

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5129949号
(P5129949)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013.1.30)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl.	F 1
DO6F 33/02 (2006.01)	DO6F 33/02 P
DO6F 25/00 (2006.01)	DO6F 33/02 E
	DO6F 33/02 T
	DO6F 25/00 A

請求項の数 2 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-302248 (P2006-302248)	(73) 特許権者	399048917 日立アプライアンス株式会社 東京都港区海岸一丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年11月8日(2006.11.8)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(65) 公開番号	特開2008-113978 (P2008-113978A)	(72) 発明者	太田 義注 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株式会社 日立製作 所 機械研究所内
(43) 公開日	平成20年5月22日(2008.5.22)	(72) 発明者	北村 洋 茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立アプライアンス 株式会社 多賀事業所内
審査請求日	平成21年3月27日(2009.3.27)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】洗濯機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、洗濯物を乾燥させる温風発生手段と、温風を前記外槽内に導く温風送風経路と、前記外槽内から吐出される温風を水冷除湿して前記温風発生手段に送る除湿経路と、一連の洗濯動作と前記給水手段、前記排水手段、前記温風発生手段を制御する制御手段を有し、一次巻き数が二次巻き数より多いトランスと、前記トランスの一次コイルに接続される一対の電極と、前記トランスの二次コイルに現れる、前記一対の電極間の抵抗が換算された換算抵抗とコンデンサで発振周波数がきまる発振回路とからなる検出手段を備え、前記一対の電極を前記除湿経路に配置し、前記制御手段は、前記電極間の抵抗が10k から数100k となる泡の存在を検出すると、前記給水手段と前記排水手段により泡消し処理を行うことを特徴とする洗濯乾燥機。

【請求項2】

水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有するドラムと、前記ドラムを内包する外槽と、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、洗濯物を乾燥させるための温風発生手段と、温風を前記外槽内に導く温風送風経路と、前記外槽内から吐出される温風を水冷除湿して前記温風発生手段に送る除湿経路と、一連の洗濯動作と前記給水手段、前記排水手段、前記温風発生手段を制御する制御手段を有し、一次巻き数が二次巻き数より多いトランスと、前記トランスの一次コイルに接続される一対の電極と、前記トランスの二次コイルに現れる、前記一対の電極間の抵抗が換算された換算抵抗と

コンデンサで発振周波数がきまる発振回路とからなる検出手段を備え、前記一对の電極を前記外槽の外周上面に配置し、前記制御手段は、前記電極間の抵抗が10k から数100k となる泡の存在を検出すると、前記給水手段と前記排水手段により泡消し処理を行うことを特徴とするドラム式洗濯乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は衣類の乾燥機能を有し、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有するドラムを有する洗濯機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、圧力センサを用いて泡を検出し、泡を消す処理を実行するドラム式洗濯機が記載されている。

【0003】

特許文献2には、商用電源と電氣的に絶縁された一对の電極を外槽上部に設け、発生した泡を検出し、検出した泡を消す処理を実行する洗濯機が記載されている。この洗濯機では、電氣的な絶縁はトランスで行い、このトランスの一次側に100Vの商用電源が整流平滑された電源に接続される交流信号源を接続し、二次側にこの交流信号源信号の整流平滑回路および電極が接続される検出回路を設け、検出回路自身の電源を100Vの商用電源から絶縁している。

【0004】

【特許文献1】特開2002-166093号公報

【特許文献2】特開2001-293287号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載されたドラム式洗濯機では、圧力センサの感度を非常に小さな泡の圧力を検出するようにしている。このような検出装置では、一般的に、泡の状態(気泡の大小)で検出がばらつき易く、また検出に時間がかかる等の課題がある。

【0006】

検出時間の観点からは、泡の存在を電極間の抵抗で検出する装置が好ましい。この場合、電極を商用電源から切り離すなど、電気絶縁に対する配慮が必要になる。

【0007】

特許文献2に記載された泡の検出装置では、トランスを利用して外槽に取り付ける電極を商用電源から切り離している。しかし、特許文献2では、回路の簡素化についての配慮が十分ではなかった。

【0008】

本発明の目的は、簡単な回路構成で安価に泡の発生を検出することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明では、トランスと、前記トランスの一次コイルに接続される一对の電極と、前記トランスの二次コイルに現れる、前記一对の電極間の抵抗が換算された換算抵抗とコンデンサで発振周波数がきまる発振回路とからなる検出手段を備え、前記一对の電極を外槽(水受け槽)あるいは外槽に連通する部品に配置し、前記電極間の洗剤液を含む水あるいは泡の存在を検出するよう構成したものである。

【0010】

また請求項2に係る発明では、請求項1において、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、一連の洗濯動作と前記給水手段、排水手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は前記一对の電極間の抵抗値を検出して、洗濯動作および前記給水手段、排水手段を制御するものである。

10

20

30

40

50

【0011】

また請求項3に係る発明では、請求項1において、前記トランスの一次コイルと二次コイルの巻き数比が、泡の存在を検出する場合にはN対1且つNは5以上であり、洗剤液を含む水の存在を検出する場合には1対N且つNは2以下としたものである。

【0012】

また上記目的を達成するために、請求項4に係る発明では、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有するドラムと、前記ドラムを内包し洗濯機本体に弾性的に支持した外槽と、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、前記外槽の最低部に設けた一対の電極と、前記一対の電極間の抵抗値を検出して洗濯水の洗剤濃度を検出する洗剤濃度検出手段とを備え、洗剤投入後の給水と洗剤溶かし攪拌時に前記洗剤濃度検出手段で洗剤濃度を検出し、所定濃度以上であれば、攪拌を停止して一部を排水し、再度給水することで希釈し所定濃度の洗剤液となした後に洗い攪拌を開始するものである。

10

【0013】

また上記目的を達成するために、請求項5に係る発明では、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有するドラムと、前記ドラムを内包し洗濯機本体に弾性的に支持した外槽と、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、前記ドラムを回転駆動する駆動手段と、前記外槽外周の上面中央近傍にドラムを臨むように設けた一対の電極と、前記一対の電極間の抵抗値変化を検出して前記外槽とドラム間の泡の存在を検出する発泡検出手段と、一連の洗濯動作と前記給水手段、排水手段、駆動手段とを制御する制御手段とを備え、前記ドラムの回転時に前記発泡検出手段で前記外槽とドラム間での発泡を検出した時、前記制御手段が前記駆動手段を停止させ、外槽内に給水するものである。

20

【0014】

また上記目的を達成するために、請求項6に係る発明では、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有するドラムと、前記ドラムを内包し洗濯機本体に弾性的に支持した外槽と、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、前記ドラムを回転駆動する駆動手段と、洗濯物を乾燥させるための温風発生手段と、温風を前記外槽前面内に導く温風送風経路と、前記外槽内から吐出される温風を水冷除湿して前記温風発生手段に送る除湿経路と、前記除湿経路に注水する注水手段と、前記除湿経路に設けた一対の電極と、前記一対の電極間の抵抗値変化から前記除湿経路内深部への泡の侵入を検出する発泡検出手段と、一連の洗濯および乾燥動作と前記給水手段、排水手段、駆動手段、温風発生手段、注水手段とを制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記発泡検出手段で除湿経路への泡侵入を検出した時、前記排水手段で前記外槽内の洗濯水を排水し、前記注水手段で除湿経路内に注水するものである。

30

【発明の効果】

【0015】

請求項1の洗濯機によれば、外槽に設置される電極をトランスにより電氣的に絶縁することができる。トランスは電源電力を伝達するものではなく信号伝達のみであるため、細線（径0.05mm）のエナメル線をフェライトコア材に巻いた物でよいため安価である。また水あるいは泡の存在による電極間抵抗の変化は発振周波数の変化となり、この発振信号を矩形波に整形すれば、マイコン等の端子に直に接続できマイコンを中心とする洗濯機の制御部を安価に構成できる。またデジタル信号（矩形波）であるため耐ノイズ性能は格段に向上する。

40

【0016】

請求項2の洗濯機によれば、泡を検知したら制御手段が洗濯動作（例えばドラムの回転等）を一端停止させ、排水手段を制御して外槽内の泡を大量に含む洗濯水を排水する。そして給水手段で外槽内に水道水を給水して泡を流しだす。この泡消し処理の後、次の工程に進む。このため異常な泡発生が問題となり、洗濯が完了しないという問題が解決される。

50

【 0 0 1 7 】

請求項3の洗濯機によれば、各電極の置かれた状態での抵抗範囲を精度よく周波数変化に変換でき、この周波数から電極の置かれた状態を精度よく判別できる。そして、洗剤液を含む水あるいは泡の存在の検出精度を向上でき、異常な泡発生が問題となり、洗濯が完了しないという問題が解決される。

【 0 0 1 8 】

請求項4の洗濯機によれば、過度の洗剤投入に対して、予め洗剤を希釈して規定濃度で洗浄運転を開始することで発泡を未然に予防することができる。そして、後の工程における発泡の消去動作で消泡水量および運転時間を削減することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項5の洗濯機によれば、脱水初期の低速回転時でもドラムと外槽の間の発泡を検出することができる。更には過電流での発泡検出が困難な、モータの必要トルクが大きくなり大電流駆動時ある洗濯中でも、ドラム外槽間最上部への泡進入を検出することができる。非常に低速でモータを回転させ、発泡を検出したら、排水手段を開き、給水手段で給水を行いながら槽間の泡を洗い流す。この泡消し処理の後、脱水を再開し終了後次の工程に進む。このため異常な泡発生が問題となり、洗濯が完了しないという問題が解決される。

【 0 0 2 0 】

請求項6の洗濯機によれば、除湿経路に設けた一对の電極で泡を検出することにより、排水手段を開き、給水手段からドラム内に給水するとともに、注水口からも除湿経路内の泡に水を掛けこれを洗い流す。これにより温風発生手段内への泡の進入が未然に防止される。結果、温風発生手段内のヒータやファンモータ等に泡が付着するのを防止できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、洗濯機の実施形態を説明する。

