

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5485018号
(P5485018)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int.Cl.

D06F 33/02 (2006.01)
D06F 39/00 (2006.01)

F 1

D06F 33/02
D06F 39/00P
F

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2010-118398 (P2010-118398)
 (22) 出願日 平成22年5月24日 (2010.5.24)
 (65) 公開番号 特開2011-244885 (P2011-244885A)
 (43) 公開日 平成23年12月8日 (2011.12.8)
 審査請求日 平成24年6月22日 (2012.6.22)

(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16番1号
 (74) 代理人 100064414
 弁理士 磯野 道造
 (74) 代理人 100111545
 弁理士 多田 悅夫
 (72) 発明者 平山 亮二
 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内
 (72) 発明者 飛田 達成
 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内

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】

筐体と、

前記筐体内に防振支持され、内部に洗濯水を貯留する外槽と、

前記外槽内に回転自在に支持され、洗濯物が収容される洗濯兼脱水槽と、

前記洗濯兼脱水槽を回転駆動させる駆動装置と、

前記外槽内に給水する給水手段と、

前記洗濯物の量を判定する洗濯物量判定手段と、

洗濯に使用される水の電気伝導度を検出する電導度検出手段と、

前記水の温度を検出する温度検出手段と、

前記駆動装置および前記給水手段を制御して、少なくとも洗い運転を実行可能な運転制御手段と、を備える洗濯機において、

前記運転制御手段は、

前記洗濯物量判定手段が判定した洗濯物の量と、前記電導度検出手段が検出した水の電気伝導度と、前記温度検出手段が検出した水の温度と、に基づいて、洗剤量および洗濯時間のうち少なくとも一方を制御し、

前記電導度検出手段は、一対の電極を有し、

前記一対の電極は、前記給水手段の給水経路のうち流路方向が略水平の水平給水経路内に設けられ、

前記一対の電極は、前記水平給水経路の側面または上面から該水平給水経路内に突出し

10

20

て設けられ、

前記一対の電極は、該一対の電極を結ぶ線が前記水平給水経路の流路方向に対して平行となるように配置される
ことを特徴とする洗濯機。

【請求項 2】

前記一対の電極が配置される前記水平給水経路の底面は、
該底面より上流側の底面および下流側の底面よりも上昇して形成される
ことを特徴とする請求項 1 に記載の洗濯機。

【請求項 3】

前記一対の電極が配置される前記水平給水経路の流路断面積は、
前記一対の電極より上流側の流路断面積および下流側の流路断面積よりも小さく形成される
ことを特徴とする請求項 2 に記載の洗濯機。

【請求項 4】

前記温度検出手段は、
前記外槽に注水後かつ洗い工程開始前に、前記外槽内の洗濯水の温度を検出し、
前記運転制御手段は、
検出された温度に基づいて、洗い工程の運転時間を変更する
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、洗濯機に関するもので、特に洗濯水の硬度を測定可能な洗濯機に関する。

【背景技術】

【0002】

洗濯機（洗濯乾燥機）は、水道水で洗剤を溶解した洗濯水で衣類の洗い運転を行うものである。洗濯機（洗濯乾燥機）に給水される水道水は、カルシウムやマグネシウムなどの硬度成分を含んでいる。硬度成分は、洗剤の主成分である界面活性剤と結合して石鹼かすとなるため、洗濯水中の界面活性剤量を減少させ、洗浄力を低下させる原因となっている。また、水道水の硬度は、各地域で異なり、また季節ごとにも変動する。

このため、水道水の硬度を考慮して洗い運転を行う洗濯機（洗濯乾燥機）が求められている。

【0003】

特許文献 1 には、洗濯水が溜まる外槽に洗濯水の電気伝導度を測定するための一対の電極を備え、測定した洗濯水の電気伝導度から、洗濯水の硬度を換算し、洗濯水の硬度に応じて洗濯工程を行う洗濯機が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 195737 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 で開示された洗濯機は、外槽に設けられた空気チャンバの底面から外槽内に突出するように一対の電極が設けられている。このため、一対の電極間に石鹼かすや糸くず等が堆積するおそれがある。

底面に石鹼かすや糸くず等が堆積すると、洗濯水と接触する電極の表面積が減少し、洗濯水の電気伝導度を正しく測定することができず、洗濯水の硬度を正しく換算することができない。

また、一対の電極間に糸くず等が詰まると、電気伝導度の測定時に糸くず等を介して電

50

流が流れ、洗濯水の電気伝導度を正しく測定することができず、洗濯水の硬度を正しく換算することができない。

【0006】

そこで、洗濯に用いられる水の硬度（電気伝導度）を高精度に測定し、能率よく洗濯が行える洗濯機を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、このような課題を解決するために、請求項1に係る洗濯機は、筐体と、前記筐体内に防振支持され、内部に洗濯水を貯留する外槽と、前記外槽内に回転自在に支持され、洗濯物が収容される洗濯兼脱水槽と、前記洗濯兼脱水槽を回転駆動させる駆動装置と、前記外槽内に給水する給水手段と、前記洗濯物の量を判定する洗濯物量判定手段と、洗濯に使用される水の電気伝導度を検出する電導度検出手段と、前記水の温度を検出する温度検出手段と、前記駆動装置および前記給水手段を制御して、少なくとも洗い運転を実行可能な運転制御手段と、を備える洗濯機において、前記運転制御手段は、前記洗濯物量判定手段が判定した洗濯物の量と、前記電導度検出手段が検出した水の電気伝導度と、前記温度検出手段が検出した水の温度と、に基づいて、洗剤量および洗濯時間のうち少なくとも一方を制御し、前記電導度検出手段は、一対の電極を有し、前記一対の電極は、前記給水手段の給水経路のうち流路方向が略水平の水平給水経路内に設けられ、前記一対の電極は、前記水平給水経路の側面または上面から該水平給水経路内に突出して設けられ、前記一対の電極は、該一対の電極を結ぶ線が前記水平給水経路の流路方向に対して平行となるように配置されることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、洗濯に用いられる水の硬度（電気伝導度）を高精度に測定し、能率よく洗濯が行える洗濯機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の外観斜視図である。

【図2】第1実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の内部構造を示すために筐体の一部および外槽を切断して示した右側断面図である。

30

【図3】第1実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の給水ユニットの斜視図である。

【図4】第1実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の給水経路ユニットを説明する図であり、（a）は正面図であり、（b）は上面図であり、（c）は（a）のC-C線断面矢視図であり、（d）は（a）のD-D線断面矢視図であり、（e）は（b）のE-E線断面矢視図である。

