

(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2005-296328

(P2005-296328A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.C1.⁷

D06F 58/10
D06F 58/28
F24D 5/02
F24D 15/00
F26B 9/02

F 1

D 06 F 58/10
D 06 F 58/28
F 24 D 5/02
F 24 D 15/00
F 26 B 9/02

テーマコード(参考)

A 3 L O 7 1
B 3 L O 7 2
A 3 L 1 1 3
B 4 L O 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2004-116865(P2004-116865)

(22) 出願日

平成16年4月12日(2004.4.12)

(71) 出願人 000004709

株式会社ノーリツ

兵庫県神戸市中央区江戸町93番地

(74) 代理人 100094019

弁理士 中野 雅房

(72) 発明者 米田 大三

兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式

会社ノーリツ内

(72) 発明者 土井 正次

兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式

会社ノーリツ内

(72) 発明者 二瓶 俊介

兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式

会社ノーリツ内

最終頁に続く

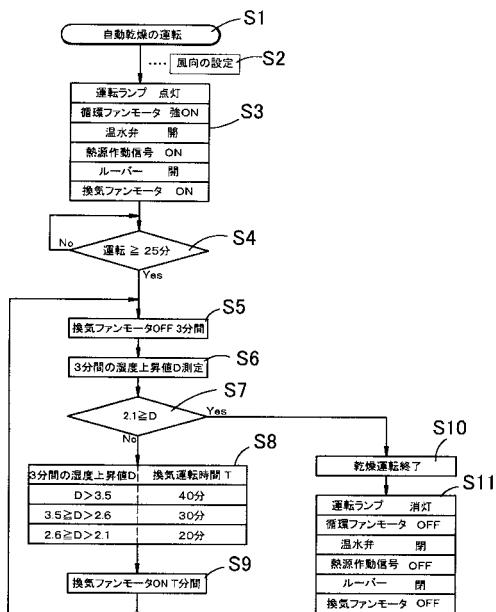
(54) 【発明の名称】暖房乾燥機

(57) 【要約】

【課題】 室内の湿度を監視することによって乾燥運転の終了時間を予測するようにし、乾燥運転時間の短縮化を図ると共に効率的に乾燥運転を行う。

【解決手段】 乾燥運転が開始して25分が経過したら、3分間換気装置を停止し、その間における湿度上昇値Dを計測する。湿度上昇値Dが所定値よりも大きい場合には、湿度上昇値Dの値に応じて乾燥運転終了時間を予測し、換気装置を運転して予測した乾燥運転終了時間乾燥運転を継続する。乾燥運転終了時間まで乾燥運転を行ったら、再度乾燥終了を検知する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱媒を加熱するための熱源機と、前記熱媒と空気とを熱交換させて空気を加熱する空気加熱器と、前記空気加熱器により加熱された空気を室内へ吹き出す温風暖房装置と、室内的空気を換気する換気装置と、室内的湿度を検知するための湿度センサとを備えた暖房乾燥機において、

前記温風暖房装置による乾燥運転中に前記換気装置を一時的に停止し、換気装置停止中の所定時間における湿度の変化量を計測し、当該湿度変化量に基づいて乾燥運転を停止するまでの時間を決定するようにした暖房乾燥機。

【請求項 2】

換気装置停止中における前記湿度変化量が所定値以上の場合には、前回の湿度変化量と今回の湿度変化量とを比較し、両湿度変化量の差又は比が一定値を超えると、乾燥運転を停止させるようにした、請求項 1 に記載の暖房乾燥機。

【請求項 3】

室温が過昇防止温度よりも高くなつたとき、前記換気装置が一時停止して湿度の変化量を計測している場合には、当該湿度変化量の測定が終了した後に、熱源機の燃焼を停止させるようにしたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の暖房乾燥機。

【請求項 4】

室温が過昇防止温度よりも高くなつて熱源機の燃焼が停止している場合には、熱源機が再度燃焼を開始するまで待つて、前記換気装置を一時的に停止させて換気装置停止中の所定時間における湿度の変化量を計測するようにしたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の暖房乾燥機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、暖房乾燥機に係り、詳しくは、例えば浴室等において衣類等を乾燥させる機能を備えた暖房乾燥機における乾燥運転を乾燥終了時に自動終了させるための技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

浴室に設置された暖房乾燥機においては、浴室に吊した衣類等や浴室自体を温風乾燥させる機能を有している。即ち、乾燥運転時には、暖房乾燥機から吹き出された高温の温風が衣類等に吹き當てられ、衣類等が乾燥させられる。また、温風で浴室内を温めることによって浴室や衣類等が乾燥させられる。

【0003】

このような暖房乾燥機においては、リモコン等に設けられたタイマーによって乾燥運転時間又は終了時刻をセットできるようになつたものがあった。しかし、衣類等の量や洗濯物の濡れ具合などによって乾燥運転時間が変化するので、使用者が適切な乾燥運転時間をタイマーにセットするのは困難であった。そして、タイマーにセットされた時間が短いと衣類等を十分に乾燥させることができず、逆に、セットした時間が長いとガス等のエネルギー消費による無駄が大きくなつていた。

【0004】

そこで暖房乾燥機に湿度センサを備え、浴室における衣類乾燥や浴室乾燥の終了時刻を自動的に決定できるようにしたものがある。このようなものとしては、特許文献 1 や特許文献 2 に開示されたものがある。

【0005】

特許文献 1 に開示されている方法では、湿度センサによって室内的湿度を検知し、検知湿度が予め設定されている湿度と等しくなつたときに乾燥終了と判断している。

【0006】

また、特許文献 2 に開示されている方法では、予め設定されている周期で換気装置の運

10

20

30

40

50

転と停止を行い、換気装置停止中における絶対湿度の値が一定値以下になったことで衣類等が乾燥したと判断し、乾燥運転を停止している。

【0007】

しかし、上記のような方法を実際の乾燥運転に適用した場合には、以下のような問題があつた。換気装置により室内の湿気を屋外に排出すると、それに伴つて室外の空気が浴室に流入するが、流入する空気の温度及び湿度は常に一定ではなく季節や天候に左右される。そのため、流入する空気の絶対湿度が日によって大きく変動するので、上記のような乾燥終了検知方法ではばらつきが大きくなり、衣類等の乾燥具合がその都度異なり、生乾きになりやすいという問題があつた。また、衣類乾燥において衣類等から蒸発する水分量は、衣類等の量や種類により大きく変動する。そのため、特許文献2のように絶対湿度がある一定値となつたときに乾燥運転を停止させようすると、衣類等の量などにより乾燥度が大きく変動し、乾燥終了を適切に検知することができなかつた。

10

【0008】

【特許文献1】特開平10-99597号公報

【特許文献2】特許第2776640号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記のような技術的課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、室内の湿度を監視することによって乾燥運転の終了時間を予測し、暖房乾燥装置の乾燥運転時間の短縮化を図ると共に効率的に乾燥運転を行えるようにすることにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の請求項1に係る暖房乾燥機は、空気加熱器により加熱された空気を室内へ吹き出す温風暖房装置と、室内の空気を換気する換気装置と、室内の湿度を検知するための湿度センサとを備えた暖房乾燥機において、前記温風暖房装置による乾燥運転中に前記換気装置を一時的に停止し、換気装置停止中の所定時間における湿度の変化量を計測し、当該湿度変化量に基づいて乾燥運転を停止するまでの時間を決定することを特徴としている。

