

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4007161号
(P4007161)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int. Cl. F I
DO6F 33/02 (2006.01) DO6F 33/02 R
DO6F 25/00 (2006.01) DO6F 25/00 Z

請求項の数 3 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2002-319729 (P2002-319729)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成14年11月1日(2002.11.1)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-148053 (P2004-148053A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成16年5月27日(2004.5.27)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成16年9月7日(2004.9.7)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	荘司 彰
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	松井 正一
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】洗濯乾燥機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体内に弾性的に吊支した外槽と、回転中心軸を鉛直方向に有し前記外槽内に回転自在に支持した内槽と、前記内槽の内底部に回転自在に設けた回転翼と、前記内槽または回転翼を回転駆動するモータと、前記内槽内に送風する送風手段と、前記送風手段により送風される空気を加熱する加熱手段と、前記モータが1回転する間にN回(Nは自然数)のパルス信号を発生するロータ位置検知手段と、前記駆動手段、送風手段、加熱手段などを制御し、洗い、すすぎ、脱水、乾燥などの行程を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、乾燥行程において、前記送風手段および加熱手段を動作させ前記内槽内に温風を送風するとともに、前記モータを制御して前記内槽を回転させる槽回転と、前記モータを制御して前記回転翼を正転、反転させる回転翼回転とを交互に実行するようにし、前記乾燥運転開始から第3の所定時間経過以降より、前記回転翼回転時において、第1の所定時間ごとに、前記回転翼の回転数が所定回転数になるように前記モータの回転を制御した後、前記モータを休止させ、この休止させた時の前記ロータ位置検知手段が発生させるパルス信号数により前記内槽内の見かけ上の衣類の量を検知し、前記第1の所定時間ごとの前記見かけ上の衣類の量の変化量が所定値以下であると判定したとき、前記乾燥運転を第2の所定時間遅延運転した後、前記加熱手段の動作を停止し第4の所定時間送風運転して前記乾燥行程を終了するよう構成した洗濯乾燥機。

10

【請求項2】

商用電源の電源電圧を検知する電圧検知手段を備え、制御手段は、前記電圧検知手段に

20

より検知した電圧に応じて検知した見かけ上の衣類の量を補正するようにした請求項 1 記載の洗濯乾燥機。

【請求項 3】

制御手段は、乾燥運転開始から見かけ上の衣類の量の変化量が所定値以下になるまでの時間と、そのときの見かけ上の衣類の量とにより、第 2 の所定時間を決定するようにした請求項 1 または 2 に記載の洗濯乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、洗濯、すすぎ、脱水、乾燥の一連の行程を逐次制御する洗濯乾燥機に関するものである。 10

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の洗濯乾燥機は、図 15 に示すような構成が提案されている。以下、その構成について説明する。

【0003】

図 15 に示すように、筐体 1 は、内部に複数のサスペンション 2 によって弾性的に吊り下げた外槽 3 を設け、脱水時の振動をサスペンション 2 によって吸収する構成としている。外槽 3 の内部には、洗濯物および乾燥対象物を収容する内槽 4 を中空で 2 重構造とした洗濯/脱水軸 5 を中心に回転可能に配設し、内槽 4 の内底部に衣類（洗濯物や乾燥対象物）を攪拌する回転翼 6 を回転自在に配設している。 20

【0004】

また、内槽 4 の内部周壁には小孔（図示せず）を多数設けるとともに、上方に流体バルンサ 7 を設けている。回転翼 6 は外周部に傾斜面 8 を有する略皿状の基盤の上面に攪拌用突出部 9 を形成することにより、乾燥行程においては、乾燥対象物を回転翼 6 の回転による遠心力で傾斜面 8 に沿って上方へと舞い上がりやすくしている。

【0005】

モータ 10 は、外槽 3 の底部に取り付け、洗濯または脱水時に回転力の伝達を洗濯/脱水軸 5 に切り換えるクラッチ 11 と洗濯/脱水軸 5 を介して、内槽 4 または回転翼 6 に連結している。 30

【0006】

熱交換器 12 は、循環する湿った温風を除湿するもので、一端を伸縮自在の下部蛇腹状ホース 13 を介して外槽 3 の下部に接続し、他端を乾燥用送風機 14 の一端に接続している。乾燥用送風機 14 の他端は、加熱手段であるヒータ 15 を有する温風供給路 16 に接続し、上部蛇腹状ホース 17 を通って内槽 4 へ繋がり、循環する温風循環経路 18 を構成している。

【0007】

外槽 3 には、外槽 3 の上面を気密的に覆う外槽カバー 19 を設けており、この外槽カバー 19 に伸縮自在の上部蛇腹状ホース 17 からの温風噴出孔 20 を開口している。また、この外槽カバー 19 に中蓋 21 を開閉自在に設け、衣類を出し入れするようにしている。 40

【0008】

筐体カバー 22 は筐体 1 の上部を覆うもので、開閉蓋 23 を開閉自在に有し、操作表示手段 24 を設けるとともに、内槽 4 に給水する給水弁 25 を設けている。また、外槽 3 の底部に外槽 3 内の水を排水する排水弁 26 を設けている。冷却用送風機 27 は、筐体 1 の側面に取り付け、筐体 1 の内部の外槽 3、熱交換器 12 などを冷却するように送風できるよう構成している。

【0009】

制御装置 28 は、マイクロコンピュータを具備し、モータ 10、クラッチ 11、乾燥用送風機 14、ヒータ 15、給水弁 25、排水弁 26、冷却用送風機 27 などの動作を制御し、洗い、すすぎ、脱水、乾燥の一連の行程を逐次制御するように構成している。 50

【0010】

また、サーミスタ29は熱交換器12の出口に取り付け、温風循環経路18の循環風温度を検知し、サーミスタ30は熱交換器12の外壁表面に取り付け、熱交換器12の外壁温度を検知するよう構成している。制御装置28は、これらサーミスタ29、30による検知出力を入力し、乾燥終了を判定するよう構成している(例えば、特許文献1参照)。

【0011】

上記構成において動作を説明する。洗い行程では、開閉蓋23と中蓋21を開けて、内槽4内に衣類(洗濯物)を投入し運転を開始すると、給水弁25を開いて所定の水位まで給水した後、モータ10を駆動する。このとき、伝達機構部のクラッチ11によりモータ10の動力を洗濯軸を介して回転翼6に伝達し、回転翼6が回転することで、回転翼6の

10

攪拌用突出部9により衣類を攪拌し、洗濯物どうし、または内槽4の内壁や回転翼6との接触により作用する機械力と、水流力により行われる。

【0012】

脱水行程では、洗濯終了後、排水弁26を開いて内槽4内の水を排水した後、伝達機構部のクラッチ11を脱水側に切り換えて、モータ10の動力を脱水軸を介し内槽4に伝達して回転させ、衣類に遠心力を与えることにより、水分を衣類から分離することで行う。脱水行程が終了すると引き続いて乾燥行程に入る。

【0013】

乾燥行程に入ると、クラッチ11を洗濯側に切り換えてモータ10を駆動して回転翼6

20

に伝達し、回転翼6を急速に正転、反転することで、脱水後に内槽4の内壁に張り付いた

衣類を引き剥がす。つぎに、排水弁26を閉じて回転翼6を正転、反転させて攪拌用突出

部9で衣類を引っかけて攪拌しながら、乾燥用送風機14とヒータ15とで温風を温風噴

出孔20に送る。温風噴出口20より内槽4に吹き込まれた温風は、衣類から水分を蒸発

させた後、内槽4から外槽3の内側へ出た後、下部蛇腹状ホース13を通過して、熱交換

器12へ至る。

【0014】

衣類の水分を奪って湿気を含んだ温風が、外槽3の内壁や熱交換器12内を通過しているとき、筐体1の側面に設置した冷却用送風機27による外部空気の流入で、外槽3や熱交換器12の外壁は冷却されることになり、その内部では、水分の結露が起こり、湿った温風は除湿されて乾燥用送風機14に戻る。この温風循環経路18で温風を循環させること

30

【0015】

乾燥行程での循環風の温度は、乾燥を開始すると、温風にさらされた衣類は温度が上昇し、やがてヒータ15の加熱入力と衣類に含まれる水分の蒸発潜熱の熱量の授受が平衡を保った乾燥状態になる。この期間は恒率乾燥期間と呼ばれる。