【図5】硬度センサの機能図である。

【図6】第1実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の制御装置の機能構成を示す図である。

【図7】第1実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の洗濯運転（洗い～すすぎ～脱水）の運転工程を説明する工程図である。

40

【図8】水道水の硬度と水温から洗剤量と洗い時間を決定するテーブルである。

【図9】水道水の硬度測定から洗剤量、運転時間を決定するフローチャートである。

【図10】外槽内の水温から洗い運転の時間を変更するフローチャートである。

【図11】第2実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の給水経路ユニットを説明する図であり、（a）は正面図であり、（b）は上面図であり、（c）は（a）のC-C線断面矢視図であり、（d）は（a）のD-D線断面矢視図であり、（e）は（b）のE-E線断面矢視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態（以下「実施形態」という）について、適宜図面を

50

参照しながら詳細に説明する。なお、本説明において、同一の構成要素には同一の番号を付し、重複する説明は省略する。

【0011】

第1実施形態

図1は、第1実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の外観斜視図である。

<縦型式洗濯乾燥機>

洗濯乾燥機1は、洗濯兼脱水槽8（図2参照）の回転軸が略鉛直方向の縦型式洗濯機（縦型式洗濯乾燥機）である。

洗濯乾燥機1の筐体2の上部には上面カバー2aが設けられており、上面カバー2aには外蓋3が設けられている。外蓋3は、山型に折れ曲がりながら後ろ側に開くことにより、開口部2b（図2参照）を開口し、洗濯兼脱水槽8（図2参照）に衣類（洗濯物）が出し入れ可能になっている。10

上面カバー2aの背面側には、水道栓からの給水ホース接続口4および風呂の残り湯の吸水ホース接続口5が設けられている。

上面カバー2aの正面側には、電源スイッチ6が設けられ、外蓋3の正面側には、操作スイッチ7aおよび表示器7bからなる操作表示パネル7が設けられている。

【0012】

図2は、第1実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の内部構造を示すために筐体の一部および外槽を切断して示した右側断面図である。

有底円筒状の洗濯兼脱水槽8は、回転可能に外槽9に支持されており、その外周壁に通水および通風のための多数の貫通孔を有し、上側が開口している。20

有底円筒状の外槽9は、洗濯兼脱水槽8を同軸上に内包し、上側が開口している。また、外槽9の上部には、内蓋9aが設けられている。

洗濯乾燥機1の使用者は、外蓋3および内蓋9aを開くことにより、開口部2bから洗濯兼脱水槽8内に衣類の出し入れを行うことができる。

【0013】

洗濯兼脱水槽8の内側底面に回転翼8aを備える。また、外槽9の底面の外側中央に駆動装置10を備える。

駆動装置10は、モータ10aとクラッチ機構10bとを有し、駆動装置10の回転軸10cは外槽9を貫通し、洗濯兼脱水槽8および回転翼8aと結合している。クラッチ機構10bは、モータ10aの回転動力を洗濯兼脱水槽8および/または回転翼8aに伝達する。モータ10aは、その回転を検出するホール素子あるいはフォトインタラプタなどで構成される回転検出装置28と、モータ10aに流れる電流を検出するモータ電流検出装置29を備える。30

【0014】

洗剤・仕上剤の投入装置11は、上面カバー2aの前側に備えられる。洗剤、仕上剤の投入は投入ホース11aにより、外槽9と洗濯兼脱水槽8の間に行われる。

給水ユニット12は、上面カバー2aの背面側に設けられる。給水ユニット12は、給水ホース接続口4からの水道水を洗剤・仕上剤の投入装置11、後述する水冷除湿機構（図示せず）へ給水する。また、給水ユニット12は、給水ホース接続口4からの水道水や吸水ホース接続口5（図1参照）からの風呂水を、注水ホース11bを介して、外槽9と洗濯兼脱水槽8の間から外槽9内に注水することができる。また、給水ユニット12は、水道水の硬度を検出するための硬度センサ（電気伝導度センサ）40を備えている。40

なお、給水ユニット12の詳細な説明は、図3及び図4を用いて後述する。

【0015】

外槽9の底面に設けられた落込部9bは、下部連通管13と連通するように接続されている。

下部連通管13は、排水弁14を介して、洗濯水排水路15と連通するように接続されている。排水弁14を閉弁することにより、外槽9内に洗い水やすすぎ水を貯水可能となる。また、排水弁14を開弁することにより、外槽9内の水を、洗濯水排水路15を介し50

て、洗濯乾燥機 1 の機外へ排水することができる。

【0016】

また、下部連通管 13 は、筐体 2 の下部に設置された異物除去装置 16 および循環ポンプ 17 を介して洗濯水循環水路 18 と連通するように接続されている。また、洗濯水循環水路 18 は、洗濯兼脱水槽 8 より上側に設けられた糸くず除去装置 19 と連通するように接続されている。

循環ポンプ 17 を駆動すると、外槽 9 内の水が、落込部 9b および下部連通管 13 を介して異物除去装置 16 に流入し異物が除去され、循環ポンプ 17 の吸込口に流入する。

循環ポンプ 17 の吐出口から吐出された水は、洗濯水循環水路 18 を介して糸くず除去装置 19 に流入し糸くずが除去され、糸くずが除去された水（循環水）は糸くず除去装置 19 から洗濯兼脱水槽 8 内に散布するように注水される。
10

【0017】

乾燥ダクト 20 は、筐体 2 の背面内側に縦方向に設置され、ダクト下部は外槽 9 の落込部 9b とゴム製の蛇腹管 20a で接続される。乾燥ダクト 20 内には、水冷除湿機構（図示せず）を内蔵しており、給水ユニット 12 から水冷除湿機構へ冷却水を供給する。冷却水は乾燥ダクト 20 の壁面を伝わって流下して落込部 9b に入り、下部連通管 13、洗濯水排水路 15 を通り機外へ排出される。

乾燥ダクト 20 の出口はファン 21 の吸気口と接続され、ファン 21 の吐出口はヒータ 22 と接続されている。ヒータ 22 の出口は、送風ダクト 23 およびゴム製の蛇腹管 23a を介して、吹出ノズル 24 と接続されている。
20

このように、乾燥工程においては、外槽 9 内の空気を乾燥ダクト 20 で水冷除湿してファン 21 の吸込口から吸出し、ファン 21 の吐出口から吐出された空気をヒータ 22 で加熱して、高温低湿の風を吹出ノズル 24 から洗濯兼脱水槽 8 内に向けて吹き出すことができる。

