

(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2005-178405
(P2005-178405A)

(43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 H 1/32	B 6 0 H 1/32	3 L 0 6 0
F 2 4 F 11/02	F 2 4 F 11/02	1 O 2 E
F 2 5 B 1/00	F 2 4 F 11/02	1 O 2 W
	F 2 5 B 1/00	3 7 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-417445 (P2003-417445)	(71) 出願人	500309126
(22) 出願日	平成15年12月16日 (2003.12.16)		株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール
			埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地
		(74) 代理人	100069073
			弁理士 大貫 和保
		(74) 代理人	100102613
			弁理士 小竹 秋人
		(72) 発明者	飯島 健次
			埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地
			株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール内
		Fターム(参考)	3L060 AA05 CC04 DD01 DD02 EE02 EE04

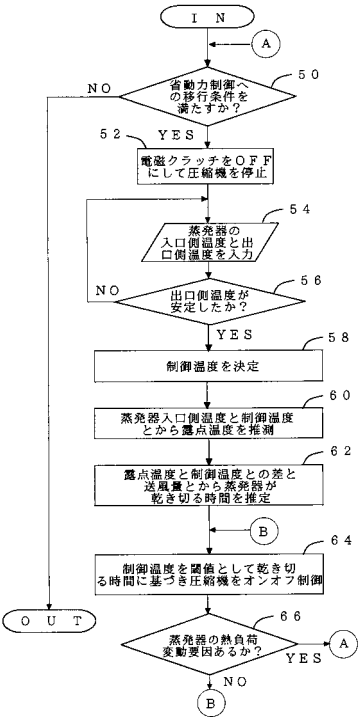
(54) 【発明の名称】 空調装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易な手段で蒸発器表面を凝縮水で濡れた状態に維持し、臭いの発生を抑えることが可能な空調装置を提供する。また、臭いが生じないぎりぎりの圧縮機稼動状態を形成することで、圧縮機の省動力を図る。

【解決手段】 冷凍サイクルの蒸発器の温度を検出する温度検出手段と、冷凍サイクルの稼動を停止させて蒸発器の温度が安定したか否かを判定する手段とを有し、蒸発器の温度が安定したと判定された場合に、安定した温度以下となる温度を制御温度として決定し、この制御温度を基準として圧縮機を制御する。圧縮機が容量固定型のものであれば、制御温度を圧縮機を稼動させる閾値として圧縮機をオンオフ制御し、圧縮機が容量可変型のものであれば、制御温度を基準として蒸発器の温度が上下するように圧縮機の吐出容量を可変させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気流路が形成された空調ケースと、

前記空調ケースから被空調空間に供給される空気量を調節する送風機と、

冷媒を圧縮する圧縮機、及び、前記空調ケース内に収容されて通過する空気を冷却する蒸発器を有する冷凍サイクルと、

前記蒸発器の温度を検出する温度検出手段と、

前記冷凍サイクルの稼動を停止させて前記蒸発器の温度が安定したか否かを判定する温度判定手段と、

前記温度判定手段によって前記蒸発器の温度が安定したと判定された場合に、安定した温度以下となる温度を制御温度として決定する制御温度決定手段と、

前記制御温度を基準として前記圧縮機を制御する制御手段とを有することを特徴とする空調装置。

10

【請求項 2】

前記圧縮機は容量固定型のものであり、前記制御手段は、前記制御温度を前記圧縮機を稼動させる閾値として用いて前記圧縮機をオンオフ制御するものであることを特徴とする請求項 1 記載の空調装置。

【請求項 3】

前記圧縮機は容量可変型のものであり、前記制御手段は、前記制御温度を基準として前記蒸発器の温度が上下するように前記圧縮機の吐出容量を可変させるものであることを特徴とする請求項 1 記載の空調装置。

