(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4017504号

(P4017504)

(45)発行日　平成19年12月5日(2007.12.5)　(24)登録日　平成19年9月28日(2007.9.28)

(51)Int.Cl.		F I		
D06F 39/08	(2006.01)	D06F	39/08	301Z
D06F 33/02	(2006.01)	D06F	33/02	J
		D06F	33/02	T

請求項の数 4　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願2002-335778(P2002-335778)
(22)出願日　平成14年11月19日(2002.11.19)
(65)公開番号　特開2004-166938(P2004-166938A)
(43)公開日　平成16年6月17日(2004.6.17)
審査請求日　平成17年6月6日(2005.6.6)

(73)特許権者　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
(74)代理人　100085501
弁理士　佐野　静夫
(74)代理人　100128842
弁理士　井上　温
(72)発明者　大江　宏和
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内
(72)発明者　神井　敏宏
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内

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】

洗濯工程中の所定工程で、抗菌性を有する金属イオン及び／又は洗濯用の仕上剤を水に投入し洗濯物に付着させることとした洗濯機において、

前記所定工程に第１、第２の強水流期間と弱水流期間又は第１、第２の強水流期間と静止期間を置き、

第１の強水流期間の後に弱水流期間又は静止期間を置くとともに、弱水流期間又は静止期間の後に第２の強水流期間を置き、第２の強水流期間の時間を第１の強水流期間の時間よりも短くし、

金属イオンを投入することとした場合の前記所定工程の時間を、金属イオンを投入せず、かつ洗濯用の仕上剤を投入することとした場合に比べ長くしたことを特徴とする洗濯機。

【請求項２】

前記第１の強水流期間と弱水流期間又は第１の強水流期間と静止期間の時間比率を、洗濯槽内の水量及び／又は洗濯物量にかかわらず一定としたことを特徴とする請求項１に記載の洗濯機。

【請求項３】

前記第１の強水流期間と弱水流期間又は第１の強水流期間と静止期間の時間比率を、洗濯槽内の水量及び／又は洗濯物量に応じて変化させることを特徴とする請求項１に記載の洗濯機。

【請求項４】
電極間に電圧を印加して金属イオンを溶出させるイオン溶出ユニットにより、前記金属イオンが生成されることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の洗濯機。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、洗濯物及び、洗濯槽など洗濯機各部を抗菌作用のある金属イオンで殺菌することのできる洗濯機に関する。特に、電極間に電圧を印加して金属イオンを溶出させるイオン溶出ユニットを備えた洗濯機に関する。
【０００２】
【従来の技術】
洗濯機で洗濯を行う際、水、特にすすぎ水に仕上物質を加えることが良く行われる。仕上物質として一般的なのは柔軟剤やのり剤である。これに加え、最近では洗濯物に抗菌性を持たせる仕上処理のニーズが高まっている。
【０００３】
洗濯物は、衛生上の観点からは天日干しをすることが望ましい。しかしながら近年では、女性就労率の向上や核家族化の進行により、日中は家に誰もいないという家庭が増えている。このような家庭では室内干しにたよらざるを得ない。日中誰かが在宅している家庭にあっても、雨天の折りは室内干しをすることになる。
【０００４】
室内干しの場合、天日干しに比べ洗濯物に細菌やカビが繁殖しやすくなる。梅雨時のような高湿時や低温時など、洗濯物の乾燥に時間がかかる場合にこの傾向は顕著である。繁殖状況によっては洗濯物が異臭を放つときもある。このため、日常的に室内干しを余儀なくされる家庭では、細菌やカビの繁殖を抑制するため、布類に抗菌処理を施したいという要請が強い。
【０００５】
最近では繊維に抗菌防臭加工や制菌加工を施した衣類も多くなっている。しかしながら家庭内の繊維製品をすべて抗菌防臭加工済みのもので揃えるのは困難である。また抗菌防臭加工の効果は洗濯を重ねるにつれ落ちて行く。
【０００６】
そこで、洗濯の都度洗濯物を抗菌処理しようという考えが生まれた。例えば特許文献１には、銀イオン、銅イオンなど殺菌力を有する金属イオンを発生するイオン発生機器を装備した電気洗濯機が記載されている。特許文献２には電界の発生によって洗浄液を殺菌するようにした洗濯機が記載されている。特許文献３には洗浄水に銀イオンを添加する銀イオン添加ユニットを具備した洗濯機が記載されている。
【０００７】
【特許文献１】
実開平５－７４４８７号公報
【特許文献２】
特開２０００－９３６９１号公報
【特許文献３】
特開２００１－２７６４８４号公報
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は、洗濯工程中の所定工程で、抗菌性を有する金属イオン及び／又は洗濯用の仕上剤を水に投入し洗濯物に付着させることとした洗濯機において、金属イオンの投入効果をフルに発揮できる洗濯機を提供することを目的とする。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するために本発明は、洗濯機を次のように構成したことを特徴としてい

る。
【００１０】
すなわち、洗濯工程中の所定工程で、抗菌性を有する金属イオン及び／又は洗濯用の仕上剤を水に投入し洗濯物に付着させることとした洗濯機において、
前記所定工程に第１、第２の強水流期間と弱水流期間又は第１、第２の強水流期間と静止期間を置き、
第１の強水流期間の後に弱水流期間又は静止期間を置くとともに、弱水流期間又は静止期間の後に第２の強水流期間を置き、第２の強水流期間の時間を第１の強水流期間の時間よりも短くし、
金属イオンを投入することとした場合の前記所定工程の時間を、金属イオンを投入せず、かつ洗濯用の仕上剤を投入することとした場合に比べ長くした。
【００１１】
この構成により、次の作用効果が得られる。
【００１２】
金属イオンが洗濯物に十分に吸着されるにはある程度の時間を必要とする。本発明では、金属イオンを投入し洗濯物に付着させることとした場合、金属イオンを投入せず、かつ洗濯用の仕上剤を投入することとした場合に比べて工程の時間を長くしたので、金属イオンを洗濯物に十分付着させ、所期の抗菌効果を発揮させることができる。
【００１３】
金属イオンを洗濯物に付着させるのに、必ずしも水を強く攪拌する必要がある訳ではない。本発明の構成によると、金属イオンを水中に均一に分散させ、また洗濯物の隅々にまで金属イオンを行き届かせるための強水流期間の他、金属イオンが洗濯物に付着するのを静かに待つ弱水流期間又は静止期間を設けているので、洗濯物の布傷みを早めることもなく、電力消費を増大させることもない。また弱水流が生じていることにより、使用者には洗濯機が運転中であることがわかり、洗濯機が故障したのではないかと心配せずに済む。
【００２５】
また本発明は、上記構成の洗濯機に次の構成を加えたことを特徴としている。
【００２６】
すなわち、前記第１の強水流期間と弱水流期間又は第１の強水流期間と静止期間の時間比率を、洗濯槽内の水量及び／又は洗濯物量にかかわらず一定とした。
【００２７】
この構成により、次の作用効果が得られる。
【００２８】
すなわち制御のプログラミングが容易になる。
【００２９】
また本発明は、上記構成の洗濯機に次の構成を加えたことを特徴としている。
【００３０】
すなわち、前記第１の強水流期間と弱水流期間又は第１の強水流期間と静止期間の時間比率を、洗濯槽内の水量及び／又は洗濯物量に応じて変化させる。
【００３１】
この構成によると、第１の強水流期間と弱水流期間又は第１の強水流期間と静止期間の比率を水量や洗濯物量に応じて適切に設定でき、布傷みを低減し、電力も不必要に消費しないこととすることができる。
【００３２】
また本発明は、上記構成の洗濯機において、電極間に電圧を印加して金属イオンを溶出させるイオン溶出ユニットにより、前記金属イオンが生成されることを特徴としている。
【００３３】
この構成により、次の作用効果が得られる。
【００３４】
すなわち、電圧・電流の制御や電圧印加時間の制御により水中の金属イオン濃度を容易