【0018】

外槽 9 には、空圧チャンバ 25a が設けられており、その上側には、外槽 9 に溜められた洗濯水の水位を検出する水位センサ 25 を備えている。

送風ダクト 23 には、乾燥運転中に洗濯兼脱水槽 8 内に向けて吹き出される風の温度を検出する温度センサ 26a を備えている。

外槽 9 の落込部 9b には、洗濯水の温度や、乾燥運転中に乾燥ダクト 20 に吸い込まれる空気の温度を検出する温度センサ 26b を備えている。
30

下部連通管 13 と排水弁 14 の間には、洗濯水の温度や、乾燥運転中に洗濯水排水路 15 から機外に排出される空気の温度を検出する温度センサ 26c を備えている。

外槽 9 の側面上部には、外槽 9 の振動による振動加速度を検知する加速度センサ 27 を備えている。

なお、水位センサ 25、温度センサ 26a, 26b, 26c、加速度センサ 27 で検出された信号は、制御装置 100 に送信される。

【0019】

<給水ユニット>

次に、給水ユニット 12 について、図 3 を用いて更に説明する。
40

図 3 は、第 1 実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の給水ユニットの斜視図である。

給水ユニット 12 は、洗剤給水電磁弁 12a と、仕上剤給水電磁弁 12b と、冷却水給水電磁弁 12c と、外槽給水電磁弁 12d と、風呂水電磁弁 12e と、風呂水ポンプ 12f と、給水経路ユニット 30 と、を備えている。

【0020】

洗剤給水電磁弁 12a は、給水ホース接続口 4 からの水道水を、入水口 31 から給水経路ユニット 30 内を通り、出水口 32 に接続されるホース 12i（図 2 参照）を介して、投入装置 11（図 2 参照）の洗剤投入室（図示せず）に給水する。洗剤投入室に注水された水道水は、投入された洗剤とともに、投入ホース 11a（図 2 参照）を介して、外槽 9 内に注水される。
50

【0021】

仕上剤給水電磁弁 12 b は、給水ホース接続口 4 からの水道水を、入水口 33 から給水経路ユニット 30 内を通り、出水口 34 に接続されるホース 12 j (図 2 参照) を介して、投入装置 11 (図 2 参照) の仕上剤投入室 (図示せず) に給水する。仕上剤投入室に注水された水道水は、投入された仕上剤とともに、投入ホース 11 a (図 2 参照) を介して、外槽 9 内に注水される。

【0022】

冷却水給水電磁弁 12 c は、給水ホース接続口 4 からの水道水を、流路 12 g に接続されるホースを介して、乾燥ダクト 20 (図 2 参照) の水冷除湿機構 (図示せず) に給水する。

10

【0023】

外槽給水電磁弁 12 d は、給水ホース接続口 4 からの水道水を、流路 12 h に接続される注水ホース 11 b (図 2 参照) から外槽 9 内に給水する。

風呂水電磁弁 12 e は、風呂水ポンプ 12 で汲み上げられた吸水ホース接続口 5 からの風呂水を、流路 12 h に接続される注水ホース 11 b (図 2 参照) から外槽 9 内に給水する。

【0024】

<給水経路ユニット>

給水ユニット 12 が備える給水経路ユニット 30 について、図 4 を用いて更に説明する。

20

図 4 は、第 1 実施形態に係る洗濯機 (洗濯乾燥機) の給水経路ユニットを説明する図であり、(a) は正面図であり、(b) は上面図である。

給水経路ユニット 30 は、洗剤給水電磁弁 12 a と接続される入水口 31 と、ホース 12 i (図 2 参照) が接続される出水口 32 と、仕上剤給水電磁弁 12 b と接続される入水口 33 と、ホース 12 j (図 2 参照) が接続される出水口 34 と、を有している。

【0025】

図 4 (c) は給水経路ユニットの図 4 (a) の C - C 線断面矢視図である。

入水口 31 と出水口 32 とは、給水経路 35 で連通し、入水口 33 と出水口 34 とは、給水経路 36 で連通している。

また、給水経路 35 の側壁面から給水経路 35 内へ突出するように、硬度センサ (電気伝導度センサ) 40 (図 2 参照) の一対の電極 41, 42 が設けられている。

30

図 4 (a) に示すように、電極 41 は、導電性の支持板 43 a に通電可能に固定されており、支持板 43 a は給水経路ユニット 30 の筐体に 2 本のねじ 44 a, 45 a で固定されている。また、支持板 43 a の下端部には、接続端子 46 a が設けられている。

電極 42 は、導電性の支持板 43 b に通電可能に固定されており、支持板 43 b は給水経路ユニット 30 の筐体に 2 本のねじ 44 b, 45 b で固定されている。支持板 43 b の下端部には接続端子 46 b が設けられている。

【0026】

また、図 4 (a) の D - D 線断面矢視図である図 4 (d) に示すように、電極 41 は、O リング 47 a で給水経路 35 に対してシールされており、給水経路ユニット 30 の電極 41 の取付箇所から給水経路 35 の水が漏れることを防止している。

40

【0027】

このように、電極 41, 42 を側壁面から給水経路 35 内へ突出するように、配置することで、水道水中の残渣等が給水経路 35 の底面に堆積しても、電極 41, 42 に直接堆積することを防ぐことができ、電気伝導度 (硬度) をより高精度に検出することができる。

【0028】

また、洗剤給水電磁弁 12 a より下流側に電極 41, 42 が設けられているため (図 3 参照)、洗剤給水電磁弁 12 a を閉弁している状態では、電極 41, 42 は水没せず、電極の劣化を抑えることができる。

50

【0029】

また、水道水について直接電気伝導度を計測し、硬度を算出することができる。

従来技術として示した特許文献1のように外槽内に電極を設けた場合、前回の洗濯時に使用した洗剤の溶け残りが外槽内にあると、給水時に溶け残りの洗剤が溶けて水の電気伝導度が変化し、硬度を誤検知するおそれがある。

これに対し、本実施形態に係る洗濯機（縦型式洗濯乾燥機）では、外槽に給水する前の水道水について直接電気伝導度を検知しているので、洗剤の溶け残りによる水の電気伝導度（硬度）の誤検知を防止することができ、より高精度に水の電気伝導度（硬度）を算出することができる。

また、石鹼かすや糸くず等が電極間に堆積することが無いため、洗濯に使用される水の電気伝導度（硬度）を高精度に検出することが可能であり、即ち、水の硬度をより高精度に算出することができる。 10