【 0 0 2 2 】

本発明の洗濯機は、トランスと、前記トランスの一次コイルに接続される一对の電極と、前記トランスの二次コイルに現れる、前記一对の電極間の抵抗が換算された換算抵抗とコンデンサで発振周波数がきまる発振回路とからなる発泡検出手段を備え、前記一对の電極を外槽（水受け槽）あるいは外槽に連通する部品に配置し、前記電極間の水または泡の存在を検出するよう構成した。

【 0 0 2 3 】

このものによれば、外槽に設置される電極をトランスにより電氣的に絶縁することができる。トランスは電源電力を伝達するものではなく信号伝達のみであるため、細線（径0.05mm）のエナメル線をフェライトコア材に巻いた物でよいため安価である。また水あるいは泡の存在による電極間抵抗の変化は発振周波数の変化となり、この発振信号を矩形波に整形すれば、マイコン等の端子に直に接続できマイコンを中心とする洗濯機の制御部を安価に構成できる。またデジタル信号（矩形波）であるため耐ノイズ性能は格段に向上する。

【 0 0 2 4 】

また、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、一連の洗濯動作と前記給水手段、排水手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、上記の発泡検出手段で一对の電極間の抵抗値変化から異常な泡の発生を検出して、洗濯動作および前記給水手段、排水手段を制御するよう構成した。

【 0 0 2 5 】

このものによれば、泡を検出したら制御手段が洗濯動作（例えばドラムの回転等）を一端停止させ、排水手段を制御して外槽内の泡を大量に含む洗濯水を排水する。そして給水手段で外槽内に水道水を給水して泡を流しだす。この泡消し処理の後、次の工程に進む。このため異常な泡発生が問題となり、洗濯が完了しないという問題が解決される。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

また、前記トランスの一次コイルと二次コイルの巻き数比を、泡の存在を検出する場合にはN対1且つNは5以上とし、洗剤液を含む水の存在を検出する場合には1対N且つNは2以下として構成した。

【0027】

電極は洗濯工程中に水道水中あるいは洗剤液中あるいは泡に囲まれたあるいは空中に置かれた状態になる。そしてそれぞれの状態で電極間の抵抗Rは大きく変化する。例えばある電極間距離(30mm)の場合に水道水中で2kであれば、洗剤液中では1k以下(洗剤液の濃度による)、泡の場合洗剤の種類(メーカあるいは粉末弱アルカリ洗剤か液体中性洗剤か)によって10kから数100k、大気中では数十Mになる。このものによれば、前述の各電極の置かれた状態での抵抗範囲を精度よく周波数変化に変換でき、この周波数から電極の置かれた状態を精度よく判別できる。そして、検出精度を向上でき、異常な泡発生が問題となり、洗濯が完了しないという問題が解決される。

10

【0028】

また、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有するドラムと、前記ドラムを内包し洗濯機本体に弾性的に支持した外槽と、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、前記外槽の最低部に設けた一对の電極と、前記一对の電極間の抵抗値を検出して洗濯水の洗剤濃度を検出する洗剤濃度検出手段とを備え、洗剤投入後の給水と洗剤溶かし攪拌時に前記洗剤濃度検出手段で洗剤濃度を検出し、所定濃度以上であれば、攪拌を停止して一部を排水し、再度給水することで希釈し所定濃度の洗剤液となした後に洗い攪拌を開始する。

20

【0029】

外槽最低部に一对の電極を設ける。洗剤ケースに投入された洗剤を、給水手段を開き給水を開始するとともに、給水の一部を用いて洗剤を一对の電極が設けられた外槽最低部の水溜め部に導く。そしてドラムを低速で回転させながら外槽低部の洗剤を攪拌して溶かす。この時、洗剤濃度検出手段で先の電極間の抵抗を測定して洗剤濃度を検出する。この洗剤濃度が所定値より高い場合には、攪拌を停止し、排水手段を開き洗剤液を排出する。この排出量は、投入された洗濯物の容量に必要な水量と検出した洗剤濃度から算出される。洗剤液を所定量排出後、排水手段を閉じ、排出水量を補うだけ再度給水手段を開き給水する。こうして、規定濃度(過度の発泡がない)に洗剤液を調整後、洗浄運転を開始する。

【0030】

このように、過度の洗剤投入に対して、予め洗剤を希釈して規定濃度で洗浄運転を開始することで発泡を未然に予防することができる。そして、後の工程における発泡の消去動作で消泡水量および運転時間を削減することができる。

30

【0031】

また、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有するドラムと、前記ドラムを内包し洗濯機本体に弾性的に支持した外槽と、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、前記ドラムを回転駆動する駆動手段と、前記外槽外周の上面中央近傍にドラムを臨むように設けた一对の電極と、前記一对の電極間の抵抗値変化を検出して前記外槽とドラム間の泡の存在を検出する発泡検出手段と、一連の洗濯動作と前記給水手段、排水手段、駆動手段とを制御する制御手段とを備える。そして、前記ドラムの回転時に前記発泡検出手段で発泡を検出した時、前記制御手段が前記駆動手段を停止させ、前記外槽内の洗濯水を排水あるいは外槽内に給水する。

40

【0032】

洗濯中にドラムで発生する泡は、ドラムの脱水孔から、ドラムと外槽との空間に侵入する。ドラム中の水位は低いために、外槽の最上部にまで泡が到達することは少ない。しかし、過度の洗剤が投入された場合には、洗浄中でも、ドラム内が泡で充満され、外槽最上部にまで泡が侵入する場合もある。

【0033】

このドラムと外槽間の泡が問題となるのは、洗いあるいはすすぎ後の脱水の時である。脱水のため、ドラムを一方向に回転させると、この泡が攪拌され更に発泡が促進される。

50

同時に泡は細かく粘性の高いクリーム状に変わって行き、ドラムと外槽間の全てに充満する。この泡のため、モータ回転が阻害され、脱水が不可能となる。つまり、洗剤液を洗濯物から遠心力で取り出すことができなくなる。

【 0 0 3 4 】

近年洗濯機の大容量化、ドラムのダイレクトドライブによる低騒音化のため、ドラムを回転駆動するモータの高トルク、大電流化が進んでいる。このため、ドラム回転の低いつまり低速時電流での過電流（通常の低速回転時における電流値より過大）を検出しにくくなっている。このためある程度高速回転で過電流を検出する。ところが、高速での検出ではドラムと外槽間の発泡が進み過ぎ、ドラム回転を停止しての消泡動作を困難にする。

【 0 0 3 5 】

外槽外周の上面中央近傍に、ドラムと外槽の間の発泡を検出するため一对の電極を設けている。このため、ドラムすなわちモータを高速回転させ、過電流を検知して発泡を検出する必要はない。結果、高速で泡が攪拌され更に発泡が促進し、同時に泡は細かく粘性の高いクリーム状に変わり、後の泡消し処理が困難になることはない。非常に低速でモータを回転させ、発泡を検出したら、排水手段を開き、給水手段で給水を行いながら槽間の泡を洗い流す。この泡消し処理の後、脱水を再開し終了後次の工程に進む。このため異常な泡発生が問題となり、洗濯が完了しないという問題が解決される。

【 0 0 3 6 】

ドラム外槽間最上部に設置した電極で直接に発泡を検出すれば、脱水初期の低速回転時でもドラムと外槽の間の発泡を検出することができる。更には過電流での発泡検出が困難な、モータの必要トルクが大きいため大電流駆動時ある洗濯中でも、ドラム外槽間最上部への泡進入を検出することができる。

【 0 0 3 7 】

また、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有するドラムと、前記ドラムを内包し洗濯機本体に弾性的に支持した外槽と、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内の水を排水する排水手段と、前記ドラムを回転駆動する駆動手段と、洗濯物を乾燥させるための温風発生手段と、温風を前記外槽前面内に導く温風送風経路と、前記外槽内から吐出される温風を水冷除湿して前記温風発生手段に送る除湿経路と、前記除湿経路に注水する注水手段と、前記除湿経路に設けた一对の電極と、前記一对の電極間の抵抗値変化から前記除湿経路内深部への泡の侵入を検出する発泡検出手段と、一連の洗濯および乾燥動作と前記給水手段、排水手段、駆動手段、温風発生手段、注水手段とを制御する制御手段とを備え、前記発泡検出手段で除湿経路への泡侵入を検出した時、前記外槽内の洗濯水を排水および除湿経路内に注水する。

【 0 0 3 8 】

一对の電極で泡を検出することにより、それ以上の泡の侵入を阻止するようにしたものである。

【 0 0 3 9 】

乾燥機能は温風送風経路の吐出口が外槽（水受け槽）の前方上方、除湿経路の温風取り入れ口が外槽背面の下方に設けられる。これはドラム前面上から温風を衣類に吹き付け、衣類を温めた後温度が下がって重くなった温風をドラム背面下から取り入れ除湿したのち再度温風発生手段に送るようにして乾燥効率を高くするためである。この構成であるため、洗濯中に生じた泡が水位の上昇と共に除湿経路の取り入れ口から侵入し易くなる。洗剤を含んだ水は泡が立ちやすく、泡は洗剤成分により抵抗が低くなっている。温風発生手段内にヒータやファンモータ等を配置しているものによっては、この泡に対する対策が必要となる。

【 0 0 4 0 】

また、除湿経路内に一对の電極を設け電極間の抵抗変化から除湿経路への泡の侵入を検出する。そして排水手段を開き、給水手段からドラム内に給水するとともに、注水口からも除湿経路内の泡に水を掛けこれを洗い流す。これにより温風発生手段内への泡の進入が未然に防止される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【 実施例 1 】