に調整できる。
【００３５】
そしてこれにより、洗濯物に所期の抗菌効果を生じさせることができる。
【００３６】
【発明の実施の形態】
【００３７】
以下、本発明の実施形態を図に基づき説明する。
【００３８】
図１は洗濯機１の全体構成を示す垂直断面図である。洗濯機１は全自動型のものであり、外箱１０を備える。外箱１０は直方体形状で、金属又は合成樹脂により成形され、その上面と底面は開口部となっている。外箱１０の上面開口部には合成樹脂製の上面板１１を重ね、外箱１０にネジで固定する。図１において左側が洗濯機１の正面、右側が背面であり、背面側に位置する上面板１１の上面に同じく合成樹脂製のバックパネル１２を重ね、外箱１０又は上面板１１にネジで固定する。外箱１０の底面開口部には合成樹脂製のベース１３を重ね、外箱１０にネジで固定する。これまでに述べてきたネジはいずれも図示しない。
【００３９】
ベース１３の四隅には外箱１０を床の上に支えるための脚部１４ａ、１４ｂが設けられている。背面側の脚部１４ｂはベース１３に一体成型した固定脚である。正面側の脚部１４ａは高さ可変のネジ脚であり、これを回して洗濯機１のレベル出しを行う。
【００４０】
上面板１１には後述する洗濯槽に洗濯物を投入するための洗濯物投入口１５が形設される。洗濯物投入口１５を蓋１６が上から覆う。蓋１６は上面板１１にヒンジ部１７で結合され、垂直面内で回動する。
【００４１】
外箱１０の内部には水槽２０と、脱水槽を兼ねる洗濯槽３０を配置する。水槽２０も洗濯槽３０も上面が開口した円筒形のカップの形状を呈しており、各々軸線を垂直にし、水槽２０を外側、洗濯槽３０を内側とする形で同心的に配置される。水槽２０をサスペンション部材２１が吊り下げる。サスペンション部材２１は水槽２０の外面下部と外箱１０の内面コーナー部とを連結する形で計４箇所に配備され、水槽２０を水平面内で揺動できるように支持する。
【００４２】
洗濯槽３０は上方に向かい緩やかなテーパで広がる周壁を有する。この周壁には、その最上部に環状に配置した複数個の脱水孔３１を除き、液体を通すための開口部はない。すなわち洗濯槽３０はいわゆる「穴なし」タイプである。洗濯槽３０の上部開口部の縁には、洗濯物の脱水のため洗濯槽３０を高速回転させたときに振動を抑制する働きをする環状のバランサ３２を装着する。洗濯槽３０の内部底面には槽内で洗濯水あるいはすすぎ水の流動を生じさせるためのパルセータ３３を配置する。
【００４３】
水槽２０の下面には駆動ユニット４０が装着される。駆動ユニット４０はモータ４１、クラッチ機構４２、及びブレーキ機構４３を含み、その中心部から脱水軸４４とパルセータ軸４５を上向きに突出させている。脱水軸４４とパルセータ軸４５は脱水軸４４を外側、パルセータ軸４５を内側とする二重軸構造となっており、水槽２０の中に入り込んだ後、脱水軸４４は洗濯槽３０に連結されてこれを支える。パルセータ軸４５はさらに洗濯槽３０の中に入り込み、パルセータ３３に連結してこれを支える。脱水軸４４と水槽２０の間、及び脱水軸４４とパルセータ軸４５の間には各々水もれを防ぐためのシール部材を配置する。
【００４４】
バックパネル１２の下の空間には電磁的に開閉する給水弁５０が配置される。給水弁５０はバックパネル１２を貫通して上方に突きだす接続管５１を有する。接続管５１には水

道水などの上水を供給する給水ホース（図示せず）が接続される。給水弁５０は洗濯槽３０の内部に臨む位置に設けた容器状の給水口５３に対して給水を行う。給水口５３は図２に示す構造を有する。

【００４５】

図２は給水口５３の模型的垂直断面図である。給水口５３は正面側が開口しており、その開口部から引き出し５３ａが挿入される。引き出し５３ａの内部は複数（実施形態では左右２個）に区画されている。左側の区画は洗剤室５４で、洗剤を入れておく準備空間となる。右側の区画は仕上剤室５５で、洗濯用の仕上剤を入れておく準備空間となる。洗剤室５４の底部には給水口５３の内部に向かって開口する注水口５４ａが設けられている。仕上剤室５５にはサイホン部５７が設けられている。給水口５３は、引き出し５３ａの下の箇所が洗濯槽３０に注水する注水口５６となっている。

【００４６】

サイホン部５７は、仕上剤室５５の底面から垂直に立ち上がる内管５７ａと、内管５７ａにかぶせられるキャップ状の外管５７ｂとからなる。内管５７ａと外管５７ｂの間には水の通る隙間が形成されている。内管５７ａの底部は給水口５３の底部に向かって開口する。外管５７ｂの下端は仕上剤室５５の底面と所定の隙間を保ち、ここが水の入口になる。内管５７ａの上端を超えるレベルまで仕上剤室５５に水が注ぎ込まれるとサイホンの作用が起こり、水はサイホン部５７を通って仕上剤室５５から吸い出され、給水口５３の底部へ、そこから注水口５６を通じて洗濯槽３０へと落下する。

【００４７】

給水弁５０はメイン給水弁５０ａとサブ給水弁５０ｂからなる。メイン給水弁５０ａは相対的に流量大、サブ給水弁５０ｂは相対的に流量小に設定されている。流量の大小設定は、メイン給水弁５０ａとサブ給水弁５０ｂの内部構造を互いに異ならせることにより実現してもよく、弁の構造そのものは同じとし、これに絞り率の異なる流量制限部材を組み合わせることにより実現してもよい。接続管５１はメイン給水弁５０ａ及びサブ給水弁５０ｂの両方に共通である。

【００４８】

メイン給水弁５０ａはメイン給水経路５２ａを通じて給水口５３の天井部の開口に接続される。この開口は洗剤室５４に向かって開いており、従ってメイン給水弁５０ａから流れ出した流量大の水流はメイン給水経路５２ａから洗剤室５４に注ぎ込まれる。サブ給水弁５０ｂはサブ給水経路５２ｂを通じて給水口５３の天井部の開口に接続される。この開口は仕上剤室５５に向かって開いており、従ってサブ給水弁５０ｂから流れ出した流量小の水流はサブ給水経路５２ｂから仕上剤室５５に注ぎ込まれる。すなわちメイン給水弁５０ａから洗剤室５４を通って洗濯槽３０に注ぐ経路と、サブ給水弁５０ｂから仕上剤室５５を通って洗濯槽３０に注ぐ経路とは別系統である。

【００４９】

図１に戻って説明を続ける。水槽２０の底部には水槽２０及び洗濯槽３０の中の水を外箱１０の外に排水する排水ホース６０が取り付けられる。排水ホース６０には排水管６１及び排水管６２から水が流れ込む。排水管６１は水槽２０の底面の外周寄りの箇所に接続されている。排水管６２は水槽２０の底面の中心寄りの箇所に接続されている。

【００５０】

水槽２０の内部底面には排水管６２の接続箇所を内側に囲い込むように環状の隔壁６３が固定されている。隔壁６３の上部には環状のシール部材６４が取り付けられる。このシール部材６４が洗濯槽３０の底部外面に固定したディスク６５の外周面に接触することにより、水槽２０と洗濯槽３０との間に独立した排水空間６６が形成される。排水空間６６は洗濯槽３０の底部に形設した排水口６７を介して洗濯槽３０の内部に連通する。

【００５１】

排水管６２には電磁的に開閉する排水弁６８が設けられる。排水管６２の排水弁６８の上流側にあたる箇所にはエアトラップ６９が設けられる。エアトラップ６９からは導圧管７０が延び出す。導圧管７０の上端には水位スイッチ７１が接続される。