【0030】

図4(e)は給水経路ユニットの図4(b)のE-E線断面矢視図である。

一対の電極41, 42を結ぶ線が、給水経路35の水の流れる方向に対して平行となるように、電極41, 42が配置されている。

このように電極41, 42を配置することにより、一方の電極のみが水没し、他方の電極が水に触れていない状態となることを防止することにより、電気伝導度（硬度）の誤検知を防ぐことができる。

【0031】

また、電極41, 42を設けた給水経路35中の底面37は、上流側である入水口31が設けられた給水経路35中の底面38および下流側である出水口32が設けられた給水経路35中の底面39よりも高くなるように形成されている。 20

後述するように、電極41, 42が水に触れていない状態（オープン状態）の測定値を基準として、相対的に電気伝導度を検出するため、電極の一方又は双方が残水に触れている状態であると、測定される電気伝導度に誤差が生じるおそれがある。

これに対し、底面37を底面38, 39より高く形成することにより、洗剤給水電磁弁12aを開弁している状態では、給水経路35中に水が残った状態であっても、電極41, 42付近には水が溜まらず、電極41, 42が水に触れることを防止することができる。 30

【0032】

なお、給水経路ユニット30は、洗剤給水電磁弁12aの給水経路35と、仕上剤給水電磁弁12bの給水経路36とが一体となって形成されているものとして説明したが、給水経路35と給水経路36とは別個に形成されていてもよい。

【0033】

また、一対の電極41, 42は、給水経路35の側壁面から給水経路35内に水平に突出するように設けられているものとして説明したが、これに限られるものではなく、給水経路35の上壁面から給水経路35内に下方に突出するように設けられていてもよい。

なお、上壁面から電極41, 42を設けられている場合には、上面視して給水経路35内の水の流れ方向と、一対の電極41, 42を結ぶ線とが平行となるように配置してもよく、直角となるように配置してもよい。 40

【0034】

また、給水経路35の流路断面は、図4(d)に示すように、略四角形状であるが、これに限られるものではなく、給水経路35の流路断面は円形状であってもよい。

なお、給水経路の流路断面が円形状である場合には、一対の電極41, 42は水平位置より上側から給水経路内に突出するように設けるとよい。

【0035】

また、電極41, 42の形状は、断面が円状の円柱として形成されているが、これに限られるものではなく、断面が四角形の四角柱として設けられていてもよい。

【0036】

50

<硬度センサ>

硬度センサ(電気伝導度センサ)40について、図5を用いて、説明する。

図5は、硬度センサの機能図である。

一対の電極41,42は、コイル48aと接続され、共振回路48を形成する。コイル48aは、コイル49aと磁気結合されており、コイル49aは、発振回路49と接続されている。

これら、一対の電極41,42、コイル48a、コイル49a、発振回路49で硬度センサ(電気伝導度センサ)40を形成している。

発振回路49は、電気伝導度(即ち、硬度)に相当する信号を制御装置100(図2参照)のマイクロコンピュータ(以下、マイコンと記す)110に送信する。

10

【0037】

<制御装置>

洗濯乾燥機1は、図2に示すように、制御装置100を備える。制御装置100について、図1から図5を参照しつつ、図6を用いて詳細に説明する。

図6は、第1実施形態に係る洗濯機(洗濯乾燥機)の制御装置の構成を説明する機能ブロック図である。

制御装置100は、マイコン110を中心に構成される。

マイコン110は、運転パターンデータベース111と、工程制御部112と、回転速度算出部113と、衣類重量算出部114と、硬度測定部115と、洗剤量・洗い時間決定部116とを備える。

20

【0038】

マイコン110は、操作スイッチ7aから入力された運転コースにあった運転パターンを運転パターンデータベース111から呼び出し、洗濯または/および乾燥を開始する機能を有する。工程制御部112は、運転パターンデータベース111から呼び出された運転パターンに基づき、洗い工程、すぎ工程、脱水工程、乾燥工程の各工程を運転制御する機能を有する。

各工程では、工程制御部112は、給水ユニット12、排水弁14を制御する機能を有する。また、工程制御部112は、モータ駆動回路121を介して駆動装置10のモータ10aを駆動制御し、クラッチ制御回路122を介してクラッチ機構10bを切り替え、ヒータスイッチ123のON/OFFを制御することによりヒータ22の通電を制御し、ファン駆動回路124を介してファン21を制御し、循環ポンプ駆動回路125を介して循環ポンプ17を駆動制御する機能を有する。

30

【0039】

回転速度算出部113は、モータ10aの回転を検出する回転検出装置28からの検出値に基づき、モータ10aの回転速度を算出する機能を有する。

衣類重量算出部114は、回転速度算出部113で算出された回転速度と、モータ電流検出装置29の検出値に基づいて、洗濯兼脱水槽8内の衣類の重量を算出する機能を有する。衣類の重量が増加することにより洗濯兼脱水槽8を回転させるための負荷が大きくなり、モータ10aに流れるモータ電流が多く必要になることから、モータ10aのモータ電流と回転速度により衣類の重量を算出することができる。

40

硬度測定部115は、硬度センサ(電気伝導度センサ)40からの検出値を用いて水道水の硬度を測定する機能を有する。

洗剤量・洗い時間決定部116は、硬度測定部115が測定した硬度等に基づいて、洗剤量および衣類の洗い時間を決定する機能を有するものであり、詳細は後述する。

【0040】

<洗濯機の運転工程>

次に、図7を参照して、第1実施形態に係る洗濯機(洗濯乾燥機1)の運転工程について説明する。

図7は、第1実施形態に係る洗濯機(洗濯乾燥機)の洗濯運転(洗い～すぎ～脱水)の運転工程を説明する工程図である。

50

【0041】

布量センシング工程 S 1 では、工程制御部 112 は、洗濯兼脱水槽 8 を回転させ、マイコン 110 の衣類重量算出部 114 は、注水前の衣類について布量を算出する。

【0042】

配管内空気抜き動作工程 S 2 では、工程制御部 112 は、給水ユニット 12 の外槽給水電磁弁 12d を開弁する。

給水電磁弁 12a, 12b, 12c, 12d が閉弁している状態では、給水ホース接続口 4 に接続されているホース内に空気が含まれていることがある。この空気は水道圧で圧縮されており、給水電磁弁 12a, 12b, 12c, 12d を開弁すると、高圧の水道圧から大気圧に開放され、水道水内の空気は急激に膨張して吹き出し、給水流路に設けられた機器を損傷したり、洗剤、仕上剤の投入装置 11 に給水する場合には、洗剤を吹き飛ばしたりするおそれがある。10