【0016】

さらに乾燥が進行し、衣類の表面部に含まれた水分が蒸発し終わると、繊維の内部に含まれた水分の蒸発が進行し始める。この期間は減率乾燥期間と呼ばれ、ヒータ15の加熱入力に対し蒸発水分量が少ないため、余剰加熱入力が増加分として衣類および循環風の温度を上昇させる。この温度の上昇開始ポイントを変曲点と呼んでいる。

40

【0017】

このときの衣類の乾燥率は約90~95%程度であり、制御装置28は、この変曲点をサーミスタ29による検知温度TH1とサーミスタ30による検知温度TH2の変化率から判断し、所定の遅延時間運転後、十分に乾燥させてから乾燥行程を終了する。

【0018】

【特許文献1】

特開2002-102580号公報

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の構成では、脱水行程での外槽3の振れ廻りなどを考慮した筐体1内の

50

限られたスペースで、温風循環経路18を構成しなければならず、十分な断面積を持つ通路を構成できなかった。このため、乾燥に必要な所定の風量を確保するためには風速を上げることが必要となり、そのときの強い風圧で熱交換器12内の除湿水が機外に排出されにくく、減率乾燥期間に再蒸発して温風循環経路18内の相対湿度を上げ、所定の乾燥率(101~103%)になっても、サーミスタ29による検知温度TH1とサーミスタ30による検知温度TH2の差温TH1-TH2の変化が小さいため、最適な乾燥状態を検知して終了させることが難しかった。

【0020】

また、サーミスタ29、30により乾燥検知を行っているので、気温や気温の変化(すなわち、狭い部屋では筐体1から放出される熱により室温が上昇する)などの影響を受けやすく、乾燥終了検知精度が悪くなるという不都合があった。

10

【0021】

本発明は上記従来課題を解決するもので、乾燥検知精度が高く、未乾燥や過乾燥が起こらないようにして信頼性が高い乾燥検知性能を実現することを目的としている。

【0022】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記の目的を達成するために、筐体内に弾性的に吊支した外槽内に、回転中心軸を鉛直方向に有する内槽を回転自在に支持し、内槽の内底部に回転翼を回転自在に設け、内槽または回転翼をモータにより回転駆動し、内槽内に送風手段により送風される空気を加熱手段により加熱し、モータが1回転する間にロータ位置検知手段によりN回(Nは自然数)のパルス信号を発生させ、制御手段により駆動手段、送風手段、加熱手段などを制御し、洗い、すすぎ、脱水、乾燥などの行程を制御するよう構成し、制御手段は、乾燥行程において、送風手段および加熱手段を動作させ内槽内に温風を送風するとともに、モータを制御して内槽を回転させる槽回転と、モータを制御して回転翼を正転、反転させる回転翼回転とを交互に実行するようにし、乾燥運転開始から第3の所定時間経過以降より、回転翼回転時において、第1の所定時間ごとに、回転翼の回転数が所定回転数になるようにモータの回転を制御した後、モータを休止させ、この休止させた時のロータ位置検知手段が発生させるパルス信号数により内槽内の見かけ上の衣類の量を検知し、第1の所定時間ごとの見かけ上の衣類の量の変化量が所定値以下であると判定したとき、乾燥運転を第2の所定時間遅延運転した後、加熱手段の動作を停止し第4の所定時間送風運転して乾燥行程を終了するよう構成したものである。

20

30

【0023】

これにより、サーミスタにより乾燥終了を検知していないので、気温や気温の変化の影響を受けることなく、精度よく乾燥終了を検知することができ、未乾燥や過乾燥が起こらないようにして信頼性が高い乾燥検知性能を実現することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、筐体内に弾性的に吊支した外槽と、回転中心軸を鉛直方向に有し前記外槽内に回転自在に支持した内槽と、前記内槽の内底部に回転自在に設けた回転翼と、前記内槽または回転翼を回転駆動するモータと、前記内槽内に送風する送風手段と、前記送風手段により送風される空気を加熱する加熱手段と、前記モータが1回転する間にN回(Nは自然数)のパルス信号を発生するロータ位置検知手段と、前記駆動手段、送風手段、加熱手段などを制御し、洗い、すすぎ、脱水、乾燥などの行程を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、乾燥行程において、前記送風手段および加熱手段を動作させ前記内槽内に温風を送風するとともに、前記モータを制御して前記内槽を回転させる槽回転と、前記モータを制御して前記回転翼を正転、反転させる回転翼回転とを交互に実行するようにし、前記乾燥運転開始から第3の所定時間経過以降より、前記回転翼回転時において、第1の所定時間ごとに、前記回転翼の回転数が所定回転数になるように前記モータの回転を制御した後、前記モータを休止させ、この休止させた時の前記ロータ位置検知手段が発生させるパルス信号数により前記内槽内の見かけ上の衣類の量を検知し

40

50

、前記第1の所定時間ごとの前記見かけ上の衣類の量の変化量が所定値以下であると判定したとき、前記乾燥運転を第2の所定時間遅延運転した後、前記加熱手段の動作を停止し第4の所定時間送風運転して前記乾燥行程を終了するよう構成したものであり、サーミスタにより乾燥検知を行っていないので、気温や気温の変化の影響を受けることなく、最適な乾燥状態で乾燥終了検知を行うことができ、未乾燥や過乾燥が起こらないようにして信頼性が高い乾燥検知性能を実現することができ、また、乾燥運転開始後から恒率乾燥期間に入るまでの期間(第3の所定時間)、すなわち、衣類や内槽などを温めるために熱が使われ、衣類から奪われる水分量が少ないので衣類の量の変化も少ない期間は、見かけ上の布量の変化を所定値と比較しないので、誤って乾燥終了を判定しないようにすることができ、さらに、衣類の量の検知の精度を向上することができ、見かけ上の衣類の量の変化により乾燥終了を判定しているため、乾燥終了判定の精度を向上することができる。

10

【0025】

請求項2に記載の発明は、上記請求項1記載の発明において、商用電源の電源電圧を検知する電圧検知手段を備え、制御手段は、前記電圧検知手段により検知した電圧に応じて検知した見かけ上の衣類の量を補正するようにしたものであり、電源電圧のばらつきや変動があっても正確に衣類の量を検知できるので、衣類の量の検知の精度を向上することができ、乾燥終了の判定精度を向上することができる。

【0026】

請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2に記載の発明において、制御手段は、乾燥運転開始から見かけ上の衣類の量の変化量が所定値以下になるまでの時間と、そのときの見かけ上の衣類の量とにより、第2の所定時間を決定するようにしたものであり、見かけ上の衣類の量や推定された衣類の種によって、乾燥終了時間の微調整を行うことができるので、衣類の量や衣類の種によらず、より精度よく乾燥終了判定ができ、最適な乾燥時間で乾燥を終了することができる。

20

【0027】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、従来例と同じ構成のものは同一符号を付して説明を省略する。

【0028】

(実施例1)

図1および図2に示すように、モータ(駆動手段)31は直流ブラシレスモータを構成しており、3相巻線32を有するステータとリング状の2n極(nは自然数)の永久磁石を配設しているロータ(いずれも図示せず)とで構成している。3相巻線32は第1の巻線32a、第2の巻線32bおよび第3の巻線32cで構成している。インバータ33はパワートランジスタ(IGBT)と逆導通ダイオードの並列回路からなるスイッチング素子で構成しており、第1のスイッチング素子33aと第2のスイッチング素子33bの直列回路と、第3のスイッチング素子33cと第4のスイッチング素子33dの直列回路と、第5のスイッチング素子33eと第6のスイッチング素子33fの直列回路で構成し、各スイッチング素子の直列回路を並列接続している。

30

【0029】

ここで、スイッチング素子の直列回路の両端は入力端子で、直流電源を接続し、スイッチング素子の直列回路を構成する2つのスイッチング素子の接点は、それぞれ出力端子で、3相巻線32の3つの端子、U端子、V端子、W端子に接続し、スイッチング素子の直列回路を構成する2つのスイッチング素子のオン・オフの組み合わせにより、U端子、V端子、W端子を正電圧、零電圧、開放の3状態にする。

40

【0030】

制御手段34は、マイクロコンピュータにより構成し、インバータ33のスイッチング素子のオン・オフを制御し、この制御手段34に第1のホールIC35a、第2のホールIC35b、第3のホールIC35c等の磁界の状態を検知する素子からなるロータ位置検知手段35に出力を入力している。ロータ位置検知手段35はモータ31に取り付けて