【００５２】
外箱１０の正面側には制御部８０を配置する。制御部８０は上面板１１の下に置かれており、上面板１１の上面に設けられた操作／表示部８１を通じて使用者からの操作指令を受け、駆動ユニット４０、給水弁５０、及び排水弁６８に動作指令を発する。また制御部８０は操作／表示部８１に表示指令を発する。制御部８０は後述するイオン溶出ユニットの駆動回路を含む。
【００５３】
洗濯機１の動作につき説明する。蓋１６を開け、洗濯物投入口１５から洗濯槽３０の中へ洗濯物を投入する。給水口５３から引き出し５３ａを引き出し、その中の洗剤室５４に洗剤を入れる。仕上剤室５５には仕上剤（柔軟剤）を入れる。仕上剤（柔軟剤）は洗濯工程の途中で入れてもよいし、必要がなければ入れなくてもよい。洗剤と仕上剤（柔軟剤）のセットを終えたら引き出し５３ａを給水口５３に押し込む。
【００５４】
洗剤と仕上剤（柔軟剤）の投入準備を整えた後、蓋１６を閉じ、操作／表示部８１の操作ボタン群を操作して洗濯条件を選ぶ。最後にスタートボタンを押せば、図１０～図１３のフローチャートに従い洗濯工程が遂行される。
【００５５】
図１０は洗濯の全体工程を示すフローチャートである。ステップＳ２０１では、設定した時刻に洗濯を開始する、予約運転の選択がなされているかどうかを確認する。予約運転が選択されていればステップＳ２０６に進む。選択されていなければステップＳ２０２に進む。
【００５６】
ステップＳ２０６に進んだ場合は運転開始時刻になったかどうかの確認が行われる。運転開始時刻になったらステップＳ２０２に進む。
【００５７】
ステップＳ２０２では洗い工程の選択がなされているかどうかを確認する。選択がなされていればステップＳ３００に進む。ステップＳ３００の洗い工程の内容は別途図１１のフローチャートで説明する。洗い工程終了後、ステップＳ２０３に進む。洗い工程の選択がなされていなければステップＳ２０２から直ちにステップＳ２０３に進む。
【００５８】
ステップＳ２０３ではすすぎ工程の選択がなされているかどうかを確認する。選択されていればステップＳ４００に進む。ステップＳ４００のすすぎ工程の内容は別途図１２のフローチャートで説明する。図１０ではすすぎ工程を３回にわたって実施することとし、各回のステップ番号には「Ｓ４００－１」「Ｓ４００－２」「Ｓ４００－３」と枝番号を付して表記している。すすぎ工程の回数は使用者が任意に設定できる。この場合は「Ｓ４００－３」が最終のすすぎ工程になる。
【００５９】
すすぎ工程終了後、ステップＳ２０４に進む。すすぎ工程の選択がなされていなければステップＳ２０３から直ちにステップＳ２０４に進む。
【００６０】
ステップＳ２０４では脱水工程の選択がなされているかどうかを確認する。選択されていればステップＳ５００に進む。ステップＳ５００の脱水工程の内容は別途図１３のフローチャートで説明する。脱水工程終了後、ステップＳ２０５に進む。脱水工程の選択がなされていなければステップＳ２０４から直ちにステップＳ２０５に進む。
【００６１】
ステップＳ２０５では制御部８０、特にその中に含まれる演算装置（マイクロコンピュータ）の終了処理が手順に従って自動的に進められる。また洗濯工程が完了したことを終了音で報知する。すべてが終了した後、洗濯機１は次の洗濯工程に備えて待機状態に戻る。
【００６２】
続いて図１１～図１３に基づき洗い、すすぎ、脱水の各個別工程の内容を説明する。

【００６３】
図１１は洗い工程のフローチャートである。ステップＳ３０１では水位スイッチ７１の検知している洗濯槽３０内の水位データのとり込みが行われる。ステップＳ３０２では容量センシングの選択がなされているかどうかを確認する。選択されていればステップＳ３０８に進む。選択されていなければステップＳ３０２から直ちにステップＳ３０３に進む。
【００６４】
ステップＳ３０８ではパルセータ３３の回転負荷により洗濯物の量を測定する。容量センシング後、ステップＳ３０３に進む。
【００６５】
ステップ３０３ではメイン給水弁５０ａが開き、給水口５３を通じて洗濯槽３０に水が注がれる。メイン給水弁５０ａは流量大に設定されているので水は速やかに洗濯槽３０に満ちて行く。洗剤室５４に入れられた洗剤も大量の水によって残らず押し流され、水に混じった状態で洗濯槽３０に投入される。排水弁６８は閉じている。水位スイッチ７１が設定水位を検知したらメイン給水弁５０ａは閉じる。そしてステップＳ３０４に進む。
【００６６】
ステップＳ３０４ではなじませ運転を行う。パルセータ３３が反転回転し、洗濯物と水を攪拌して、洗濯物を水になじませる。これにより、洗濯物に水を十分に吸収させる。また洗濯物の各所にとらわれていた空気を逃がす。なじませ運転の結果、水位スイッチ７１の検知する水位が当初より下がったときは、ステップＳ３０５でメイン給水弁５０ａを開いて水を補給し、設定水位を回復させる。
【００６７】
「布質センシング」を行う洗濯コースを選んでいれば、なじませ運転と共に布質センシングが実施される。なじませ運転を行った後、設定水位からの水位変化を検出し、水位が規定値以上に低下していれば吸水性の高い布質であると判断する。
【００６８】
ステップＳ３０５で安定した設定水位が得られた後、ステップＳ３０６に移る。使用者の設定に従い、モータ４１がパルセータ３３を所定のパターンで回転させ、洗濯槽３０の中に洗濯のための主水流を形成する。この主水流により洗濯物の洗濯が行われる。脱水軸４４にはブレーキ装置４３によりブレーキがかかっており、洗濯水及び洗濯物が動いても洗濯槽３０は回転しない。
【００６９】
主水流の期間が経過した後、ステップＳ３０７に進む。ステップＳ３０７ではパルセータ３３が小刻みに反転して洗濯物をほぐし、洗濯槽３０の中に洗濯物がバランス良く配分されるようにする。これは洗濯槽３０の脱水回転に備えるためである。
【００７０】
続いて図１２のフローチャートに基づきすすぎ工程の内容を説明する。最初にステップＳ５００の脱水工程が来るが、これについては図１３のフローチャートで説明する。脱水後、ステップＳ４０１に進む。ステップＳ４０１ではメイン給水弁５０ａが開き、設定水位まで給水が行われる。
【００７１】
給水後、ステップＳ４０２に進む。ステップＳ４０２ではなじませ運転が行われる。ステップＳ４０２のなじませ運転では、ステップＳ５００（脱水工程）で洗濯槽３０に貼り付いた洗濯物を剥離し、水になじませ、洗濯物に水を十分に吸収させる。
【００７２】
なじませ運転の後、ステップＳ４０３に進む。なじませ運転の結果、水位スイッチ７１の検知する水位が当初より下がっていたときはメイン給水弁５０ａを開いて水を補給し、設定水位を回復させる。
【００７３】
ステップＳ４０３で設定水位を回復した後、ステップＳ４０４に進む。使用者の設定に従い、モータ４１がパルセータ３３を所定のパターンで回転させ、洗濯槽３０の中にすすぎ

のための主水流を形成する。この主水流により洗濯物のすすぎが行われる。脱水軸４４にはブレーキ装置４３によりブレーキがかかっており、すすぎ水及び洗濯物が動いても洗濯槽３０は回転しない。

【００７４】

主水流の期間が経過した後、ステップＳ４０６に移る。ステップＳ４０６ではパルセータ３３が小刻みに反転して洗濯物をほぐす。これにより洗濯槽３０の中に洗濯物がバランス良く配分されるようにし、脱水回転に備える。

【００７５】

上記説明では洗濯槽３０の中にすすぎ水をためておいてすすぎを行う「ためすすぎ」を実行するものとしたが、常に新しい水を補給する「注水すすぎ」、あるいは洗濯槽３０を低速回転させながら給水口５３より洗濯物に水を注ぎかける「シャワーすすぎ」を行うこととしてもよい。

【００７６】

なお最終回のすすぎでは上記と少し異なるシーケンスが実行されるが、これについては後で詳しく説明する。

【００７７】

続いて図１３のフローチャートに基づき脱水工程の内容を説明する。まずステップＳ５０１で排水弁６８が開く。洗濯槽３０の中の洗濯水は排水空間６６を通じて排水される。排水弁６８は脱水工程中は開いたままである。