そのため、工程制御部 112 は、給水経路内にセンサ等が設けられていない外槽給水電磁弁 12d を開弁し、水道水とともに、圧縮された空気を外槽 9 内に排出する。

【0043】

水道水硬度測定工程 S 3 では、まず、硬度測定部 115 は、電極 41, 42 が水道水に触れていない状態（オープン状態）で、硬度センサ 40 を動作させて信号を検出する。この検出値を初期値として、以降、電気伝導度を相対的に算出する。

工程制御部 112 は、洗剤給水電磁弁 12a を開弁し、給水経路 35 内に水道水を注水する。そして、硬度測定部 115 は、硬度センサ 40 を動作させて信号を検出し、水道水の電気伝導度（硬度）を測定する。なお、測定後は、再び硬度センサ 40 を停止させる。20

【0044】

なお、マイコン 110 は、オープン状態との電気伝導度の変化を見ることにより、電極 41, 42 を設けた給水経路 35 が水没したか、すなわち、外槽 9 に注水がされているかを検知することができる。

所定時間（例えば電磁弁解放後 2 秒）で電気伝導度に変化が無い場合には、給水不可エラーを表示器 7b に表示して使用者に知らせることができる。

従来、注水エラー判定は、規定時間内（例えば、15 分）に外槽 9 に設けられた水位センサ 25 で規定の水位まで注水されたか否かをもって判定している。このため、使用者が水道栓を閉めたままの状態で洗濯運転を操作しても、注水エラーの判定まで 15 分程度を要していた。30

これに対し、本実施形態に係る洗濯機（縦型式洗濯乾燥機）によれば、洗剤給水電磁弁 12a を開弁後、短い時間（例えば 2 秒）で注水エラー判定を行うことができる。

このような、水道栓閉めによる注水エラーを早期に表示することにより、使用者に注意を喚起し、洗濯時間の延長を防止することができる。

【0045】

洗剤量、残時間表示工程 S 4 では、洗剤量・洗い時間決定部 116 は、衣類の布量および水道水の硬度に基づいて、投入すべき洗剤量と、洗濯完了までの所要時間を表示器 7b に表示する。

使用者は、表示された洗剤量に基づいて洗剤を投入する。40

【0046】

ここで、図 8 および図 9 を用いて、洗剤量、残時間表示工程 S 4 における洗剤量・洗い時間決定部 116 について更に説明する。

図 8 は、水道水の硬度と水温から洗剤量と洗い時間を決定するテーブルである。

洗剤量・洗い時間決定部 116 は、図 8 に示すような、水の硬度と水温から洗剤量と洗い時間を決定するテーブルをあらかじめ記憶している。

なお、図 8 では、水の硬度の判定閾値 h_1, h_2 と、水温の判定閾値 T_1, T_2 とを用いて、9 つの状態に分けて判定している。

【0047】

図 9 は、水道水の硬度測定から洗剤量、運転時間を決定するフローチャートである。50

洗剤量・洗い時間決定部 116 は、硬度測定部 115 が水道水硬度測定工程 S3 (図 7 参照) で測定した水の硬度を取得する (ステップ S41)。

洗剤量・洗い時間決定部 116 は、ステップ S41 で取得した水の硬度と、洗剤量・洗い時間決定部 116 に記憶されている前回の洗い運転時の水温と、図 8 に示すテーブルを用いて洗剤量と洗い時間を判定する (ステップ S42)。

水道水の水温は、外気温度の変化に対して緩やかにしか変化しないため、前回の洗濯時の水温を用いて硬度を算出することができる。

なお、洗濯機 (洗濯乾燥機) を設置して最初の運転時には、初期値 (例えば 15 度) を用いる。

【0048】

ステップ S42 で、 k_0 と判定された場合には、ステップ S43 に進み、洗剤量を V_0 、洗い時間を t_0 として、表示器 7b に表示する。

ステップ S42 で、 k_1 と判定された場合には、 k_0 の状態より洗浄力が向上しているとして、ステップ S44 に進み、洗剤量を V_0 、洗い時間を t_0 より短い t_1 として、表示器 7b に表示する。

ステップ S42 で、 k_2 と判定された場合には、 k_1 の状態より洗浄力が向上しているとして、ステップ S45 に進み、洗剤量を V_0 より少ない V_1 とし、洗い時間を t_1 として、表示器 7b に表示する。

【0049】

図 7 に戻り、洗剤溶かし給水工程 S5 では、まず、工程制御部 112 は、洗剤給水電磁弁 12a を開弁して外槽 9 に沿って洗剤と水を供給する。そして、工程制御部 112 は、循環ポンプ 17 を駆動して少量の水で洗剤を溶かし、高濃度の洗剤溶液を生成する。

【0050】

槽回転給水工程 S6 では、工程制御部 112 は、洗濯兼脱水槽 8 および / または回転翼 8a を回転させながら、循環ポンプ 17 を駆動して、高濃度の洗剤溶液を糸くず除去装置 19 から洗濯兼脱水槽 8 内の衣類に散布する。

前洗い工程 S7 では、この高濃度の洗剤溶液で衣類を洗う。

【0051】

布質センシング工程 S8 では、まず、衣類重量算出部 114 は、水を含んだ状態の衣類の重量を算出する。そして、布量センシング工程 S1 で算出した衣類の重量と布質センシング工程 S8 で算出した水を含んだ状態の衣類の重量から、衣類の布質 (吸水性) を判断する。判別された衣類の布質に従って以下の工程が制御される。

【0052】

洗濯機が乾燥工程を含む運転を行っていた場合、乾燥工程では、高温の温風を洗濯兼脱水槽内の衣類に吹き付けるため、洗濯兼脱水槽や外槽、筐体内の空気が温められた状態となる。この暖められた状態で、続けて洗濯運転を行うと、給水された水が洗濯兼脱水槽や外槽等の熱で温められ、洗い工程時の水温が上昇する場合がある。水温が上昇することにより、洗剤の化学的作用が向上し、洗浄力が向上する。

このため、洗剤量・洗い時間決定部 116 は水温に応じて洗濯時間を補正する制御を行う。

【0053】

ここで、図 10 を用いて、洗剤量、水温判定工程 S9 における洗剤量・洗い時間決定部 116 について更に説明する。

図 10 は、外槽内の水温から洗い運転の時間を変更するフローチャートである。

水温判定工程 S9 では、まず、洗剤量・洗い時間決定部 116 は、温度センサ 26b (または、温度センサ 26c) を用いて外槽 9 内に溜められた洗濯水の温度を検出する (ステップ S91)。