【 0 0 4 2 】

本発明の第 1 の実施例について図 1 ないし図 4 を参照して洗濯機の構成を説明する。図 1 に示すように、ドラム式洗濯乾燥機全体の外殻を成す外枠 1 の前面には、中央部に扉 2 を設け、上部には各種表示器および電源スイッチを含む各種スイッチが設けられた操作パネル 3 , 洗剤および柔軟剤を投入する引き出し式の洗剤ボックス 4 , 乾燥時に発生する衣類からのリントを捕集する引き出し式のリントフィルタボックス 5 を設けている。扉 2 は 10

【 0 0 4 3 】

外枠 1 の内部には外槽 1 0 を配設している。この外槽 1 0 は水受け槽であり、円筒状を成し、その軸方向が前後となる（図中、右左）となる横軸状で、左右一对の弾性支持装置 1 1 により、外枠 1 の底部より支持され、前部が前上がりの傾斜状に配設されている。外槽 1 0 の内部には、ドラム 1 2 を外槽 1 0 と同軸状に配設している。ドラム 1 2 は、洗濯、脱水および乾燥に共用の槽として機能するものであり、胴部のほぼ全体に小孔 1 3 が多数開けられている。（図 2 には一部のみ図示）そして内周部には複数のバッフル 1 3 （図 2 では 1 つのみ図示）を持つ。 20

【 0 0 4 4 】

外槽 1 0 およびドラム 1 2 はいずれも前面部に洗濯物出し入れの開口部 1 4 , 1 5 を持ち、外槽 1 0 の開口部 1 4 を外枠 1 の洗濯物出入口 7 にベローズ 1 6 によって水密に接続し、ドラム 1 2 の開口部 1 5 を外槽 1 0 の開口部 1 4 に臨ませている。ドラム 1 2 の開口部 1 5 の周囲には流体バランサ 1 7 を配している。

【 0 0 4 5 】

外槽 1 0 の背面部には、ドラム 1 2 を回転駆動するブラシレスモータ 2 0 を配設している。このブラシレスモータ 2 0 は、インナーロータ形で、ステータを外槽 1 0 の背部の中央に取り付けた軸受け部 2 1 の外周に固定している。軸受け部 2 1 の内部に、ロータの中心部に取り付けた回転軸 2 2 を挿入して、これを回転可能に支持している。軸受け部 2 1 30 から外槽 1 0 内に貫通して突出した回転軸 2 2 の前端部に、ドラム 1 2 の背部中心を取り付けている。

【 0 0 4 6 】

外槽 1 0 の底部には水溜部 2 5 を取り付けてある。この水溜部 2 5 には、その後部に水溜部 2 5 を貫通する一对の電極 A 1 , A 2 が設けられ、その後部最下部には排水弁 2 6 を介して排水ホース 2 7 を接続している。排水弁 2 6 はソレノイドあるいはモータでその弁が開閉される電動式のものである。またこの水溜部 2 5 の横にはこれに連通する空気室 2 8 が設けられ、この空気室 2 8 にはチューブ 2 9 を介して水位センサ 3 0 が接続されている。 40

【 0 0 4 7 】

外槽 1 0 上部中央付近には、電極 B 1 , B 2 が設けられている。この電極は外槽 1 0 を貫通して、電極先端がドラム 1 2 の外周に接触しないように、ドラム 1 2 の外周を臨んでいる。

【 0 0 4 8 】

外槽 1 0 の上面部には、送風部 3 5 , 加熱部 4 5 を外枠 1 内に、外枠 1 に固定して配設している。

【 0 0 4 9 】

送風部 3 5 は、ケーシング 3 6 内に羽根 3 7 を回転可能に設け、この羽根 3 7 をケーシング 3 6 の外部に設けたファンモータ 3 8 で回転させるように構成される。

【 0 0 5 0 】

加熱部 4 5 は、ケーシング 4 6 の内部に温風用の P T C ヒータ 4 7 を設け、ケーシング 4 6 の入り口部が送風部 3 5 の吐出部 3 9 に連通している。加熱部 4 5 の出口部 4 8 は耐熱ゴム製ベローズ 4 9 の一端部に接続される。

【 0 0 5 1 】

外槽 1 0 の前面部には送風ダクト 5 0 を設け、一端部が耐熱ゴム製ベローズ 4 9 を介して加熱部 4 5 の出口部 4 8 に接続され、他端部は外槽 1 0 の開口部 1 4 の周囲部を貫通して、ドラム 1 0 の開口部 1 4 に望んでいる。

【 0 0 5 2 】

外槽 1 0 の背面部には図 3 に示すように水冷除湿ダクト 5 5 を配設している。水冷除湿ダクト 5 5 は上部から水が注ぎ込まれることにより、内部を通過する空気中の水分を注水により熱交換して冷却し凝縮させて除湿するものである。上部からの注水は水冷除湿用注水口 5 7 から行われる。水冷除湿ダクト 5 5 は中空状で途中に複数のリブ 5 6 が配置してある。注水はこのリブ 5 6 で滞留して、送風ファン 3 8 の風で巻き上げられ、水滴となって前述の熱交換が効率よく行われる。この水冷除湿ダクト 5 5 はドラム 1 2 の回転中心たるブラシレスモータ 2 0 の回転軸 2 2 に対して同心円状に湾曲する形状であり、ブラシレスモータ 2 0 を避けて図 3 のように配設されている。

【 0 0 5 3 】

また、ダクト上部には水冷除湿用注水口 5 7 が設けられ、この注水口下流には、水平に配置した一対の電極 C 1 , C 2 がダクト壁面を貫通して水冷除湿ダクト 5 5 内部に突出して設けられている。この電極は水冷除湿ダクト 5 5 への泡侵入を検出するために設けたものである。詳細動作は後で述べる。なお電極 C 1 , C 2 の垂直高さは、ほぼ送風ダクト 5 0 の外槽 1 0 への接続部の高さであるのが望ましい。これはダクト 5 5 内の泡の高さはほぼドラム 1 2 内の泡の高さと同一であり、泡が送風ダクト 5 0 の外槽 1 0 への接続部に達し、ここから送風ダクト内に進入するのも検出するためである。また図では電極 C 1 , C 2 を水平方向に配置しているが、これを垂直方向に配置してもよい。さらに電極 C 1 , C 2 は水冷除湿用注水口 5 7 のほぼ垂直方向の下方に設置し、水冷除湿水の注水で洗浄されるように構成するのが望ましい。

【 0 0 5 4 】

水冷除湿ダクト 5 5 は下部に水出口兼空気入口 5 8 と、上部に空気出口 5 9 を持ち、水出口兼空気入口 5 8 を外槽 1 0 の最下部に連通させ、空気出口 5 9 をリントフィルタに接続されるダクト 6 0 の入口部 6 1 にゴム製ベローズ 6 2 を介して接続している。ダクト 6 0 の出口部 6 3 はリントフィルタボックス 5 に連通し、ボックス 5 内には引き出し式のリントフィルタ（図示せず）が内蔵されている。リントフィルタボックス 5 の出口部 6 5 はダクト 6 6 に連通しており、ダクト 6 6 の他端は送風部 3 5 の吸入口 4 0 に連通している。

【 0 0 5 5 】

乾燥機能は送風部 3 5 と加熱部 4 5 で生成した温風を、外槽前面に連通する送風ダクト 5 0 を介して外槽 1 0 の開口部 1 4（前方上方）からドラム 1 2 内に吹き込み、洗濯物を過熱し、蒸気を含んだ温風を水冷除湿ダクト 5 5 の下部に設けられた水出口兼空気入口 5 8（外槽 1 0 背面の下方）から取り入れ、水冷除湿ダクト 5 5 を通過中に注水で熱交換して冷却し、凝縮させて除湿することで達成される。水冷除湿された空気は空気出口 5 9 から、ダクト 6 0 , リントフィルタボックス 5 , ダクト 6 6 を経て送風部 3 5 の吸入口 4 0 に吸い込まれる。そして再び加熱部 4 5 で過熱され温風となってドラム 1 2 に循環される。

【 0 0 5 6 】

この乾燥機能の構成により、洗濯中に生じた泡が水位の上昇と共に水出口兼空気入口 5 8 から水冷除湿ダクト 5 5 に侵入し易くなる。洗剤を含んだ水は泡が立ちやすく、泡は洗剤成分により抵抗が低いいため、泡が循環路中に侵入して P T C ヒータ 4 7 やファンモータ 3 8 等の電気部品に付着して電気ショートや腐食を起こさないように配慮する必要がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

図 4 に示すように外枠 1 の内上部左側（図中左上）の隅部には一つの給水栓 7 0 を共通に有する主給水弁 7 1 , ソフナー給水弁 7 2 , 除湿給水弁 7 3 が配置される。給水栓には図示しないホースで水道の蛇口に接続される。これらの弁は排水弁同様電動式のものである。

【 0 0 5 8 】

各給水弁 7 1 , 7 2 , 7 3 の前方（図中左下）には洗剤ボックス 4 を配設している。この洗剤ボックス 4 は、主給水弁 7 1 からのホースが接続される第 1 の水道水供給路と、ソフナー給水弁からのホースが接続される第 2 の水道水供給路とを有し、引き出し式の洗剤ケースが挿入されている。各供給路の出口は共通で外槽 1 0 内に上方より連通している。

10

【 0 0 5 9 】

主給水弁の出口は洗剤ボックスの第 1 の水道水供給路にホースで接続される。ソフナー給水弁 5 2 の出口は洗剤ボックスの第 2 の水道水供給路にホースで接続される。そして除湿水給水弁 7 3 は除湿水注水口 5 7 にホースで接続される。

【 0 0 6 0 】

以上本発明の第 1 実施例の構成を説明した。続いて、本実施例の回路構成を説明する。

【 0 0 6 1 】

操作パネル 3 には各種表示器および電源を含む各種スイッチが設けられており、これらは操作回路部 8 に接続される。スイッチは洗い, すすぎ, 脱水, 乾燥の各工程の実行を選択するものであり、各表示器は洗剤量, 水量あるいは各種工程の時間, 進行状態, 異常を表示するものである。

