

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3608468号

(P3608468)

(45) 発行日 平成17年1月12日(2005.1.12)

(24) 登録日 平成16年10月22日(2004.10.22)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 4 F 11/02

F I

F 2 4 F 11/02 1 O 2 D

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2000-73640 (P2000-73640)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成12年3月16日(2000.3.16)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-263763 (P2001-263763A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成13年9月26日(2001.9.26)		梅田センタービル
審査請求日	平成14年12月27日(2002.12.27)	(74) 代理人	100094145
			弁理士 小野 由己男
		(74) 代理人	100094167
			弁理士 宮川 良夫
		(72) 発明者	山口 信之
			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
		(72) 発明者	土野 隆志
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

室外機に配置される圧縮機(11)と室内機に配置される室内熱交換器(15, 17)とを含む冷媒回路と、室内機に配置される室内ファン(32)とを備え、前記室内熱交換器(15, 17)を蒸発器として機能させて室内空気を冷却し、冷却された空気を前記室内ファン(32)で室内に供給する冷房運転と、冷房運転時に前記室内熱交換器(15, 17)を蒸発器として機能させるとともに前記圧縮機(11)の回転数を前記冷房運転時よりも増加させかつ前記室内ファン(32)の風量を少なくして室内を除湿する冷房時ドライ運転と、前記室内熱交換器(32)の一部を凝縮器、他の部分を蒸発器として機能させて室内を除湿する再熱ドライ運転との運転モードの移行を少なくとも行い、

前記冷房時ドライ運転において、前記室内熱交換器(15, 17)の温度が所定値以下になった時、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させるモード移行手段(4)を備える空気調和機。

【請求項2】

前記モード移行手段(4)は、前記室内熱交換器(15, 17)の温度(TE)が、室温及び前記室内ファン(32)の風量低下によって生じる室内の温度分布の悪化を回避するための温度分布悪化回避熱交温度(T1)以下になると、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させる、請求項1に記載の空気調和機。

【請求項3】

10

20

前記モード移行手段(4)は、前記室内熱交換器(15, 17)の温度(TE)が、前記室内機の吹き出し口に露付が生じるのを回避するための露付回避熱交温度(T2)以下になる時、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させる、請求項1に記載の空気調和機。

【請求項4】

前記モード移行手段(4)は、前記室内熱交換器(15, 17)の温度が、温度分布悪化回避熱交温度(T1)または露付回避熱交温度(T2)以下になるいずれの場合にも、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させる、請求項1に記載の空気調和機。

【請求項5】

前記モード移行手段(4)は、冷房運転から再熱ドライ運転に移行する前に、室温を目標温度に近づけるのに必要なエネルギーである顕熱能力(P)を算出し、前記顕熱能力(P)を再熱ドライ運転によって室温を調節できる能力であるドライ安定能力(P0)と比較し、前記顕熱能力(P)が前記ドライ安定能力(P0)以下であれば、空気調和機の運転モードを冷房運転から再熱ドライ運転に移行させる、請求項1から4のいずれかに記載の空気調和機。

10

【請求項6】

前記モード移行手段(4)は、空気調和機の運転モードを冷房運転から再熱ドライ運転に移行した場合に、再熱ドライ運転によって室内の温度を目標温度に近づけることができないときは、空気調和機の運転モードを再び冷房運転に移行させる、請求項1から5のいずれかに記載の空気調和機。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気調和機、特に、冷房時に湿度調節を行う空気調和機に関する。

【0002】

【従来の技術】

室内機と室外機とから構成されるセパレート型の空気調和機は、比較的簡単な工事で冷風・温風が得られ、1台ごとの単独運転が可能なので広く普及している。このセパレート型の空気調和機は、圧縮機、四方切換弁、室外熱交換器、膨張弁、室内熱交換器、アキュムレータから構成される冷媒回路を備えている。室内熱交換器は、室内機中に配置され、冷媒と室内空気とで熱交換することによって冷房または暖房する。室外熱交換器は、室外機に配置され、冷媒と室外空気とで熱交換することで、冷媒を蒸発または凝固させる。圧縮機、四方切換弁、膨張弁は、室外機に配置され、冷媒を圧縮及び降圧し、または冷媒の流れを切り換えることによって、冷房/暖房を行う。

30

【0003】

このような空気調和機には、冷房時に湿度を調節するものがある。このような空気調和機では、冷房時において通常の冷房運転と冷房時ドライ運転とを行う。通常の冷房運転は主に室温を調節し、冷房時ドライ運転は主に湿度を調節する。即ち室温の調節は、通常の冷房運転によって、室内熱交換器を蒸発器として機能させ、室内から取り入れた空気を冷却して、この冷気をファンによって室内に供給することによって行われる。また湿度の調節は、冷房時ドライ運転によって、室内熱交換器を蒸発器として機能させるとともに、圧縮機の回転数を通常の冷房運転時よりも増加させかつ室内ファンの風量を少なくすることによって行う。ここでは、圧縮機の回転数を増加させることによって室内熱交換器の温度をさらに低下させ、空気中の水分を付着しやすくするとともに、室内ファンの風量を少なくして、室温が下がりすぎないようにしている。このように、冷房時に通常の冷房運転と冷房時ドライ運転とを必要に応じて行うことにより、冷房時に室温と湿度の両方を調節している。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

冷房時ドライ運転では、室内熱交換器の温度を冷房時よりも低下させかつ室内ファンの風

50

量を少なくするので、室内機の吹出部付近と吹出部から離れた場所とでは室温に差が生じ、室内の温度分布が悪化する場合がある。このように温度分布の悪化が生じると、利用者に不快感を与えてしまうことになり、室内を快適な室温や湿度に保つことができなくなる。

【0005】

また、冷房時ドライ運転では、通常の冷房時よりも室内熱交換器の温度を低下させるため、室温と室内熱交換器との温度差が大きくなり、吹出部に露付を生じるおそれもある。このような場合は、吹出部に生じた水分が床などに落下して室内を汚してしまうおそれがある。

本発明の目的は、冷房運転時に湿度を調節する場合に、室内の温度分布の悪化を防止し、また吹出部の露付を防止することにある。

10

【0006】

【課題を解決するための手段】

発明1に係る空気調和機は、室外機に配置される圧縮機と室内機に配置される室内熱交換器とを含む冷媒回路と、室内機に配置される室内ファンとを備え、少なくとも冷房運転、冷房時ドライ運転、再熱ドライ運転の運転モードを備え、冷房中に冷房時ドライ運転を行う場合に、室内熱交換器の温度が所定値以下になった時、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させるモード移行手段を備える。冷房運転では、室内熱交換器を蒸発器として機能させて室内空気を冷却し、冷却された空気を室内ファンで室内に供給する。冷房時ドライ運転では、冷房運転時に室内熱交換器を蒸発器として機能させるとともに、圧縮機の回転数を冷房運転時よりも増加させ、かつ、室内ファンの風量を少なくして室内を除湿する。再熱ドライ運転では、室内熱交換器の一部を凝縮器、他の部分を蒸発器として機能させて室内を除湿する。