【００７８】

洗濯物から大部分の洗濯水が抜けたところでクラッチ装置４２及びブレーキ装置４３が切り替わる。クラッチ装置４２及びブレーキ装置４３の切り替えタイミングは排水開始前、又は排水と同時でもよい。モータ４１が今度は脱水軸４４を回転させる。これにより洗濯槽３０が脱水回転を行う。パルセータ３３も洗濯槽３０とともに回転する。

【００７９】

洗濯槽３０が高速で回転すると、洗濯物は遠心力で洗濯槽３０の内周壁に押しつけられる。洗濯物に含まれていた洗濯水も洗濯槽３０の周壁内面に集まってくるが、前述の通り、洗濯槽３０はテーパ状に上方に広がっているので、遠心力を受けた洗濯水は洗濯槽３０の内面を上昇する。洗濯水は洗濯槽３０の上端にたどりついたところで脱水孔３１から放出される。脱水孔３１を離れた洗濯水は水槽２０の内面にたたきつけられ、水槽２０の内面を伝って水槽２０の底部に流れ落ちる。そして排水管６１と、それに続く排水ホース６０を通って外箱１０の外に排出される。

【００８０】

図１３のフローでは、ステップＳ５０２で比較的低速の脱水運転を行った後、ステップＳ５０３で高速の脱水運転を行う構成となっている。ステップＳ５０３の後、ステップＳ５０４に移行する。ステップＳ５０４ではモータ４１への通電を断ち、停止処理を行う。

【００８１】

さて、洗濯機１はイオン溶出ユニット１００を備える。イオン溶出ユニット１００はメイン給水管５２ａの下流側に接続される。以下図３～図９に基づきイオン溶出ユニット１００の構造と機能、及び洗濯機１に搭載されて果たす役割につき説明する。

【００８２】

図３は給水弁５０、イオン溶出ユニット１００、及び給水口５３の配置関係を示す部分上面図である。イオン溶出ユニット１００の両端はメイン給水弁５０ａと給水口５３とに直接接続されている。すなわちイオン溶出ユニット１００は単独でメイン給水経路５２ａの全体を構成する。サブ給水経路５２ｂは給水口５３から突出したパイプとサブ給水弁５０ｂとをホースで連結して構成される。なお図１の模型的表現では、説明の都合上、給水弁５０、イオン溶出ユニット１００、及び給水口５３を洗濯機１の前後方向に並べて描いてあるが、実際の洗濯機ではこれらは前後方向にではなく左右方向に沿って並ぶ形で配置される。

【００８３】

図４～図８にイオン溶出ユニットの構造を示す。図４は上面図である。図５は垂直断面図で、図４において線Ａ－Ａに沿って切断したものである。図６も垂直断面図で、図４において線Ｂ－Ｂに沿って切断したものである。図７は水平断面図である。図８は電極の斜視図である。

【００８４】

イオン溶出ユニット１００は透明又は半透明の合成樹脂（無色又は着色）、あるいは不透明の合成樹脂からなるケース１１０を有する。ケース１１０は上面の開口したケース本体１１０ａとその上面開口を閉ざす蓋１１０ｂとにより構成される（図５参照）。ケース本体１１０ａは細長い形状を有しており、長手方向の一方の端に水の流入口１１１、他方の端に水の流出口１１２を備える。流入口１１１と流出口１１２はいずれもパイプ形状をなす。流出口１１２の断面積は流入口１１１の断面積より小さい。

【００８５】

ケース１１０は長手方向を水平方向として配置されるものであるが、このように水平に配置されたケース本体１１０ａの底面は、流出口１１２に向かい次第に下がる傾斜面となっている（図５参照）。すなわち流出口１１２はケース１１０の内部空間において最も低位に設けられている。

【００８６】

蓋１１０ｂは４本のネジ１７０によりケース本体１１０ａに固定される（図４参照）。ケース本体１１０ａと蓋１１０ｂの間にはシールリング１７１が挟み込まれている（図５参照）。

【００８７】

ケース１１０の内部には、流入口１１１から流出口１１２へと向かう水流に沿う形で、２枚の板状電極１１３、１１４が向かい合わせに配置されている。ケース１１０の中に水が存在する状態で電極１１３、１１４に所定の電圧を印加すると、電極１１３、１１４の陽極側から電極構成金属の金属イオンが溶出する。電極１１３、１１４は、一例として、２ｃｍ×５ｃｍ、厚さ１ｍｍ程度の銀プレートを約５ｍｍの距離を隔てて配置する構成とすることができる。

【００８８】

電極１１３、１１４の材料は銀に限られない。抗菌性を有する金属イオンのもとになる金属であればよい。銀の他、銅、銀と銅の合金、亜鉛などが選択可能である。銀電極から溶出する銀イオン、銅電極から溶出する銅イオン、及び亜鉛電極から溶出する亜鉛イオンは優れた殺菌効果や防カビ効果を発揮する。銀と銅の合金からは銀イオンと銅イオンを同時に溶出させることができる。

【００８９】

イオン溶出ユニット１００では、電圧の印加の有無で金属イオンの溶出／非溶出を選択できる。また電流や電圧印加時間を制御することにより金属イオンの溶出量を制御できる。ゼオライトなどの金属イオン担持体から金属イオンを溶出させる方式と比較した場合、金属イオンを投入するかどうかの選択や金属イオンの濃度の調節をすべて電気的に行えるので使い勝手がよい。

【００９０】

電極１１３、１１４は完全に平行に配置されている訳ではない。平面的に見ると、ケース１１０内を流れる水流に関し、上流側から下流側に向かって、言い換えれば流入口１１１から流出口１１２の方向に向かって、電極間の間隔が狭くなるように、テーパ状に配置されている（図７参照）。

【００９１】

ケース本体１１０ａの平面形状も、流入口１１１の存在する端から流出口１１２の存在する端に向けて絞り込まれている。すなわちケース１１０の内部空間の断面積は上流側から下流側に向かって漸減する。

【００９２】

電極１１３、１１４は正面形状長方形であり、各々端子１１５、１１６が設けられる。端

子１１５、１１６はそれぞれ電極１１３、１１４の下縁から垂下する形で、上流側となる電極端より内側に入り込んだ箇所に形設される。

【００９３】

電極１１３と端子１１５、及び電極１１４と端子１１６はそれぞれ同一の金属素材により一体成形される。電極１１５、１１６はケース本体１１０ａの底壁に設けた貫通孔を通じてケース本体１１０ａの下面に導出される。端子１１５、１１６がケース本体１１０ａを突き抜ける箇所には、図６の図中拡大図に見られるように水密シール１７２の処理が施される。水密シール１７２は後述する第２のスリーブ１７５とともに二重のシール構造を形成し、ここからの水もれを防ぐ。

【００９４】

ケース本体１１０ａの下面には、端子１１５、１１６を隔てる絶縁壁１７３が一体成形されている（図６参照）。端子１１５、１１６は図示しないケーブルを介して制御部８０に付属する駆動回路に接続される。

【００９５】

端子１１５、１１６のうち、ケース１１０の中に残っている部分は絶縁物質製のスリーブで保護される。２種類のスリーブが使用される。第１のスリーブ１７４は合成樹脂製であって、端子１１５、１１６の付け根部分に嵌合される。第１のスリーブ１７４はその一部が電極１１３、１１４の一方の側面に張り出す形になっており、この部分の側面に突起を形設し、この突起を電極１１３、１１４に設けた透孔に係合させている（図６、７参照）。これにより、スリーブ１７４からの電極１１３、１１４の脱落が防がれている。第２のスリーブ１７５は軟質ゴム製で、第１のスリーブ１７４とケース本体１１０ａの底壁との隙間を埋めるとともに、自身とケース本体１１０ａとの隙間、及び自身と電極１１３、１１４との隙間からの水もれを防ぐ。