20

【 0 0 6 2 】

図 5 はマイクロコンピュータ 9 0（以下マイコンと呼ぶ）を中心に構成される制御回路部 9 である。これは洗濯機の運転全般を制御する制御手段として機能する。このマイコン 9 0 には、前記操作パネルの電源スイッチを含む各種スイッチの操作信号が入力される。そして使用者の操作信号に応じた運転設定値や必要洗剤量, 水量あるいは各種工程の時間, 進行状態, 異常等の情報を前記各表示器あるいはブザーに出力する。

【 0 0 6 3 】

また、水受け槽である外槽 1 0 内の水位を検出する水位センサ 3 0 の水位信号が入力される。そして本発明である発泡検出回路 A 9 1 , 発泡検出回路 B 9 2 , 洗剤濃度検出回路 9 4 の検出信号が入力される。電源回路 9 5 は商用電源を直接整流平滑して、マイコン 9 0 やその他回路に必要な直流電源を供給する。このためマイコン 9 0 やその他の回路の直流電源は商用交流電源に重畳された形になる。

30

【 0 0 6 4 】

そしてマイコン 9 0 はこれらの入力信号と予め記憶された制御プログラムに基づいて各電動弁、各モータを制御する。マイコン 9 0 は各制御回路 9 6 を介して P T C ヒータ 4 7 , 主給水弁 7 1 , ソフナー給水弁 7 2 , 除湿水給水弁 7 3 , 排水弁 2 6 に商用電源を通电し加熱あるいは弁の開閉を制御する。またマイコン 9 0 は、送風ファン制御回路 9 8 を介して送風ファンモータ 3 8 の回転数を制御して風量を可変する。更に、マイコン 9 0 はモータ駆動回路 9 9 を介してドラム 1 2 を回転駆動するブラシレスモータ 2 0 の回転方向, 回転数を制御する。

40

【 0 0 6 5 】

本実施例では、洗濯機の運転中に発泡検出回路 A 9 1 , 発泡検出回路 B 9 2 , 洗剤濃度検出回路 9 4 に接続される電極が洗濯液あるいは洗濯液の泡中に浸漬される。このため、電極と回路通電部との間にトランスを設けて、電氣的に回路を分離している。

【 0 0 6 6 】

図 6 に発泡検出回路 B 9 2 の詳細を示す。また図 7 にオペアンプによる C R 発振回路を示す。図 7 回路の発振周波数は周知のように抵抗 R とコンデンサ C で決められる。発泡検出回路 B はこの抵抗 R をトランス T に置き換えたものである。

【 0 0 6 7 】

50

電極 C 1 , C 2 はトランス T の一次コイル L 1 に接続される。オペアンプ O P 1 が C R 発振回路を構成し、電極間の抵抗 R がトランスで換算された抵抗 R 1 とコンデンサ C の値でほぼ決められる。一次コイル L 1 と二次コイル L 2 の巻き数比を N 対 1 とすると、二次側に換算される抵抗 R 1 は N の 2 乗分の 1 になる。

【 0 0 6 8 】

一次コイル L 1 と二次コイル L 2 の巻き数は一次コイル L 1 の方が二次コイル L 2 よりも多くなるようにすることにより、泡の換算抵抗を低くして、回路の動作を安定させることができる。

【 0 0 6 9 】

抵抗 R 2 はトランス T の二次コイル L 2 が断線したとき回路動作が不安定になるのを防止するためのものであり、換算抵抗 R 1 の値より十分大きな値にしておく。この値で回路の下限発振周波数が決められる。抵抗 R 3 も高い発振周波数（例えば電極間が短絡された時）での回路動作を安定にするためのものであり、換算抵抗 R 1 の値より十分小さな値にしておく。この値で回路の上限発振周波数が決められる。

【 0 0 7 0 】

発振信号はオペアンプ O P 2 で波形整形されて、矩形波信号としてマイコン 9 0 のポート端子に入力される。このように発泡検出回路 B 9 2 は、電極間の抵抗値変化を周波数変化に変換して出力するものである。

【 0 0 7 1 】

泡の場合電極間の抵抗は、洗剤の種類（メーカあるいは粉末弱アルカリ洗剤か液体中性洗剤か）によって 1 0 k から数 1 0 0 k になる。この泡の抵抗をトランスで N の 2 乗分の 1 に下げ、この抵抗とコンデンサで発振周波数が決められるように設計する。また、この発振周波数の範囲で、電極の接続される側の一次コイル L 1 のインダクタンスを前記抵抗に見合うよう十分に高めておく必要がある。例えばフェライトコアにコイルを巻き、L 1 のインダクタンスを 1 H 以上にするのが好ましい。

【 0 0 7 2 】

発泡検出回路 B 9 2 の電極間抵抗 R と発振周波数関係の一例を図 8 に (A) で示す。この特性はトランスの巻き数を 1 2 5 0 ターン (L 1) : 2 5 0 ターン (L 2) にしたときのものである。巻き数比は 5 対 1 である。電極が泡に囲まれた状態 (1 0 k から数 1 0 0 k) で直線的に周波数が変化しおり、この範囲内に所定の周波数しきい値を設定すれば電極が泡に囲まれた状態なのか、水中なのか (上限周波数側) 、大気中なのか (下限周波数) を精度良く検知することができる。

【 0 0 7 3 】

発泡検出回路 A 9 1 は発泡検出回路 B 9 2 と同様な構成であり、電極 B 1 , B 2 の接続されるトランスも同様である。

【 0 0 7 4 】

電極は洗濯工程中に水道水中あるいは洗剤液中あるいは泡に囲まれたあるいは空中に置かれた状態になる。そしてそれぞれの状態で電極間の抵抗 R は大きく変化する。例えばある電極間距離 (3 0 mm) の場合に水道水中で 2 k であれば、洗剤液中では 1 k 以下 (洗剤液の濃度による) 、泡の場合洗剤の種類 (メーカあるいは粉末弱アルカリ洗剤か液体中性洗剤か) によって 1 0 k から数 1 0 0 k 、大気中では数十 M になる。

【 0 0 7 5 】

洗剤濃度検出回路 9 4 は、その回路構成が発泡検出回路 B 9 2 と同様である。ただ、トランス T の巻き数比を変えてある。発振回路は使用するオペアンプの周波数特性のため発振周波数範囲が限定される。一方上述したように水 (洗剤液を含む) あるいは泡の存在の双方を判別可能な周波数変化にするためには、発振回路の周波数範囲を 3 桁以上とする必要がある。しかし安価オペアンプで構成する発振回路ではおよそ 1 桁の周波数範囲での発振に限定される。このためトランスの巻き数比を変更して発振周波数範囲を変更する。

【 0 0 7 6 】

洗剤濃度検出回路 9 4 では、トランス T の一次コイル L 1 巻き数を 1 2 5 ターン、二次

10

20

30

40

50

コイルL2巻き数を250ターンとし、洗剤液の濃度を検出できるようにしたものである。上述泡の検出の場合とは逆に、洗剤液の抵抗を4倍にして、この抵抗とコンデンサで発振周波数が決められるようにしている。図8の(B)に洗剤濃度検出回路の特性の一例を示す。電極が水道水中あるいは洗剤液中にある状態(100から2k)で直線的に周波数が変化しており、この範囲内の周波数から洗剤濃度を検出することができる。電極が泡に囲まれた状態あるいは大気中であれば下限周波数となる。

【0077】

以上説明のように、発泡あるいは洗剤濃度を検出するために外槽内に露出されたかたちで設置される電極は、トランスにより電氣的に絶縁されるため、制御部の電源電圧に商用電源が重畳されている場合(通常は機器の電源回路を安価にするため、商用電源を直接整流するため制御部の電源電圧には商用電源が重畳される)にも適用できる。トランスは電源電力を伝達するものではなく信号伝達のみであるため、細線(径0.05mm)のエナメル線をフェライトコア材に巻いた物でよいため安価である。また水(洗剤液を含む)あるいは泡の存在による電極間抵抗の変化は発振周波数の変化となり、この発振信号は矩形波に整形されており、マイコンの端子に直に接続でき制御部を安価に構成できる。またデジタル信号(矩形波)であるため耐ノイズ性能は格段に向上する。

【0078】

次に本実施例の動作を説明する。

【0079】

まず、概略の工程を説明する。図9に洗濯乾燥機の標準コースの概略フローチャートを示す。まず、使用者が電源スイッチを入れ、標準コースの動作が開始されると、洗濯物の洗い、2回の間中脱水とすすぎ、最終脱水、乾燥が順に行われる。まず洗濯物の布量検出が行われ(ステップS1)、必要な水道水の給水(ステップS2)の後、洗い(ステップS3)が行われ、洗濯水を排水する(ステップS4)。このあと洗濯物に含まれる洗剤を絞りだすために、1回目の中間脱水が行われ(ステップS5)、再度1回目のすすぎのため給水を開始する(ステップS6)。1回目のすすぎ(ステップS7)が終了したら、このすすぎ水の排水(ステップS8)が行われる。このあと、まだ洗濯物に含まれている洗剤を絞りだすために、2回目の中間脱水(ステップS9)が行われ、再度2回目のすすぎのため給水を開始する(ステップS10)。2回目のすすぎ(ステップS11)が終了したら、このすすぎ水を排水(ステップS12)して最終脱水(ステップS13)が行われる。最後に乾燥(ステップS14)が行われて洗濯、乾燥が終了する。