50

おり、モータ31の回転数に応じたパルスを出力し、そのパルスを制御手段34に入力するように構成している。第1のホールIC35a、第2のホールIC35b、第3のホールIC35cは電気角で120度の間隔でロータが有する永久磁石に対向するようにステータに配設している。

【0031】

図3に示すように、ロータが1回転(モータの1回転とも対応する)する間に、第1のホールIC35a、第2のホールIC35b、第3のホールIC35cは、それぞれ、図に示したようなタイミングで、ハイ・ローの信号を出力する。制御手段34は、図に示した矢印のタイミング(3つのホールICのいずれかが、ハイからロー、ローからハイに信号を変えたとき)を検知する。以下、ロータ位置検知手段35からパルス信号の出力が行われたときは、このタイミングのことをいうことにする。

10

【0032】

第1のホールIC35a、第2のホールIC35b、第3のホールIC35cは、ロータが有する永久磁石のN極面と対向しているときは、ハイ信号を出力し、S極面と対向しているときは、ロー信号を出力するものとする(逆でもよい)。また、図3には、モータ31を回転させるためのインバータ33の各スイッチング素子のオン・オフタイミングの一例を示している。インバータ33の各スイッチング素子は、ロータ位置検知手段35の信号を基に、オン・オフの状態を変えていくことで、U端子、V端子、W端子を正電圧、零電圧、開放の3状態にし、第1の巻線32a、第2の巻線32b、第3の巻線32cに電流を流して磁界を作り、ロータを回転させる。

20

【0033】

制御手段34は、マイクロコンピュータで構成し、回転翼6の回転の向きごとに第1のホールIC35a、第2のホールIC35b、第3のホールIC35cの出力信号に対応したスイッチング素子のオン、オフを行い、モータ31を制御している。また、回転数制御については、ロータ位置検知手段35のパルス周期によりモータ31、または回転翼6の回転数を検知し、この回転数データをフィードバックし、スイッチング素子の通電比を調整することで、設定(目標)の回転数になるように制御している。

【0034】

電流検知手段36は、本実施例では抵抗を使用し、抵抗の両端電圧でインバータ33の入力電流値を検知する。商用電源37はダイオードブリッジ38、チョークコイル39、平滑用コンデンサ40からなる直流電源変換装置を介してインバータ33に接続している。

30

【0035】

制御手段34は、インバータ33を制御してモータ31の動作を制御するとともに、パワースwitching手段41を介して、クラッチ11、乾燥用送風機(送風手段)14、ヒータ(加熱手段)15、給水弁25、排水弁26、冷却用送風機27などの動作を制御し、洗い、すすぎ、脱水、乾燥の一連の行程を逐次制御するように構成している。

【0036】

布量検知手段42は、内槽4内の衣類の量(布量)を検知するもので、ロータ位置検知手段35の出力を入力し、制御手段34により、ロータ位置検知手段35が発生するパルス信号の周期よりモータ31の回転数を検知し、モータ31の回転数が所定回転数になるようにインバータ33のスイッチング素子をスイッチング制御し、その後モータ31を休止し、モータ31休止後のロータ位置検知手段35が発生するパルス信号により、内槽4内の衣類の量を検知するように構成している。

40

【0037】

ここで、インバータ33、制御手段34、ダイオードブリッジ38、チョークコイル39、平滑用コンデンサ40、パワースwitching手段41、布量検知手段42などで制御装置43を構成している。なお、これは一例であり、モータ31の構成、インバータ33の構成等はこれに限定しない。

【0038】

50

また、制御手段34は、乾燥行程において、乾燥行程を開始してから第3の所定時間経過後より布量検知手段42により、第1の所定時間（例えば、10分）ごとに見かけ上の布量（水を含んだ布量）を検知し、検知した見かけ上の布量の変化が所定値以下のとき、第2の所定時間の遅延運転後、送風運転した後乾燥終了するよう構成している。

【0039】

乾燥行程では、（表1）に示すように、第1の乾燥行程、第2の乾燥行程および第3の乾燥行程を行い、各乾燥行程の行程の時間、槽回転の時間、回転翼回転時間は、洗い行程の初期に布量検知手段42により検知した衣類の量（水を含んでいない実際の衣類の量（布量））に基づいて、最適な乾燥となるように設定している。

【0040】

【表1】

	布量(kg)	第1の乾燥行程	第2の乾燥行程	第3の乾燥行程
		行程の時間		
	0～1	24	13	25
	1～2	48	25	50
	2～3	72	38	75
	3～4	96	50	100
槽回転の時間(分)		9	4	なし
回転翼回転時間(分)		1	1	連続
槽回転回転数(r/min)		200	35	—
回転翼回転の制限		1秒お2秒お 1往復 0.3秒お2.7秒お 9往復	1秒お2秒お 1往復 0.3秒お2.7秒お 9往復	1秒お2秒お 1往復 0.3秒お2.7秒お 9往復

【0041】

第1の乾燥行程は衣類の量がたとえば、1～2kgの場合、行程の時間は48分で、槽回転の時間9分に対して回転翼回転の時間は1分であるため、回転翼回転の時間比率は約10%である。第2の乾燥行程は25分で、槽回転の時間4分に対して翼回転に時間は1分であるため、回転翼回転の時間比率は20%であり、第3の乾燥行程は50分で、回転翼回転の時間比率は100%であり、行程の進行とともに回転翼回転の比率が高くなるようにしている。

【0042】

発明者らの実験によれば、この種の洗濯乾燥機の場合、回転翼6を回転させながらの乾燥の方が、内槽4を回転させながらもしくは静止した状態での乾燥よりも乾燥時間を短縮することができることがわかっている。そのために、乾燥初期から回転翼回転が主体の乾燥とする方法が考えられるが、そうすると衣類のからみがひどくなり、しわが発生する原因となる。

【0043】

一方、衣類の乾燥率が90%を越えると、回転翼6を主体としも衣類のからみやしわが進行しにくいことがわかっており、3つの乾燥行程を上記のように設定することにより、布からみに起因するしわの発生を低減することができる。また、上下左右に衣類を入れ換えることができ、衣類にまんべんなく温風を当てられるので乾燥むらがなく効率よく乾燥することができる。

【0044】

また、第1の乾燥行程の槽回転比率は約90%である。実験によれば、第1の乾燥行程は槽回転が主体であるが、槽回転中は衣類は内槽4と一体となって回転しているだけであり、温風噴出孔20に近い上部の衣類に温風が集中して当たり、衣類温度が高くなり、し

10

20

30

40

50

わや傷みの原因になる。そこで、本実施例では、後述するように、10分ごとに布量検知を行い、このとき衣類を上下左右に入れ換えることができる。しかし、このような衣類を上下左右に入れ換えるためなどの回転翼6の回転時間を第1の乾燥行程で10%以上すると、衣類がからむことによるしわがひどくなることがわかっている。

【0045】

上記構成において動作を説明する。まず、内槽4内に洗濯物を入れ、操作表示手段24の電源スイッチ(図示せず)を入れ、つぎに、スタートスイッチ(図示せず)を押して運転を開始すると、制御手段34はインバータ33を介してモータ31を駆動し、布量検知手段42により、内槽4内に投入された衣類の量(水を含んでいない衣類の量)を検知し、制御手段34は、検知した衣類の量に基づき、洗い行程では水位や洗い時間、脱水時間を変えて制御し、乾燥行程では各行程の時間を変えて制御する。

10

【0046】

ここで、布量検知手段42の動作について、図4を参照しながら説明する。布量検知は、図5に示すように、回転翼6を目標回転数N1の左右反転制御を行い、回転翼6の休止間のロータ位置検知手段35が出力するパルス信号数により布量を検知する。

【0047】

図4のステップ40で布量検知が開始されると、ステップ41で制御手段34に内蔵したタイマーをスタートし、ステップ42でモータ31をオンし、回転翼6を動作させる。このとき、制御手段34は回転翼6の回転数を回転数N1(100r/min)、左回転方向に設定し、ロータ位置検知手段35によるパルス出力を基に、設定回転数N1、左方向回転設定になるようモータ31を制御し、回転翼6を動作させる。ステップ43で、時間t1が経過するとステップ44において、モータ31の制御を止め、回転翼6の動作を停止する。