20

【0007】

このような空気調和機では、冷房運転する際に、利用者が予め湿度を設定することができるようになっており、冷房運転により室温を目標温度に維持するとともに、湿度も目標湿度に維持する。この場合、室温の調節は主に通常の冷房運転によって行われ、湿度の調節は主に冷房時ドライ運転によって行われる。即ち、室内熱交換器を蒸発器として機能させて室内空気を冷却し、冷却された空気を室内ファンで室内に供給する通常の冷房運転によって、室温を調節するとともに、湿度が目標湿度から離れている場合には、室内熱交換器を蒸発器として機能させるとともに、圧縮機の回転数を冷房運転時よりも増加させ、かつ、室内ファンの風量を少なくする冷房時ドライ運転によって、湿度を調節する。冷房時ドライ運転では、圧縮機の回転数を増加させることによって室内熱交換器の温度をさらに低下させ、空気中の水分を付着しやすくするとともに、室内ファンの風量を少なくして、室温が下がりすぎないようにしている。このように冷房時ドライ運転を行う場合に、モード移行手段は、室内熱交換器の温度が所定値以下になった時、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させる。

30

【0008】

このような空気調和機では、冷房時ドライ運転時において室内熱交換器の温度が所定値以下になった時に、再熱ドライモードに移行し、吹出部温度の低下を抑制することにより、室内の温度分布の悪化を防止し、また吹出部の露付を防止することができる。

40

発明2に係る空気調和機は、発明1の空気調和機において、モード移行手段は、室内熱交換器の温度が、室温及び室内ファンの風量低下によって生じる温度分布の悪化を回避するための温度分布悪化回避熱交温度以下になった時、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させる。このような空気調和機では、室内熱交換器の温度が温度分布悪化回避熱交温度以下になったとき、運転モードを再熱ドライモードに移行させ、室内熱交換器の一部を凝縮器として使用し、吹出温度の低下を防止するので、室内に温度分布の悪化が生じるのを防止できる。

【0009】

発明3に係る空気調和機は、発明1の空気調和機において、モード移行手段は、室内熱交

50

換器の温度が、室内機の吹き出し口に露付が生じるのを回避するための露付回避熱交温度以下になったとき、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させる。このような空気調和機では、室内熱交換器の温度が露付回避熱交温度以下になるとき、運転モードを再熱ドライモードに移行させ、室内熱交換器の一部を凝縮器として使用し、吹出温度の低下を防止するので、室内機の吹出部に露付が生じるのを防止することができる。

【0010】

発明4に係る空気調和機は、発明1の空気調和機において、モード移行手段は、室内熱交換器の温度が、温度分布悪化回避熱交温度または露付回避熱交温度以下になるいずれの場合にも、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させる。このような空気調和機では、室内熱交換器の温度が温度分布悪化回避熱交温度または露付回避熱交温度以下になるいずれの場合にも、運転モードを再熱ドライモードに移行させるので、温度分布の悪化及び露付を防止することができる。

10

【0011】

発明5に係る空気調和機は、発明1から4のいずれかの空気調和機において、モード移行手段は、冷房運転から再熱ドライ運転に移行する前に、室温を目標温度に近づけるのに必要なエネルギーである顕熱能力を算出し、顕熱能力と再熱ドライ運転によって室温を調節できる能力であるドライ安定能力とを比較し、顕熱能力がドライ安定能力以下であれば、空気調和機の運転モードを再熱ドライ運転に移行させる。このような空気調和機では、顕熱能力がドライ安定能力より小さければ、再熱ドライモードに移行したとしても、室内を充分冷却し、室温を目標温度に維持できると判別し、再熱ドライモードに移行して、室内熱交換器の温度低下を防止する。一方、顕熱能力がドライ安定能力以上になったときは、再熱ドライモードに移行すると、室内を充分冷却できず、室温を目標温度に維持できないと判別し、再熱ドライモードに移行せずに、室内熱交換器の温度低下を防止する。このような空気調和機では、室温を目標温度に維持できるか否かを予め確認して、再熱ドライモードに移行するので、移行後に室温を目標温度に維持できない危険を低くできる。

20

【0012】

発明6に記載の空気調和機では、発明1から5の空気調和機において、モード移行手段は、空気調和機の運転モードを冷房運転から再熱ドライ運転に移行した場合に、再熱ドライ運転によって室内の温度を目標温度に近づけることができないときは、空気調和機の運転モードを再び冷房運転に移行させる。このような空気調和機では、吹出部の温度低下を抑える再熱ドライ運転によっては、室内を充分冷却できないために、室温を目標温度に維持できないと判別したときは、空気調和機の運転モードを再び冷房運転に移行させる。そして、冷房運転によって室内を冷却し、室温の調節を図る。このような空気調和機では、再熱ドライモード移行後に外気温度の変化等によって、室温を目標温度に維持できないときには、再び冷房モードに移行して室温の調節を行うので、室温を目標温度に維持できない危険をさらに低くできる。

30

【0013】**【実施の形態】****〔全体構成〕**

本発明の一実施形態が採用される空気調和機の概略構成を示すブロック図を、図1に示す。この空気調和機は、圧縮機、四方切換弁、室外熱交換器、膨張弁、室内熱交換器、アキュムレータ等が環状に接続して構成される冷媒回路1と、冷媒回路1を駆動するための駆動手段2と、冷媒回路1及び駆動手段2を制御し冷媒の流れを制御する制御手段3と、制御手段3に接続され、制御手段に運転モードの移行を指令するモード移行手段4とを備えている。

40

【0014】

冷媒回路2の構成を図2に示す。この冷媒回路2は、圧縮機11と、圧縮機11の吐出側に接続された四方切換弁12と、四方切換弁12に接続された室外熱交換器13と、室外熱交換器13に接続された電動膨張弁でなる第1減圧器14と、第1減圧器14に接続された第1室内熱交換器15と、第1室内熱交換器15に接続された電動膨張弁でなる第2

50

減圧器 1 6 と、第 2 減圧器 1 6 に接続された第 2 室内熱交換器 1 7 と、圧縮機 1 1 の吸引側に接続され、圧縮機 1 1 に液状の冷媒が混入するのを防止するアキュムレータ 1 8 とを備えている。圧縮機 1 1、四方切換弁 1 2、アキュムレータ 1 8、室外熱交換器 1 3、第 1 減圧器 1 4 とが室外機に設けられており、第 1 室内熱交換器 1 5、第 2 減圧器 1 6、第 2 室内熱交換器は室内機に設けられている。

【 0 0 1 5 】

駆動手段 2 の構成を図 3 に示す。駆動手段 2 は、主に、A / D コンバータ 2 2 とインバータ 2 3 とを備えている。A / D コンバータ 2 2 は、商用の交流電源 2 1 から供給される電圧を DC 電圧に変換する。インバータ 2 3 は、制御手段 3 からの信号にしたがって DC 電圧を AC 電圧に変換する。このインバータ 2 3 からの出力電圧によって、圧縮機 1 1 のモータ 2 4 が駆動され、冷媒の流れを形成する。

