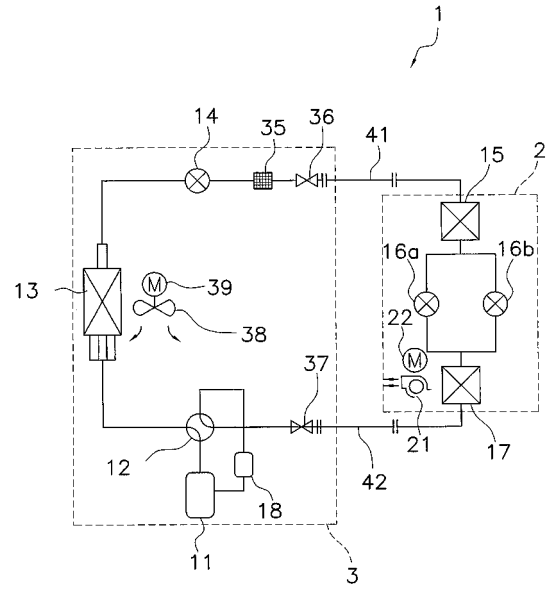
【0062】

1	空気調和装置	
2・2'・2''・2'''	室内機（空調室内機）	
3	室外機	
4	冷媒配管	
11	圧縮機	20
12	四路切換弁	
13	室外熱交換器	
14	電動膨張弁（膨張機構）	
15	第1室内熱交換器（第1熱交換部）	
15a	第1室内熱交換器（第1熱交換部）	
15b	第2室内熱交換器（第1熱交換部）	
16a・16a'	第1電磁弁（減圧切換部）	
16b・16b'	第2電磁弁（減圧切換部）	
16aa・16ba	開閉2状態切換弁	
16ab・16bb	キャピラリーチューブ（膨張機構）	30
16c	電磁弁（減圧切換部）	
17	第2室内熱交換器（第2熱交換部）	
17a・17b	第2室内熱交換器（第2熱交換部）	
18	アキュムレータ	
21	クロスフローファン	
22	室内ファンモータ	
38	プロペラファン	
39	室外ファンモータ	
50	制御部	
51	CPU	40
52	ROM	
53	RAM	
54	温度センサ（室温測定部）	
55	湿度センサ	
70	水平フラップ	
71	吹き出し口	