20

【0048】

以降、ステップ45~ステップ48においては、回転翼6(モータ31)が停止するまでの惰性回転中に、ロータ位置検知手段35が出力するパルス数を検知する。ステップ45では、回転翼6(モータ31)の惰性回転中に、ロータ位置検知手段35が出力するパルス数をカウントするパルスCTをクリアする。そして、ステップ46で、ロータ位置検知手段35からのパルス出力が行われたかを検知し、パルス出力があった場合は、ステップ47で、パルスCTに1加算してパルス数をカウントする。このパルス出力の検知、カウントをステップ48で、時間t2が経過するまで継続し、時間t2を検知した後は、パルス出力の検知を中止し、ステップ49に進み、再びモータ31を駆動する。

30

【0049】

つぎに、回転翼6の回転数を、右回転設定、設定回転数N1(100r/min)とし、再び、ロータ位置検知手段35による出力を基に、設定回転数N1、右方向回転設定になるようモータ31を制御し、回転翼6を動作させる。ステップ50で、時間t3(基本的には、左回転時の動作時間と右回転時の動作時間は同じとする)が経過したことを検知すると、ステップ51でモータ31の制御を止め、回転翼6の動作を停止する。

【0050】

以降、ステップ52~54について、左回転時と同じように回転翼6(モータ31)が停止するまでの惰性回転中に、ロータ位置検知手段35が出力するパルス数を検知する。ステップ52で、ロータ位置検知手段35からのパルス出力が行われたかを検知し、パルスがあった場合は、ステップ53でパルスCTをさらに1加算し、パルス数のカウントを行う。

40

【0051】

このパルス出力の検知、カウントをステップ54で、時間t4(基本的には、左回転後のモータ停止時間と、右回転後のモータ停止時間は同じとする)が経過すると検知するまで継続し、時間t4を検知した後は、パルス出力の検知を中止する。そして、ステップ55で、このステップ41~ステップ54間における回転翼6の左右反転動作時の停止区間中に検知した、パルスCTのカウント数により、布量を検知する。

50

【 0 0 5 2 】

パルスＣＴのカウンタ数と、洗濯物の布量の関係（パルスＣＴ数に対して、その洗濯物の量でありうる頻度を示す相関図、正規分布を用いる）には、図 6 に示す関係がある。

【 0 0 5 3 】

これは、洗濯物の布量が多くなればなるほど、回転翼 6 と洗濯物の摩擦が大きくなり、モータ 3 1 をオフしてから回転翼 6 が止まるまでの時間が短くなり、ロータ位置検知手段 3 5 から発生するパルス数も少なくなるという特性のためである。そこで、パルスＣＴのカウンタ数により、洗濯物の布量を区分することができる。

【 0 0 5 4 】

なお、上記フローチャートにおいては、ステップ 4 2 ~ ステップ 5 4 において、左、右回転をそれぞれ 1 回転ずつ行って、そのときの惰性回転中にロータ位置検知手段 3 5 が出力するパルス数の積算値により、洗濯物の布量を検知しているが、左右回転動作を行う回数を複数回行ったたり、また、右方向のみ、左方向のみの回転動作を行っても、同様にして、ロータ位置検知手段 3 5 が出力するパルス数をカウントすることにより、洗濯物の布量を検知することができる。

10

【 0 0 5 5 】

また、本実施例では、回転翼 6 の回転時限を 1 秒オン 2 秒オフ 1 往復時に布量を検知している。このとき、内槽 4 内には、まだ給水弁 2 5 により給水されていないため、布量検知手段 4 2 によって検知した衣類の量は、水を含んでいない実質的な量である。また、モータ 3 1 に直流ブラシレスモータを用いているが、これに限定するものではない。

20

【 0 0 5 6 】

このようにして内槽 4 内に投入された衣類の量（布量）を検知した後、制御手段 3 4 は、検知した衣類の量に基づき、洗濯行程では、水位、洗い時間、すすぎ回数、脱水時間を変えて制御し、乾燥行程では、内槽 4 の槽回転時間と回転翼 6 の回転翼回転時間を変えて制御する。

【 0 0 5 7 】

つぎに、制御手段 3 4 は、パワースイッチング手段 4 1 により給水弁 2 5 を駆動し、衣類の量ごとに決められた所定の水位になるまで給水し、モータ 3 1 を駆動して内槽 4 を回転させる。このとき、排水弁 2 6 は閉じている。このことにより、内槽 4 内の水の外周部分は遠心力により上昇する。これに伴ない、内槽 4 と外槽 3 の間の水は外槽 3 の内壁に沿って上昇した後、内槽 4 の上部から内槽 4 内に散水され、循環することとなる。これにより、内槽 4 内では洗剤を含んだ水が衣類を通過することになり洗浄される。

30

【 0 0 5 8 】

その後、排水弁 2 6 を開いて排水し、再度給水し洗い行程と同様にして衣類をすすぎ行程を経て、脱水行程では、衣類が入った内槽 4 を高速で回転させることによって生じる遠心力により、衣類が内槽 4 の内壁に押し付けられることになり、この遠心力で水分が衣類から分離されて脱水される。

【 0 0 5 9 】

乾燥行程では、乾燥用送風機 1 4 の送風とヒータ 1 5 の発熱により、上部蛇腹状ホース 1 7、温風噴出孔 2 0 を通して内槽 4 へ乾いた温風が送り込まれる。このとき、衣類は内槽 4 の回転により内槽 4 と共に回転したり、または回転翼 6 の左右回転により跳ね上げられたり、その後落下したりしている状態であり、内槽 4 へ送り込まれた温風は、これら衣類の動きの間隙を通るときに衣類から水分を奪い、湿った状態で、内槽 4 から外槽 3 の内側へと出た後、下部蛇腹状ホース 1 3 を通過して熱交換器 1 2 へ至る。この流れを図 2 では矢印で示している。

40

【 0 0 6 0 】

湿気を含んだ温風が、外槽 3 の内壁や熱交換器 1 2 を通過しているとき、冷却用送風機 2 7 による外部空気の流入で、外槽 3 や熱交換器 1 2 の外壁は冷却されることになり、湿った空気の水分はその内壁に結露し、湿った温風は除湿されて、乾燥用送風機 1 4 へと戻る。外槽 3 の内壁に結露した水分は、熱交換器 1 2 の内壁に結露した水とともに排水弁 2

50

6を適宜開くことにより排出される。そして、乾燥行程終了後に、乾燥用送風機14、冷却用送風機27を駆動する送風行程を行った後に終了する。

【0061】

つぎに、図7および図8を参照しながら乾燥行程の動作を説明する。洗濯行程が終了して乾燥行程に入ると、まずステップ100で洗濯行程の最後の脱水で衣類が内槽4内に張り付いているので、これを剥がし、そして十分にほぐして衣類の空気との接触面積が大きくなるようにするために布剥がし行程を行う。具体的には、回転翼6を1秒オン、2秒オフの時限で、左右回転を5回行う。

【0062】

こうすることにより、脱水時に内槽4に張り付いていた衣類が内槽4から剥がれ、そして衣類の布かさが増して空気との接触面積が大きくなり、以後の乾燥の進行が早くなるようにする。つぎに、乾燥行程では、(表1)に示すように、第1の乾燥行程、第2の乾燥行程および第3の乾燥行程を行うようにしており、図7のステップ103からステップ108の第1の乾燥行程と、ステップ109からステップ117の第2の乾燥行程と、図8のステップ118からステップ125の第3の乾燥行程と、ステップ126の乾燥遅延行程およびステップ127の送風行程を行う。

【0063】

ステップ101で回転翼6を1秒オン2秒オフを左右1往復させて、ステップ102で布量検知手段42により洗濯運転開始後に行ったと同様に、布量を検知し判定を行う。同時に、乾燥運転を始めるため、乾燥用送風機14の送風とヒータ15の発熱により、上部蛇腹状ホース17、温風噴出口20を通して内槽4へ乾いた温風が送り込まれ、また冷却用送風機27も駆動される。

【0064】

ここで、乾燥行程にて布量検知手段41によって判定される布量は見かけ上の布量である。すなわち、脱水行程で脱水された水分を含んだ衣類の量である。脱水後の水分を含んだ衣類の量は、たとえば、実際の衣類の量2kgに対して本実施例における実験結果より脱水率80%となるため、見かけ上の衣類の量は水分量0.5kgを含んだ2.5kgとなる。