10

【 0 0 1 6 】

制御手段 3 及びモード移行手段 4 は、図 4 に示すようなマイクロプロセッサでなる制御部 3 1 で構成されている。制御部 3 1 には、冷媒回路 1、駆動手段 2 が接続されている。また制御部 3 1 には、室内機に設けられる室内ファン 3 2 と、室外機に設けられる室外ファン 3 3 とが接続されている。さらに、リモコンから送信されてくる指示を受信するための受信部 3 4 が制御部 3 1 に接続されている。制御部 3 1 には、受信部 3 4 で受信した指示に基づいて目標温度及び目標湿度を設定する目標温度設定部 3 5 及び目標湿度設定部 3 6 とが接続されている。この目標温度設定部 3 5 及び目標湿度設定部 3 6 は、制御部 3 1 に接続されるメモリの所定領域として設定できる。また制御部 3 1 には、室内温度を検出する温度センサでなる室内温度検出部 3 7 と、室内湿度を検出する温度センサでなる室内湿度検出部 3 8 とが接続されている。また制御部 3 1 には、通常の冷房運転時に用いられる室温制御用タイマ T C A、室温制御用タイマ T D A と、再熱ドライ運転時に用いられる湿度制御用タイマ T C B、湿度制御用タイマ T D B とが接続されている。また第 2 室内熱交換器 1 7 の温度 T E を測定するための室内熱交換器温度検出部 3 9 が接続されている。

20

【 0 0 1 7 】

このような空気調和機において、冷房運転時には、四方切換弁 1 2 を図 2 のように実線の位置とし、第 1 減圧器 1 4 を所定の開度に絞り、第 2 減圧弁 1 6 を全開にして、圧縮機 1 1 を起動する。圧縮機 1 1 から吐出される高圧冷媒は、室外熱交換器 1 3 で凝縮した後、第 1 減圧器 1 4 で減圧される。減圧された低圧冷媒は、第 1 室内熱交換器 1 5、第 2 室内熱交換器 1 7 で蒸発した後、四方切換弁 1 2、アキュムレータ 1 8 を介して圧縮機 1 1 に戻る。第 1 室内熱交換器 1 5、第 2 室内熱交換器 1 7 で冷媒が蒸発する際に、室内空気は冷媒に熱を奪われ、この熱を奪われた室内空気が冷氣として働く。

30

【 0 0 1 8 】

冷房時ドライ運転時には、上記のような冷房運転中に、圧縮機 1 1 の回転数を増加させ、第 1 室内熱交換器 1 5、第 2 室内熱交換器 1 7 の温度を低下させ、室内機に設けられる室内ファン 3 2 の風量を低下させる。室内機に取り込まれた空気は、冷房運転時よりさらに低温となった第 1 室内熱交換器 1 5、第 2 室内熱交換器 1 7 に接触して有効に水分を取り除かれ、除湿後の空気が室内に供給される。また、室内ファンの風量を少なくすることで、吹出部の温度低下を抑制し、室温が下がりすぎないようにする。このような冷房時ドライ運転は、冷房運転時に湿度調節をも行いたい場合に用いられる。

40

【 0 0 1 9 】

再熱ドライモードでは、四方切換弁 1 2 を図 2 のように点線の位置とし、第 1 減圧器 1 4 を全開にし、第 2 減圧器 1 6 を絞って圧縮機 1 1 を起動する。圧縮機 1 1 から吐出される高圧冷媒は、室外熱交換器 1 3、第 1 減圧器 1 4 を介して第 1 室内熱交換器 1 5 に流入し、第 1 室内熱交換器 1 5 で凝縮した後、第 2 減圧器 1 6 で減圧される。減圧された低圧冷媒は、第 2 室内熱交換器 1 7 で蒸発した後、四方切換弁 1 2、アキュムレータ 1 8 を介して圧縮機 1 1 に戻る。このとき、第 1 室内熱交換器 1 5 では、冷媒が凝縮するため室内空気は加熱され、第 2 室内熱交換器 1 7 では、冷媒が蒸発するため室内空気を除湿、冷却することになり、室内温度を下げることなく除湿を行うことができる。

50

【 0 0 2 0 】

〔モード移行手段〕

次に、本実施形態におけるモード移行手段について説明する。本実施形態のモード移行手段は、冷房モードでの運転において、室内の温度分布の悪化や露付を防止する。

室内の温度分布の悪化とは、冷房モードでの運転時に室内熱交換器 15, 17 の温度 T E が低温である場合に、室内ファン 32 の風量が少ないと、室内機の吹出部付近と吹出部から離れた場所とに温度差が生じる現象であり、利用者に不快感を与える。この温度分布の悪化は、室温と室内熱交換器 15, 17 との温度差が大きいほど、室内ファン 32 の風量が少ないほど、生じやすい。このような温度分布の悪化を回避するためには、温度分布の悪化を回避するための温度分布悪化回避熱交温度 T 1 を設定し、T E が T 1 以下にならないように制御する必要がある。温度分布悪化回避熱交温度 T 1 は、室温と室内ファン 32 の風量に基づいて式 1 により算出することができる。但し、H, J, K は測定によって求められる係数である。

10

温度分布悪化回避熱交温度 T 1 = 室温 × H + 室内ファン風量 × J + K (式 1) 室内熱交換器 15, 17 の温度 T E が、温度分布悪化回避熱交温度 T 1 以下になる場合は、温度分布が悪化する危険が高いとして再熱ドライモードに移行する。

【 0 0 2 1 】

また、冷房モードでの運転時に第 2 室内熱交換器 17 の温度 T E が低温である場合に、T E と室温との差が大きくなって、室内機吹出部に露付を生じる場合がある。このような露付を生じると、水分が床に落下して汚してしまう危険がある。この露付は、T E と室温との差が大きいほど生じやすく、また室内の湿度が高いほど生じやすい。このような露付を回避するために、露付を回避するための温度露付回避熱交温度 T 2 を設定して、T E が T 2 以下にならないように制御する必要がある。露付回避熱交温度 T 2 は、室温と湿度に基づいて式 2 により算出することができる。但し、L, M, N は測定によって求められる係数である。

20

露付回避熱交温度 T 2 = 室温 × L + 相対湿度 × M + N (式 2)

したがって、室内熱交換器 15, 17 の温度 T E が、露付回避熱交温度 T 2 以下になる場合は露付を生じる危険が高いとして、再熱ドライモードに移行する。

【 0 0 2 2 】

また再熱ドライ運転に移行した場合は、第 1 室内熱交換器 15 を暖房運転時のように凝縮器として機能させるため、冷房運転時に比較して室温を維持するのが困難となる。そこで上記のように、温度分布が悪化する危険が高い場合や露付の危険がある場合には、再熱ドライ運転に移行する前に、再熱ドライモード移行後室温を維持できるか否かを確認する必要がある。

30

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、顕熱能力を算出し、顕熱能力をドライ安定能力と比較することによって、再熱ドライモードに移行した後室温を維持できるか否かを確認している。顕熱能力とは、室温を目標温度に近づけるのに必要なエネルギーであり、ドライ安定能力とは、再熱ドライ運転によって安定して室温を調節できる範囲のエネルギーである。顕熱能力がドライ安定能力以下であれば、再熱ドライ運転によって室温を目標温度に維持することができる。

40

【 0 0 2 4 】

また本実施形態では室温及び湿度の制御を、図 5 に示す室温ゾーン、湿度ゾーンに基づいて制御する。室温ゾーンの各領域は、室温と目標温度との差によって決められており、また室温上昇時と下降時とでは空気調和機の負荷を考慮して、各温度ゾーンの範囲を異ならせている。本実施形態では、室温が b ゾーンに維持されるように制御する。同様に、湿度ゾーンの各ゾーンは、湿度と目標湿度との差によって決められており、また湿度上昇時と下降時では空気調和機の負荷を考慮して、各湿度ゾーンの範囲を異ならせている。本実施形態では、湿度が B ゾーンに維持されるように制御する。