【００９６】

前述のように端子１１５、１１６は電極１１３、１１４において上流側の箇所にあり、端子１１５、１１６に嵌合される第１のスリーブ１７４により電極１１３、１１４の上流側の部分の支えが構成される。蓋１１０ｂの内面には第１のスリーブ１７４の位置に合わせてフォーク形状の支持部１７６が形設されており（図６参照）、この支持部１７６が第１のスリーブ１７４の上縁を挟み、第２のスリーブ１７５が第１のスリーブ１７４とケース本体１１０ａとの隙間を埋めていることと相まって、しっかりとした支えを構成する。なおフォーク形状の支持部１７６は長短の指で電極１１３、１１４を挟み、これにより蓋１１０ｂの側でも電極１１３、１１４の間隔が適切に保たれるようになっている。

【００９７】

電極１１３、１１４の下流側の部分もケース１１０の内面に設けた支持部により支えられる。ケース本体１１０ａの底壁からはフォーク形状の支持部１７７が立ち上がり、蓋１１０ｂの天井面からは同じくフォーク形状の支持部１７８が、支持部１７７に向かい合う形で垂下している（図５、８参照）。電極１１３、１１４はそれぞれ下流側部分の下縁と上縁を支持部１７７、１７８で挟まれ、動かないように保持される。

【００９８】

図７に見られるように、電極１１３、１１４は、互いに対向する面と反対側の面が、ケース１１０の内面との間に空間を生じる形で配置されている。また図５に見られるように、電極１１３、１１４はその上縁及び下縁とケース１１０の内面との間にも空間が生じるように配置されている（支持部１７６、１７７、１７８との接触部分は例外）。さらに、図７と図５のいずれにも見られるように、電極１１３、１１４の上流側及び下流側の縁とケース１１０の内面との間にも空間が置かれている。

【００９９】

なおケース１１０の幅をもっと狭くせざるを得ない場合は、電極１１３、１１４の、互いに対向する側の面と反対側の面をケース１１０の内壁に密着させるような構成も可能である。

【０１００】

電極１１３、１１４に異物が接触しないようにするため、電極１１３、１１４の上流側に金網製のストレーナーを配置する。実施形態の場合、図２に示すように、接続管５１の中にストレーナー１８０が設けられている。ストレーナー１８０は給水弁５０の中に異物が入り込まないようにするためのものであるが、イオン溶出ユニット１００の上流側ストレーナーも兼ねる。

【０１０１】

電極１１３、１１４の下流側にも金網製のストレーナー１８１を配置する。ストレーナー１８１は長期間の使用により電極１１３、１１４がやせ細ったとき、それが折れて破片が流失するのを防ぐ。ストレーナー１８１の配置場所としては、例えば流出口１１２を選択することができる。

【０１０２】

ストレーナー１８０、１８１の配置場所は上記の場所に限定されない。「電極の上流側」「電極の下流側」という条件を満たしさえすれば、給水経路中のどこに配置してもよい。なおストレーナー１８０、１８１は取り外し可能とし、捕捉した異物を除去したり、目詰まりの原因物質を清掃したりすることができるようにする。

【０１０３】

図９に示すのはイオン溶出ユニット１００の駆動回路１２０である。商用電源１２１にトランス１２２が接続され、１００Ｖを所定の電圧に降圧する。トランス１２２の出力電圧は全波整流回路１２３によって整流された後、定電圧回路１２４で定電圧とされる。定電圧回路１２４には定電流回路１２５が接続されている。定電流回路１２５は後述する電極駆動回路１５０に対し、電極駆動回路１５０内の抵抗値の変化にかかわらず一定の電流を供給するように動作する。

【０１０４】

商用電源１２１にはトランス１２２と並列に整流ダイオード１２６が接続される。整流ダイオード１２６の出力電圧はコンデンサ１２７によって平滑化された後、定電圧回路１２８によって定電圧とされ、マイクロコンピュータ１３０に供給される。マイクロコンピュータ１３０はトランス１２２の一次側コイルの一端と商用電源１２１との間に接続されたトライアック１２９を起動制御する。

【０１０５】

電極駆動回路１５０はＮＰＮ型トランジスタＱ１～Ｑ４とダイオードＤ１、Ｄ２、抵抗Ｒ１～Ｒ７を図のように接続して構成されている。トランジスタＱ１とダイオードＤ１はフォトカプラ１５１を構成し、トランジスタＱ２とダイオードＤ２はフォトカプラ１５２を構成する。すなわちダイオードＤ１、Ｄ２はフォトダイオードであり、トランジスタＱ１、Ｑ２はフォトトランジスタである。

【０１０６】

今、マイクロコンピュータ１３０からラインＬ１にハイレベルの電圧、ラインＬ２にローレベルの電圧又はＯＦＦ（ゼロ電圧）が与えられると、ダイオードＤ２がＯＮになり、それに付随してトランジスタＱ２もＯＮになる。トランジスタＱ２がＯＮになると抵抗Ｒ３、Ｒ４、Ｒ７に電流が流れ、トランジスタＱ３のベースにバイアスがかかり、トランジスタＱ３はＯＮになる。

【０１０７】

一方、ダイオードＤ１はＯＦＦなのでトランジスタＱ１はＯＦＦ、トランジスタＱ４もＯＦＦとなる。この状態では、陽極側の電極１１３から陰極側の電極１１４に向かって電流が流れる。これによってイオン溶出ユニット１００には陽イオンの金属イオンと陰イオンとが発生する。

【０１０８】

イオン溶出ユニット１００に長時間一方向に電流を流すと、図９で陽極側となっている電極１１３が減耗するとともに、陰極側となっている電極１１４には水中の不純物がスケールとして固着する。これはイオン溶出ユニット１００の性能低下をもたらすので、強制的電極洗浄モードで電極駆動回路１５０を運転できるように構成されている。

【０１０９】
強制的電極洗浄モードでは、ラインＬ１、Ｌ２の電圧を逆にして、電極１１３、１１４を逆方向に電流が流れるようにマイクロコンピュータ１３０が制御を切り替える。この場合、トランジスタＱ１、Ｑ４がＯＮ、トランジスタＱ２、Ｑ３がＯＦＦとなる。マイクロコンピュータ１３０はカウンタ機能を有していて、所定カウント数に達する度に上述の切り替えを行う。
【０１１０】
電極駆動回路１５０内の抵抗の変化、特に電極１１３、１１４の抵抗変化によって、電極間を流れる電流値が減少するなどの事態が生じた場合は、定電流回路１２５がその出力電圧を上げ、電流の減少を防止する。しかしながら、累積使用時間が長くなるとイオン溶出ユニット１００が寿命を迎え、強制的電極洗浄モードへの切り替えや、定電流回路１２５の出力電圧上昇を実施しても電流減少を防げなくなる。
【０１１１】
そこで本回路では、イオン溶出ユニット１００の電極１１３、１１４間を流れる電流を抵抗Ｒ７に生じる電圧によって監視し、その電流が所定の最小電流値に至ると、それを電流検知回路１６０が検出するようにしている。最小電流値を検出したという情報はフォトカプラ１６３を構成するフォトダイオードＤ３からフォトトランジスタＱ５を介してマイクロコンピュータ１３０に伝達される。マイクロコンピュータ１３０は線路Ｌ３を介して警告報知手段１３１を駆動し、所定の警告報知を行わせる。警告報知手段１３１は操作／表示部８１又は制御部８０に配置されている。
【０１１２】
また、電極駆動回路１５０内でのショートなどの事故については、電流が所定の最大電流値以上になったことを検出する電流検知回路１６１が用意されており、この電流検知回路１６１の出力に基づいてマイクロコンピュータ１３０は警告報知手段１３１を駆動する。さらに、定電流回路１２５の出力電圧が予め定めた最小値以下になると、電圧検知回路１６２がこれを検知し、同様にマイクロコンピュータ１３０が警告報知手段１３１を駆動する。
【０１１３】
イオン溶出ユニット１００の生成した金属イオンは、次のようにして洗濯槽３０に投入される。
【０１１４】
金属イオン及び仕上剤として用いられる柔軟剤は最終すすぎの段階で投入される。図１４は最終すすぎのシーケンスを示すフローチャートである。最終すすぎでは、ステップＳ５００の脱水工程の後、ステップＳ４２０に進む。ステップＳ４２０では仕上物質の投入が選択されているかどうかを確認する。操作／表示部８１による設定作業で「仕上物質の投入」が選択されていればステップＳ４２１に進む。選択されていなければ図１２のステップＳ４０１に進み、それまでのすすぎ工程と同様のやり方で最終すすぎを遂行する。
【０１１５】
ステップＳ４２１では投入すべき仕上物質が金属イオンと柔軟剤の２種類であるかどうかを確認する。操作／表示部８１による設定作業で「金属イオンと柔軟剤」が選択されていればステップＳ４２２に進む。選択されていなければステップＳ４２６に進む。
【０１１６】
ステップＳ４２２ではメイン給水弁５０ａとサブ給水弁５０ｂの両方が開き、メイン給水経路５２ａとサブ給水経路５２ｂの両方に水が流れる。
【０１１７】
ステップＳ４２２は金属イオン溶出工程である。メイン給水弁５０ａに設定された、サブ給水弁５０ｂに設定された水量よりも多い所定の水量の水流がイオン溶出ユニット１００の内部空間を満たしつつ流れる。それと同時に駆動回路１２０が電極１１３、１１４の間に電圧を印加し、電極構成金属のイオンを水中に溶出させる。電極構成金属が銀の場合、陽極側の電極においてＡｇ→Ａｇ＋＋ｅ－の反応が生じ、水中に銀イオンＡｇ＋が溶出す