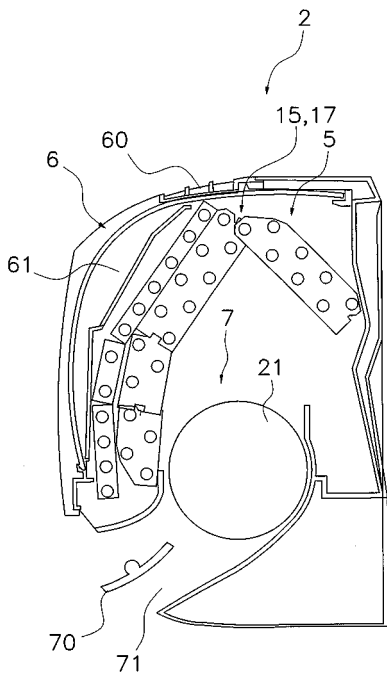
【 図 1 】



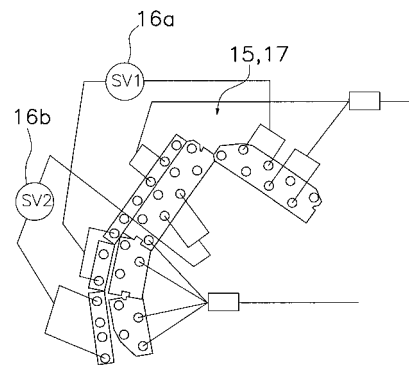
【 図 2 】



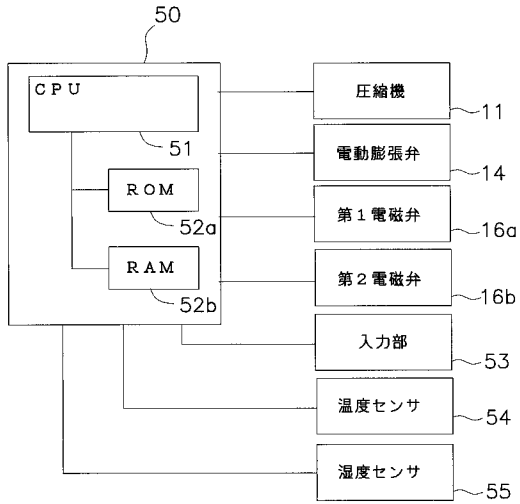
【 図 3 】



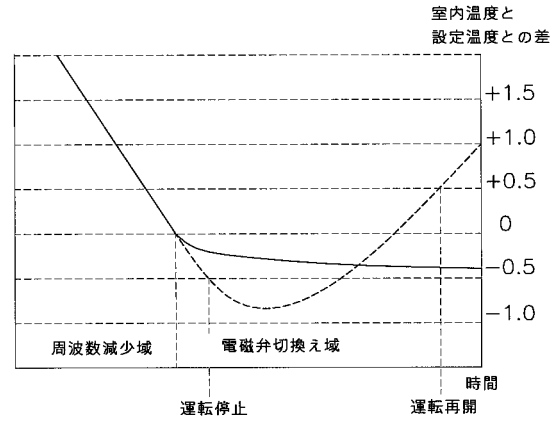
【 図 4 】



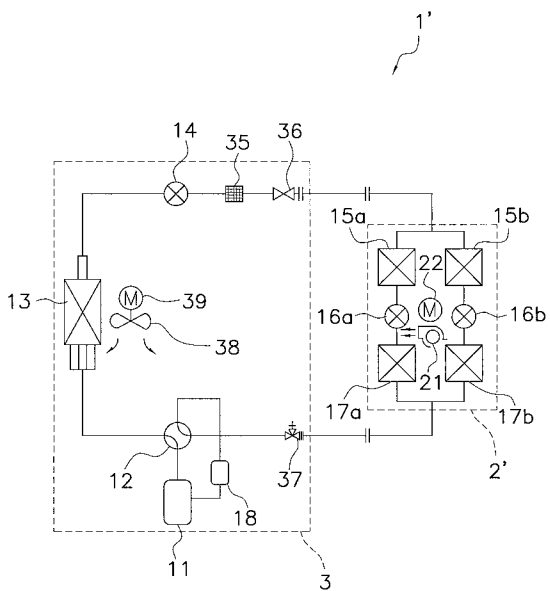
【 図 5 】



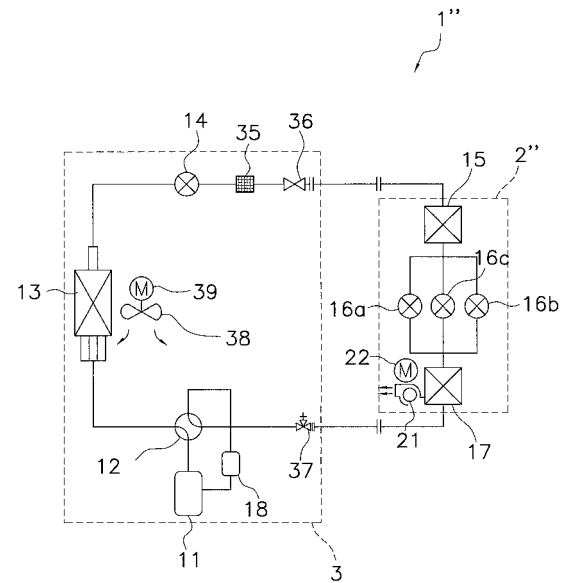
【 図 6 】



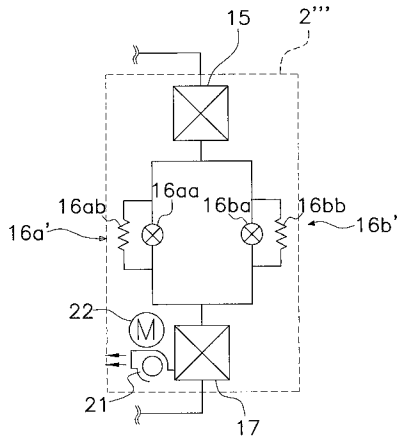
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】





---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

**F 2 5 B 29/00 (2006.01)**

F I

F 2 5 B 29/00 4 1 1 B

テーマコード(参考)