30

【0011】

請求項1の暖房乾燥機においては、湿度測定時には換気装置を停止させて空気が屋外に排出されないようにしているので、衣類等の量に応じた湿度を測定することができる。また、湿度の変化量の測定中は、換気装置を運転停止させているので、室外の空気が浴室内に流入することがなく、季節や天候、室外の湿度等の影響などを受けることなく、正確に湿度の変化量を測定することができる。よって、室外の影響を受けること無く、衣類の量なども考慮して乾燥終了を判断することができ、乾燥が終了していない場合には、湿度変化量に基づいて乾燥運転を停止するまでの時間を決定することができる。こうして乾燥運転停止までの時間を予測することで、換気装置を停止させて頻繁に湿度の変化量を測定する必要が無くなり、乾燥運転の所要時間を短縮することができる。また、効率的に乾燥運転を行える。

40

【0012】

また、本発明の請求項2に係る実施態様は、換気装置停止中における前記湿度変化量が所定値以上の場合には、前回の湿度変化量と今回の湿度変化量とを比較し、両湿度変化量の差又は比が一定値を超えると、乾燥運転を停止させるようしている。ここで湿度変化量の差又は比が一定値を超えるとは、一定値よりも小さい値から大きい値へと超える場合と、小さい値から大きい値へと超える場合とを含む。この実施態様では、前回の湿度変化量と今回の湿度変化量とを比較しているので、その変化量にあまり変化がない場合には、まだ十分に乾燥していないと判断することができる。

【0013】

本発明の請求項3に係る実施態様は、室温が過昇防止温度よりも高くなつたとき、前記

50

換気装置が一時停止して湿度の変化量を計測している場合には、当該湿度変化量の測定が終了した後に、熱源機の燃焼を停止させるようにしている。

【0014】

また、本発明の請求項4に係る実施態様は、室温が過昇防止温度よりも高くなつて熱源機の燃焼が停止している場合には、熱源機が再度燃焼を開始しするまで待つて、前記換気装置を一時的に停止させて換気装置停止中の所定時間における湿度の変化量を計測するようによつている。

【0015】

よつて、請求項3及び4の実施態様によれば、過昇防止の動作と湿度の変化量の測定とが重なり合うことがなく、湿度変化量の測定中における熱源機の燃焼停止や再燃焼によつて湿度変化量の測定値がばらつくのを防止することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施例を図面に従つて詳細に説明する。但し、本発明は、以下の実施例に限るものでないことは勿論である。

【実施例1】

【0017】

図1は本発明の一実施例による暖房乾燥機11を浴室等の外壁に設置した状態を示す側面図である。図2は壁面に設置した暖房乾燥機11の内部の構造を示す概略断面図である。図3は室内側に設置された温風暖房装置12(室内機)の正面図である。

20

【0018】

図1に示すように、暖房乾燥機11は、温風暖房装置12及び換気装置13(室外機)からなる。温風暖房装置12は浴室等の壁14の室内面に設置され、換気装置13は壁14の屋外に設置されており、温風暖房装置12と換気装置13は壁14の壁貫通孔15に嵌め込んだ筒状のダクト16を介して互いに接続されている。また、温風暖房装置12に温水を循環させるための熱源機17は、温水配管18によって温風暖房装置12につながれている。

【0019】

図2に示すように、温風暖房装置12は、温風暖房装置ケース19内に、クロスフローファン20と循環ファンモータ21からなる送風機22や熱交換器(空気加熱器)23、制御回路等を納めたものである。熱交換器23は温水配管18によって屋外に設置された熱源機17と接続されており、温水配管18は壁貫通孔15に嵌め込まれたダクト16及び換気装置13のケース24に設けられた通孔25a、25bを通過して屋外側へ導かれ、熱源機17に接続されている。温水配管18には、温水配管18の流路を開閉するための温水弁26が設けられている。温風暖房装置ケース19の前面上部には空気吸込口27が設けられ、温風暖房装置ケース19の前面下端部ないし下面には温風吹出口28が開口されている。図3に示すように、温風吹出口28には、上下に回動させて温風の吹き出し方向を上下に調整するためのルーバー羽根29と、左右に回動させて温風の吹き出し方向を左右に調整するための風向板30が設けられている。なお、ルーバー羽根29及び風向板30は、モータ等の動力によって動かせるようにし、リモコン操作でルーバー羽根29や風向板30の角度を調整できるようにしてあってもよい。空気吸込口27又は温風吹出口28の近傍には、室内の湿度を検知するための湿度センサ31が設けられている。また、図示しないが、温風暖房装置12には、運転状態を表示する運転ランプが設けられている。

30

【0020】

図2に示すように、換気装置13内には、換気ファンモータ32及びシロッコファン33が設けられており、換気ファンモータ32でシロッコファン33を回転させることによつて浴室の湿気を含んだ空気をダクト16から吸引して屋外へ強制排気させることができる。

40

【0021】

50

図4は温風暖房装置12内に納められた制御回路内に構成された乾燥運転制御部34の働きを示す図である。乾燥運転制御部34には、湿度センサ31、リモコン35、タイマ36、記憶装置37、循環ファンモータ21、温水弁26、換気ファンモータ32が接続されている。乾燥運転制御部34は、リモコン35から乾燥運転のオン、オフ信号や、風向調整の信号などを受け取る。また、湿度センサ31によって検知された湿度を取得し、湿度の値に応じて後述のように循環ファンモータ21や温水弁26、換気ファンモータ32をオン、オフして乾燥運転や換気装置13を制御する。タイマ36は、乾燥運転の経過時間や換気ファンモータ32の運転時間など必要に応じて時間を監視するために用いられている。記憶装置37には、湿度に応じて乾燥運転を停止するまでの時間を決定するためのデータなどが保存されている。

10

【0022】

しかし、この暖房乾燥機11による乾燥運転時には、熱源機17で加熱された高温（例えば、約80）の温水が熱交換器23を循環すると共に、循環ファンモータ21がオンになって送風機22が運転される。よって、空気吸込口27から温風暖房装置12内に室内の空気が吸い込まれ、吸い込まれた空気は熱交換器23で温水と熱交換して加熱され、加熱された温風が温風吹出口28から吹き出され、暖房運転が行なわれる。このとき、換気ファンモータ32もオンになって換気装置13が運転され、室内の湿気が換気装置13によって屋外へ排出される。そして、浴室内に衣類等が干してあると、衣類等に温風が吹き当てられて強制的に乾燥させられる。

20

【0023】

図5は本実施例1における乾燥運転の開始から乾燥運転の終了までの処理を示すフローチャートである。なお、図5のフローチャート中で用いられている時間や湿気等の数値は例示であって、これらの数値に限定されるものでないのは勿論である。以下、このフローチャートに沿って説明する。リモコン35の運転開始スイッチが押されると、乾燥運転が開始する（ステップS1）。このとき、リモコン35により温風吹出し方向を設定してもよい（ステップS2）。乾燥運転が開始すると、乾燥運転制御部34は、暖房乾燥機11の運転開始処理を行なう（ステップS3）。すなわち、温風暖房装置12の運転ランプを点灯させ、ルーバー羽根29で温風吹出口28を閉じたままで循環ファンモータ21をオンにして送風機22を強運転し、温水弁26を開いて熱交換器23に水を循環させ、熱源作動信号を出力して熱源機17により熱交換器23に流れている水を加熱させ、ルーバー羽根29を開いて温風吹出口28から温風を吹き出させ、換気ファンモータ32をオンにして換気装置13を運転させ換気運転を行なう。