【0080】

以下本実施例の洗濯動作を、フローチャートをもとに詳細に説明する。

【0081】

図10は使用者の過度の洗剤投入による異常発泡を予防するための、洗剤液の希釈工程のフローチャートである。使用者が洗濯機に洗濯物を投入し電源スイッチが押されると、まず投入された洗濯物の量を測る布量検出が行われる(ステップS1)。その後、使用者が投入した洗剤を水道水とともに外槽10内に移送して溶かす工程を行う。マイクロコンピュータ90が、まず排水弁26を閉じ(ステップS2-1)、主給水弁71を開放する(ステップS2-2)。この主給水弁71の開放によって水道水が接続ホース(図示せず)を通じ、洗剤ボックス4内の洗剤用投入ケース(図示せず)に投入された洗剤とともに外槽10内に供給され、更にはドラム12の小孔を通じてドラム内に供給され、水溜部25に供給される。給水に合わせてドラムを小刻みに左右に回転させ、洗剤を給水された水道水に溶かす洗剤溶かし回転を行う(ステップS2-3)。この間マイクロコンピュータ90は水位センサ30からの信号を監視しており(ステップS2-4)、布量検出で得た洗濯物の量に合った所定の水位THASに達したら主給水弁71を閉じて給水を停止する(ステップS2-5)。続いて、電極A1, A2が接続される洗剤濃度検出回路94で洗濯液(給水された水道水に洗剤を溶解させた液)の洗剤濃度を検出する(ステップS2-6)。

【0082】

図 1 1 に溶かし攪拌工程での洗剤濃度検出回路 9 4 の出力例を示す。洗剤濃度が高いほど出力周波数が高い、つまり電極間抵抗は低い。出力周波数は洗剤濃度にほぼ比例する。図 8 (B) に示した洗剤濃度検出回路 9 4 の特性から、予め洗剤濃度と出力周波数の関係をデータテーブル化してマイコン 9 0 に記憶しておき、次に述べる洗剤液排出量の算出に用いる。

【 0 0 8 3 】

そして、洗濯液を標準の濃度（発泡を抑える濃度）T H N と比較して（ステップ S 2 - 7 ）、標準濃度以下なら次の洗い工程に進む。標準濃度より濃い場合には、洗い工程での異常な発泡を予防するために、洗濯液を希釈する。まず検出した洗剤液濃度と標準濃度から、現在の洗濯液を排出する量を算出する（ステップ S 2 - 8 ）。例えば、洗濯液が 2 0 リットルで検出した洗剤液濃度がそして標準濃度の 2 倍であれば、洗濯液の半分 1 0 リットルを排出して、1 0 リットルの水道水を再給水して希釈すれば、標準濃度に行うことができる。つまり、排出量は 1 0 リットルと算出する。排出量は残す洗剤液の水位（T H S 1 ）として算出するのが望ましい。そして排水弁 2 6 を開放（開く）して洗濯液を 1 0 リットル排水する（ステップ S 2 - 9 ）。この時、マイコン 9 0 は水位センサの信号を監視して（ステップ S 2 - 1 0 ）、算出した洗濯液が排水されるまで、排水弁 2 6 を開いて置く。算出した洗剤液が排水されたら、排水弁 2 6 を閉じ（ステップ S 2 - 1 1 ）、主給水弁を開き（ステップ S 2 - 1 2 ）、水位センサで水位を監視しながら（ステップ S 2 - 1 3 ）、排水した分 1 0 リットルを給水する。給水が終了、つまり最初の水位 T H S に達したら、主給水弁 7 1 を閉じ（ステップ S 2 - 1 4 ）、次の洗い工程に進む。

【 0 0 8 4 】

このように、本実施例によれば多量の洗剤が投入された場合には、自動的に洗剤液を希釈して標準に戻し、次の洗い工程に進むため、洗い工程での異常な発泡を予防でき、洗い工程での泡消し処理（後述する）に要する水道水、時間、電力を削減することができ経済的である。

【 0 0 8 5 】

図 1 2 に異常発泡の検出と泡消し処理を含んだ洗い工程のフローチャートを示す。洗い工程中に、発泡検出回路 A 9 1 により泡の異常発生を検出されれば、マイクロコンピュータ 9 0 は、所定の泡消し動作を実行する。その動作は例えば排水弁を開放させることにより外槽 1 0 内の洗濯液を排水することであり、水道水をドラム 1 2 内に給水することであり、またはモータ 2 0 の回転速度を減じてドラム 1 2 の回転速度を落とす（弱運転すること）ことであり、もしくはこれらの組み合わせである。一例を図 1 2 に示す。

【 0 0 8 6 】

ドラムを正逆に所定回転数（例えば 5 0 rpm ）で所定時間（例えば 2 0 秒）停止をはさんで回転させて洗い工程を行う（ステップ S 3 - 1 ）。

【 0 0 8 7 】

ドラム 1 2 内で洗濯物の洗い中に、洗剤を含む洗濯水は、逐次落下する洗濯物の衝撃等を受けることにより泡を発生し、更にその泡の下に、洗濯物がもぐり込むことで泡が押し上げられると、その泡は小孔 1 3 や開口部 1 5 から外槽 1 0 内に至って、更に外槽 1 0 内からこれに下部の水出口兼空気入口 5 8 で連通した水冷除湿ダクト 5 5 内に至り、電極 C 1 , C 2 に到達する。

【 0 0 8 8 】

この時、マイクロコンピュータ 9 0 は電極 C 1 , C 2 に接続される発泡検出回路 A 9 1 の出力周波数を読み込んでいる（ステップ S 3 - 2 ）。この出力周波数が所定の周波数 T H A より高くなったら（ステップ S 3 - 3 ）、水冷除湿ダクト 5 5 に設置した電極 C 1 , C 2 の位置まで泡が上昇して達したことを意味しており、ドラム 1 2 内で多量の泡が発生した異常発泡と判断する（ステップ S 3 - 4 ）。T H A 以下であれば、ドラムを正逆回転させる洗い工程を所定時間 T H T A まで継続して（ステップ S 3 - 5 ）、洗い工程を終了して、行った泡消し処理の回数をクリアし（ステップ S 3 - 1 8 ）、次の中間脱水 1 に進む。

【 0 0 8 9 】

異常発泡を検知した場合には、泡消し工程を行う。まずドラム 1 2 の回転を停止して（ステップ S 3 - 6 ）、排水弁を開き（ステップ S 3 - 7 ）、洗濯液を排水する。水位センサ 3 0 の信号を監視しながら（ステップ S 3 - 8 ）、洗濯液が全部排水されたら（水位が T H R に達したら）、排水弁を開いたまま主給水弁 7 1 を開き、ドラム内に水道水を給水するとともに除湿給水弁 7 3 も開き（ステップ S 3 - 9 ）、水冷除湿ダクト 5 5 内の泡も流し出す。この時、ドラム 1 2 を低速に正逆回転させて（ステップ S 3 - 1 0 ）、ドラム内の泡の付着した洗濯物にまんべんなく水道水が降りかかるようにする。この給水は所定時間 T 1 行う（ステップ S 3 - 1 1 ）ことで給水量を制限する。例えば 6 リットルである。その後排水弁 2 6 を閉じ（ステップ S 3 - 1 2 ）、水位センサ 3 0 を監視しながら、洗

10

【 0 0 9 0 】

図 1 3 に洗い後の排水とそれに続く中間脱水 1 工程のフローチャートを示す。この時点では、洗濯物はまだ濃い洗剤液を多く含んでおり、これを遠心脱水で絞り出し、次のすすぎ工程での水量、時間を削減する目的で行われる工程である。ドラム 1 2 の回転に従い、ドラム内に残存している泡や洗濯物に含まれる洗剤液は徐々にドラム 1 2 の小孔 1 3 から、ドラム 1 2 と外槽 1 0 の空間に流出して排水される。しかし、この泡の量が多く、洗剤液の濃度が高いと、残った洗剤液や泡がドラム 1 2 の回転で攪拌され、発泡が促進される。同時に泡は細かく粘性の高いクリーム状に変わって行き、ドラム 1 2 と外槽 1 0 間の全てに充満する。この泡のため、モータ回転が阻害され、脱水が不可能となる。つまり、洗剤液を洗濯物から遠心力で取り出すことができなくなる。

20

【 0 0 9 1 】

従来この工程でのドラムと外槽間での異常な発泡は、泡の存在を直接検出するのではなく、ドラムを回転駆動するモータへの負荷（回転を阻害する）で間接的に検出していた。具体的には、泡が細かく粘性の高いクリーム状に変わってくる回転数でのモータ電流値の異常な増加あるいは回転数の増加率が異常に低くなることで検出していた。本実施例では、洗い工程での泡の存在検出を行うと同様に、洗い工程では泡が到着しにくい外槽 1 0 の最上部に設けた電極 B 1 , B 2 間の抵抗変化で、ドラムと外槽間に充満した泡の存在を直接検出する。このため、脱水初期の低速回転すなわち泡がクリーム状になる前でも、ドラムと外槽間の全てに充満したことを検出することができ、この泡を消すことも容易となる。

30

【 0 0 9 2 】

まず、洗い工程を終了させるため、ドラムの回転を停止する（ステップ S 4 - 1 ）。その後、排水弁 2 6 を開き（ステップ S 4 - 2 ）、水位センサ 3 0 で水位を監視しながら、洗濯水をすべて排水する（ステップ S 4 - 3 ）。排水が終了したら、中間脱水スキップフラグをチェックする（ステップ S 5 - 1 ）。フラグが立っていたら、この中間脱水工程をスキップしてすすぎ 1 工程に進む。立っていなかったら、ドラムを一方向に低速（例えば 3 0 rpm ）から徐々に回転数をあげて、高速回転数 R E （例えば 9 5 0 rpm ）で所定時間（ T H T D ）遠心脱水を行い洗濯物に含まれる洗濯液を絞り出す。