【 0 0 2 5 】

50

〔運転制御〕

次に、本実施形態における空気調和機の運転制御を図6に基づいて説明する。ステップS1では、リモコンからの運転指示の信号を受信したか否かを判別する。ここでは、リモコンからの指示信号を受信部34によって受信した場合には、指示信号に含まれる目標温度または予め設定されている標準的な目標温度を目標温度設定部35に格納し、ステップS2へ移行する。

【0026】

ステップS2では、指示信号がドライ運転を指示するものであるか否かを判別する。指示信号がドライ運転を指示するものであると判別した場合には、ステップS3へ移行する。ステップS3では、通常のドライ運転を実行し、制御手段3によって湿度を制御する。

10

ステップS2において、指示信号がドライ運転を指示するものでないと判別した場合には、ステップS4へ移行する。ステップS4では、指示信号が冷房運転を指示するものであるか否かを判別する。指示信号が冷房運転を指示するものであると判別した場合には、ステップS5へ移行する。ステップS5では、湿度設定がされていなければ、通常の冷房運転を実行し、制御手段3によって室温を制御する。また湿度の設定がされていれば、後述する図7に示すような処理によって室温及び湿度を制御する。

【0027】

ステップS4において、指示信号が冷房運転を指示するものでないと判別した場合には、ステップS6へ移行する。ステップS6では、指示信号が暖房運転を指示するものであるか否かを判別する。指示信号が暖房運転を指示するものであると判別した場合には、ステップS7へ移行する。ステップS7では、通常の暖房運転を実行し、制御手段3によって室温を制御する。

20

【0028】

ステップS8では、他の処理を実行し、ステップS1に移行する。

〔冷房時ドライ運転〕

ステップS5で湿度設定がされている場合の運転制御を、図7を参照して説明する。

ステップS11では、風量自動に設定されているか否かを判別する。風量自動に設定されていれば、ステップS12に移行する。

【0029】

ステップS12では、室温制御用のタイマであるTCAをスタートし、ステップS13に移行する。ステップS13では、湿度制御用のタイマであるTCBをスタートし、ステップS14に移行する。

30

ステップS14では、室内湿度検出部38で検出された現在の湿度をメモリに記憶し、ステップS15に移行する。

【0030】

ステップS15では、室温ゾーンの変化があったか否かを判別する。室温ゾーンの変化があった場合は、ステップS16に移行する。ステップS16では、後述する室温制御1を行い、ステップS17に移行する。ステップS17では、室温制御用タイマTCAをリセットした後に再びスタートさせ、ステップS26に移行する。ステップS26では、運転モードが冷房モードであるか否かを判別する。ステップS26で、運転モードの設定が冷房モードであれば、ステップS27に移行する。ステップS27では、風量設定が自動か否かを判別する。風量設定が自動であれば、ステップS15に移行する。ステップS26またはS27において、運転モードの設定が冷房モードでないかまたは風量設定が自動でなければ、ステップS28に移行し、冷房モードでの運転を終了する。

40

【0031】

一方、ステップS15で室温ゾーンの変化がなかった場合は、ステップS18に移行する。ステップS18では、湿度ゾーンの変化があったか否かを判別する。湿度ゾーンの変化があった場合は、ステップS19に移行する。ステップS19では、後述する湿度制御1を行い、ステップS20に移行する。ステップS20では、湿度制御用タイマTCBをリセットした後に再びスタートさせ、ステップS21に移行する。ステップS21では、室

50

内湿度検出部 38 で検出された湿度をメモリに記憶し、ステップ S 26 に移行する。ステップ S 26 では、運転モードが冷房モードであるか否かを判別する。ステップ S 26 で、運転モードの設定が冷房モードであれば、ステップ S 27 に移行する。ステップ S 27 では、風量設定が自動か否かを判別する。風量設定が自動であれば、ステップ S 15 に移行する。ステップ S 26 または S 27 において、運転モードの設定が冷房モードでないかまたは風量設定が自動でなければ、ステップ S 28 に移行し、冷房モードでの運転を終了する。

【0032】

一方、ステップ S 18 で湿度ゾーンの変化がない場合は、ステップ S 22 に移行する。ステップ S 22 では、室温制御用タイマ TCA が設定時間をカウントしたか否かを判別する。TCA が設定時間をカウントしたと判別した場合は、ステップ S 23 に移行する。ステップ S 23 では、後述する室温制御 2 を行い、ステップ S 17 に移行する。ステップ S 17 では、室温制御用タイマをリセットした後に再びスタートさせ、ステップ S 26 に移行する。ステップ S 26 では、運転モードが冷房モードであるか否かを判別する。ステップ S 26 で、運転モードが冷房モードであれば、ステップ S 27 に移行する。ステップ S 27 では、風量設定が自動か否かを判別する。風量設定が自動であれば、ステップ S 15 に移行する。ステップ S 26 または S 27 において、運転モードが冷房モードでないかまたは風量設定が自動でなければ、ステップ S 28 に移行し、冷房モードでの運転を終了する。

【0033】

一方、ステップ S 22 で室温制御用タイマ TCA が設定時間をカウントしていないと判別した場合は、ステップ S 24 に移行する。ステップ S 24 では、湿度制御用タイマ TCB が設定時間をカウントしたか否かを判別する。湿度制御用タイマ TCB が設定時間をカウントしたと判別した場合は、ステップ S 25 に移行する。ステップ S 25 では、後述する湿度制御 2 を行い、ステップ S 20 に移行する。ステップ S 20 では、湿度制御用タイマ TCB をリセットした後に再びスタートさせ、ステップ S 21 に移行する。ステップ S 21 では、室内湿度検出部 38 で検出された湿度をメモリに記憶し、ステップ S 26 に移行する。ステップ S 26 では、運転モードの設定が冷房モードであるか否かを判別する。ステップ S 26 で、運転モードの設定が冷房モードであれば、ステップ S 27 に移行する。ステップ S 27 では、風量設定が自動か否かを判別する。風量設定が自動であれば、ステップ S 15 に移行する。ステップ S 26 または S 27 において、運転モードの設定が冷房モードでないかまたは風量設定が自動でなければ、ステップ S 28 に移行し、冷房モードでの運転を終了する。

【0034】

〔室温制御 1〕

次に、ステップ S 16 での室温制御 1 の処理を、図 8 を参照して説明する。

ステップ S 31 では、室温ゾーンの変化がアップの変化か否かを判別する。室温ゾーンアップの変化であると判別した場合は、ステップ S 32 に移行する。ステップ S 32 では、圧縮機 11 の回転数を増加させ、第 1 室内熱交換器 15、第 2 室内熱交換器 17 の温度をさらに低下させ、室温を低下させる。

【0035】

一方、ステップ S 31 で湿度ゾーンアップの変化でないと判別した場合は、ステップ S 33 に移行する。ステップ S 33 では、圧縮機の回転数を低下させ、第 1 室内熱交換器 15、第 2 室内熱交換器 17 の温度の低下を抑制して、室温を上昇させる。