20

【請求項 4】

前記蒸発器の入口空気温度を検知又は推定する入口空気温度認識手段を備え、

前記制御手段は、

前記入口空気温度と前記制御温度とから露点温度を推定する露点温度推定手段と、

前記露点温度と前記制御温度との差及び前記送風機の送風能力とに基づき、前記蒸発器が乾ききるまでの時間を推定する時間推定手段とを有して構成し、

前記時間推定手段により推定された時間を考慮して前記圧縮機を制御するものであることを特徴とする請求項 1 記載の空調装置。

【請求項 5】

30

前記蒸発器の熱負荷に影響する条件が変化するか否かを判定する条件変化判定手段を備え、

前記条件変化判定手段により前記蒸発器の熱負荷に影響する条件が変化すると判定された場合に、前記温度判定手段による判定、及び、前記制御温度決定手段による制御温度の決定をやり直し、やり直して得られた前記制御温度を基準として前記圧縮機を制御することを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両等に用いられる空調装置にあって、空調ケース内に収容される蒸発器から発生する異臭を防止しつつ、圧縮機の省動力制御を可能にする装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

エアコンの省動力制御を行うためには、可変サーモ方式の圧縮機や可変容量型圧縮機を使用し、蒸発器の蒸発温度を高めて冷房能力を小さくすることが有効であるが、このような制御を行うと、蒸発器の表面に付いている凝縮水が蒸発し、蒸発器が乾き切る際に強い異臭が発生することが確認されている。

【0003】

このような事態を防ぐために、凝縮水が蒸発しない限界温度で蒸発器を制御する必要があるが、従来においては、特許文献 1 に示されるように、蒸発器の吸い込み空気温度を検

50

出する温度センサと、蒸発器の吸い込み空気湿度を検出する湿度センサとを設け、これら両センサにより検出された空気温度および空気湿度に基づき湿球温度を算出し、また、湿り空気線図に基づき蒸発器の吸い込み空気湿度および相対湿度から蒸発器の吸い込み空気の露点温度を算出し、蒸発器から臭いが発生する条件に該当する場合に、蒸発器の目標温度を蒸発器の吸い込み空気の湿球温度以下で、且つ、蒸発器の吸い込み空気の露点温度よりも高い温度に設定し、凝縮水が乾ききる前に蒸発器の温度を低下させ、蒸発器表面を凝縮水で濡れた状態に保持して臭いの発生を抑えるようにした構成が公知となっている。

【0004】

【特許文献1】特開2002-114026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、現状においては、信頼性および耐久性に優れ、車両の搭載に絶え得る湿度センサは殆どなく、また、湿度センサを設けること自体、センサ類が増加することになるので、部品点数の増加や構成の複雑化を招く不都合がある。

【0006】

そこで、この発明においては、簡易な手段で蒸発器表面を凝縮水で濡れた状態に維持し、臭いの発生を抑えることが可能な空調装置を提供することを主たる課題としている。また、臭いが生じないぎりぎりの圧縮機稼動状態を形成することで、エアコンの省動力化を図ることをも課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を達成するために、この発明に係る空調装置は、空気流路が形成された空調ケースと、前記空調ケースから被空調空間に供給される空気量を調節する送風機と、冷媒を圧縮する圧縮機、及び、前記空調ケース内に収容されて通過する空気を冷却する蒸発器を有する冷凍サイクルと、前記蒸発器の温度を検出する温度検出手段と、前記冷凍サイクルの稼動を停止させて前記蒸発器の温度が安定したか否かを判定する温度判定手段と、前記温度判定手段によって前記蒸発器の温度が安定したと判定された場合に、安定した温度以下となる温度を制御温度として決定する制御温度決定手段と、前記制御温度を基準として前記圧縮機を制御する制御手段とを有することを特徴としている（請求項1）。

【0008】

一般的に、蒸発器の温度は、圧縮機を停止又はフルデストロックに設定して冷凍サイクルの稼動を停止させると、凝縮水が蒸発し始めるまでは徐々に上昇し、凝縮水が蒸発し始めると一定に保たれ、凝縮水が蒸発しきると再び上昇し始める。蒸発器から発生する臭いは、凝縮水が蒸発しきる時点において強く発生することが確認されているので、凝縮水が蒸発して蒸発器の温度が一定となることを検知し、その時の蒸発器の温度以下の温度を制御温度とすることで、蒸発器が乾ききることを回避することが可能となり、臭いの発生を抑えることが可能となる。