40

【 0 0 9 3 】

徐々に回転数を上げながら（ステップ S 5 - 2 ）、マイクロコンピュータ 9 0 は電極 B 1 , B 2 に接続される発泡検出回路 B 9 2 の出力周波数を読み込んでいる（ステップ S 5 - 3 ）。この出力周波数が所定の周波数 T H D より高くなったら（ステップ S 5 - 4 ）、異常発泡と判断し（ステップ S 5 - 5 ）、ドラム 1 2 の回転を一旦停止する（ステップ

50

S 5 - 6)。そして、主給水弁 7 1 , 除湿給水弁 7 3 を開き (ステップ S 5 - 7)、ドラム 1 2 を低速回転数 R L で回転させる (ステップ S 5 - 8)。この回転数 R L は、主給水弁 7 1 から外槽 1 0 とドラム 1 2 に挟まれた空間に供給される水道水が、ドラム 1 2 の回転に引きずられて前述空間内を旋回する最低の回転数である。例えば 1 0 0 から 1 5 0 rpm の回転数である。この泡消し処理を所定時間 T 2 だけ行う (ステップ S 5 - 9)。そして、主給水弁 7 1 , 除湿給水弁 7 3 を閉じ (ステップ S 5 - 1 0)、前述のいままで行った泡消し処理の回数をセットし (ステップ S 5 - 1 1)、回数が所定値 N 2 より少ない場合は泡消し処理の前、すなわち通常の間中脱水工程に戻る (ステップ S 5 - 2)。所定回数例えば 3 回に達したら、中間脱水スキップフラグをセットして (ステップ S 5 - 1 2)、ドラムの回転を停止する (ステップ S 5 - 1 7)。そして泡消し処理の回数をリセットし (ステップ S 5 - 1 8)、排水弁を閉じ (ステップ S 5 - 1 9)、次のすすぎ 1 工程に進む。

10

【 0 0 9 4 】

異常発泡でなければ、回転数を上げてゆきドラム回転数が最終回転数 R E に到達したかを判定し (ステップ S 5 - 1 4)、到達した場合にはドラム回転を最終回転数 R E に固定して (ステップ S 5 - 1 5)、所定時間 T H T D だけ遠心脱水を行う (ステップ S 5 - 1 6)。そしてドラム回転を停止して (ステップ S 5 - 1 7)、排水弁 2 6 を閉じ (ステップ S 5 - 1 9)、泡消し処理の回数をリセットし (ステップ S 5 - 1 8)、次のすすぎ工程に進む。

【 0 0 9 5 】

脱水工程では、布の片寄りによる外槽の振動が問題となるため、脱水の起動途中に外槽 1 2 の振動を検出して、布の片寄りを修正する処理を行うのが一般的であるが、以上の本実施例の説明では、簡単のために、この処理を省略してある。

20

【 0 0 9 6 】

以上、電極 B 1 , B 2 による発泡の検出を脱水工程で説明したが、洗い工程でも外槽とドラム 1 2 の間の空間に泡が充満して、電極 B 1 , B 2 が設置してある最上部にまで到達する場合もある。このような場合を見越して、図 1 1 の洗い工程でのフローチャートにも発泡検出回路 A の信号監視を入れておくのが望ましい。そしてこの場合の泡消し処理は前述の方法を流用すればよい。

【 0 0 9 7 】

図 1 4 に中間脱水 1 後の給水とそれに続くすすぎ 1 工程のフローチャートを示す。まず主給水弁 7 1 を開き (ステップ S 6 - 1)、所定水位 T H S S まで給水し (ステップ S 6 - 2)、主給水弁 7 1 を閉じる (ステップ S 6 - 3)。この水位は、洗い工程での水位 T H S A より高くすなわち水量を多くしておく。

30

【 0 0 9 8 】

また中間脱水スキップフラグがセットされていたら、すすぎ水量を更に多くするため、水位を変更する処理を行っても良い。

【 0 0 9 9 】

給水が終了したら、ドラムを正逆に所定回転数 (例えば 5 0 rpm) で所定時間 (例えば 2 0 秒) 停止をはさんで回転させ、水道水の中で洗濯物に含まれる洗剤分を濯ぎ出すすすぎ 1 工程を行う (ステップ S 7 - 1)。

40

【 0 1 0 0 】

ドラム 1 2 内で洗濯物を濯ぐ時でも、洗濯物から洗剤が溶け出し、洗剤を含む洗濯水は、逐次落下する洗濯物の衝撃等を受けることにより泡を発生し、更にその泡の下に、洗濯物もぐり込むことで泡が押し上げられると、その泡は小孔 1 3 や開口部 1 5 から外槽 1 0 内に至って、更に外槽 1 0 内からこれに下部の水出口兼空気入口 5 8 で連通した水冷除湿ダクト 5 5 内に至り、電極 C 1 , C 2 に到達する場合がある。

【 0 1 0 1 】

この時、マイクロコンピュータ 9 0 は電極 C 1 , C 2 に接続される発泡検出回路 B の出力周波数を読み込んでいる (ステップ S 7 - 2)。この出力周波数が所定の周波数 T H S

50

より高くなったら（ステップS7-3）、水冷除湿ダクト55に設置した電極C1, C2の位置まで泡が上昇して達したことを意味しており、ドラム12内で多量の泡が発生した異常発泡と判断する（ステップS7-4）。THS以下であれば、ドラムを正逆回転させる洗い工程を所定時間THTSまで継続し（S7-5）、泡消し処理の回数をクリアして（ステップS7-18）、次の中間脱水2に進む。

【0102】

異常発泡を検知した場合には、泡消し工程を行う。まずドラム12の回転を停止して（ステップS7-6）、排水弁を開き（ステップS7-7）、洗濯液を排水する。水位センサ30の信号を監視しながら（ステップS7-8）、洗濯液が全部排水されたら（水位がTHRに達したら）、排水弁を開いたまま主給水弁71を開き、ドラム内に水道水を給水するとともに除湿給水弁73も開き（ステップS7-9）、ダクト55内の泡も流し出す。この時、ドラム12を低速に正逆回転させて（ステップS7-10）、ドラム内の泡の付着した洗濯物にまんべんなく水道水が降りかかるようにする。この給水は所定時間T3行う（ステップS7-11）ことで給水量を制限する。例えば6リットルである。その後排水弁26を閉じ（ステップS7-12）、水位センサ30を監視しながら、すすぎ工程の水位THSSより低い水位THSS1まで給水されたら（ステップS7-13）、主給水弁71と除湿給水弁73を閉じる（ステップS7-14）。そして前述のいままで行った泡消し処理の回数をセットし（ステップS7-15）、回数が所定値N3より少ない場合は泡消し処理の前、すなわち通常の洗い工程に戻る（ステップS7-16）。所定回数例えば3回に達したら、中間脱水スキップフラグをセットし（ステップS7-17）、泡消し処理の回数をクリアして（ステップS7-18）、次の中間脱水2工程に進む。

【0103】

続く中間脱水2およびすすぎ2工程は、先に説明した中間脱水1およびすすぎ2工程と同様であるため詳細説明を省略する。また、すすぎ工程2に続く最終脱水工程も中間脱水1と同様であるため、詳細説明を省略する。

【0104】

以上本発明をドラム式洗濯機の動作で説明したが、これに限ることはなく、従来の縦型洗濯機でも同様に適用できるのは明らかである。

【実施例2】

【0105】

図15に、本発明制御部の第2の実施例を示す。図15において図5と同一符号は同一物を示す。100は電極選択回路である。本実施例では発泡検出回路B92を削除し、各一对の電極B1, B2と電極C1, C2とを選択して一つの発泡検出回路A91に接続するように構成した。本実施例の構成および動作は第1に実施例とほぼ同様のため説明を省略する。前述第1の実施例における動作フローチャートに、各一对の電極による発泡の信号読み込みにおいて、マイコン90が電極選択回路99を切り替えて必要な電極を選択する動作を追加すればよい。

【0106】

本実施例によれば、発泡検出回路B92を省略できるため洗濯機のコストを低減できる。

【実施例3】

【0107】

図16に、本発明構成の第2の実施例を示す。図16において図3と同一符号は同一物を示す。本構成は図に示すように、電極B2, C2をA2で代用することによって省略したものである。

【0108】

図17に、本発明構成の第2の実施例に対応する本発明制御部の第3の実施例を示す。図17において図5と同一符号は同一物を示す。101は発泡検出回路Cである。図18に発泡検出回路C101の詳細を示す。本回路ではトランスTの一次コイルL1の一端を電極A2に接続している。そして他端は切り替え回路103を介して、電極B1, C1に

接続する。また一次コイルL1にタップを設け、スイッチ102を介して電極A1に接続している。このタップの位置は一次コイルL1の巻き数を1250ターンとすると、電極A2に接続する側から125ターンの位置にすれば、図8に示した特性となる。この発泡検出回路C101は、電極A2を共通電極として、洗剤濃度を検出する場合にはスイッチ102を閉じて電極A1に接続する。この時の特性は図8(B)に示したものである。そして電極A1, A2間の抵抗値を検出して洗剤濃度を検出する。一方、泡の存在を検出する場合には、スイッチ102を開いて電極A1を開放し、電極A2と切り替え回路103で選択した電極との間の抵抗値を検出する。この時の特性は図8(A)に示したものである。例えばダクト55への泡の進入を検出する場合には、切り替え回路103で選択した電極C1と共通電極A2との間の抵抗値変化で泡の進入を検出する。

10

【0109】

電極A2は外槽最下部の水溜部に設置されているため、洗い工程では洗濯液に浸かっており、すすぎ工程でもすすぎ液に浸かっている。また、洗濯液が排水されている脱水工程でも、電極B1, C1の位置まで発泡が至る時には必ず泡に囲まれている。このため共通電極として使用することが可能である。

【0110】

本実施例の動作は第1に実施例とほぼ同様のため説明を省略する。前述第1の実施例における動作フローチャートに、各一对の電極による発泡の信号読み込みにおいて、マイコン90が発泡検出回路C101内のスイッチ102および切り替え回路103を制御して、共通電極A2と対になる電極を切り替えて必要な電極を選択する動作を追加すればよい。