〔室温制御 2〕

次に、ステップ S 23 での室温制御 2 の処理を、図 9 を参照して説明する。

【0036】

ステップ S 34 では、室温ゾーンが a であるか否かを判別する。室温ゾーンが a であると判別した場合は、ステップ S 35 に移行する。ステップ S 35 では、圧縮機の回転数を低下させ、第 1 室内熱交換器 15、第 2 室内熱交換器 17 の温度の低下を抑制し、室温を上

10

20

30

40

50

昇させる。

一方、ステップS34で室温ゾーンがaでないと判別した場合は、ステップS36に移行する。ステップS36では、室温ゾーンがbであるか否かを判別する。室温ゾーンがbであると判別した場合は、ステップS37に移行する。ステップS37では、圧縮機の回転数を現状に維持し、第1室内熱交換器15、第2室内熱交換器17の温度を現状に維持し、室温を現状に維持する。

【0037】

一方、ステップS36で室温ゾーンがbでないと判別した場合は、ステップS38に移行する。ステップS38では、圧縮機11の回転数を増加させ、第1室内熱交換器15、第2室内熱交換器17の温度をさらに低下させ、室温を低下させる。

10

〔湿度制御1〕

次に、ステップS19での湿度制御1の処理を、図10を参照して説明する。

【0038】

ステップS51では、湿度ゾーンの変化がアップの変化か否かを判別する。湿度ゾーンアップの変化でないと判別した場合は、ステップS52に移行する。ステップS52では、圧縮機11の回転数を低下させ、第1室内熱交換器15、第2室内熱交換器17の温度の低下を抑制し、除湿機能を緩め、また室内ファン32の風量を増加させる。

【0039】

一方、ステップS51で湿度ゾーンアップの変化であると判別した場合は、ステップS53に移行する。ステップS53では、圧縮機11の回転数 f が最高回転数 f_{max} を超過するか否かを判別する。 f が f_{max} より小さい場合は、ステップS54に移行する。ステップS54では、第2室内熱交換器17の温度 T_E を前述した温度分布悪化回避熱交温度 T_1 と比較する。 T_E が T_1 より大きい場合は、ステップS55に移行する。ステップS55では、第2室内熱交換器17の温度 T_E を露付回避熱交温度 T_2 と比較する。 T_E が T_2 より大きい場合は、ステップS56に移行する。ステップS56では、圧縮機11の回転数を増加させ、第1室内熱交換器15、第2室内熱交換器17の温度をさらに低下させ、除湿を促進するとともに、また室内ファン32の風量を低下させ、室温が低下するのを防止する。

20

【0040】

ステップS57では、ステップS53で f が f_{max} より大きい場合、ステップS54で T_E が T_1 より小さい場合、ステップS55で T_E が T_2 より小さい場合のいずれかに該当するときに、顕熱能力 P を算出し、ステップS58に移行する。ステップS58では、顕熱能力 P をドライ安定能力 P_0 と比較する。顕熱能力 P がドライ安定能力 P_0 より大きい場合は、ステップS59に移行する。ステップS59では、圧縮機11の回転数、室内ファン32の風量を現状に維持し、現在の湿度を維持する。

30

【0041】

一方、ステップS58で顕熱能力 P がドライ安定能力 P_0 より小さい場合には、ステップS60に移行する。ステップS60では、運転モードを再熱ドライモードに移行させる。再熱ドライモードでは、第1室内熱交換器15を凝縮器として機能させて空気を加熱し、吹出温度の低下を防止し、温度分布の悪化や露付を防止する。

40

【0042】

〔湿度制御2〕

次に、ステップS25での湿度制御2の処理を、図11を参照して説明する。

ステップS61では、湿度ゾーンがAであるか否かを判別する。湿度ゾーンがAでないと判別した場合は、ステップS62に移行する。ステップS62では、湿度ゾーンがBであるか否かを判別する。湿度ゾーンがBでないと判別した場合は、ステップS63に移行する。ステップS63では、湿度が下降している状態か否かを判別する。湿度が下降している状態でないと判別した場合は、ステップS53に移行し、前述した湿度ゾーンがアップした場合の処理を行う。

【0043】

50

一方、ステップS 6 2で湿度ゾーンがBである場合はステップs 6 6に移行する。またステップS 6 3で湿度が下降している状態である場合、即ち湿度ゾーンがCであって湿度が下降している状態である場合は、ステップS 6 6に移行する。

ステップS 6 1で湿度ゾーンがAであると判別した場合は、ステップS 6 4に移行する。ステップS 6 4では、湿度ゾーンがアップしているか否かを判別する。湿度ゾーンがアップしている場合は、ステップS 6 6に移行する。

【 0 0 4 4 】

ステップS 6 6では、圧縮機 1 1の回転数を現状に維持し、室内ファン 3 2の風量を現状に維持し、現在の湿度変化の状態を維持する。

ステップS 6 4で湿度ゾーンがアップしていないと判別した場合は、ステップS 6 5に移行する。ステップS 6 5では、圧縮機 1 1の回転数を低下させ、第 1 室内熱交換器 1 5、第 2 室内熱交換器 1 7の温度の低下を抑制し、除湿機能を緩め、また室内ファン 3 2の風量を増加させる。

【 0 0 4 5 】

〔再熱ドライ運転〕

次に、ステップS 6 0の再熱ドライモードにおける運転制御を、図 1 2を参照して説明する。

ステップS 7 1では、室温制御用タイマT D Aをスタートさせ、ステップS 7 2に移行する。ステップS 7 2では、湿度制御用タイマT D Bをスタートさせ、ステップS 7 3に移行する。

【 0 0 4 6 】

ステップS 7 3では、室温ゾーンが変化したか否かを判別する。室温ゾーンが変化している場合は、ステップS 7 4に移行する。ステップS 7 4では、後述する室温制御 3を行い、ステップS 7 5に移行する。ステップS 7 5では、室温制御用タイマT D Aをリセットした後に再びスタートさせ、ステップS 8 3に移行する。ステップS 8 3では、運転モードの設定が冷房モードであるか否かを判別する。運転モードの設定が冷房モードであれば、ステップS 8 4に移行する。ステップS 8 4では、風量設定が自動か否かを判別する。風量設定が自動であれば、ステップS 7 3に移行する。ステップS 8 3またはS 8 4において、運転モードの設定が冷房モードでないかまたは風量設定が自動でなければ、ステップS 8 5に移行し、再熱ドライ運転を終了する。

【 0 0 4 7 】

ステップS 7 3で室温ゾーンの変化がなければ、ステップS 7 6に移行する。ステップS 7 6では、湿度ゾーンの変化があったか否かを判別する。湿度ゾーンの変化があった場合は、ステップS 7 7に移行する。ステップS 7 7では、後述する湿度制御 3を行い、ステップS 7 8に移行する。ステップS 7 8では、湿度制御用タイマT D Bをリセットした後に再びスタートさせ、ステップS 8 3に移行する。ステップS 8 3では、運転モードの設定が冷房モードであるか否かを判別する。運転モードの設定が冷房モードであれば、ステップS 8 4に移行する。ステップS 8 4では、風量設定が自動か否かを判別する。風量設定が自動であれば、ステップS 7 3に移行する。ステップS 8 3またはS 8 4において、運転モードの設定が冷房モードでないかまたは風量設定が自動でなければ、ステップS 8 5に移行し、再熱ドライ運転を終了する。