【0065】

つぎに、ステップ103において内槽4の槽回転を9分間、槽回転回転数200r/minで行う。ステップ104で回転翼6を回転時限1秒オン2秒オフを1往復した後、0.3秒オン2.7秒オフを9往復させる。よって、回転翼回転時間はトータルで1分間となる。この回転翼6の左右回転(1秒オン2秒オフ1往復)時に洗濯行程の初期に行ったと同様に、布量検知手段42により布量を検知し、ステップ105で検知した布量を判定する。ここで、判定される布量は見かけ上の布量、すなわち、水分を含んだ衣類の布量である。

【0066】

ステップ106にて、制御手段34は、ステップ102の乾燥運転開始から第3の所定時間以上経過したかを判断する。第3の所定時間以上ならばステップ107へ進み、乾燥行程中に検知された布量の変化量(水分を含んだ衣類の量の変化量)が所定値以下かを判断し、所定値以下ならば乾燥を終了したと判断し、ステップ126の乾燥遅延行程に進む。

【0067】

ここで、本実施例における乾燥終了判定について、図9を参照しながら説明する。図9は乾燥運転時間と第1の所定時間(10分)ごとの見かけ上の布量の変化の関係のグラフである。この布量は、水分を含んだ見かけ上の衣類の量である。例えば、実際の布量が2kgの衣類の乾燥では、乾燥運転が進むと、恒率乾燥期間、減率乾燥期間と乾燥状態が変化するが、恒率乾燥期間になるまでの約20~30分間はヒータ15の加熱入力は内槽4や製品本体や衣類を温めるのに使われるため、ほとんど衣類に含まれる水分は蒸発しない。よって、図9の乾燥運転時間0~10分の布量の変化量 T_{10} は小さくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

つぎに、乾燥運転時間が約 20 後には恒率乾燥期間に入り、ヒータ 15 の加熱入力と衣類に含まれる水分の蒸発潜熱の熱量の授受が平衡を保った状態になる。このとき、見かけ上の布量（水分を含んだ衣類の量）は、一定量ずつ減少する。乾燥運転時間が 20 分以降の単位時間（第 1 の所定時間である 10 分間）あたりの布量の変化量は一定になる。例えば、乾燥運転時間 20 ~ 30 分の布量の変化量 T_{30} は同じ恒率乾燥区間内の乾燥運転時間 50 ~ 60 分の布量の変化量 T_{60} とほとんど同じである。

【 0 0 6 9 】

その後、減率乾燥期間に入ると衣類の表面部に含まれた水分の蒸発が終わり、繊維の内部に含まれた水分の蒸発が進行し始める。ヒータ 15 の加熱入力に対し、蒸発水分量が少なくなるため、単位時間毎の布量の変化量は小さくなっていく。この減率乾燥期間への変曲点における衣類の乾燥率は 90 ~ 95 % である。さらに乾燥が進むと、単位時間あたりの布量の変化量はさらに小さくなり、最終的には、乾燥運転時間 90 ~ 100 分ではほとんど変化がなくなる。このとき、乾燥率は 100 ~ 101 % となっている。

10

【 0 0 7 0 】

よって、乾燥行程における見かけ上の布量の変化量を単位時間（第 1 の所定時間である 10 分間）ごとに判定し、変化量が所定値以下のとき乾燥終了と判定し、遅延乾燥運転、送風運転後に乾燥運転を終了することにより、衣類の乾燥率は最適な 102 ~ 103 % になる。

【 0 0 7 1 】

このように、単位時間ごとの布量の変化量は恒率乾燥期間までは小さく、恒率乾燥期間では一定量で、減率乾燥期間ではまた小さくなる。よって、誤って誤検知しないために、図 7 のステップ 106 にて第 3 の所定時間（恒率乾燥期間に入るまでの 20 分間）経過するまではステップ 108 に進み、布量の変化量を比較する乾燥終了判定をしないようにしている。

20

【 0 0 7 2 】

ステップ 107 にて布量の変化量が所定値以下ならば、衣類の乾燥率が 100 ~ 101 % と判断し、ステップ 126 へ進み乾燥遅延行程を行う。予め実験により決められた一定時間（10 分間）行う。

【 0 0 7 3 】

ステップ 106 で第 3 の所定時間が経過しないとき、またはステップ 106 で第 3 の所定時間が経過しステップ 107 で布量の変化量が所定値を超えているときは、ステップ 108 にて第 1 の乾燥行程が終了したかを判定する。第 1 の乾燥行程の時間は、洗濯初期の布量検知の結果に基づいて、（表 1）に示すように設定している。例えば、実際の布量が 1 ~ 2 kg ならば、第 1 の乾燥行程の時間は 48 分となっており、ステップ 108 にて第 1 の乾燥行程が終了していなければ、ステップ 103 へ戻り、再度、槽回転 9 分間と回転翼回転 1 分を繰り返し行い、第 1 の乾燥行程が終了するか、乾燥終了と判定するまで行う。

30

【 0 0 7 4 】

つぎに、ステップ 108 で第 1 の乾燥行程が終了すると、第 2 の乾燥行程に移行し、まず、ステップ 109 にて布量検知手段 42 内のカウンタ n（図示せず）を 0 に設定する。ステップ 110、ステップ 111 にて（表 1）の槽回転と回転翼回転を行うが、内槽 4 は 35 r/min で 4 分間、回転翼 6 は 1 分間の回転を行う。回転翼 6 の回転時限は 1 秒オン 2 秒オフを 1 往復した後、0.3 秒オン 2.7 秒オフを 9 往復させるが、これは第 1 の乾燥行程と同じ時限である。

40

【 0 0 7 5 】

つぎに、ステップ 112 にてカウンタ n を 1 上げる。ステップ 113 でカウンタ n = 2 のとき、すなわち、槽回転 4 分と回転翼回転 1 分を 2 回（合計 10 分間）行ったときの最後の回転翼回転時にロータ位置検知手段 35 に入るパルス数から、布量検知手段 42 はステップ 114 で見かけ上の布量（水を含んだ衣類の量）を検知し、ステップ 114 で検知

50

した布量を判定し、ステップ115でカウンタnを0に戻す。

【0076】

ステップ116では布量判定結果に基づき、第1の所定時間である10分ごとの布量の変化量が所定値以下か判定する。所定値以下ならば、乾燥終了と判定して、ステップ126へ進み乾燥遅延行程を行う。ステップ116で布量の変化量が所定値を超えていれば、まだ乾燥が十分でないので、ステップ117にて第2の乾燥行程が終了するまで、ステップ110からステップ117の動作を繰り返す。

【0077】

第2の乾燥行程の時間も第2の乾燥行程の時間と同様に、(表1)に示すように、例えば、実際の布量が1~2kgならば25分に設定している。よって、ステップ117にて第2の乾燥行程が終了するか、ステップ116にて10分ごとに判定される布量の変化量が所定値以下になるまで(乾燥終了と判定するまで)、槽回転4分間と回転翼回転1分を繰り返して行う。

【0078】

つぎに、ステップ117で第2の乾燥行程が終了すると、図8に示す第3の乾燥行程に移行し、まず、ステップ118にて布量検知手段42内のカウンタn(図示せず)を0に設定する。つぎに、ステップ119にて回転翼回転を行うが、回転翼6の回転時限は1秒オン2秒オフを1往復した後、0.3秒オン2.7秒オフを9往復させる。これは第1の乾燥行程または第2の乾燥行程と同じ時限である。第3の乾燥行程では回転翼回転のみを繰り返して行う。

【0079】

つぎに、ステップ120にてカウンタnを1上げる。ステップ121でカウンタn=10のとき、ステップ122で、布量検知手段42により検知した見かけ上の布量(水を含んだ衣類の量)を判定する。ここで、第1の乾燥行程または第2の乾燥行程と同様に、第1の所定時間である10分ごとに布量を判定する。

【0080】

ステップ123でカウンタnを0に戻し、ステップ124で第1の所定時間である10分ごとの布量の変化量が所定値以下か判定し、所定値以下ならば、乾燥終了と判定して、ステップ126へ進み乾燥遅延行程を行う。ステップ124で布量の変化量が所定値を超えていれば、ステップ125にて第3の乾燥行程が終了したか判断し、終了していなければ第3の乾燥行程が終了するまで、ステップ119から、同様に回転翼回転を繰り返す。第3の乾燥行程の時間も、第1の乾燥行程および第2の乾燥行程の時間と同様に、(表1)に示す。例えば、実際の布量が1~2kgならば50分に設定している。