そして、洗剤量・洗い時間決定部 116 は、ステップ S91 で検出された水温が、閾値温度 T_1 以上であるか否かを判定する (ステップ S92)。

水温が T_1 以上である場合には (ステップ S92 で Yes) 、洗剤量・洗い時間決定部

10

20

30

40

50

116は、工程制御部112に本洗い1工程(S11)をスキップする指令を送信する(ステップS93)。

水温がT1未満である場合には(ステップS92でNo)または、ステップS93の後、洗剤量・洗い時間決定部116は、水温を記憶する(ステップS94)。

なお、この記憶した水温は、次回の洗い運転時のステップS42(図9参照)に、前回の水温として用いられるものである。

【0054】

図7に戻り、工程制御部112は、布量センシング工程S1で算出した衣類の重量と、布質センシング工程S8で判断した衣類の布質に合わせて外槽9の内部に給水し(給水工程S10)、回転翼8aを回転して、衣類を洗う(本洗い1工程S11, 本洗い2工程S12)。

また、工程制御部112は、回転翼8aを正方向逆方向に交互に回転させ衣類をほぐす運転を行う(ほぐし工程S13)。

工程制御部112は、この本洗い工程とほぐし工程を数回繰り返す(本洗い3工程S14, ほぐし工程S15, 本洗い4工程S16, ほぐし工程S17)。

【0055】

本洗いが終了すると、衣類のアンバランス状態を監視し、脱水に移行するか否かを判断する(バランス工程S18)。

【0056】

工程制御部112は、排水弁14を開弁し、外槽9内の洗い水を排水する(排水工程S19)。排水終了後、工程制御部112は、洗濯兼脱水槽8を回転させて衣類に含まれる水(洗い水)を脱水する(脱水工程S20)。

工程制御部112は、排水弁14を閉弁、外槽給水電磁弁12dを開弁して、外槽9にすすぎ水を供給する。そして、洗濯兼脱水槽8を回転させつつ、循環ポンプ17を駆動して、すすぎ水を糸くず除去装置19から洗濯兼脱水槽8内の衣類に散布する(回転シャワすすぎ1工程S21)。

工程制御部112は、洗濯兼脱水槽8を回転させつつ、循環ポンプ17を停止させて、衣類からすすぎ水を脱水する(脱水工程S22)。

工程制御部112は、洗濯兼脱水槽8を回転させつつ、再び循環ポンプ17を駆動して、すすぎ水を糸くず除去装置19から洗濯兼脱水槽8内の衣類に散布する(回転シャワすすぎ2工程S23)。

工程制御部112は、洗濯兼脱水槽8および循環ポンプ17を停止させて、排水弁14を閉弁し、外槽9内のすすぎ水を排水する(排水工程S24)。排水終了後、工程制御部112は、洗濯兼脱水槽8を回転させて衣類に含まれる水(すすぎ水)を脱水する(脱水工程S25)。

【0057】

工程制御部112は、排水弁14を閉弁、仕上剤給水電磁弁12bを開弁して、外槽9にすすぎ水を供給する(給水工程S26)。

工程制御部112は、外槽9にすすぎ水を溜めた状態で洗濯兼脱水槽8を回転させて衣類を攪拌しますすぐ。(溜めすすぎ(攪拌)工程S27)。

【0058】

溜めすすぎが終了すると、衣類のアンバランス状態を監視し、最終脱水に移行するか否かを判断する(バランス工程S28)。

【0059】

工程制御部112は、排水弁14を開弁し、外槽9内のすすぎ水を排水する(排水工程S29)。排水終了後、工程制御部112は、洗濯兼脱水槽8を高速で回転させて衣類に含まれる水を脱水する(最終脱水工程S30)。

【0060】

第2実施形態

次に、第2実施形態に係る洗濯機について説明する。なお、第1実施形態と共に通する箇

10

20

30

40

50

所については説明を省略する。

第2実施形態に係る洗濯機は、第1実施形態に係る洗濯機と一対の電極を設けた給水経路の形状が異なる。

図11を用いて、第2実施形態に係る洗濯機の電極を設けた給水経路について説明する。

図11は、第2実施形態に係る洗濯機（洗濯乾燥機）の給水経路ユニットを説明する図であり、（a）は正面図であり、（b）は上面図であり、（c）は（a）のC-C線断面矢視図であり、（d）は（a）のD-D線断面矢視図であり、（e）は（b）のE-E線断面矢視図である。

第1実施形態に係る洗濯機の一対の電極41, 42を設けた給水経路35（図4参照）と、第2実施形態に係る洗濯機の一対の電極41, 42を設けた給水経路35（図9参照）とは、電極41, 42の下流側にそれぞれリブ51, 52が形成されている点で異なっている。

【0061】

リブ51は、電極41の下流側に形成され、図11（c）に示すように、電極41の長さ方向に対して略等しい長さに形成され、図11（e）に示すように、電極11の高さ方向に対して、電極41の中心と略等しい高さまで形成されている。

また、図11（c）に示すように、底面37には、電極41の長さ方向に対して、リブ51が設けられていない領域を有する。これにより、リブ51, 52間に残水が溜まることを防止している。

【0062】

給水開始前は、給水経路35内は空気が流入している。洗剤給水電磁弁12a（図3参照）を開弁し、給水経路35内に注水すると、給水経路35内の空気は水とともに押し出される。

ここで、供給される水の流速によっては、電極41, 42の下流側表面から、下流に向けて気泡が滞留する。

このような気泡が電極表面に発生すると、電極41, 42と水との接触面積が減少し、測定される水の電気伝導度（硬度）に誤差が生じるおそれがある。

これに対し、第2実施形態に係る洗濯機の給水経路35には、リブ51, 52が設けられている。

電極41, 42の下流側に発生した気泡は、リブ51, 52に触れると電極41, 42から離れ、リブ51, 52の下流側で滞留する。このため、電極41, 42と水との接触面積が減少することを防止することができ、より高精度に水の電気伝導度（硬度）を検出することができる。

【0063】

以上、第2実施形態に係る洗濯機として、給水経路35に設けた一対の電極41, 42の下流に設けたリブ51, 52について説明したが、リブ51, 52の取付位置はこれに限られるものではない。

例えば、リブを給水流路の上壁面から突出するように形成してもよい。このようにリブを形成することにより電極を設けた給水流路の底部が流水可能となり、水が電極付近で滞留することを防ぐことができる。