【 0 0 4 8 】

ステップS 7 6で湿度ゾーンの変化がないと判別した場合は、ステップS 7 9に移行する。ステップS 7 9では、室温制御用タイマT D Aが設定時間をカウントしたか否かを判別する。室温制御用タイマT D Aが設定時間をカウントしたと判別した場合は、ステップS 8 0に移行する。ステップS 8 0では、後述する室温制御 4を行い、ステップS 7 5に移行する。ステップS 7 5では、室温制御用タイマT D Aをリセットした後に再びスタートさせ、ステップS 8 3に移行する。ステップS 8 3では、運転モードの設定が冷房モードであるか否かを判別する。運転モードの設定が冷房モードであれば、ステップS 8 4に移行する。ステップS 8 4では、風量設定が自動か否かを判別する。風量設定が自動であれ

10

20

30

40

50

ば、ステップS73に移行する。ステップS83またはS84において、運転モードの設定が冷房モードでないかまたは風量設定が自動でなければ、ステップS85に移行し、再熱ドライ運転を終了する。

【0049】

ステップS79で室温制御用タイマTDAが設定時間をカウントしていないと判別した場合は、ステップS81に移行する。ステップS81では、湿度制御用タイマTDBが設定時間をカウントしたか否かを判別する。湿度制御用タイマTDBが設定時間をカウントしたと判別した場合は、ステップS82に移行する。ステップS82では、後述する湿度制御4を行い、ステップS78に移行する。ステップS78では、湿度制御用タイマTDBをリセットした後に再びスタートさせ、ステップS83に移行する。ステップS83では、運転モードの設定が冷房モードであるか否かを判別する。運転モードの設定が冷房モードであれば、ステップS84に移行する。ステップS84では、風量設定が自動か否かを判別する。風量設定が自動であれば、ステップS73に移行する。ステップS83またはS84において、運転モードの設定が冷房モードでないかまたは風量設定が自動でなければ、ステップS85に移行し、再熱ドライ運転を終了する。

10

【0050】

ステップS81で湿度制御用タイマTDBが設定時間をカウントしていないと判別した場合は、ステップS83に移行する。ステップS83では、運転モードの設定が冷房モードであるか否かを判別する。運転モードの設定が冷房モードであれば、ステップS84に移行する。ステップS84では、風量設定が自動か否かを判別する。風量設定が自動であれば、ステップS73に移行する。ステップS83またはS84において、運転モードの設定が冷房モードでないかまたは風量設定が自動でなければ、ステップS85に移行し、再熱ドライ運転を終了する。

20

【0051】

〔室温制御3〕

次に、ステップS74の室温制御3について、図13を参照して説明する。

ステップS86では、室温ゾーンがダウンしたか否かを判別する。室温ゾーンがダウンしたと判別した場合は、ステップS87に移行する。ステップS87では、室外ファン33の風量を低下させ、室外熱交換器13での熱の放出を抑制し、第1室内熱交換器15での熱の放出を増加させ、室温の低下を防止する。

30

【0052】

ステップS86で室温ゾーンがダウンしていないと判断した場合は、ステップS88に移行する。ステップS88では、室外ファン33の風量が最大風量か否かを判別する。室外ファン33の風量が最大風量であれば、図7のステップS11に移行し、再び冷房運転を行い、室温を低下させる。

ステップS88で室外ファン33の風量が最大風量でないと判断した場合は、ステップS89に移行する。ステップS89では、室外ファン33の風量を増加させ、室外熱交換器13での熱の放出を増加させ、第1室内熱交換器15での熱の放出を減少させ、室温の上昇を防止する。

【0053】

〔室温制御4〕

ステップS80での室温制御4について、図14を参照して説明する。

ステップS90では、室温ゾーンがaであるか否かを判別する。室温ゾーンがaであれば、ステップS91に移行する。ステップS91では、室外ファン33の風量を減少させ、室外熱交換器13での熱の放出を抑制し、第1室内熱交換器15での熱の放出を増加させ、室温の低下を防止する。

40

【0054】

ステップS90で室温ゾーンがaでない場合は、ステップS92に移行する。ステップS92では、室温ゾーンがbであるか否かを判別する。室温ゾーンがbであれば、ステップS93に移行する。ステップS93では、室外ファン33の風量を現状に維持し、室温を現

50

状に維持する。

ステップS 9 2で室温ゾーンがbでなければ、図1 3のステップS 8 8に移行する。ステップS 8 8では室外ファンの風量が最大風量であるか否かを判別し、室外ファン3 3の風量を増加させるかまたは再び冷房運転を行うことによって、室温を低下させる。

【0 0 5 5】

〔湿度制御3〕

次に、ステップS 7 7での湿度制御3について、図1 5を参照して説明する。

ステップS 9 4では、湿度ゾーンがアップしたか否かを判別する。湿度ゾーンがアップしたと判別した場合は、ステップS 9 5に移行する。ステップS 9 5では、圧縮機1 1の回転数を増加させ、第2室内熱交換器1 7の温度をさらに低下させ、除湿を促進する。

10

【0 0 5 6】

一方、ステップS 9 4で湿度ゾーンがアップしていないと判別した場合は、ステップS 9 6に移行する。ステップS 9 6では、圧縮機1 1の回転数を低下させ、第2室内熱交換器1 7の温度の低下を抑制し、除湿機能を緩める。

〔湿度制御4〕

次に、ステップS 8 2の湿度制御2について、図1 6を参照して説明する。

【0 0 5 7】

ステップS 9 7では、湿度ゾーンがAであるか否かを判別する。湿度ゾーンがAである場合は、ステップS 9 8に移行する。ステップS 9 8では、圧縮機1 1の回転数を低下させ、第2室内熱交換器1 7の温度の低下を抑制し、除湿機能を緩める。

20

ステップS 9 7で湿度ゾーンがAでなかった場合は、ステップS 9 9に移行する。ステップ9 9では、湿度ゾーンがBであるか否かを判別する。湿度ゾーンがBである場合は、ステップS 1 0 0に移行する。ステップS 1 0 0では、圧縮機1 1の回転数を現状に維持し、第2室内熱交換器1 7の温度を現状に維持し、湿度を現状に維持する。

【0 0 5 8】

一方、ステップS 9 8で湿度ゾーンがBでなかった場合は、ステップS 1 0 1に移行する。ステップS 1 0 1では、圧縮機1 1の回転数を増加させ、第2室内熱交換器1 7の温度を低下させ、除湿機能を促進する。

このような空気調和機では、ステップS 5 4, S 5 5のように室内熱交換器の温度TEが、温度分布悪化回避熱交温度T 1あるいは露付回避熱交温度T 2のいずれか以下になったとき、空気調和機の運転モードを再熱ドライモードに移行させるので、温度分布の悪化及び露付を防止することができる。

30

【0 0 5 9】

また、ステップS 5 7で顕熱能力Pを算出し、これをドライ安定係数P 0と比較することによって、室温を目標温度に維持できるか否かを予め確認して、再熱ドライモードに移行するので、移行後に室温を目標温度に維持できない危険を低くできる。

また、再熱ドライモード移行後に外気温度の変化等によって、室温を目標温度に維持できないときには、ステップS 8 8に示すように再び冷房モードに移行して室温の調節を行うので、室温を目標温度に維持できない危険をさらに低くできる。