30

【0024】

ステップS3の処理が済んで乾燥運転及び換気運転が開始したらタイマ36をリセットして運転継続時間を監視する（ステップS4）。運転開始して25分が経過したら、換気ファンモータ32を3分間のあいだ一時的に停止させる（ステップS5）。そして、換気運転停止中（3分間）における絶対湿度の上昇値（以下、湿度上昇値と言う。）Dを測定する（ステップS6）。

【0025】

ついで、測定した湿度上昇値Dと所定値 2.1 g/m^3 とを比較する（ステップS7）。湿度上昇値Dが所定値 2.1 g/m^3 よりも大きければ、湿度上昇値Dに応じて次の換気運転時間Tを決定する（ステップS8）。例えば、湿度上昇値Dが 3.5 g/m^3 よりも大きければ換気運転時間T=40分とし、湿度上昇値Dが 2.6 g/m^3 よりも大きく 3.5 g/m^3 以下であれば換気運転時間T=30分とし、湿度上昇値Dが所定値 2.1 g/m^3 よりも大きく 2.6 g/m^3 以下であれば換気運転時間T=20分とする。こうして換気運転時間Tが決定されると、換気ファンモータ32をオンにして再度換気運転を開始し、換気運転時間Tの間換気運転を継続する（ステップS9）。

40

【0026】

換気運転時間Tが経過したら、ステップS5に戻り、換気ファンモータ32を3分間のあいだ一時的に停止させる（ステップS5）。そして、換気運転停止中（3分間）におけ

50

る湿度上昇値 D を測定する（ステップ S 6）。

【0027】

このようにして換気運転停止中（3分間）における湿度上昇値 D が所定値 2.1 g/m^3 ³ よりも大きい場合は、ステップ S 5～S 9 を繰り返し実行する。

【0028】

こうして衣類等がしだいに乾燥してきて、換気運転停止中（3分間）における湿度上昇値 D が 2.1 g/m^3 ³ 以下になる（ステップ S 7 で Yes の場合）と、衣類等の乾燥が終了したと判断し、乾燥運転を終了して（ステップ S 10）、所定の運転終了処理を実行する（ステップ S 11）。すなわち、温風暖房装置 12 の運転ランプを消灯させ、循環ファンモータ 21 をオフにして送風機 22 を運転停止し、温水弁 26 を閉じて温水の循環を停止させ、熱源作動信号を出力して熱源機 17 を燃焼停止させ、ルーバー羽根 29 で温風吹出口 28 を閉じ、換気ファンモータ 32 をオフにして換気運転を終了する。10

【0029】

この実施例 1においては、湿度測定時には換気装置 13 を停止させて空気が屋外に排出されないようにしているので、衣類等からの水分の蒸発量に比例して室内の湿度が上昇する。よって、乾燥運転開始後、一定時間乾燥運転を行なった後に換気装置 13 を停止させ、浴室内の湿度上昇値 D を測定することにより、その湿度上昇値 D によって衣類等の多さを推測することができる。また、湿度上昇値 D の測定中は、換気装置 13 を運転停止させているので、室外の空気が浴室内に流入することがなく、季節や天候、室外の湿度等の影響などを受けることなく、正確に湿度上昇値 D を測定することができる。よって、湿度上昇値 D から乾燥の程度を判断して乾燥運転を継続すべきか終了すべきかを判定することができ、湿度上昇値 D が所定値よりも小さい場合に、衣類等がすでに乾燥している（乾燥終了）と判断して乾燥運転を停止させるようにすれば、室外の影響を受けにくい状態で、かつ、衣類等の分量を反映して、乾燥運転の終了を判断することができる。20

【0030】

また、この暖房乾燥機 11 にあっては、湿度上昇値 D が所定値以下の場合には、ただちに乾燥運転を終了させ、また、湿度上昇値 D が所定値よりも大きい場合には、湿度上昇値 D の大きさから乾燥終了までの時間を予測して乾燥運転を継続させ、乾燥終了を予測した時間になると再度換気ファンモータ 32 を停止させて湿度上昇値 D を計測している。よって、乾燥終了を予測した時間に実際には乾燥が終了しない場合でも、次第に乾燥終了時刻が短くなっていき、乾燥終了した時点で速やかに乾燥運転を終了させることができる。従って、頻繁に湿度上昇値 D を測定する必要が無くなり、必要且つ十分な乾燥運転時間で乾燥運転を終了させることができ、効率よく乾燥運転を行うことができる。30

【実施例 2】

【0031】

図 6 は本発明の実施例 2 における乾燥運転の開始から乾燥運転の終了までの処理を示すフローチャートである。なお、図 6 でも、用いられている時間や湿気等の数値は例示であって、これらの数値に限定されるものでないのは勿論である。図 6 に示した処理のうち、湿度上昇値 D を計測して湿度上昇値 D と所定値（ 2.1 g/m^3 ³）とを比較するまでの処理（ステップ S 1～S 7）と、湿度上昇値 D が所定値 2.1 g/m^3 ³ 以下で乾燥運転を終了するまでの処理（ステップ S 10～S 11）は、図 5 のフローチャートの場合と同じであるので説明を省略し、湿度上昇値 D が所定値 2.1 g/m^3 ³ よりも大きい場合の処理（ステップ S 8～S 9、S 12～S 15）を説明する。40

【0032】

ステップ S 7において比較した結果、測定した湿度上昇値 D が所定値 2.1 g/m^3 ³ よりも大きい場合には、湿度上昇値 D に応じて次の換気運転時間 T を決定する（ステップ S 8）。例えば、湿度上昇値 D が 3.5 g/m^3 ³ よりも大きければ換気運転時間 T = 40 分とし、湿度上昇値 D が 2.6 g/m^3 ³ よりも大きく 3.5 g/m^3 ³ 以下であれば換気運転時間 T = 30 分とし、湿度上昇値 D が 2.1 g/m^3 ³ よりも小さく 2.6 g/m^3 ³ 以下であれば換気運転時間 T = 20 分とする。こうして換気運転時間 T が決定されると、換気ファン50

モータ32をオンにして再度換気運転を開始し、換気運転時間Tの間換気運転を継続する(ステップS9)。

【0033】

換気運転時間Tが経過したら、換気ファンモータ32を3分間のあいだ一時的に停止させる(ステップS12)。そして、換気運転停止中(3分間)における湿度上昇値dを測定する(ステップS13)。ついで、1回目に測定した湿度上昇値Dと今回測定した湿度上昇値dの差D-dを求め、湿度上昇値の変化D-dを所定値0.9g/m³と比較する(ステップS14)。

【0034】

湿度上昇値の変化D-dが0.9g/m³以下であれば、湿度上昇値の変化D-dに応じて次の換気運転時間Tを決定する(ステップS15)。例えば、湿度上昇値の変化Dが0.2g/m³よりも小さければ換気運転時間T=30分とし、湿度上昇値の変化D-dが0.55g/m³よりも小さく0.2g/m³以上であれば換気運転時間T=20分とし、湿度上昇値の変化D-dが0.9g/m³以下で0.55g/m³以上であれば換気運転時間T=10分とする。こうして換気運転時間Tが決定されると、換気ファンモータ32をオンにして再度換気運転を開始し、換気運転時間Tの間換気運転を継続する(ステップS9)。