【0009】

したがって、上述の構成を採用することで、冷凍サイクルの稼動停止後の蒸発器の温度変化を温度検出手段によって測定することで制御温度を決定することが可能となるので、温度検出手段のみを用いて蒸発器から発生する臭いを抑えることが可能となる。

【0010】

ここで、圧縮機が容量固定型のものであれば、制御手段は、制御温度を圧縮機を稼動させる閾値として用いて圧縮機をオンオフ制御するものとし（請求項2）、また、圧縮機が容量可変型のものであれば、制御手段は、制御温度を基準として蒸発器の温度が上下するように前記圧縮機の吐出容量を可変させるものとしてもよい（請求項3）。

【0011】

また、蒸発器の入口空気温度を検知又は推定する入口空気温度認識手段を設け、制御手段を、入口空気温度と制御温度とから露点温度を推定する露点温度推定手段と、前記露点

10

20

30

40

50

温度と前記制御温度との差及び前記送風機の送風能力とに基づき、前記蒸発器が乾ききるまでの時間を推定する時間推定手段とを有して構成し、前記時間推定手段により推定された時間を考慮して前記圧縮機を制御するようにしてもよい（請求項４）。

【００１２】

このような構成によれば、時間推定手段により蒸発器が乾ききるまでの時間が推定され、この時間推定手段によって推定された時間を考慮して圧縮機が制御されるので、蒸発器から発生する臭いを抑えつつ、蒸発器が乾ききるぎりぎりまで圧縮機の動力を抑えることが可能となる。

【００１３】

また、上述の構成において、蒸発器の熱負荷に影響する条件が変化するか否かを判定する条件変化判定手段を備え、前記条件変化判定手段により前記蒸発器の熱負荷に影響する条件が変化すると判定された場合に、前記温度判定手段による判定、及び、前記制御温度決定手段による制御温度の決定をやり直し、やり直した前記制御温度を基準として前記圧縮機を制御するようにしてもよい（請求項５）。 10

【００１４】

このような構成によれば、蒸発器に対する熱負荷が変動する都度、制御温度が設定し直されるので、熱負荷が変動しても、蒸発器からの臭いを抑えつつ圧縮機の省動力を図ることが可能となる。

【発明の効果】

【００１５】

以上述べたように、請求項１乃至３に係る発明によれば、冷凍サイクルの稼動停止後の蒸発器の温度変化を温度検出手段によって測定することで制御温度を決定することが可能となるので、湿度センサを用いる必要がなく、簡易な構成で蒸発器の臭いの発生を抑えることが可能となる。 20

【００１６】

また、請求項４に係る発明によれば、蒸発器の入口空気温度を検知又は推定する入口空気温度認識手段を設け、入口空気温度と制御温度とから露点温度を推定し、露点温度と制御温度との差及び送風機の送風能力とに基づき蒸発器が乾ききるまでの時間を推定し、この推定された時間を考慮して圧縮機が制御されるので、蒸発器が乾ききるぎりぎりまで圧縮機の動力を抑えることが可能となり、臭いの発生を防止すると共にエアコンの省動力化 30

【００１７】

請求項５に係る発明によれば、蒸発器の熱負荷に影響する条件が変化すると判定された場合に、制御温度が新たに設定し直されるので、熱負荷の変動しても蒸発器から発生する臭いを抑えると共にエアコンの省動力化を図ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、この発明の最良の実施形態を添付図面を参照しながら説明する。

【００１９】

図１において、車両用空調装置１の概略構成図が示されている。この車両用空調装置１は、空気流路２が形成された空調ケース３の最上流側に図示しない外気導入口と内気導入口とを備えたインテーク切替装置を有し、外気導入口から導入される外気と内気導入口から導入される内気との導入割り合いがインテークドアによって調節されるようになっている。空調ケース３には、モータによって回転する送風機４が前記インテーク切替装置に臨むように設けられており、送風機４の回転によって導入された空気が、下流側に配された蒸発器５へ圧送されるようになっている。 40

【００２０】

蒸発器５の下流側には、図示しないヒータコアやヒータコアの通風量を調節するエアミックスドアが配置され、蒸発器及びヒータコアによって温調された空気を、空調ユニット１の最下流側に設けられた吹出口から車室へ供給する構成となっている。 50