【0064】

以上、第1実施形態および第2実施形態に係る洗濯機として、洗濯兼脱水槽の回転軸が略鉛直方向の縦型式洗濯乾燥機を用いて説明したが、これに限られるものではなく、回転ドラム（洗濯兼脱水槽）の回転軸が略水平方向のドラム式洗濯乾燥機であってもよく、乾燥機能を有しない縦型式洗濯機、ドラム式洗濯機であってもよい。

【0065】

また、電気伝導度（硬度）を測定するための一対の電極は、洗剤投入室へ給水する洗剤給水電磁弁12aの下流の給水経路35に設けるものとして説明したが、これに限られるものではなく、他の給水経路、例えば、外槽に直接水を供給する外槽給水電磁弁12dの

10

20

30

40

50

下流の給水経路（例えば流路 1 2 h）に電極を設けてもよく、仕上剤投入室へ給水する仕上剤給水電磁弁 1 2 b の下流の給水経路 3 6 に設けてもよく、乾燥ダクト 2 0 に設けられた水冷除湿機構（図示せず）へ給水する冷却水給水電磁弁 1 2 c の下流の給水経路（例えば流路 1 2 g）に設けてもよい。

【 0 0 6 6 】

また、水の電気伝導度（硬度）を検出するための電極 4 1, 4 2 が、外槽 9 の落込部 9 b（図 2 参照）の側壁面に設けられていてもよく、下部連通管 1 3（図 2 参照）の側壁面や上壁面に設けられていてもよい。

電極 4 1, 4 2 を側壁面または上壁面に設けることにより、石鹼かすや糸くずの堆積による電気伝導度の誤差の発生を減少させることができる。 10

【 0 0 6 7 】

外槽 9 の底部に電極 4 1, 4 2 を設けることにより、配管内空気抜き動作工程 S 2（図 7 参照）で注水された水の電気伝導度（硬度）を検出することにより、水道水の電気伝導度（硬度）を検出することができ、硬度にあわせた運転制御も可能となる。

また、水道水に洗剤を溶かすことにより電気伝導度は変化する。即ち、すすぎ工程時にすすぎ水の電気伝導度を検出し、洗い工程前に検出した水道水の硬度と比較することにより、すすぎ水中の残留洗剤量を測定することが可能となり、洗濯物のすすぎが完了したか否かを判定することができる。

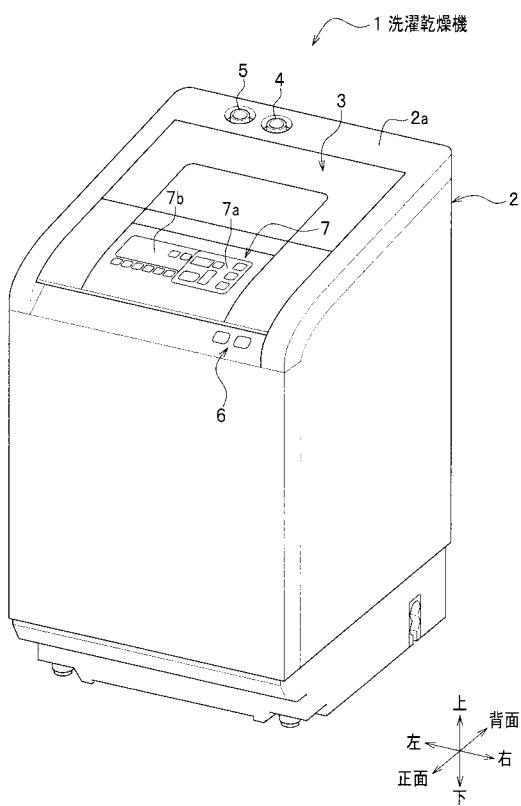
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

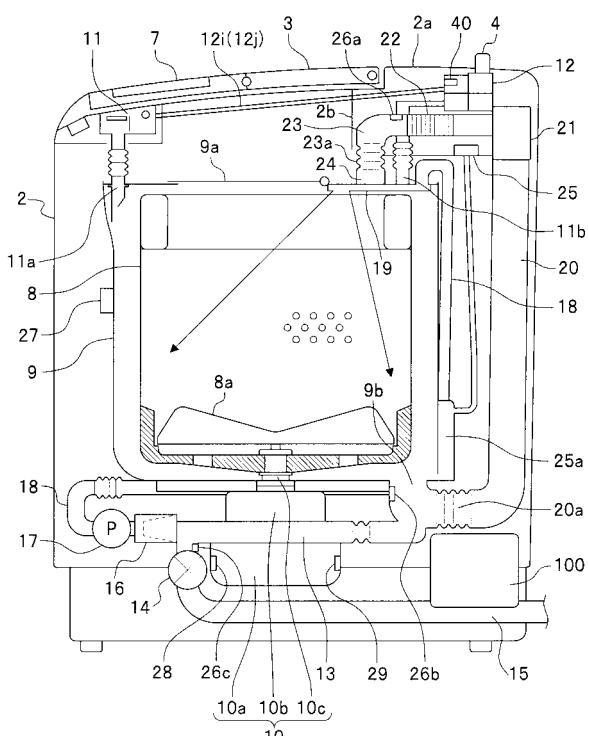
- | | | |
|-----------------------|---------------|----|
| 1 | 洗濯乾燥機 | 20 |
| 2 | 筐体 | |
| 4 | 給水ホース接続口 | |
| 5 | 吸水ホース接続口 | |
| 7 | 操作表示パネル | |
| 8 | 洗濯兼脱水槽 | |
| 8 a | 回転翼 | |
| 9 | 外槽 | |
| 9 b | 落込部 | |
| 1 0 | 駆動装置（駆動手段） | 30 |
| 1 0 a | モータ | |
| 1 0 b | クラッチ機構 | |
| 1 0 c | 回転軸 | |
| 1 1 | 投入装置 | |
| 1 2 | 給水ユニット（給水手段） | |
| 1 2 a | 洗剤給水電磁弁 | |
| 1 2 b | 仕上剤給水電磁弁 | |
| 1 2 c | 冷却水給水電磁弁 | |
| 1 2 d | 外槽給水電磁弁 | |
| 1 2 e | 風呂水電磁弁 | |
| 1 2 f | 風呂水ポンプ | |
| 1 2 g | 流路 | |
| 1 2 h | 流路 | |
| 1 3 | 下部連通管 | |
| 1 4 | 排水弁 | |
| 1 5 | 洗濯水排水路 | |
| 2 5 | 水圧センサ | |
| 2 6 a , 2 6 b , 2 6 c | 温度センサ（温度検出手段） | |
| 2 7 | 加速度センサ | |
| 2 8 | 回転検出装置 | 50 |