【0035】

このようにして換気運転停止中(3分間)における湿度上昇値の変化D-dが0.9g/m³以下であるうちは、ステップS9及びS12~S15を繰り返し実行する。

【0036】

こうして衣類等がしだいに乾燥してきて、換気運転停止中(3分間)における最初の湿度上昇値Dとそのときの湿度上昇値dとの差が0.9g/m³よりも大きくなると、衣類等の乾燥が終了したと判断し、乾燥運転を終了して(ステップS10)、所定の運転終了処理を実行する(ステップS11)。

【0037】

この実施例2においては、2回目以降の湿度測定時にも換気装置13を停止させて空気が屋外に排出されないようにしているので、衣類等からの水分の蒸発量に比例して室内の湿度が上昇する。よって、乾燥運転開始後、一定時間乾燥運転を行なった後に換気装置13を停止させ、浴室内の湿度上昇値dを測定することにより、その湿度上昇値dによって衣類等の多さを推測することができる。また、湿度上昇値dの測定中は、換気装置13を運転停止させているので、室外の空気が浴室内に流入することがなく、季節や天候、室外の湿度等の影響などを受けることなく、正確に2回目以降の湿度上昇値dを測定することができる。

【0038】

そして、1回目の湿度上昇値D又は2回目以降の湿度上昇値dから衣類等の分量を推測して乾燥終了までの時間を予測し(その予測値が換気運転時間Tである。)、換気装置13を動かしてその予測時間だけ乾燥運転を継続した後、1回目と2回目以降の湿度上昇値の変化D-dが所定値以上となっていることを確認して乾燥運転を終了させるようにしている。よって、室外の影響を受けにくい状態で、かつ、衣類等の分量を反映して、乾燥運転の終了までの時間を予測して乾燥運転を終了させることができる。

【実施例3】

【0039】

図7は本発明の実施例3における乾燥運転の開始から乾燥運転の終了までの処理を示すフローチャートである。なお、図7のフローチャート中で用いられている時間や湿気等の数値も例示であって、これらの数値に限定されるものでないのは勿論である。以下、このフローチャートに沿って説明する。リモコン35の運転開始スイッチが押されると、乾燥運転が開始する(ステップS1)。このとき、リモコン35により温風吹出し方向を設定しておいてもよい(ステップS2)。乾燥運転が開始すると、乾燥運転制御部34は、暖房乾燥機11の所定の運転開始処理を行なう(ステップS3)。

10

20

30

40

50

【0040】

運転開始処理が済んで乾燥運転及び換気運転が開始したらタイマ36をリセットして運転継続時間を監視する(ステップS4)。運転開始して25分が経過したら、換気ファンモータ32を3分間のあいだ一時的に停止させる(ステップS5)。そして、換気運転停止中(3分間)における絶対湿度の上昇値(以下、湿度上昇値と言う。)Dを測定する(ステップS6)。また、フラグN=1を立てる(ステップS16)

【0041】

ついで、測定した湿度上昇値Dと所定値 2.1 g/m^3 とを比較する(ステップS7)。湿度上昇値Dが 2.1 g/m^3 よりも大きければ、湿度上昇値Dに応じて換気運転時間Tを決定する(ステップS8)。例えば、湿度上昇値Dが 3.5 g/m^3 よりも大きければ換気運転時間T=40分とし、湿度上昇値Dが 2.6 g/m^3 よりも大きく 3.5 g/m^3 以下であれば換気運転時間T=30分とし、湿度上昇値Dが 2.1 g/m^3 よりも大きく 2.6 g/m^3 以下であれば換気運転時間T=20分とする。こうして換気運転時間Tが決定されると、換気ファンモータ32をオンにして再度換気運転を開始し、換気運転時間Tの間換気運転を継続する(ステップS9)。

10

【0042】

換気運転時間Tが経過したら、換気ファンモータ32を3分間のあいだ一時的に停止させる(ステップS12)。そして、換気運転停止中(3分間)における湿度上昇値dを測定する(ステップS13)。ついで、1回目に測定した湿度上昇値Dと今回測定した湿度上昇値dの差D-dを求め、湿度上昇値の変化D-dを所定値 0.9 g/m^3 と比較する(ステップS14)。

20

【0043】

湿度上昇値の変化D-dが 0.9 g/m^3 以下であれば、湿度上昇値の変化D-dに応じて次の換気運転時間Tを決定する(ステップS15)。例えば、湿度上昇値の変化Dが 0.2 g/m^3 よりも小さければ換気運転時間T=30分とし、湿度上昇値の変化D-dが 0.55 g/m^3 よりも小さく 0.2 g/m^3 以上であれば換気運転時間T=20分とし、湿度上昇値の変化D-dが 0.9 g/m^3 以下で 0.55 g/m^3 以上であれば換気運転時間T=10分とする。こうして換気運転時間Tが決定されると、換気ファンモータ32をオンにして再度換気運転を開始し、換気運転時間Tの間換気運転を継続する(ステップS9)。

30

【0044】

このようにして換気運転停止中(3分間)における湿度上昇値の変化D-dが 0.9 g/m^3 以下であるうちは、ステップS9、S12～S13、S25、S14～S15を繰り返し実行する。

【0045】

こうして衣類等がしだいに乾燥してきて、換気運転停止中(3分間)における湿度上昇値Dが 2.1 g/m^3 以下になる(ステップS7でYesの場合)と、原則として湿度上昇値Dの値に応じた時間だけ換気運転を行なった後、乾燥運転を終了する。この処理は、湿度上昇値Dが 2.1 g/m^3 以下の場合には、ある程度衣類等が乾燥していると判断し、湿度上昇値Dの値に応じて乾燥終了までの時間を予測し、予測した乾燥終了までの時間だけ乾燥運転及び換気運転を行って乾燥運転を終了させるものである。即ち、湿度上昇値Dが 0.8 g/m^3 以下であれば、換気運転を行うことなく乾燥運転を終了して所定の運転終了処理を実行する(ステップS17、S10、S11)。また、湿度上昇値Dが 0.8 g/m^3 よりも大きく 1.0 g/m^3 以下であれば、換気ファンモータ32をオンにして10分間の換気運転を行った後、乾燥運転を終了して所定の運転終了処理を実行する(ステップS18、S19、S10、S11)。また、湿度上昇値Dが 1.0 g/m^3 よりも大きく 1.2 g/m^3 以下であれば、換気ファンモータ32をオンにして20分間の換気運転を行った後、乾燥運転を終了して所定の運転終了処理を実行する(ステップS20、S21、S10、S11)。また、湿度上昇値Dが 1.2 g/m^3 よりも大きい場合には、換気ファンモータ32をオンにして30分間の換気運転を行った(S22)後、換気ファ

40

50

ンモータ32を3分間のあいだ一時的に停止させ(ステップS23)、換気運転停止中(3分間)における絶対湿度の上昇値Dを再度測定する(ステップS24)。このとき、フラグNをN=2に変更する(ステップS25)。ついで、ステップS24において再度測定された湿度上昇値Dと所定値2.1g/m³とを比較し(ステップS26)、湿度上昇値Dが2.1g/m³以下であれば、乾燥運転を終了して所定の運転終了処理を実行する(ステップS10、S11)。