【0081】

第3の乾燥行程が終了するか、ステップ107、116、124のそれぞれにおいて、見かけ上の布量の変化量が所定値以下ならば、ステップ126の乾燥遅延行程である10分間の乾燥運転により衣類の乾燥率が最適な102~103%になったところで、ステップ127の送風行程でヒータ15をオフし、約10分程度の送風により衣類を適温にする。そして、ステップ128にて、乾燥用送風機14と冷却用送風機27をオフし、乾燥を終了する。

【0082】

以上のように本実施例によれば、制御手段34は、乾燥行程において布量検知手段42により、第1の所定時間ごとに見かけ上の布量を検知し、検知した見かけ上の布量の変化が所定値以下のとき、第2の所定時間の遅延運転後、送風運転した後乾燥終了するよう構成することにより、サーミスタにより乾燥検知を行っていないので、気温や気温の変化の影響を受けることなく、最適な乾燥状態で乾燥終了検知を行うことができ、未乾燥や過乾燥が起らないようにして信頼性が高い乾燥検知性能を実現することができる。

【0083】

また、制御手段34は、乾燥行程を開始してから第3の所定時間経過後より見かけ上の布量の変化を所定値と比較するようにしたことにより、乾燥運転開始後から恒率乾燥期間

10

20

30

40

50

に入るまでの期間、すなわち、衣類や内槽などを温めるために熱が使われ、衣類から奪われる水分量が少ないので布量の変化も少ない期間は、見かけ上の布量の変化を所定値と比較しないので、誤って乾燥終了を判定しないようにすることができる。

【 0 0 8 4 】

また、制御手段 3 4 は、ロータ位置検知手段 3 5 が発生するパルス信号の周期よりモータ 3 1 または回転翼 6 の回転数または回転周期を検知し、モータ 3 1 または回転翼 6 の回転数が所定回転数になるようにモータ 3 1 に電力を供給するスイッチング素子をスイッチング制御し、その後モータ 3 1 を休止し、布量検知手段 4 2 は、モータ 3 1 休止後のロータ位置検知手段 3 5 が発生するパルス信号により、内槽 4 内の衣類の量を検知することにより、布量検知精度を向上することができ、見かけ上の布量の変化により乾燥終了を判定している

10

【 0 0 8 5 】

なお、本実施例における布量検知方法として制御手段 3 4 によりモータ 3 1 または回転翼 6 の回転数が所定回転数に制御し、その後、モータ 3 1 を休止し、休止後のロータ位置検知手段 3 5 が発生するパルス信号により、布量検知手段 4 2 は内槽 4 内の衣類の量を検知したが、制御手段 3 4 によりモータ 3 1 または回転翼 6 の回転数を所定回転数に制御するときのスイッチング素子のスイッチング制御量やそのときのスイッチング素子の入力電流値から、衣類の量を検知してもかまわない。

【 0 0 8 6 】

(実施例 2)

20

図 1 0 に示すように、電圧検知手段 4 4 は、商用電源 3 7 の電源電圧を検知するもので、その出力を制御手段 4 5 に入力している。制御手段 4 5 は、電圧検知手段 4 4 により検知した電圧により、布量検知手段 4 2 により検知した布量検知結果を補正するようにしている。

【 0 0 8 7 】

また、制御手段 4 5 は、記実施例 1 と同様に、インバータ 3 3 を制御してモータ 3 1 の動作を制御するとともに、パワースwitching手段 4 1 を介して、クラッチ 1 1、乾燥用送風機 1 4、ヒータ 1 5、給水弁 2 5、排水弁 2 6、冷却用送風機 2 7 などの動作を制御し、洗い、すすぎ、脱水、乾燥の一連の行程を逐次制御するように構成している。他の構成は上記実施例 1 と同じである。

30

【 0 0 8 8 】

上記構成において図 1 1 および図 1 2 を参照しながら動作を説明する。なお、ステップ 1 1 0 からステップ 1 2 8 の動作は上記実施例 1 の動作と同じであるので説明を省略する。

【 0 0 8 9 】

ステップ 1 0 0 で布はがしをし、ステップ 1 2 9 で電圧検知手段 4 4 により商用電源 3 7 の電源電圧を検知し、ステップ 1 0 1 で回転翼回転を行い、ステップ 1 0 2 で布量検知手段 4 2 により布量を検知して制御手段 4 5 に入力し、布量の判定を行う。このとき、電圧検知手段 4 4 により検知した商用電源 3 7 の電源電圧に応じて、布量判定のためのしきい値を変える。

40

【 0 0 9 0 】

図 1 3 は布量 2 K g の布量検知によって得られるパルス C T 数と頻度のグラフであるが、同じ布量であっても電源電圧が 1 1 0 V と高くなると、パルス C T 数も全体が多めにシフトする。よって、2 k g と 3 k g を区分する布量判定のためのしきい値 (パルス C T 数) を多い方にずらせば、電源電圧が変動しても精度よく布量を判定することができる。

【 0 0 9 1 】

つぎに、上記実施例 1 と同様に、ステップ 1 0 3 にて内槽 4 の槽回転を行い、ステップ 1 3 0 で電圧検知手段 4 4 により商用電源 3 7 の電源電圧を検知した後、ステップ 1 0 4 で回転翼回転を行い、この回転翼 6 の左右回転 (1 秒オン 2 秒オフ 1 往復) 時に布量検知手段 4 2 により布量を検知し、ステップ 1 0 5 で検知した布量を電圧検知結果を基に判定

50

する。このように回転翼回転の前に電圧検知手段 4 4 により商用電源 3 7 の電圧を検知し、布量判定時に電圧検知手段 4 4 の検知結果を基に、見かけ上の布量を判定する。

【 0 0 9 2 】

ステップ 1 0 9 以降も同様に、回転翼回転の前にステップ 1 3 1、ステップ 1 3 2 で電圧検知手段 4 4 により商用電源 3 7 の電圧を検知し、ステップ 1 1 4、ステップ 1 2 2 の布量判定時に電圧検知手段 4 4 の検知結果を基に、見かけ上の布量を判定する。

【 0 0 9 3 】

以上のように本実施例によれば、制御手段 4 5 は、商用電源 3 7 の電源電圧を検知する電圧検知手段 4 4 により検知した電圧により、布量検知手段 4 2 により検知した布量検知結果を補正することにより、電源電圧のばらつきや変動があっても正確に布量を検知できるので、布量検知精度を向上することができ、乾燥終了の判定精度を向上することができる。

10

【 0 0 9 4 】

(実施例 3)

図 1 に示す制御手段 3 4 は、乾燥運転開始から見かけ上の布量の変化が所定値以下になるまでの時間とそのときの布量により、遅延運転時間を決定するようにしている。他の構成は上記実施例 1 と同じである。

【 0 0 9 5 】

上記構成において図 7 および図 1 4 を参照しながら動作を説明する。なお、ステップ 1 1 0 からステップ 1 2 5 の動作は上記実施例 1 の動作と同じであるので説明を省略する。

20

【 0 0 9 6 】

図 7 のステップ 1 0 7、ステップ 1 1 6 と図 1 4 のステップ 1 2 4 にて、布量の変化量が所定値以下のとき、ステップ 1 3 3 で乾燥運転時間を計算する。乾燥運転時間は第 1 の乾燥行程を始めてから布量の変化量が所定値以下と判定するまでの時間である（第 1 の乾燥行程から第 3 の乾燥行程が終了するまでの時間を含む）。つぎに、ステップ 1 3 4 にて、乾燥遅延行程を行うが、遅延時間は（表 2 ）により決定する。

【 0 0 9 7 】

【表 2】

		乾燥運転時間（分）			
		布量 (kg)	0～30	30～60	60～120
遅延時間 (分)	0～1	0	5	10	15
	1～2	5	10	15	20
	2～3	10	15	20	25
	3～4	15	20	25	30

30

【 0 0 9 8 】

乾燥遅延行程の遅延時間は、ステップ 1 3 3 で計算された乾燥運転時間と乾燥終了判定、すなわち布量の変化量が所定量以下になったときに判定された見かけ上の布量により決定される。例えば、布量 2 k g、乾燥運転時間 1 0 0 分のときは、乾燥遅延行程の遅延時間は 1 5 分である。