る。電極間を流れる電流は直流である。金属イオンを添加された水は洗剤室５４に入り、注水口５４ａから注水口５６を経て洗濯槽３０に注ぎ込まれる。

【０１１８】

サブ給水弁５０ｂからはメイン給水弁５０ａから流れ出すのよりも少量の水が流れ出し、サブ給水経路５２ｂを通じて仕上剤室５５に注ぎ込まれる。仕上剤室５５に仕上剤（柔軟剤）が入れられていれば、その仕上剤（柔軟剤）はサイホン部５７から水と共に洗濯槽３０に投入される。金属イオンと同時投入ということになる。仕上剤室５５の中の水位が所定高さに達してはじめてサイホン効果が生じるので、時期が来て水が仕上剤室５５に注入されるまで、液体の仕上剤（柔軟剤）を仕上剤室５５に保持しておくことができる。

【０１１９】

所定量（サイホン部５７にサイホン作用を起こさせるに足る量か、それ以上）の水を仕上剤室５５に注入したところでサブ給水弁５０ｂは閉じる。なおこの水の注入工程すなわち仕上剤投入動作は、仕上剤（柔軟剤）が仕上剤室５５に入れられているかどうかに関わりなく、「仕上剤の投入」が選択されていれば自動的に実行される。

【０１２０】

洗濯槽３０に所定量の金属イオン添加水が投入され、以後金属イオン非添加水を設定水位まで注げばすすぎ水の金属イオン濃度が所定値に達すると判断されたところで電極１１３、１１４への電圧印加は停止する。イオン溶出ユニット１００が金属イオンを生成しなくなった後もメイン給水弁５０ａは給水を続け、洗濯槽３０の内部の水位が設定水位に達したところで給水を止める。

【０１２１】

上記のようにステップＳ４２２で金属イオンと仕上剤（柔軟剤）を同時投入するのであるが、これは必ずしも、イオン溶出ユニット１００が金属イオンを生成している時間に、サイホン作用で仕上剤（柔軟剤）が洗濯槽３０に投入される時間が完全に重ならなければならないということを意味するものではない。どちらかが前後にずれても構わない。イオン溶出ユニット１００が金属イオンの生成を停止した後、金属イオン非添加水が追加注水されているときに仕上剤（柔軟剤）が投入されることとしてもよい。要は、一つのシーケンスの中で金属イオンの投入と仕上剤（柔軟剤）の投入がそれぞれ実行されればよい。

【０１２２】

前述のとおり、端子１１５は電極１１３に、端子１１６は電極１１４に、それぞれ同一金属素材で一体成形されている。このため、別の金属部品同士を接合した場合と異なり、電極と端子の間に電位差が生じず、腐食が発生することがない。また一体化することにより製造工程を簡略化することができる。

【０１２３】

電極１１３、１１４の間隔は、上流側から下流側に向かって狭くなるようにテーパ状に設定してある。このため電極は水の流れに沿い、減耗して板厚が薄くなったとき、ビビリ振動を生じにくく欠けにくい。また過度に変形して短絡する心配もない。

【０１２４】

電極１１３、１１４はケース１１０の内面との間に空間を生じる形で支持されている。このため、電極１１３、１１４からケース１１０の内面にかけ金属層が成長し、他方の電極との間に短絡現象を起こすようなことがない。

【０１２５】

端子１１５、１１６が電極１１３、１１４と一体であったとしても、使用に伴い電極１１３、１１４が減耗するのは仕方がないが、端子１１５、１１６が減耗するのは困る。本実施形態の場合、端子１１５、１１６のケース１１０内に位置する部分は絶縁物質製のスリーブ１７４、１７５で保護されており、通電による減耗が少ない。このため、使用途中で端子１１５、１１６が折れるといった事態が防がれる。

【０１２６】

電極１１３、１１４において、端子１１５、１１６が設けられる箇所は上流側の端より内側に入り込んだ箇所である。電極１１３、１１４は互いの間隔の狭くなった部分より減耗

して行く。端の部分の減耗も早いが、端子１１５、１１６は電極１１３、１１４の中でも上流側の部分ではあるものの全くの端という訳ではなく、そこから内側に入り込んだ箇所に形設されているので、電極の端から始まった減耗が端子に達して端子が根元から折れてしまうといった事態を心配せずに済む。

【０１２７】

電極１１３、１１４の上流側は第１のスリーブ１７４と支持部１７６とにより支持されている。他方電極１１３、１１４の下流側は支持部１７７、１７８により支持されている。このように上流側と下流側とでしっかり支持されているため、水流の中にあっても電極１１３、１１４は振動しない。従って、振動が原因で電極１１３、１１４が折れるということがない。

【０１２８】

端子１１５、１１６はケース本体１１０ａの底壁を貫通して下向きに突出する。このため、蒸気がケース１１０ａに接触したり（風呂水を用いて洗濯を行う場合、洗濯機１の内部に蒸気が侵入しやすい）、通水によりケース１１０が冷やされたりして、ケース１１０の外面に結露が生じたとしても、結露水は端子１１５、１１６に接続したケーブルを伝って流れ落ち、端子１１５、１１６とケース１１０との境界に滞留しない。従って端子１１５、１１６の間が結露水で短絡されるといった事態に発展することがない。ケース本体１１０ａは長手方向を水平にして配置されているので、電極１１３、１１４の側面に設けた端子１１５、１１６をケース本体１１０ａの底壁より下向きに突出させる構成とするのは容易である。

【０１２９】

イオン溶出ユニット１００の流出口１１２は流入口１１１よりも断面積が小さく、流路抵抗が大きい。このため、流入口１１１からケース１１０の中に入り込んだ水はケース１１０の内部に空気溜まりをつくることなく満ちあふれ、電極１１３、１１４をすっかり浸す。従って、電極１１３、１１４の中に金属イオン生成に関与しない箇所が生じ、この箇所が溶け残るといった事態は発生しない。

【０１３０】

流出口１１２の断面積が流入口１１１の断面積より小さいだけでなく、ケース１１０の内部空間の断面積も上流側から下流側に向かって漸減している。このため、ケース１１０の内部で乱流や気泡が生じにくく、水流がスムーズになる。気泡が電極に溶け残りを生じさせることもない。金属イオンも速やかに電極１１３、１１４を離れ、電極１１３、１１４に逆戻りしないので、イオン溶出効率が向上する。

【０１３１】

イオン溶出ユニット１００は流量大であるメイン給水経路５２ａに配置されていて、流れる水量が多い。このため、金属イオンはすぐにケース１１０から運び出され、電極１１３、１１４に逆戻りしない。従ってイオン溶出効率が向上する。

【０１３２】

流出口１１２はケース１１０の内部空間において最も低位に設けられている。このため、イオン溶出ユニット１００への通水を停止したとき、イオン溶出ユニット１００の中の水はすべて流出口１１２から流出する。従って寒冷時にケース１１０内の残水が凍結し、イオン溶出ユニット１００が故障する、あるいは破壊するといった事態は発生しない。