【0046】

また、衣類等からの水分の蒸発が増加していく再度測定した湿度上昇値Dが2.1g/m³よりも大きくなっている場合には、メインのフローに戻ってステップS8以下を実行する。つまり、再度測定した湿度上昇値Dが2.1g/m³よりも大きければ、その湿度上昇値Dに応じて換気運転時間Tを決定し(ステップS8)、換気運転時間Tが決定されると、換気ファンモータ32をオンにして再度換気運転を開始し、換気運転時間Tの間換気運転を継続する(ステップS9)。そして、換気運転時間Tが経過したら、換気ファンモータ32を3分間のあいだ停止させて(ステップS12)その間ににおける湿度上昇値dを測定する(ステップS13)。ここで、湿度上昇値dが2.1g/m³以下であれば(N=2)、乾燥運転を終了して所定の運転終了処理を実行する(ステップS10、S11)。

【0047】

また、湿度上昇値dが2.1g/m³よりも大きければ、ステップS24で測定した湿度上昇値Dと今回測定した湿度上昇値dの差D-dを求め、湿度上昇値の変化D-dを所定値0.9g/m³と比較する(ステップS14)。湿度上昇値の変化D-dが0.9g/m³以下であれば、湿度上昇値の変化D-dに応じて次の換気運転時間Tを決定し(ステップS15)、換気ファンモータ32をオンにして再度換気運転を開始し、換気運転時間Tの間換気運転を継続する(ステップS9)。

【0048】

このようにして換気運転停止中(3分間)における湿度上昇値dが2.1g/m³以下になるまで、ステップS9、S12～S13、S27、S14～S15を繰り返し、湿度上昇値dが2.1g/m³以下になると乾燥運転を終了する(ステップS10、S11)。

【0049】

図8は乾燥運転を開始してからの乾燥率及び脱水率、温風暖房装置ケース内における相対湿度、絶対湿度の変化を表しており、横軸は乾燥運転開始からの時間を示している。この図から分かるように、絶対湿度は、換気ファンを停止させるとはっきりとした変化を示し、しかも、乾燥率又は脱水率が上昇していくに従って換気ファンモータ停止時における湿度上昇値(絶対湿度の変化)は次第に小さくなって行く。従って、予め実験的にデータを採取しておくことにより、乾燥率又は脱水率が例えば100%を超えたときの湿度上昇値Dを記憶装置に記憶させておけば、湿度上昇値Dから乾燥が終了したか否かを判定でき、あるいは、乾燥終了までの時間を推測することができる。

【実施例4】

【0050】

実施例4は、暖房乾燥機11の過昇防止作動中は、換気ファンモータ32を停止して湿度上昇値Dの測定を行わせないようにしたものである。まず、過昇防止の機能について説明する。図9は暖房乾燥機11の過昇防止機能を説明する図である。室温は、温風暖房装置12内に設けられた温度センサ(図示せず)によって検知されている。過昇防止の機能とは、図9に示すように、温度センサが検知している室温が乾燥OFF温度(過昇防止温度; 例えば50)を超えると、温水配管18に設けられた温水弁26や熱動弁を閉じて温水の循環を停止させると共に熱源機17を燃焼停止させて乾燥運転を停止し、室温が高くなり過ぎないようにするものである。また、温度センサが検知している室温が乾燥ON温度(例えば45)よりも低くなると、温水配管18に設けられた温水弁26や熱動弁を開いて温水を循環させると共に熱源機17を再度燃焼させて乾燥運転を再開し、室温が

10

20

30

40

50

低くなり過ぎないようにする。さらに、室温が乾燥OFF温度と乾燥ON温度との中間にある場合には、温水弁26を開閉することによって熱交換器23に流れる平均流量を制御して室温を調整する。

【0051】

本発明の暖房乾燥機11では、乾燥運転中に換気ファンモータ32を停止させ、絶対湿度の上昇値D又はdを測定するが、湿度上昇値D又はdの測定中に過昇防止が作動すると、熱源機17が停止させられ、浴室内温度の変動が大きくなり、絶対湿度の測定値の変動やバラツキが大きくなる。そのため、実施例4では、図10に示すように換気ファンモータ32を停止させる前に、暖房乾燥機11の過昇防止機能が作動しているか否かを判定し(S31)、過昇防止機能が作動している場合には、過昇防止機能が停止してから換気ファンモータ32を停止させ、湿度上昇値Dを測定するようにし、それによって湿度上昇値Dの測定値のバラツキを小さくしている。なお、図10では、ステップS5、S6の前に過昇防止が作動したか否かを判定しているが、換気ファンモータ32を停止して湿度上昇値D又はdを測定する任意の処理ステップ(例えば、ステップS12、S13など)でこのような処理を行ってもよい。

【0052】

また、これとは逆に、図11に示すように、湿度上昇値D又はdの測定中には過昇防止が行われないようにしてもよい。即ち、この方法によれば、温度センサの検知温度が乾燥OFF温度を超えると(ステップS32)、まず湿度上昇値Dを測定中であるか否かを判定し(ステップS34)、湿度上昇値Dの測定中であれば測定が終了するまで待機し、湿度上昇値Dの測定が終了した後に熱動弁を閉じて温水を止め、熱源機17の燃焼を停止させる(ステップS35、S36)。また、温度センサの検知温度が乾燥ON温度以下に下がった(ステップS33)場合には、ただちに熱動弁を開いて温水を循環させ、熱源機17の燃焼を開始させる(ステップS37、S38)。

【0053】

よって、この実施例によれば、過昇防止と湿度上昇値D又はdの測定とが同時に行われて、湿度上昇値D又はdの測定結果がばらつくのを防止することができ、乾燥終了の判定精度を向上させることができる。

【実施例5】

【0054】

これまでに説明した実施例では、乾燥運転開始後、所定時間(25分)が経過したときに換気ファンモータ32を停止させ、その間の湿度上昇値Dを検出して、次回の乾燥運転時間を決定している。また、2回目以降の乾燥時間終了後においても同様に、一旦換気ファンモータ32を停止させて湿度上昇値D又はdを検出し、1回目の湿度上昇値Dとの差の大小によりさらに乾燥運転を続けるか終了するかを決めている。

【0055】

しかし、湿度センサ31は、上限値と下限値との間でバラツキを有しているので、同じ湿度の状態であっても、湿度センサ31の読み取り誤差により決定された乾燥運転時間がかなり変化してしまい、最適時間での乾燥運転を行うことが難しくなる恐れがある。図12及び図13は、この理由を説明する図である。図12は乾燥運転の開始から25分間乾燥運転を開始した後、3分間換気ファンモータ32を停止し、その間の湿度上昇値Dを湿度センサ31で測定し、その湿度上昇値Dの値に応じた時間乾燥運転を行っているときの絶対湿度の変化を表している。また、図13は湿度センサ31の上限特性品(出力電圧特性の傾きの最も大きな製品)と下限特性品(出力電圧特性の傾きの最も小さな製品)の各特性を表している。

【0056】

図12に表しているように、乾燥運転を開始してから25分が経過すると、換気ファンモータ32をオフにして停止させると共に、湿度センサ31の湿度出力電圧はゼロとなるように調整される。従って、湿度センサ31で検出される湿度上昇値Dは、図13においては原点から横軸(絶対湿度)と平行に測った位置で示される。よって、測定された湿度

10

20

30

40

50

上昇値 D の値が、図 13 の 1 点鎖線の位置であるとすれば、上限特性品の湿度センサ 31 から出力される出力電圧は V2 となるのに対し、下限特性品の湿度センサ 31 から出力される出力電圧は V1 となる。そのため、この出力電圧 V1 から求められた乾燥運転時間と、V2 から求められた乾燥運転時間とでは、ばらつきを生じる。