40

【 0 0 9 9 】

ここで、布量や布種により乾燥行程における布量の単位時間あたりの変化も異なるが、布量が多くなると熱風が直接あたる部分とあたらない部分ができ、乾燥むらの原因となる。布量の変化量が所定値以下であっても布量や布種により乾燥むらが残っている場合がある。よって、（表 2 ）に示す布量と第 1 の乾燥行程を始めてから布量の変化量が所定値以下と判定するまでの時間とから遅延乾燥時間を決定することで、推定された衣類の量や布

50

種に合わせて乾燥遅延時間を調整できるようにしたので、乾燥むらのない乾燥終了判定を実現させることができる。

【0100】

たとえば、乾燥運転時間が短く、検知された布量が多い場合は、化繊が多めの衣類と判断してやや遅延時間を多くして、少ない綿が未乾燥にならないようにする。また、乾燥運転時間が長く、検知された布量が多い場合は、綿が多めの衣類と判断して遅延時間をかなり多くする。逆に、乾燥運転時間が短く、検知された布量が少ない場合は、化繊が多めの衣類と判断して遅延時間をかなり少なくする。

【0101】

このように、予め実験により推定された布量と布種により遅延時間を変えることでより、精度よく最適な乾燥状態で乾燥を終了させることができる。ステップ127で送風を行った後、ステップ128で乾燥運転を終了させる。

10

【0102】

以上のように本実施例によれば、制御手段34は、乾燥運転開始から見かけ上の布量の変化が所定値以下になるまでの時間とそのときの布量により、遅延運転時間を決定するようにしたことにより、見かけ上の布量や推定された布種によって、乾燥終了時間の微調整を行うことができるので、布量や布種によらず、より精度よく乾燥終了判定ができ、最適な乾燥時間で乾燥を終了することができる。

【0103】

【発明の効果】

20

以上のように、本発明の請求項1に記載の発明によれば、制御手段は、乾燥行程において、送風手段および加熱手段を動作させ内槽内に温風を送風するとともに、モータを制御して内槽を回転させる槽回転と、モータを制御して回転翼を正転、反転させる回転翼回転とを交互に実行するようにし、乾燥運転開始から第3の所定時間経過以降より、回転翼回転時において、第1の所定時間ごとに、回転翼の回転数が所定回転数になるようにモータの回転を制御した後、モータを休止させ、この休止させた時のロータ位置検知手段が発生させるパルス信号数により内槽内の見かけ上の衣類の量を検知し、第1の所定時間ごとの見かけ上の衣類の量の変化量が所定値以下であると判定したとき、乾燥運転を第2の所定時間遅延運転した後、加熱手段の動作を停止し第4の所定時間送風運転して乾燥行程を終了するよう構成したから、サーミスタにより乾燥終了を検知していないので、気温や気温の変化の影響を受けることなく、精度よく乾燥終了を検知することができ、未乾燥や過乾燥が起こらないようにして信頼性が高い乾燥検知性能を実現することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例の洗濯乾燥機の一部ブロック化した回路図

【図2】 同洗濯乾燥機の縦断面図

【図3】 同洗濯乾燥機のインバータ制御時の動作タイミングチャート

【図4】 同洗濯乾燥機の布量検知時のフローチャート

【図5】 同洗濯乾燥機のモータ回転数制御時の動作タイムチャート

【図6】 同洗濯乾燥機の衣類の量とパルスCT数の相関図

【図7】 同洗濯乾燥機の第1の乾燥行程および第2の乾燥行程のフローチャート

40

【図8】 同洗濯乾燥機の第3の乾燥行程のフローチャート

【図9】 同洗濯乾燥機の乾燥運転時間と布量の変化の関係図

【図10】 本発明の第2の実施例の洗濯乾燥機の一部ブロック化した回路図

【図11】 同洗濯乾燥機の第1の乾燥行程および第2の乾燥行程のフローチャート

【図12】 同洗濯乾燥機の第3の乾燥行程のフローチャート

【図13】 同洗濯乾燥機の電源電圧とパルスCT数の相関図

【図14】 本発明の第3の実施例の洗濯乾燥機の乾燥行程のフローチャート

【図15】 従来の洗濯乾燥機の縦断面図

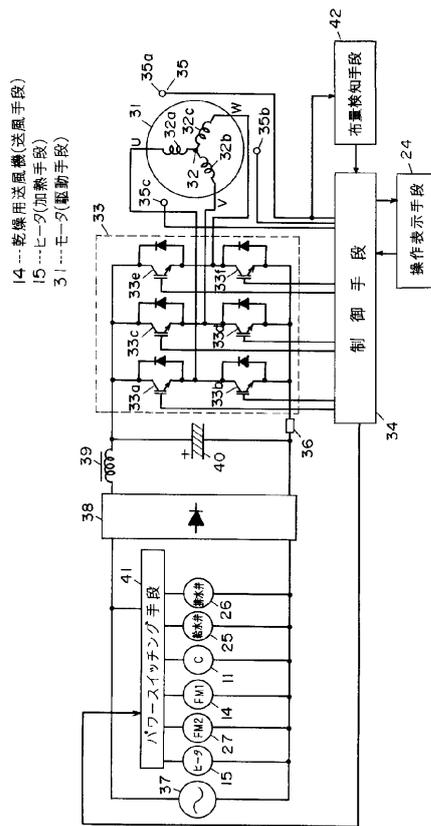
【符号の説明】

1 筐体

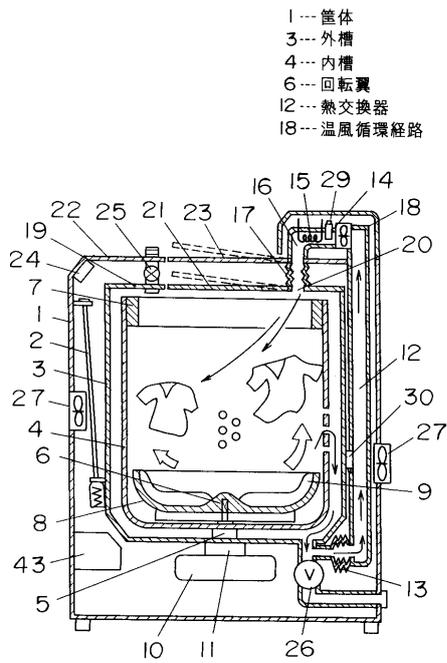
50

- 3 外槽
- 4 内槽
- 6 回転翼
- 1 2 熱交換器
- 1 4 乾燥用送風機（送風手段）
- 1 5 ヒータ（加熱手段）
- 1 8 温風循環経路
- 3 1 モータ（駆動手段）
- 3 4 制御手段
- 4 2 布量検知手段