【０１３３】

電極１１３、１１４の上流側にはストレーナー１８０が存在する。このため、イオン溶出ユニット１００に供給される水の中に固形の異物が存在したとしても、その異物はストレーナー１８０で捕捉され、電極１１３、１１４まで届かない。従って異物が電極１１３、１１４を傷つけることがなく、また電極間が異物で短絡されて過大な電流が流れたり、金属イオン生成不足になったりすることもない。

【０１３４】

電極１１３、１１４の下流側にはストレーナー１８１が存在する。長期間の使用により電極１１３、１１４が減耗したりもろくなったりし、折れて破片が流出するようなことがあ

ったとしても、その破片はストレーナー１８１で捕捉され、それより下流には流れて行かない。従って電極１１３、１１４の破片が下流側の物品にダメージを与えるようなことがない。

【０１３５】

本実施形態のようにイオン溶出ユニット１００を洗濯機１に搭載している場合、ストレーナー１８０、１８１がなければ異物や電極の破片が洗濯物に付着することがあり得る。異物や電極の破片は洗濯物を汚したり傷つけたりする可能性があり、また洗濯物に異物や電極の破片が付着したまま脱水乾燥が行われると、後でその洗濯物を着た人がそれらに触れて不快感を憶えたり、極端な場合は負傷するといった事態に結びつきかねないが、ストレーナー１８０、１８１があればそのような事態を避けることができる。

【０１３６】

なおストレーナー１８０、１８１は必ず両方とも配置しなければならないということはない。なくても問題は生じないと判断できればその片方、ないしは両方を廃止することができる。

【０１３７】

図１４のフローチャートに戻って説明を続ける。ステップＳ４２３では金属イオンと仕上剤（柔軟剤）が投入されたすすぎ水を強い水流（強水流）で攪拌し、洗濯物と金属イオンとの接触、及び洗濯物への仕上剤（柔軟剤）の付着を促進する。

【０１３８】

強水流で十分に攪拌を行うことにより、金属イオンと仕上剤（柔軟剤）を水に均一に溶け込ませ、洗濯物の隅々にまで行き渡らせることができる。所定時間の間強水流で攪拌を行った後、ステップＳ４２４に進む。

【０１３９】

ステップＳ４２４では一転して弱い水流（弱水流）での攪拌となる。金属イオンを洗濯物の表面に付着させ、その効果を発揮させるのがねらいである。弱いながらも水流が生じていれば、洗濯機１の運転が終了してしまったと使用者が誤解するおそれがないため、ゆるやかに攪拌を行う。しかしながら、すすぎ工程の途中であることを使用者に認識させる手だてがあれば、例えば操作／表示部８１に表示を出して使用者の注意を喚起することができれば、攪拌をやめ、水を静止状態に置いても構わない。

【０１４０】

洗濯物が金属イオンを吸着するのに十分な程度に設定した弱水流期間の後、ステップＳ４２５に進む。ここでは再び強い水流（強水流）で念押しの攪拌を行う。これにより、洗濯物の中で金属イオンの行き渡っていなかった箇所にまで金属イオンを送り込み、しっかりと付着させる。

【０１４１】

ステップＳ４２５の後、ステップＳ４０６に移る。ステップＳ４０６ではパルセータ３３が小刻みに反転して洗濯物をほぐす。これにより洗濯槽３０の中に洗濯物がバランス良く配分されるようにし、脱水回転に備える。

【０１４２】

図１５はステップＳ４２２からステップＳ４０６までにおける各構成要素の動作を示すシーケンス図である。

【０１４３】

各ステップの時間配分の一例を掲げる。ステップＳ４２３（強水流）は４分、ステップＳ４２４（弱水流）は４分１５秒、ステップＳ４２５（強水流）は５秒、及びステップＳ４０６（バランス）は１分４０秒とする。ステップＳ４２３からステップ４０６までのトータル時間は１０分となる。弱水流期間を水流の静止期間に置き換えてもよい。

【０１４４】

注水すすぎが選択された場合は、ステップＳ４２５（強水流）は５秒から１分に延長され、一点鎖線で示すようにメイン給水弁５０ａが開いて給水を行う。またこのとき、ステップＳ４０６（バランス）は４５秒となる。

【０１４５】
水流を生じさせるとき、モータ４１はＯＮ（正転）、ＯＦＦ、ＯＮ（逆転）、ＯＦＦを周期的に繰り返す。ＯＮ時間とＯＦＦ時間の比率は水量及び／又は洗濯物量によって異なる。例えば定格負荷時の時間比率（ＯＮ／ＯＦＦ）は次のようになる。
ステップＳ４２３（強水流）　：　１．９／　０．７
ステップＳ４２４（弱水流）　：　０．６／１０．０
ステップＳ４２５（強水流）　：　１．４／　１．０
ステップＳ４０６（バランス）：　０．９／　０．４
【０１４６】
最終すすぎ工程で金属イオンを投入することとした場合は、投入しない場合に比べ工程のトータル時間が長くなる。金属イオンが洗濯物に十分に吸着されるにはある程度の時間を必要とするため、このようなプログラムとしたのである。これにより、金属イオンを洗濯物に十分に付着させ、所期の抗菌効果を発揮させることができる。
【０１４７】
ステップＳ４２３（強水流）とステップＳ４２４（弱水流）の時間配分は、洗濯槽３０内の水量及び／又は洗濯物量にかかわらず一定とすることができる。このようにすれば、制御のプログラミングが容易になる。
【０１４８】
ステップＳ４２３（強水流）とステップＳ４２４（弱水流）の時間配分を、洗濯槽３０内の水量及び／又は洗濯物量に応じて変化させることとしてもよい。このようにすれば、強水流期間と弱水流期間の比率を水量や洗濯物量に応じて適切に設定でき、布傷みを低減し、電力も不必要に消費しないこととすることができる。
【０１４９】
金属イオンと仕上剤（柔軟剤）とは、本来は別々に投入するのが望ましい。というのは、金属イオンが柔軟剤成分に接触すると化合物に変化し、金属イオンによる抗菌効果が減殺されるからである。しかしながら、すすぎ水の中にはかなりの量の金属イオンが最後まで残り続ける。また効果減殺分は金属イオンの濃度設定によりある程度補償可能である。そこで、金属イオンと仕上剤（柔軟剤）を同時投入し、抗菌性付与の効果は多少低下するものの、別々に投入してそれぞれにすすぎを行う場合に比べてすすぎ時間を短縮し、家事の効率化を図ったものである。
【０１５０】
金属イオンと仕上剤（柔軟剤）が洗濯槽３０の中で出会うのは仕方がないにせよ、洗濯槽３０に入るまでは接触を避けるのが望ましい。本実施形態の場合、金属イオンはメイン給水経路５２ａから洗剤室５４を通って洗濯槽３０に投入される。仕上剤（柔軟剤）は仕上剤室５５から洗濯槽３０に投入される。このように金属イオンをすすぎ水に投入するための経路と、仕上剤をすすぎ水に投入するための経路とが別系統のため、洗濯槽３０の中で出会うまでは金属イオンと仕上剤（柔軟剤）との接触は生じず、金属イオンが高濃度の仕上剤（柔軟剤）に接触して化合物となり、抗菌力を失うということがない。
【０１５１】
なお、最終すすぎの場合にも洗濯槽３０の中にすすぎ水をためておいてすすぎを行う「ためすすぎ」を実行するものとして説明を進めたが、「注水すすぎ」で最終すすぎを行ってもよい。その場合、注ぎかける水は金属イオン添加水であるものとする。
【０１５２】
「注水すすぎ」の場合、注ぐ水の中に金属イオンを投入できるようにする。このようにすれば、注水すすぎ時にも水中の金属イオン濃度が低下することがなく、必要な量の金属イオンを洗濯物に付着させることができる。抗菌効果に重きを置かない場合は、金属イオン非添加水を注ぐこととして、電極１１３、１１４の消耗を抑えることができる。
【０１５３】
さて、第１の仕上物質である金属イオンの投入と第２の仕上物質である仕上剤（柔軟剤）の投入はいずれも任意選択事項である。一方の投入をやめることもできるし、両方とも投