【0021】

前記蒸発器5は、エンジン6からの動力を受けて回転する圧縮機7と、この圧縮機7によって圧縮された高温高圧の冷媒を凝縮液化する凝縮器8と、この凝縮器8によって凝縮液化された冷媒を減圧して低温低圧の気液混合冷媒にする膨張装置9と共に配管結合されて冷凍サイクル10を構成しており、膨張装置9から送られる低温低圧の気液混合冷媒を空気流路2内を流れる空気と熱交換させて蒸発気化させている。

【0022】

ここで、圧縮機7は、吐出量を可変させる機構を有しない固定容量型のもので、エンジン6からの動力が電磁クラッチ11を介して駆動軸に伝達されるようになっており、この電磁クラッチ11をコントロールユニット12からの制御信号によってオンオフさせ、圧縮機7のオンオフ制御を可能にしている。 10

【0023】

コントロールユニット12は、中央演算装置(CPU)、読出専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、入出力ポート等を備えて構成されたそれ自体公知のもので、蒸発器5の入口側の空気温度を検出する入口側温度センサ13からの信号、蒸発器5の出口側のフィン間などに挿入されて蒸発器5の出口側の温度を検出する出口側温度センサ14からの信号などが入力され、メモリに与えられた所定のプログラムにしたがって各種入力信号を処理し、圧縮機7の電磁クラッチ11をオンオフ制御している。

【0024】

図2において、コントロールユニット12による空調装置の制御動作例がフローチャートとして示され、以下、このフローチャートに基づいて制御動作例を説明する。ここで示す制御動作例は、説明の便宜上、蒸発器の温度制御に関連する処理のみが示され、その他の処理は割愛されている。 20

【0025】

コントロールユニット12は、空調装置を起動した後に、初期設定などの一連の初期処理を経てこの処理ルーチンを行うもので、ステップ50において、車室内温度が目標温度にほぼ等しくなり、送風量が低下したり、図示しないエアミックスドアの制御が開始されるなど、空調制御が安定状態に至って省動力制御への移行条件が整ったか否かを判定する。

【0026】

クールダウンなどのように送風量が大きく、エアミックスドアがフルクールに固定されるなどのような過渡期においては、省動力制御への移行条件が整っていないので、このルーチンの省動力制御を行わず、他の制御ルーチンへ移行する。 30

【0027】

これに対し、ステップ50において、省動力制御の移行条件が整っていると判定された場合には、電磁クラッチ11をオフにして圧縮機7を停止させ、冷凍サイクル10の稼動を停止させる(ステップ52)。そして、この状態において入口側温度センサ13及び出口側温度センサ14からの信号を入力し、それぞれの温度をモニタリングする(ステップ54)。

【0028】

蒸発器5の出口側温度は、図3に示されるように、圧縮機7を停止させた時点(圧縮機の吐出能力が停止した時点)から徐々に上昇し、蒸発器5のフィンなどに付着した凝縮水が蒸発し始めると一定になる。この出口側温度が一定となる状態は、凝縮水が蒸発しきるまで継続し、凝縮水が蒸発しきって蒸発器5が乾ききると、再び出口側温度が上昇する。 40

【0029】

このような温度変化が出口側温度センサ14によってモニタリングされることとなり、ステップ56においては、この出口側温度が安定したか否か、即ち、凝縮水が蒸発し始めて出口側温度が一定となるに至ったか否かを判定する。

【0030】

この安定した出口側温度 α は、蒸発器5の出口側での空気の湿球温度に相当するもので 50

、蒸発器 5 の制御温度をこの出口側温度 α 以下に設定し（この例においては、 α に設定し）、これを圧縮機を稼働させる閾値として用いて圧縮機 7 をオンオフ制御する。

【0031】

具体的には、蒸発器 5 の入口側温度センサ 13 によって検知された蒸発器 5 の入口側温度とステップ 58 で決定された制御温度とに基づき、露点温度を推測し（ステップ 60）、この推測された露点温度と制御温度との差、および、送風機 4 による送風量とから蒸発器 5 が乾ききる時間を、予め記憶された例えば図 4 に示すマップデータに基づき推定する（ステップ 62）。そして、この蒸発器 5 が乾ききる推定時間 t_{dry} に基づき、圧縮機 7 を図 5 に示されるようにオンオフ制御する（ステップ 64）。即ち、圧縮機 7 をある条件が整った時点で停止させ、停止させる時間を、蒸発器 5 の出口側温度が一定となり、ステップ 62 で求めた乾ききる時間以下の時間（ $t_{dry} - \beta$ ：以下、制御時間という）に設定し、この制御時間を経過した後に電磁クラッチ 11 をオンにして圧縮機 7 を再び稼働させ、蒸発器 5 に冷媒を供給して温度を低下させる。