【0 0 6 0】

40

【発明の効果】

本発明の空気調和機によれば、冷房運転時に湿度を調節する場合に、室内の温度分布の悪化を防止し、吹出部の露付を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態が採用される空気調和機の概略構成を示すブロック図。

【図2】その冷媒回路の構成図。

【図3】その駆動手段の構成図。

【図4】その制御ブロック図。

【図5】室温ゾーン、湿度ゾーンの説明図

【図6】運転制御フローチャート。

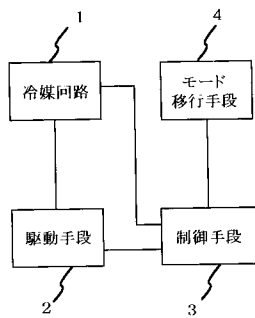
50

- 【図7】冷房モードのフローチャート。
- 【図8】室温制御1のフローチャート。
- 【図9】室温制御2のフローチャート。
- 【図10】湿度制御1のフローチャート。
- 【図11】湿度制御2のフローチャート。
- 【図12】再熱ドライモードのフローチャート。
- 【図13】室温制御3のフローチャート。
- 【図14】室温制御4のフローチャート。
- 【図15】湿度制御3のフローチャート。
- 【図16】湿度制御4のフローチャート。

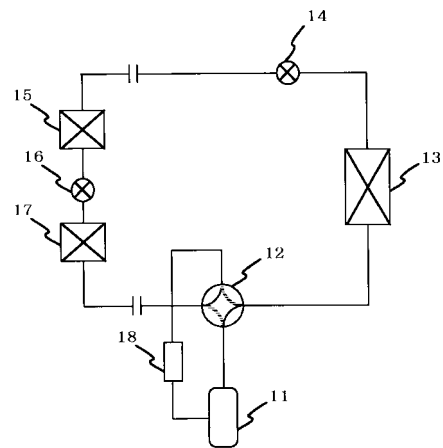
【符号の説明】

- 4 モード移行手段
- 11 圧縮機
- 15, 17 室内熱交換器
- 32 室内ファン

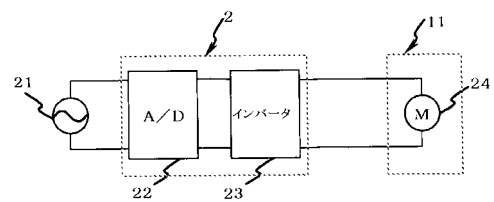
【図1】



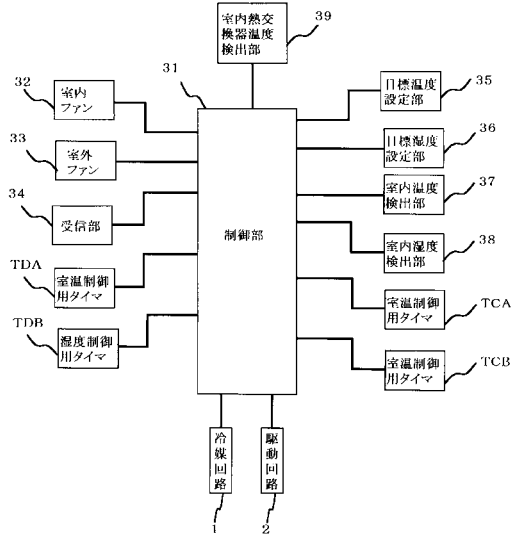
【図2】



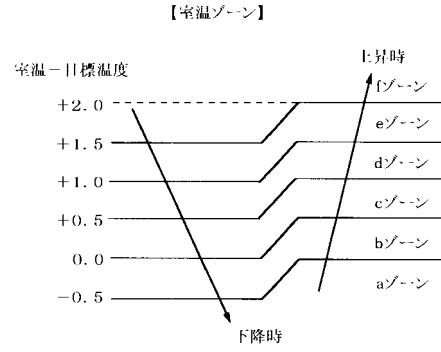
【図3】



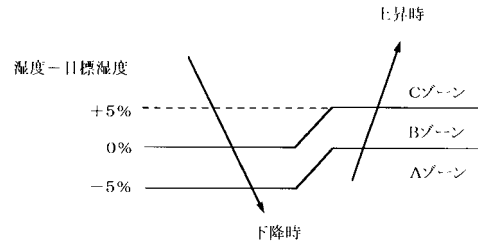
【図4】



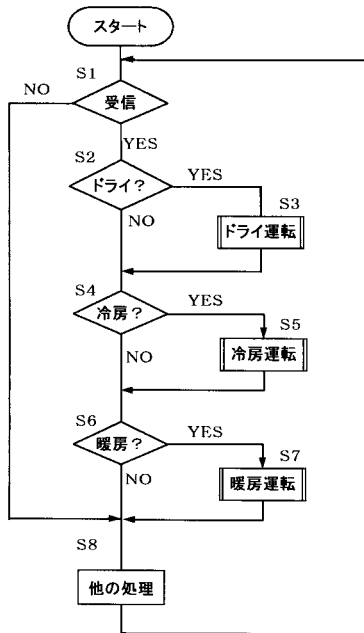
【図5】