20

【0111】

以上本実施例によれば、一つの発泡検出回路C101のみで発泡検出、洗剤液濃度を検出可能となりかつ検出電極を半減できるため洗濯機のコストを低減でき経済的である。

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】本発明の実施形態1の洗濯機の正面図。

【図2】同洗濯機の側断面図。

【図3】同洗濯機の裏面図。

【図4】同洗濯機の上面図。

30

【図5】同洗濯機の一部ブロック化した制御部回路図。

【図6】発泡検出回路Aの回路図。

【図7】CR発振回路の回路図。

【図8】発泡検出回路の特性図。

【図9】本発明の実施形態1の洗濯機の概略動作フローチャート。

【図10】洗剤液希釈工程の動作フローチャート。

【図11】洗剤液濃度と洗剤液濃度検出回路出力の関係。

【図12】洗い工程の動作フローチャート。

【図13】中間脱水工程1の動作フローチャート。

【図14】すすぎ工程1の動作フローチャート。

40

【図15】本発明の実施形態2の洗濯機の一部ブロック化した制御部回路図。

【図16】本発明の実施形態3の洗濯機の裏面図。

【図17】同洗濯機の一部ブロック化した制御部回路図。

【図18】発泡検出回路Cの回路図。

【符号の説明】

【0113】

1 洗濯機外枠

10 外槽(水受け槽)

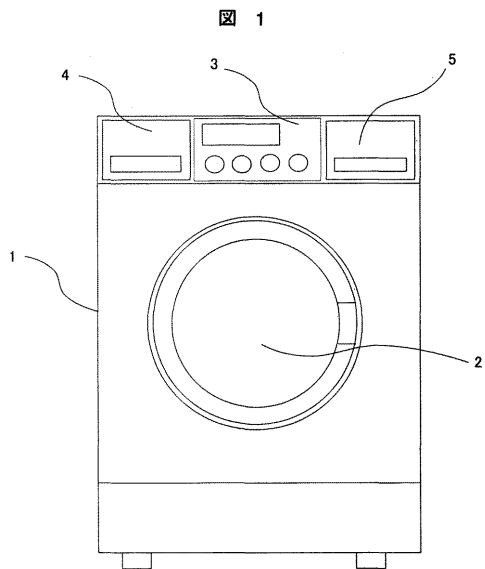
11 弾性支持装置

12 ドラム

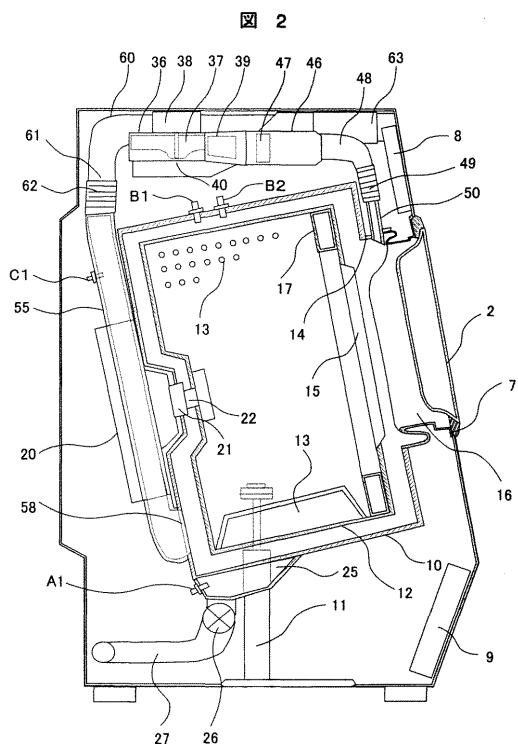
50

- 2 0 ブラシレスモータ
- 3 8 送風ファンモータ
- 4 7 P T C ヒータ
- 5 5 水冷除湿ダクト
- 5 7 除湿水注水口
- 7 1 主給水弁
- 7 2 ソフナー給水弁
- 7 3 除湿水給水弁
- 9 1 発泡検出回路 A
- 9 2 発泡検出回路 B
- 9 4 洗剤濃度検出回路
- 1 0 1 発泡検出回路 C
- A 1 , A 2 , B 1 , B 2 , C 1 , C 2 一対の電極