【0057】

同様な理由により、1 回目に測定された湿度上昇値 D と 2 回目以降に測定された湿度上昇値 d との差 D - d から決定した乾燥運転時間についても、上限特性品と下限特性品との間でばらつきが生じる。もちろん、特性の揃った湿度センサを使用すれば良い訳であるが、均一な特性の湿度センサは高価につく問題がある。

【0058】

そこで、この実施例 5 では、図 6（実施例 2）のステップ S14、S15 や、図 7（実施例 3）のステップ S14、S15、S28 のように湿度上昇値 D と湿度上昇値 d との差 D - d を用いて判定を行っていた処理を、湿度上昇値 D と湿度上昇値 d との比 d / D を用いた判定に置き換えている。例えば、図 14 は図 6 と同様なフローチャートであるが、図 6 のステップ S14、S15 に対応する図 14 のステップ S41、S42 においては湿度上昇値の比 d / D を用いている。但し、ステップ S41、S42 で用いられている値 A1、A2、A3 の間には、A1 > A2 > A3 > 0 の関係がある。

【0059】

このように湿度上昇値の差 D - d を用いるよりも、比 d / D を用いる方が、バラツキが小さくなる理由を説明する。湿度上昇値 D 又は d を表す絶対湿度を X [g / m³] とし、出力電圧変化量を Y [mV] とするとき、図 13 の上限特性品の特性は、

$$Y = (0.68 / 3.5) X \dots (1)$$

で表され、図 13 の下限特性品の特性は、

$$Y = (0.48 / 3.5) X \dots (2)$$

で表される。

【0060】

いま、1 回目の湿度上昇値 D が 6.2 g / m³、2 回目の湿度上昇値 d が 2.4 g / m³ であったとする。上記(1)式及び(2)式を用いて計算すると、図 15(a) に示すように、1 回目の湿度上昇値 D = 6.2 g / m³ に対応する出力電圧変化量 Y の値は、上限特性品では Y = 1.205 mV となり、下限特性品では Y = 0.850 mV となる。また、2 回目の湿度上昇値 D = 2.4 g / m³ に対応する出力電圧変化量 Y の値は、上限特性品では Y = 0.466 mV となり、下限特性品では Y = 0.329 mV となる。

【0061】

従って、図 5(a) の値を用いて湿度上昇値の差 D - d に対応する出力電圧変化量 Y の差を求めるとき、図 15(b) に示すように、上限特性品では、0.738 mV となり、下限特性品では、0.521 mV となり、ほぼ 34% 程度のばらつきがある。これに対し、図 5(a) の値を用いて湿度上昇値の比 d / D に対応する出力電圧変化量 Y の比を求めるとき、図 15(b) に示すように、上限特性品では、0.387 mV となり、下限特性品でも、0.387 mV となり、ほぼ一致する。

【0062】

よって、実施例 5 によれば、湿度センサ 31 の特性ばらつきが比較的大きい場合でも、乾燥運転時間の演算値のばらつきが小さくなり、乾燥運転終了までの時間をより精度よく検知できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図 1】本発明の一実施例による暖房乾燥機を浴室等の外壁に設置した状態を示す側面図である。

【図 2】壁面に設置した暖房乾燥機の内部の構造を示す概略断面図である。

【図 3】室内側に設置された温風暖房装置（室内機）の正面図である。

【図 4】温風暖房装置内に納められた制御回路内に構成された乾燥運転制御部の働きを示す

10

20

30

40

50

す図である。

【図5】実施例1における乾燥運転の開始から乾燥運転の終了までの処理を示すフローチャートである。

【図6】実施例2における乾燥運転の開始から乾燥運転の終了までの処理を示すフローチャートである。

【図7】実施例3における乾燥運転の開始から乾燥運転の終了までの処理を示すフローチャートである。

【図8】乾燥運転を開始してからの乾燥率及び脱水率、温風暖房装置ケース内における相対湿度、絶対湿度の時間的変化を表した図である。

【図9】暖房乾燥機の過昇防止機能を説明する図である。

10

【図10】実施例4による処理プロセスの一部を示す(部分)フローチャートである。

【図11】実施例4の変形例であって、過昇防止の処理プロセスを示すフローチャートである。

【図12】上記実施例において乾燥運転時間の演算ばらつきが大きくなる理由を説明する図である。

【図13】上記実施例において乾燥運転時間の演算ばらつきが大きくなる理由を説明する図である。

【図14】実施例5における乾燥運転の開始から乾燥運転の終了までの処理を示すフローチャートである。

【図15】(a)は図13の特性図に基づいて上限特性品と下限特性品の出力電圧変化量を求めた結果を示し、(b)は湿度上昇値の差 $D - d$ に対応する出力電圧変化量と、湿度上昇値の比 d / D に対応する出力電圧変化量の比を求めた結果を示す。

20

【符号の説明】

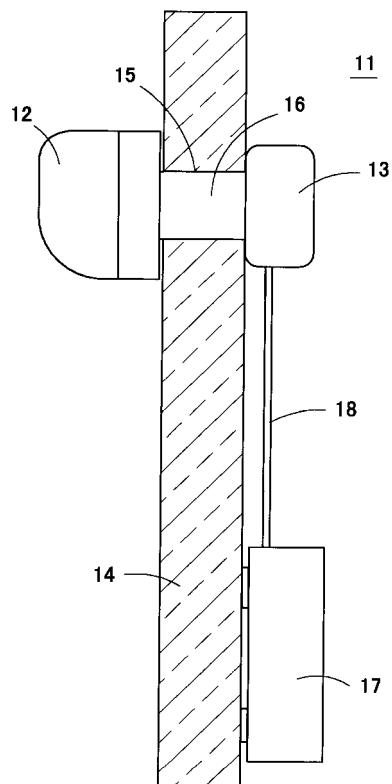
【0064】

- | | | |
|-----|-----------|--|
| 1 1 | 暖房乾燥機 | |
| 1 2 | 温風暖房装置 | |
| 1 3 | 換気装置 | |
| 1 5 | 壁貫通孔 | |
| 1 6 | ダクト | |
| 1 7 | 熱源機 | |
| 1 8 | 温水配管 | |
| 1 9 | 温風暖房装置ケース | |
| 2 0 | クロスフローファン | |
| 2 1 | 循環ファンモータ | |
| 2 2 | 送風機 | |
| 2 3 | 熱交換器 | |
| 2 6 | 温水弁 | |
| 2 7 | 空気吸込口 | |
| 2 8 | 温風吹出口 | |
| 2 9 | ルーバー羽根 | |
| 3 0 | 風向板 | |
| 3 1 | 湿度センサ | |
| 3 2 | 換気ファンモータ | |
| 3 3 | シロッコファン | |