10

【0032】

以上のようなオンオフ制御は、蒸発器 5 の熱負荷変動要因（例えば、インテークの吸い込みモード、送風量、入口空気温度など）が変動して蒸発器 5 の熱負荷が変動しない限り繰返し行われもので（ステップ 66）、蒸発器 5 の表面が乾ききることを回避するようにしている。これに対して、蒸発器 5 の入口側の熱負荷変動要因が変動して蒸発器の熱負荷が変動する場合には、以前の制御条件を維持したのでは、凝縮水が蒸発しきって臭いが発生したり、圧縮機 7 の省動力が十分に図れなくなる不都合が生じる。このため、ステップ 66 において、蒸発器 5 の熱負荷変動要因があると判定された場合には、ステップ 50 へ戻り、省動力制御が維持される限り最新の条件下での制御温度と制御時間を設定し直す。

20

【0033】

したがって、以上の制御によれば、蒸発器 5 が乾燥しきる前に圧縮機 7 をオンにして冷凍サイクルを稼働させ、蒸発器表面を常時濡らした状態に維持することが可能となるので、蒸発器 5 から発生する臭いを抑えることが可能となる。また、圧縮機 7 のオフ時間を蒸発器 5 が乾燥しきる時間を睨んでぎりぎりの時間に調節することが可能となるので、圧縮機 7 の稼働率を必要最小限にすることが可能となり、エアコンの省動力化を図ることが可能となる。

【0034】

図 6 に、この発明に係る他の構成例が示されている。この構成において圧縮機 7 は、クランク室圧を制御する制御弁 7a を有し、前記コントロールユニット 12 で制御弁 7a に供給される制御信号を制御してクランク室圧を変化させ、吐出量を制御する外制式の可変容量型であり、エンジン 6 によってベルト駆動されるようになっている。尚、他の構成については、前記構成例と同様であるので、同一箇所に同一番号を付して説明を省略する。

30

【0035】

このような可変容量型の圧縮機 7 を用いた構成において、コントロールユニット 12 による制御動作例が図 7 に示されている。可変容量型の圧縮機 7 を用いた場合には、圧縮機は常時回転しているので、前記ステップ 52 に代えてステップ 152 を設け、圧縮機 7 のピストンストロークをフルデストロークに設定して冷凍サイクル 10 の稼働を停止させる。また、ステップ 64 に代えてステップ 164 を設け、ステップ 58 で決定された制御温度（例えば、 α よりも小さい温度）を基準として、蒸発器の温度が上下するように圧縮機の吐出容量を可変させる。即ち、図 8 に示されるように、制御温度に対して、蒸発器 5 の出口側温度が上下するように圧縮機 7 の吐出容量を可変させ、蒸発器 5 の出口側温度が高くなる時間、即ち、圧縮機 7 の吐出容量をある条件が整った時点で小さくし、この吐出容量が小さくなる時間を、ステップ 62 によって推定された蒸発器が乾ききる時間以下の時間（ $t_{dry} - \gamma$ ：以下、制御時間という）に設定し、この制御時間を経過した後に圧縮機 7 の吐出容量を大きくして蒸発器 5 への冷媒供給量を増大させ、蒸発器 5 の温度を低下させる。

40

【0036】

50

したがって、このような制御によれば、蒸発器 5 が乾ききる前に圧縮機 7 の吐出量を増大させて蒸発器への冷媒供給量を増大し、蒸発器 5 を常時濡らした状態に維持することが可能になるので、蒸発器 5 から発生する臭いを抑えることが可能となる。また、圧縮機 7 の吐出容量を小さくする時間を蒸発器 5 が乾燥しきる時間を睨んでぎりぎりの時間に調節することが可能となるので、圧縮機 7 の過剰な吐出量を抑えることが可能となり、圧縮機 7 の省動力を図ることが可能となる。