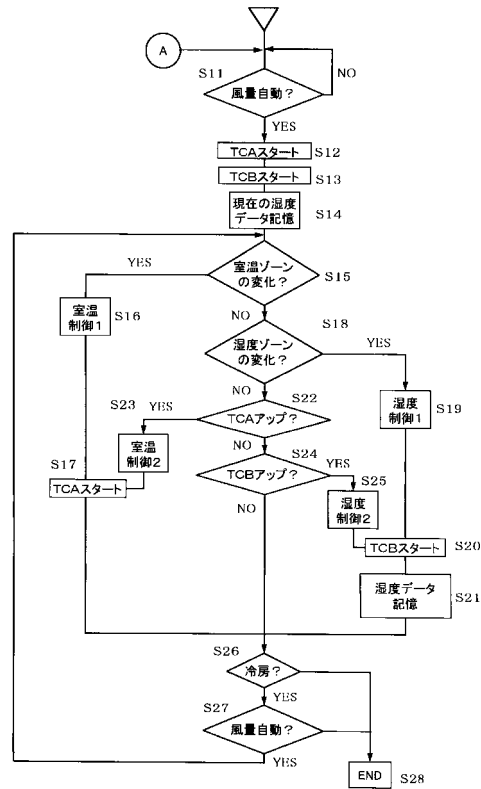
【湿度ゾーン】



【図6】

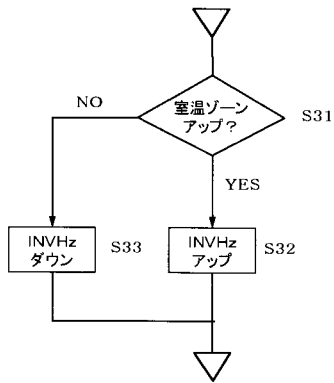


【図7】



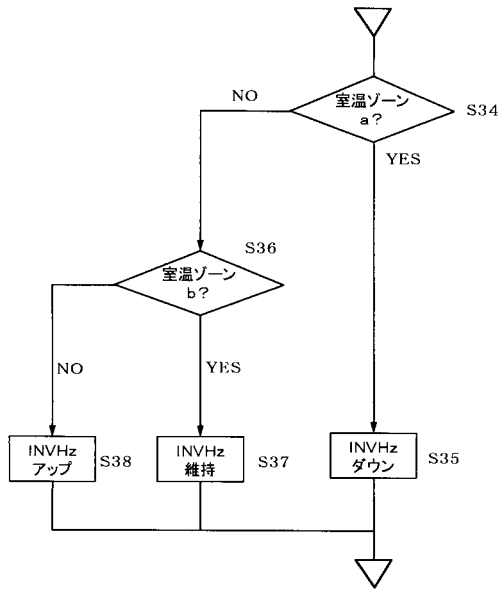
【 図 8 】

室温制御1



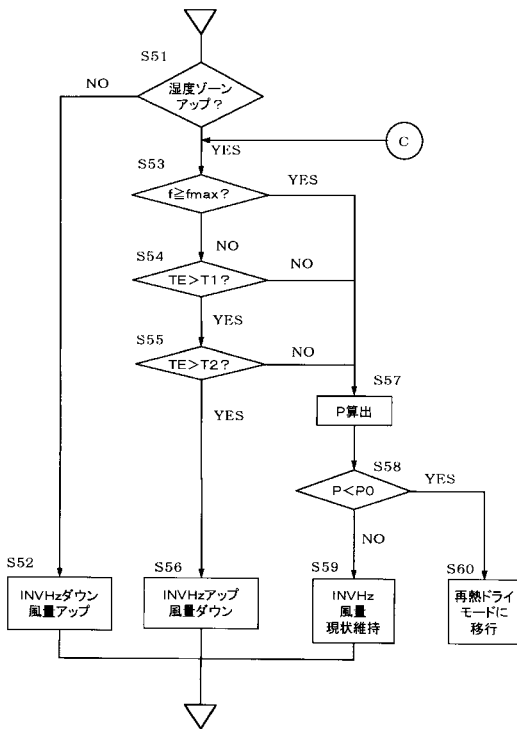
【 図 9 】

室温制御2



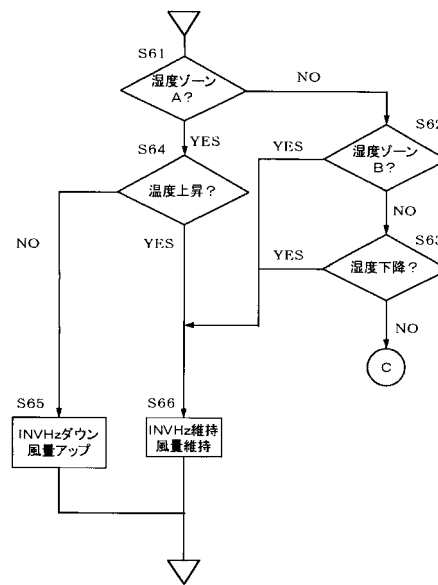
【 図 10 】

湿度制御1

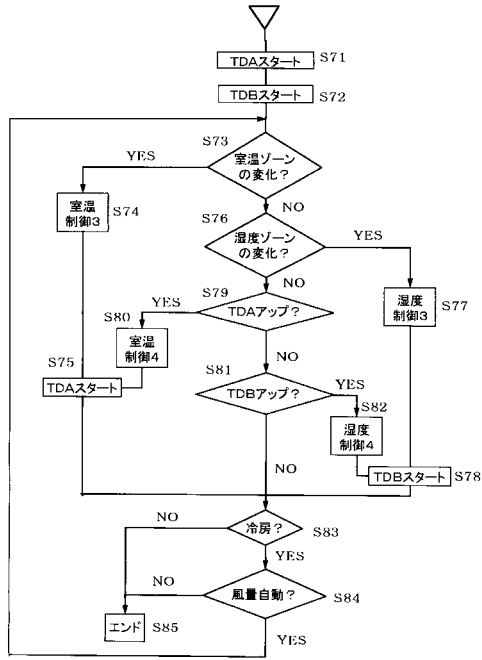


【 図 11 】

湿度制御2

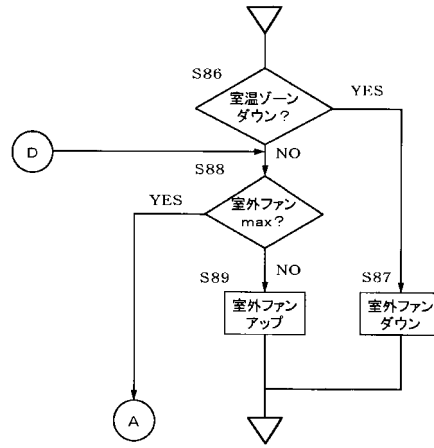


【 図 1 2 】



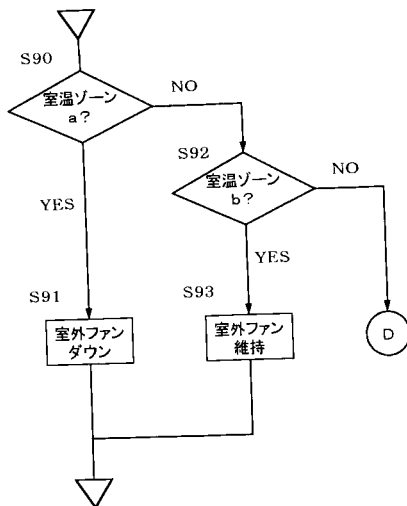
【 図 1 3 】

室温制御3



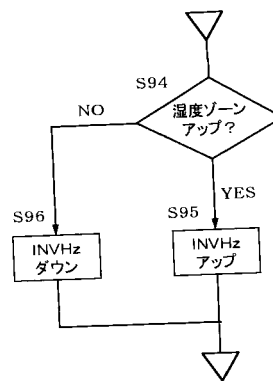
【 図 1 4 】

室温制御4



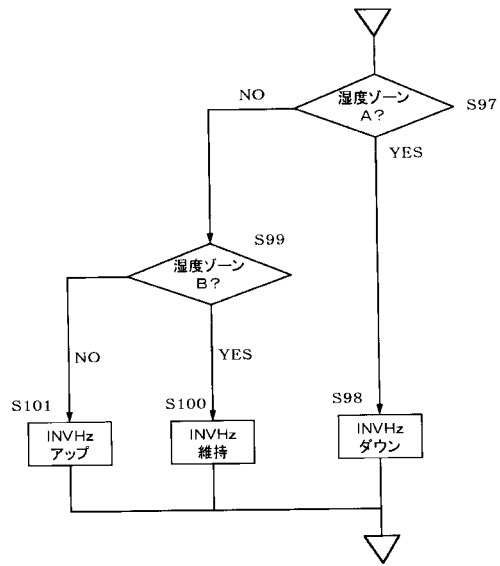
【 図 1 5 】

湿度制御3



【 図 1 6 】

湿度制御4



フロントページの続き

審査官 莊司 英史

- (56)参考文献 特開平07-294051(JP,A)
特開平10-197028(JP,A)
特開平07-035389(JP,A)
特開平06-307704(JP,A)
特開平08-285353(JP,A)
特開平09-096433(JP,A)
特開平11-218350(JP,A)
特開平09-014724(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F24F 11/02 102