- 2 9 モータ電流検出装置
 3 0 給水経路ユニット
 3 5 , 3 6 給水経路
 3 7 , 3 8 , 3 9 底面
 4 0 硬度センサ(電導度検出手段)
 4 1 , 4 2 電極(一対の電極)
 5 1 , 5 2 リブ
 1 0 0 制御装置
 1 1 0 マイクロコンピュータ
 1 1 1 運転パターンデータベース
 1 1 2 工程制御部(運転制御手段) 10
 1 1 3 回転速度算出部
 1 1 4 衣類重量算出部(洗濯物量判定手段)
 1 1 5 硬度測定部(電導度検出手段)
 1 1 6 洗剤量・洗い時間決定部(運転制御手段)

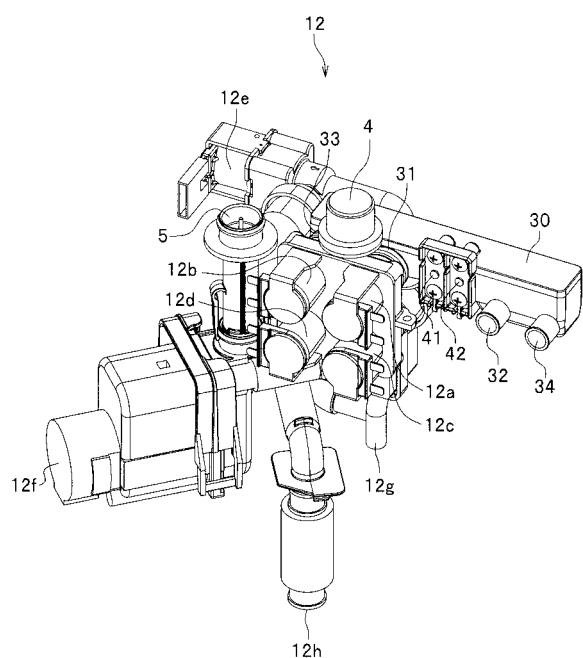
【 図 1 】



【 図 2 】



【図3】



【図7】

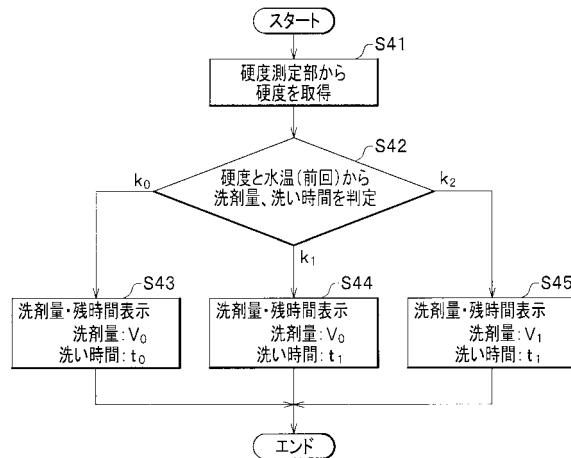
S1	布量センシング
S2	配管内空気抜き動作
S3	水道水 硬度測定
S4	洗剤量、残時間表示
S5	洗剤溶かし給水
S6	槽回転給水
S7	前洗い
S8	布質センシング
S9	水温判定
S10	給水
S11	本洗い1
S12	本洗い2
S13	ほぐし
S14	本洗い3
S15	ほぐし
S16	本洗い4
S17	ほぐし
S18	バランス
S19	排水
S20	脱水
S21	回転シャワすすぎ1
S22	脱水
S23	回転シャワすすぎ2
S24	排水
S25	脱水
S26	給水
S27	溜めすぎ(攪拌)
S28	バランス
S29	排水
S30	最終脱水

【図8】

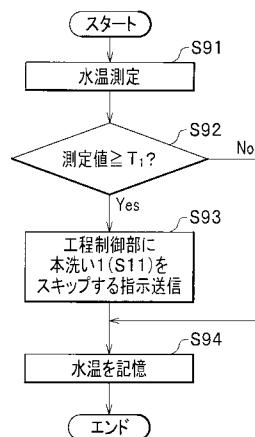
水硬度		
~30ppm	31~100ppm	101ppm~
~13°C	k_0	k_0
14~22°C	k_2	k_1
23°C~	k_1	k_2
		k_0

h_1 h_2

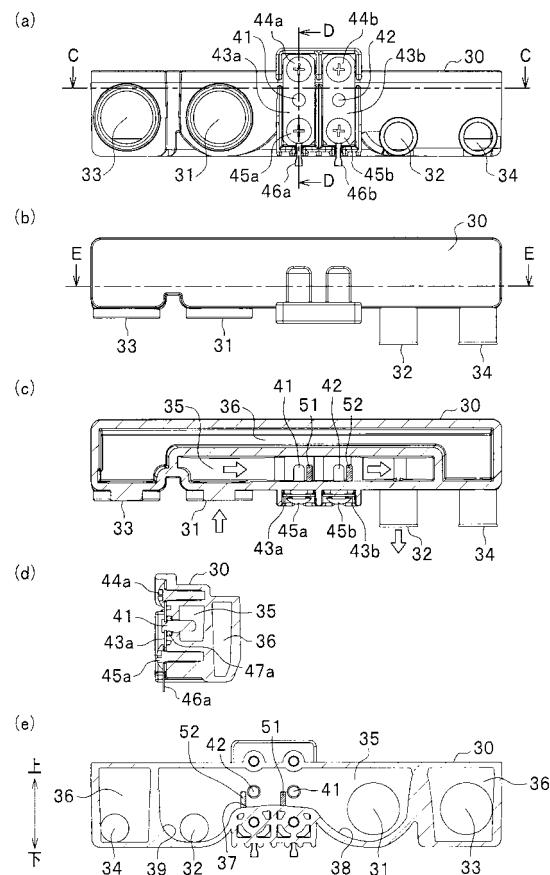
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 片根 和俊

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内

(72)発明者 小池 裕之

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内

(72)発明者 桧山 功

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内

審査官 伊藤 秀行

(56)参考文献 特開2009-195737(JP,A)

特開平07-144090(JP,A)

特開昭56-011098(JP,A)

特開2009-095275(JP,A)

特開2000-237489(JP,A)

特開平11-151397(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D06F 33/02

D06F 39/00