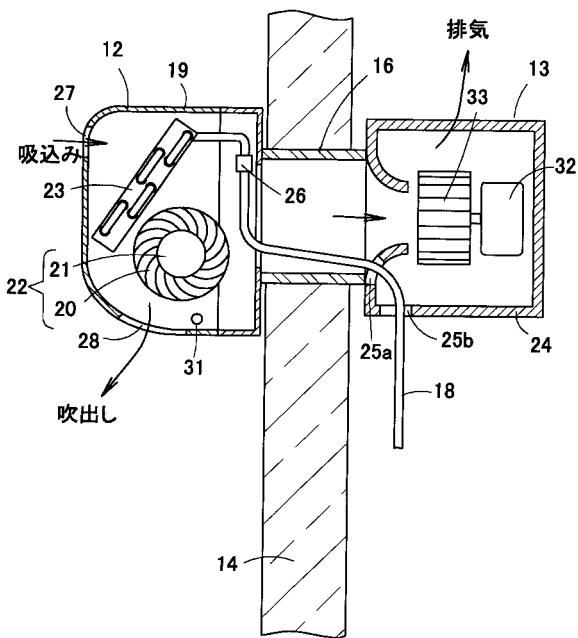
30

40

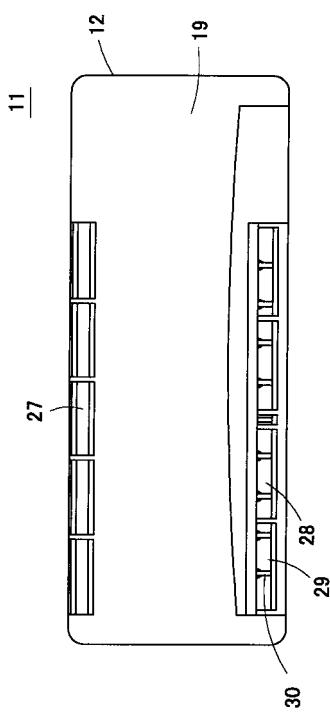
【図1】



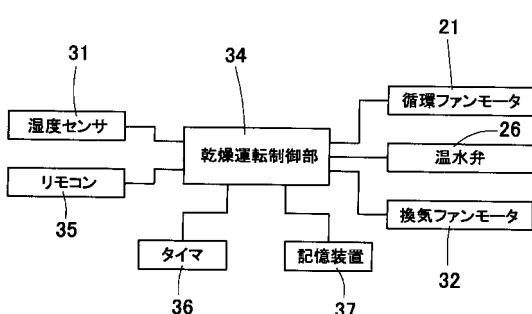
【図2】



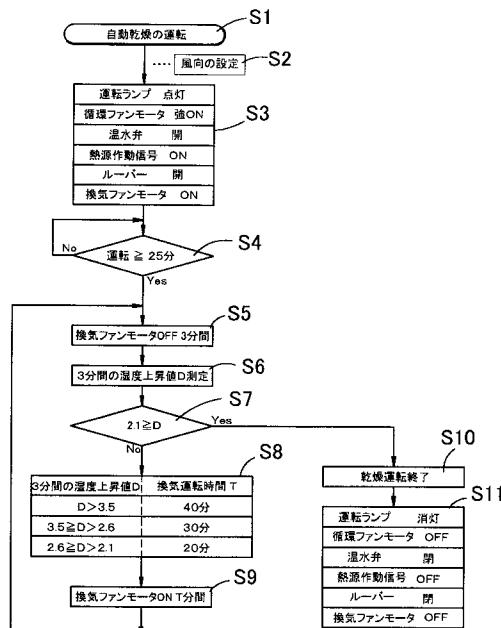
【図3】



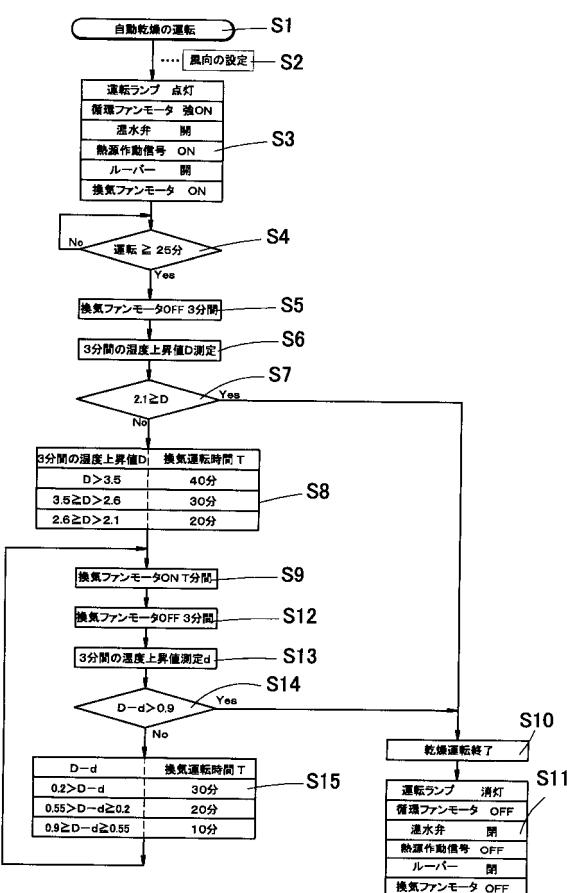
【図4】



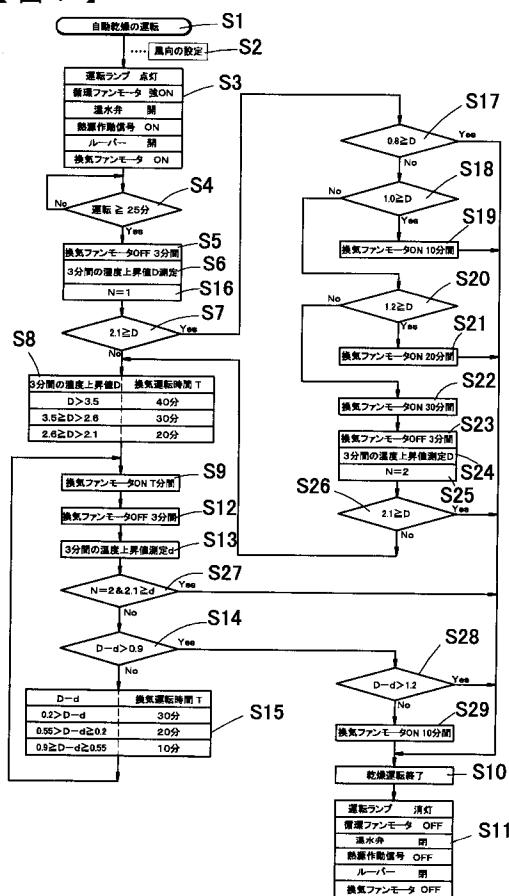
【 四 5 】



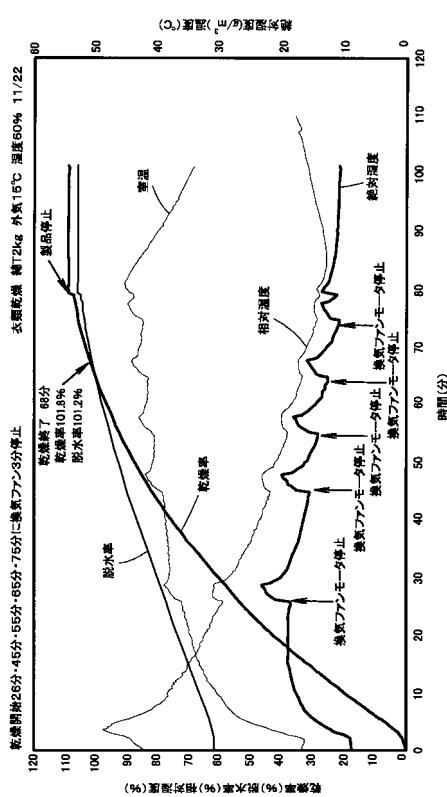
【 四 6 】



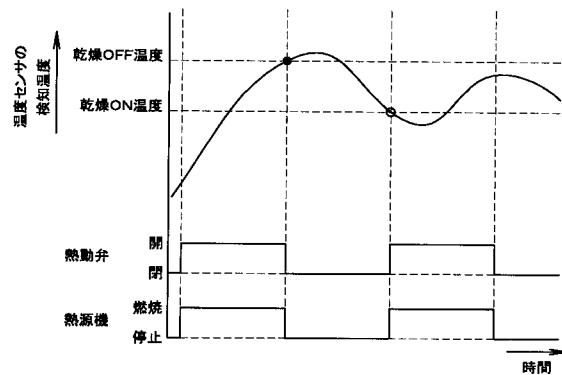
〔 図 7 〕



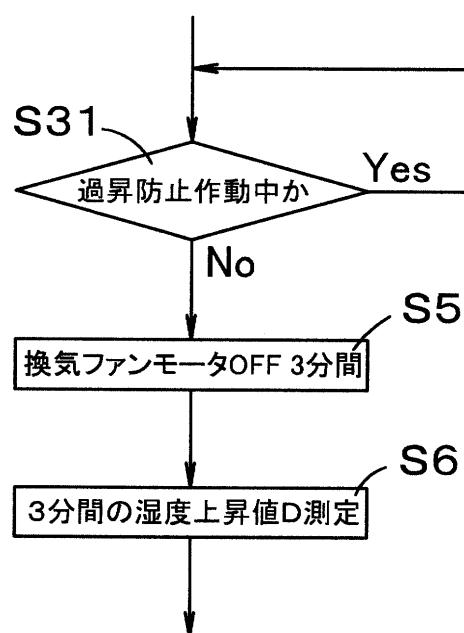
〔 図 8 〕



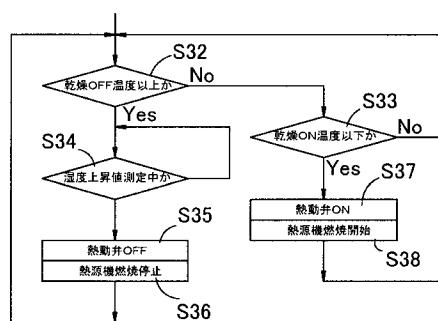
【図9】



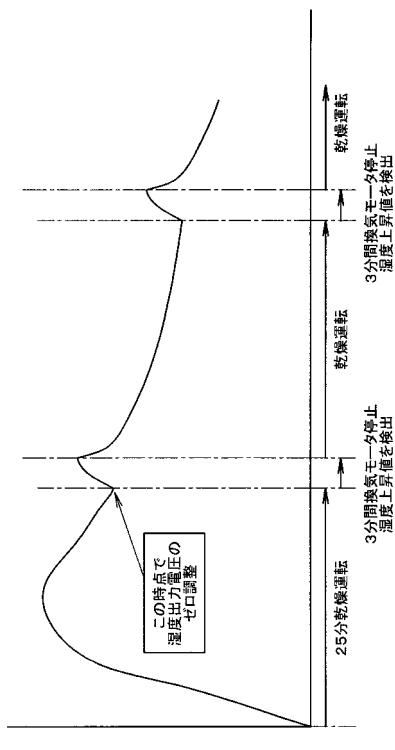
【図10】



【図11】