【0037】

尚、上述の構成においては、蒸発器 7 の入口側温度を入口側温度センサ 13 によって直接検出したが、室温又は外気温から推定するようにしてもよい。また、いずれの構成においても、制御温度は α 以下であればよく、制御時間も他の条件に応じて調整してもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】図 1 は、本発明にかかる空調装置を車両用空調装置に適用した例を示す構成図であり、圧縮機として固定容量型を用いた例を示す。

【図 2】図 2 は、図 1 のコントロールユニットによる制御動作例を示す図である。

【図 3】図 3 は、圧縮機の吐出能力が停止した後の蒸発器の出口側温度の時間的变化を示す線図である。

【図 4】図 4 は、露点温度と制御温度（湿球温度）との差と、蒸発器が乾くまでの時間との関係を送風量の大きさ毎に示した線図である。

【図 5】図 5 は、制御温度を圧縮機を稼動させる閾値として用いて固定容量型圧縮機をオンオフ制御した場合の蒸発器出口側温度の時間的变化を示す線図である。

20

【図 6】図 6 は、本発明にかかる空調装置を車両用空調装置に適用した例を示す構成図であり、圧縮機として可変容量型を用いた例を示す。

【図 7】図 7 は、図 6 のコントロールユニットによる制御動作例を示す図である。

【図 8】図 8 は、可変容量型圧縮機の吐出容量を変化させて制御温度を基準に蒸発器出口側温度を制御する場合の蒸発器出口側温度の時間的变化を示す線図である。

【符号の説明】

【0039】

3 空調ケース

4 送風機

5 蒸発器

7 圧縮機

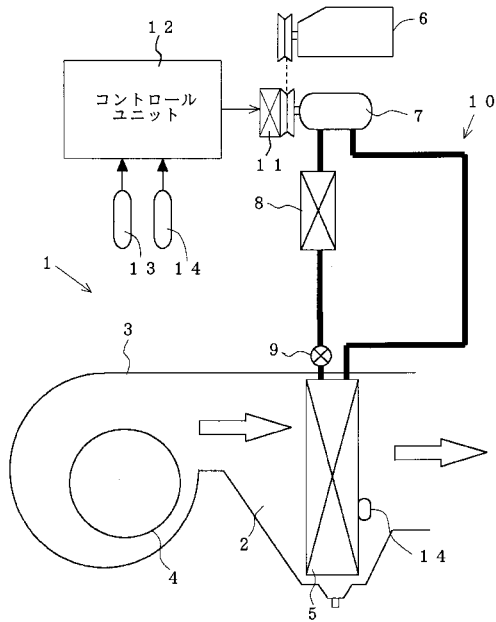
10 冷凍サイクル

13 入口側温度センサ

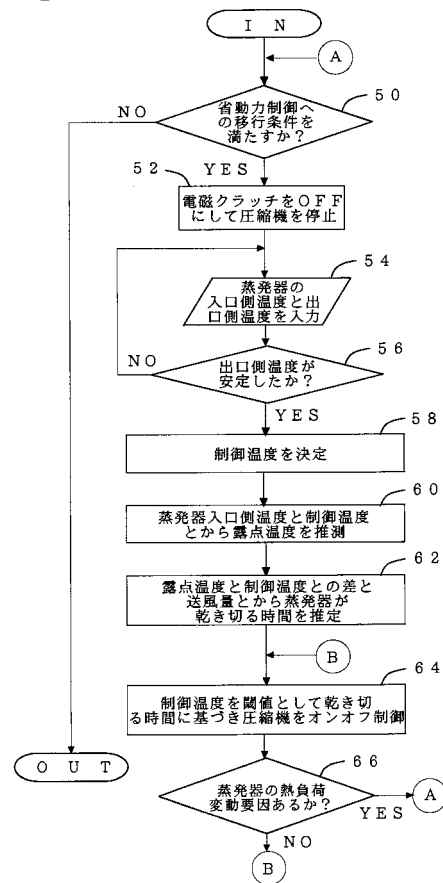
14 出口側温度センサ

30

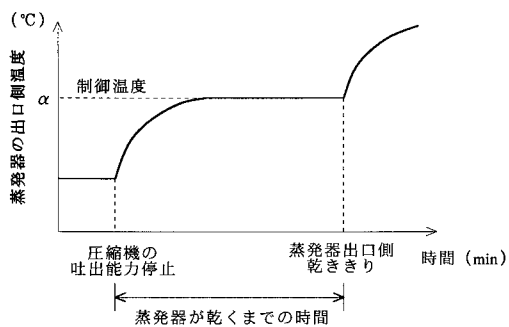
【図 1】



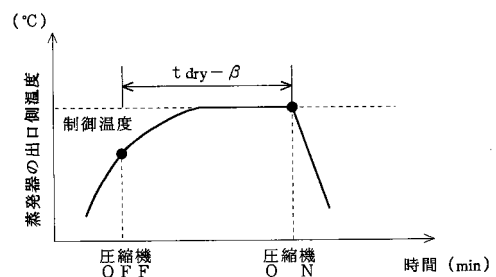
【図 2】



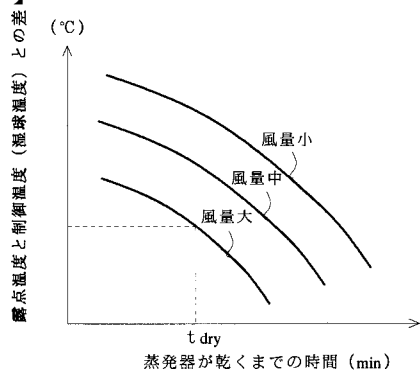
【図 3】



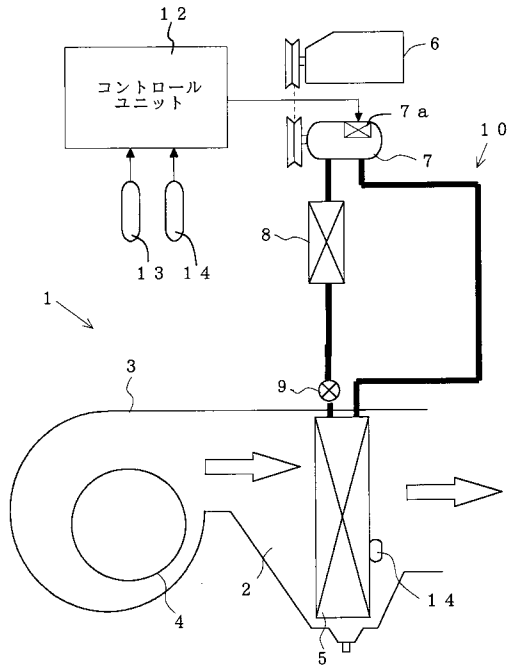
【図 5】



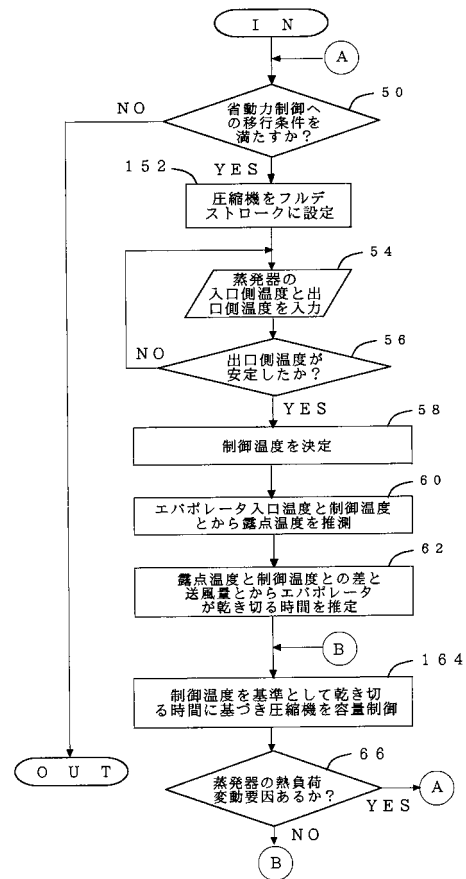
【図 4】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