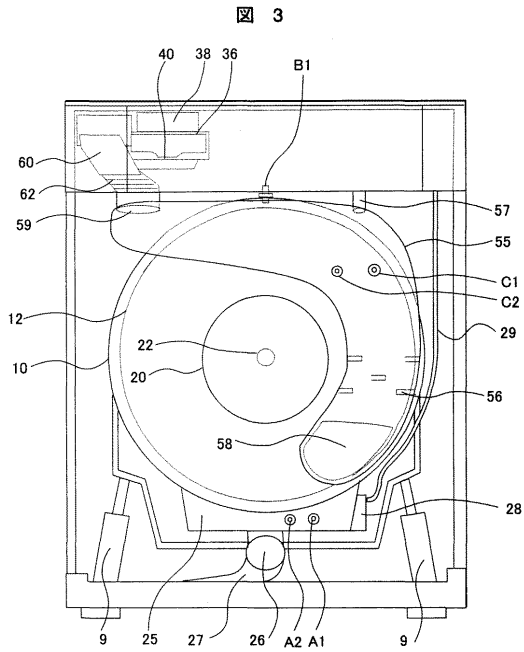
【図 1】



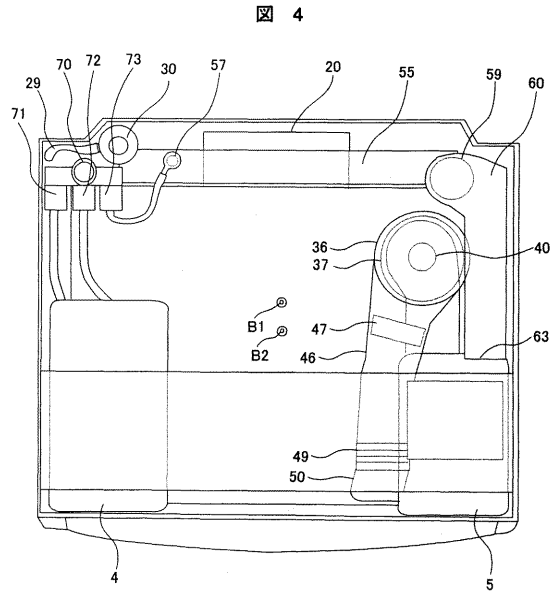
【図 2】



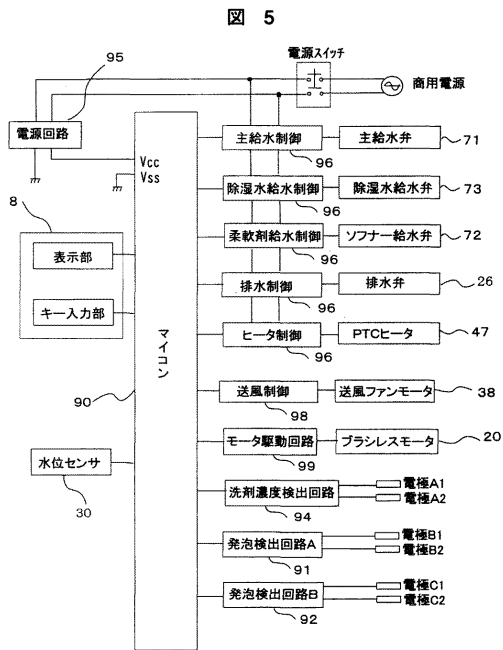
【図3】



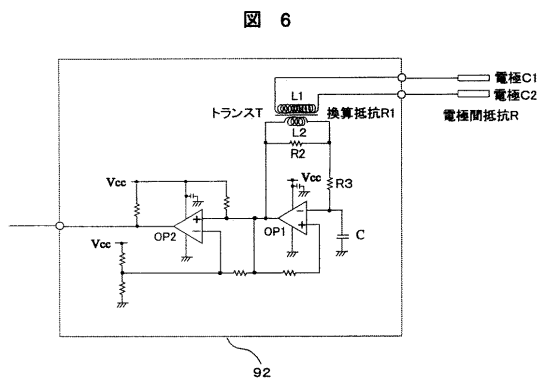
【図4】



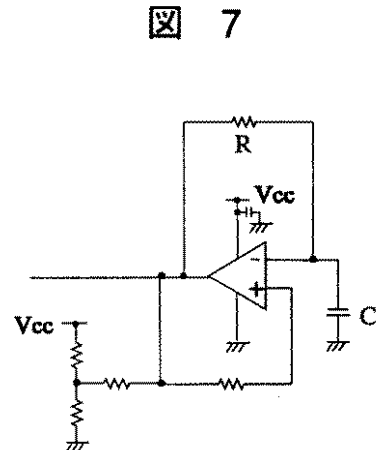
【図5】



【図6】

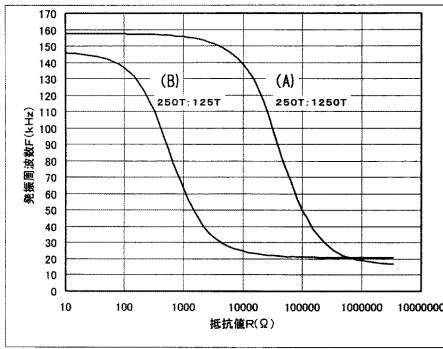


【図7】



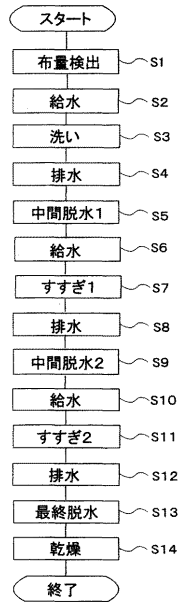
【図8】

図8



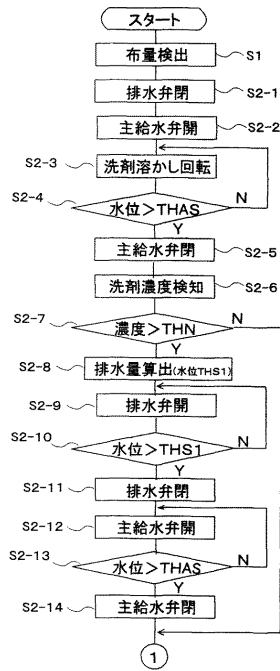
【図9】

図9



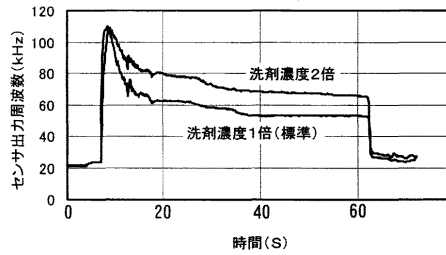
【図10】

図10



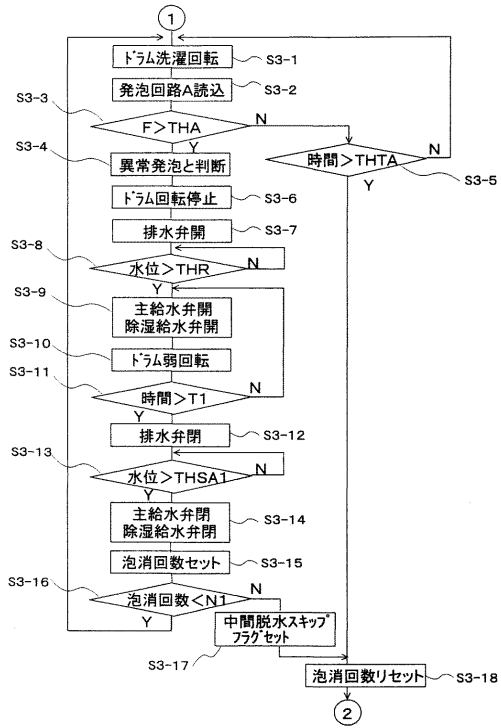
【図11】

図11



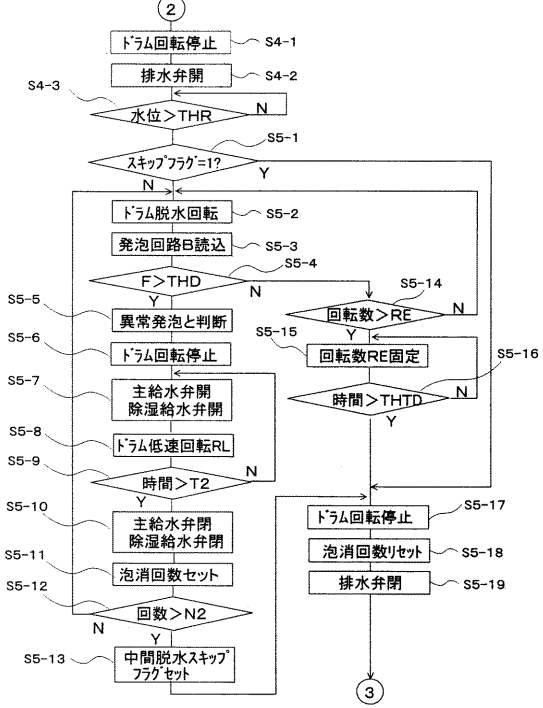
【図12】

図12



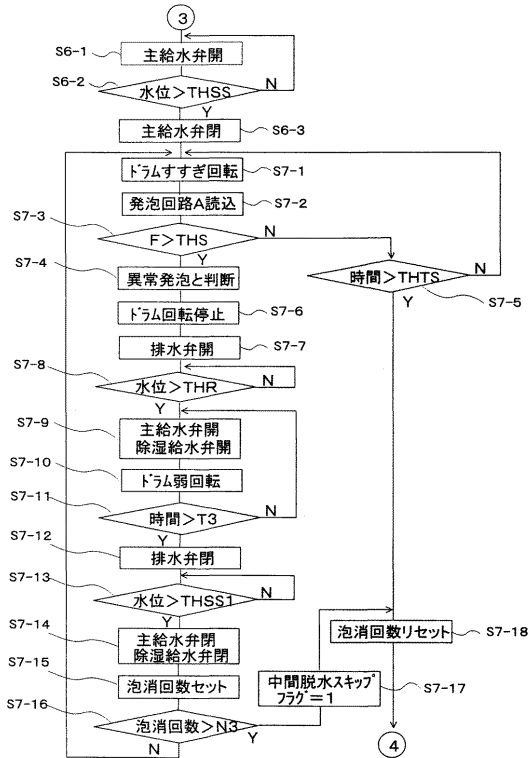
【図13】

図13



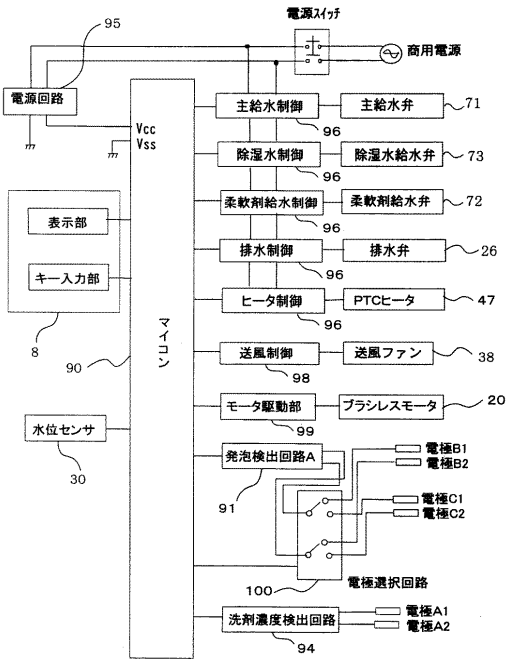
【図14】

図14

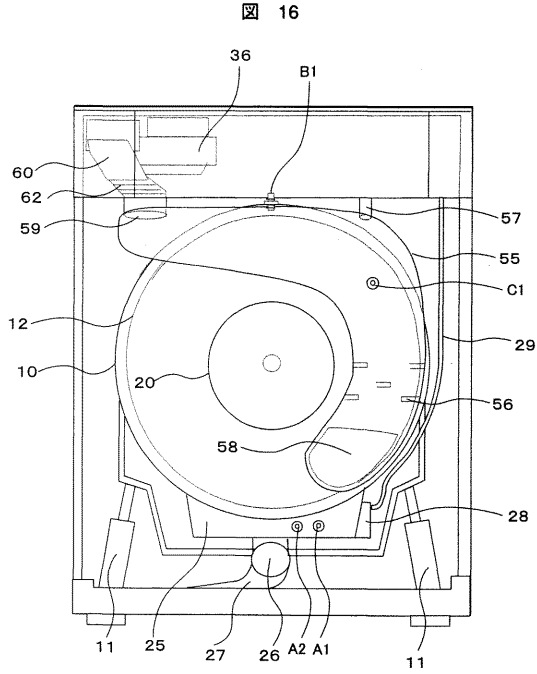


【図15】

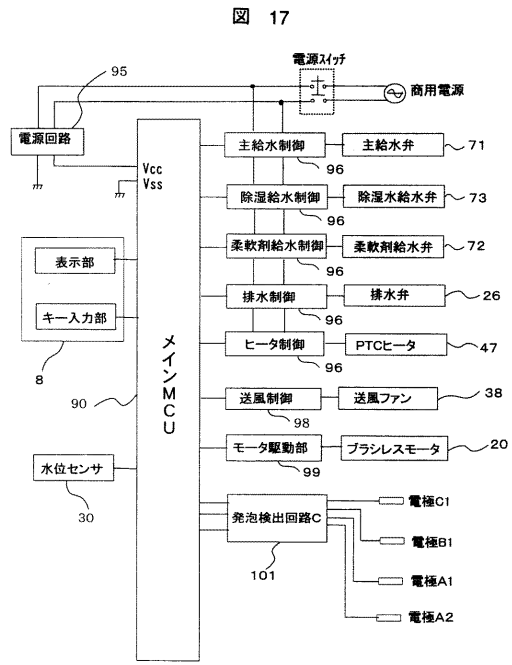
図15



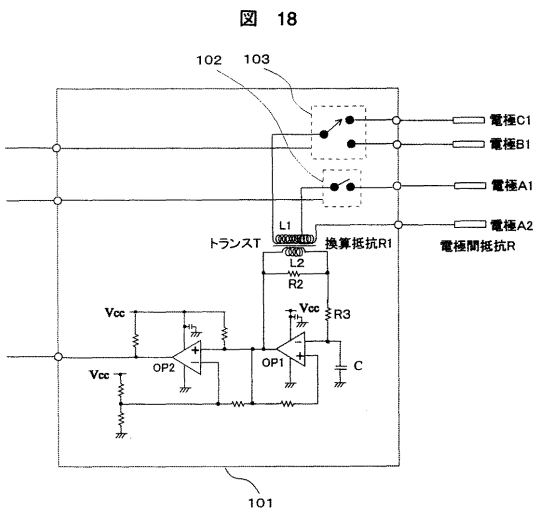
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (72)発明者 服部 直幾
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
賀事業所内 日立アプライアンス株式会社 多
- (72)発明者 桧山 功
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
賀事業所内 日立アプライアンス株式会社 多
- (72)発明者 金子 哲憲
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
賀事業所内 日立アプライアンス株式会社 多

審査官 長谷井 雅昭

- (56)参考文献 特開平10-033878(JP,A)
特開2001-038089(JP,A)
特開昭50-135865(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D06F 1/00-51/02