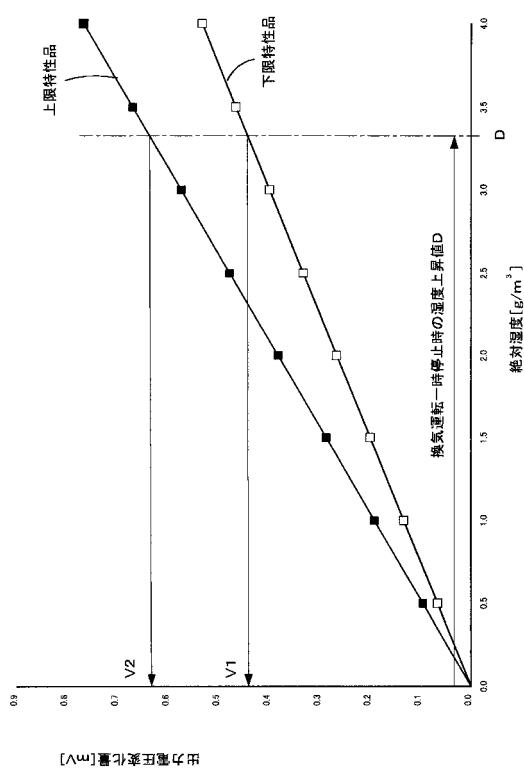


【図12】

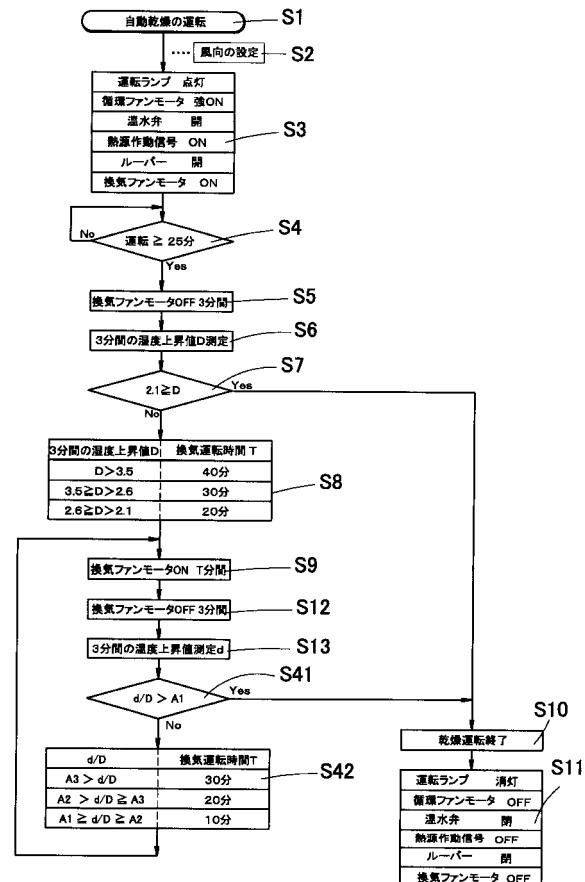


(相対湿度%/m³)

【図13】



【図14】



【図15】

湿度上界値(絶対湿度 X)	
1回目 / D	2回目 / d
6.2	2.4
出力電圧変化量 Y	上限特性品 下限特性品
	1.205 0.850
	0.466 0.329
(D)	(d)
(D-d)に応じて (d/Dに応じて)	
出力電圧変化量 Y	上限特性品 下限特性品
	1.205 0.850
	0.738 0.521
	0.387 0.387

(a)

(b)

フロントページの続き

(72)発明者 市丸 秀仁
兵庫県神戸市中央区江戸町 9 3 番地 株式会社ノーリツ内

(72)発明者 大内 亮二
兵庫県神戸市中央区江戸町 9 3 番地 株式会社ノーリツ内

F ターム(参考) 3L071 AA01 AB02 AE05 AG06
3L072 AA06 AB06 AC01 AD13
3L113 AA01 AB02 AC51 BA14 CA08 CA09 CB01 CB24 DA10
4L019 BA00 EA03 EA04 EB01