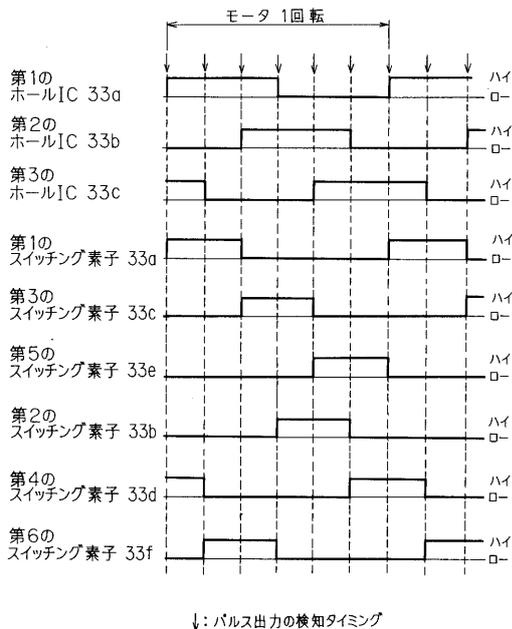
【図1】



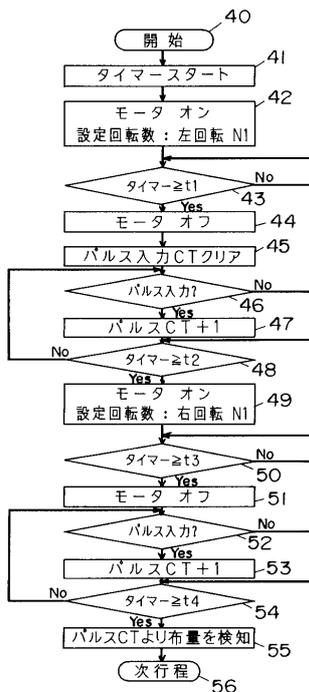
【図2】



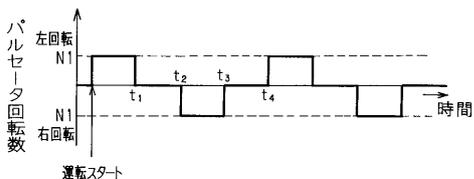
【 図 3 】



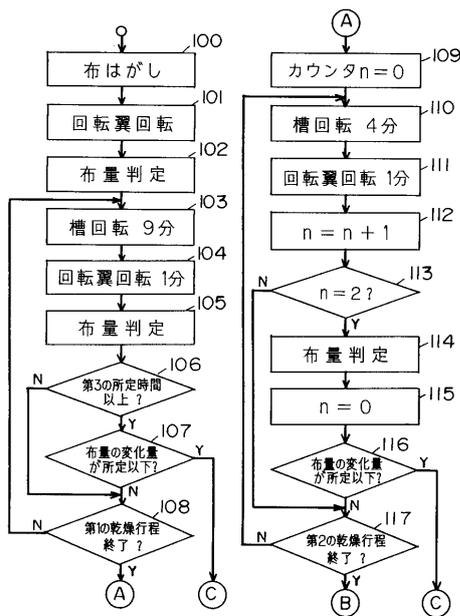
【 図 4 】



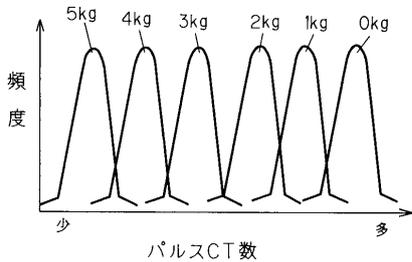
【 図 5 】



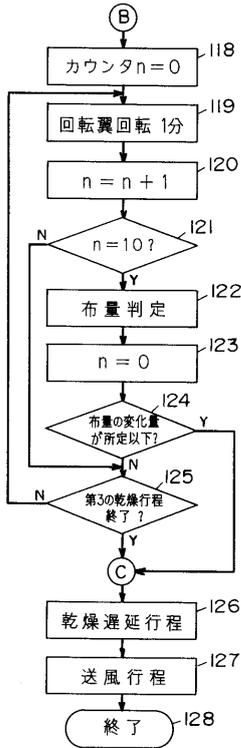
【 図 7 】



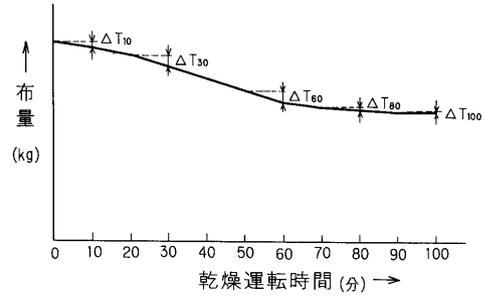
【 図 6 】



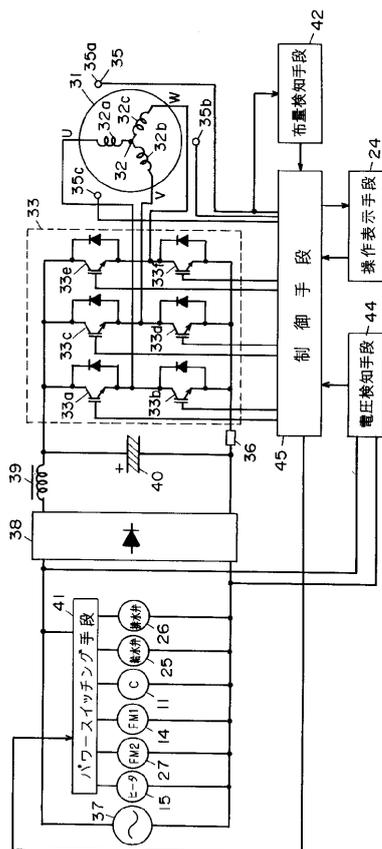
【 図 8 】



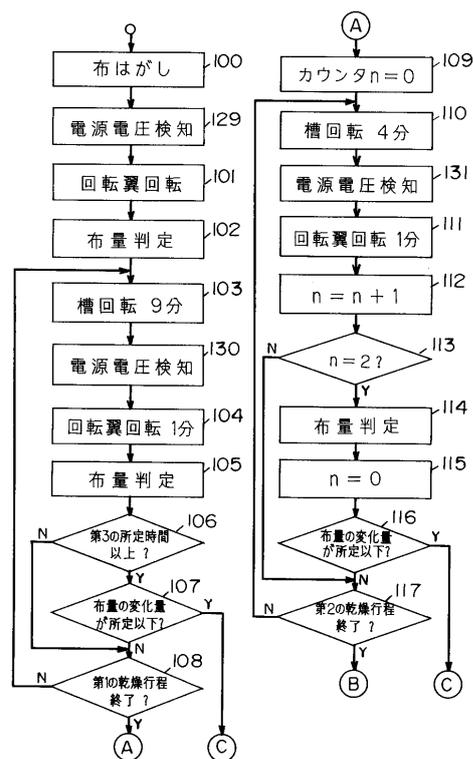
【 図 9 】



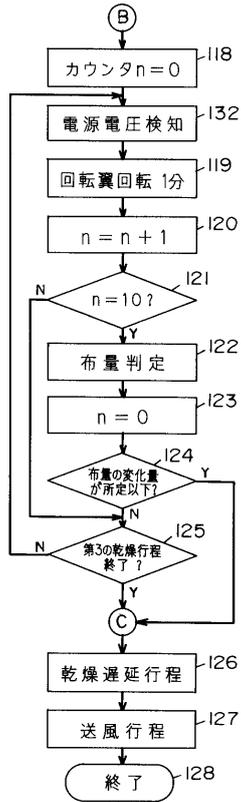
【 図 10 】



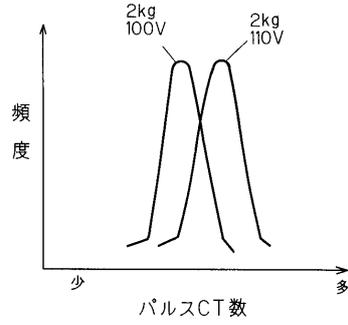
【 図 11 】



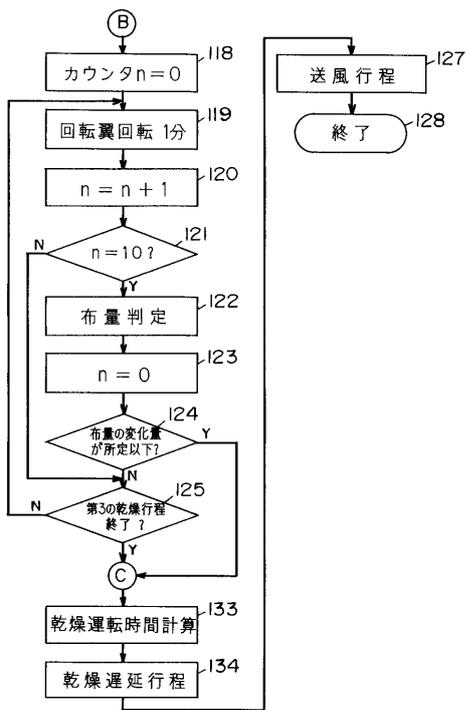
【 図 1 2 】



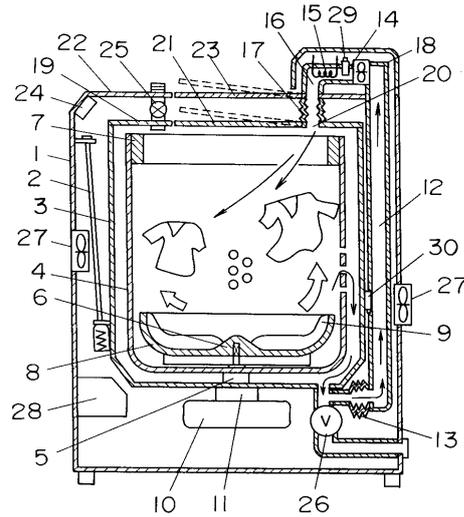
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 崎田 義明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 久保 克彦

(56)参考文献 特開2001-276466(JP,A)

特開平11-146999(JP,A)

特開2001-300183(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D06F 33/02

D06F 25/00