入をやめることもできる。両方とも投入をやめる場合はステップＳ４２０からステップＳ４０１に進むことになるが、これについては前に述べた。ここからは２種類の仕上物質のうち一方だけを投入する場合について説明する。

【０１５４】

ステップＳ４２１において、投入すべき仕上物質が金属イオンと柔軟剤の２種類でないとなれば、その一方のみの投入が選択されているということである。この場合はステップＳ４２６に進む。

【０１５５】

ステップＳ４２６では、投入すべき仕上物質が金属イオンであるかどうかを確認する。金属イオンであればステップＳ４２７に進む。そうでなければステップＳ４２８に進む。

【０１５６】

ステップＳ４２７ではメイン給水弁５０ａが開き、メイン給水経路５２ａに水が流れる。サブ給水弁５０ｂは開かない。イオン溶出ユニット１００に水が流れると、駆動回路１２０が電極１１３、１１４の間に電圧を印加し、電極構成金属のイオンを水中に溶出させる。洗濯槽３０に所定量の金属イオン添加水が投入され、以後金属イオン非添加水を設定水位まで注げばすすぎ水の金属イオン濃度が所定値に達すると判断されたところで電極１１３、１１４への電圧印加は停止する。イオン溶出ユニット１００が金属イオンを生成しなくなった後もメイン給水弁５０ａは給水を続け、洗濯槽３０の内部の水位が設定水位に達したところで給水を止める。

【０１５７】

ステップＳ４２７の後、ステップＳ４２３に進む。以後、金属イオンと仕上剤（柔軟剤）を同時投入したときと同じようにステップＳ４２３（強水流）→ステップＳ４２４（弱水流）→ステップＳ４２５（強水流）→ステップＳ４０６（バランス）と進む。弱水流期間は水流の静止期間に置き換えることができる。

【０１５８】

ステップＳ４２６で、投入すべき仕上物質が金属イオンではないとなった場合には、仕上剤（柔軟剤）が単独で投入されるということである。このときはステップＳ４２８に進む。

【０１５９】

ステップＳ４２８ではメイン給水弁５０ａとサブ給水弁５０ｂの両方が開き、メイン給水経路５２ａとサブ給水経路５２ｂの両方に水が流れる。ただしイオン溶出ユニット１００は駆動されず、金属イオンの生成は行われない。サイホン作用を起こさせるに十分な水が仕上剤室５５に注ぎ込まれ、仕上剤（柔軟剤）がサイホン部５７を通じて洗濯槽３０に投入された後は、サブ給水弁５０ｂは閉じる。

【０１６０】

メイン給水弁５０ａはサブ給水弁５０ｂが閉じた後も給水を続け、洗濯槽３０の内部の水位が設定水位に達したところで給水を止める。

【０１６１】

ステップＳ４２８の後、ステップＳ４２３に進む。以後、金属イオンと仕上剤（柔軟剤）を同時投入したときと同じようにステップＳ４２３（強水流）→ステップＳ４２４（弱水流）→ステップＳ４２５（強水流）→ステップＳ４０６（バランス）と進む。弱水流期間は水流の静止期間に置き換えることができる。

【０１６２】

このように、仕上物質を１種類しか投入しない場合でも強水流→弱水流→強水流の各ステップを実行し、仕上物質が確実に洗濯物に付着するようにする。ただし各ステップの時間配分は、金属イオンと仕上剤（柔軟剤）とで同じである必要はないので、それぞれに適合するように調整して設定する。

【０１６３】

仕上剤（柔軟剤）の場合、洗濯物に付着させるのに金属イオンのように長い時間をかける必要がない。そこで、ステップＳ４２８の後にステップＳ４２３（強水流）とＳ４０６（

バランス）のみを置き、ステップＳ４２３（強水流）も例えば２分間といった短い時間で済ませることが可能である。

【０１６４】

ステップＳ４０６でうまくバランスがとれなかったとすると、それに続く脱水工程で洗濯機１は大きく振動する。洗濯物のアンバランスによる振動はタッチセンサ、ショックセンサ、加速度センサなどの物理的な検知手段により、又はモータ４１の電圧／電流パターンを解析するなどのソフトウェア的な検知手段により、検知される。

【０１６５】

アンバランスが検知された場合は、洗濯槽３０の脱水回転が中止され、もう一度水を注いで撹拌し、バランスをとり直す「バランス修正すすぎ」が行われる。

【０１６６】

図１６は「バランス修正すすぎ」における各構成要素の動作を示すシーケンス図である。給水の後、撹拌Ａでしっかりと撹拌を行い、洗濯物の配置状態を変化させる。その後撹拌Ｂで小刻みな撹拌を行い、脱水回転再開に備えて洗濯物のバランスを整える。時間配分は、例えば給水が２分５秒、撹拌Ａが１分、撹拌Ｂが３０秒とされる。

【０１６７】

撹拌の際、モータ４１はＯＮ（正転）、ＯＦＦ、ＯＮ（逆転）、ＯＦＦを周期的に繰り返す。ＯＮ時間とＯＦＦ時間の比率は水量及び／又は洗濯物量によって異なる。例えば定格負荷時の時間比率（ＯＮ／ＯＦＦ）は次のようになる。

撹拌Ａ：　１．９／０．７

撹拌Ｂ：　０．９／０．４

【０１６８】

最終すすぎ工程において金属イオンが投入された後の脱水工程でアンバランスが検知された場合には、金属イオンを投入しなかった場合のアンバランス検知時とは異なる処理が実行される。

【０１６９】

第１の「異なる処理」は、「金属イオン添加水を給水してバランス修正すすぎを行うこと」である。このようにすれば、新たに水を注いでバランス修正すすぎを行う場合でも、その水に金属イオンが添加されているため、洗濯物に施した抗菌処理の効果が薄れない。

【０１７０】

このように金属イオン添加水を給水してバランス修正すすぎを行う場合、金属イオン投入量をそれ以前の工程における金属イオン投入量より少なくするとよい。このようにすれば、一度金属イオンで処理した洗濯物に、不必要に多量の金属イオンを補給することがなく、金属イオンの消費を抑えることができる。

【０１７１】

第２の「異なる処理」は、「給水されているのが金属イオン非添加水であることを表示及び／又は報知しつつ金属イオン非添加水を給水して撹拌を行うバランス修正すすぎ」である。

【０１７２】

バランス修正時に金属イオン添加水を使用すると、設計寿命より早く電極１１３、１１４の金属が消費され、金属イオンを使用できなくなる時期が早く到来する可能性がある。上記のようにすれば、金属イオンの消費を抑えるために金属イオン非添加水でバランス修正すすぎを行った場合にはその旨を操作／表示部８１で表示する、あるいは音声で報知するなどの手段により、使用者に対し所望の抗菌効果が得られない可能性があることを教えることができる。

【０１７３】

第３の「異なる処理」は、「脱水回転の中止と、アンバランスを検知した旨の表示及び／又は報知」である。

【０１７４】

このようにすれば、バランス修正すすぎなどを実施せず、アンバランスが生じていること

を使用者に知らせて使用者の手で洗濯物のバランスを修正してもらうことにより、金属イオンの消費を抑えつつ、使用者が期待している抗菌効果を得ることができる。

【０１７５】

アンバランス検知が複数回にわたる場合、回によって実行される処理を変えることができる。

【０１７６】

アンバランスを検知する度に金属イオン添加水でバランス修正すすぎを行っていたのでは金属イオンのもととなる金属、すなわち電極１１３、１１４が早く減耗してしまう。上記のようにすれば、金属イオン添加水の使用を伴わないバランス修正の処理などもとり混ぜることにより、電極１１３、１１４の減耗を抑えることができる。

【０１７７】

洗濯機１の操作の選択肢において、「アンバランス検知後の処理」の選択肢を複数種類用意し、実行される処理の種類及び／又は順序を選択可能とすることができる。

【０１７８】

このようにすれば、金属イオンを惜しみなく使って抗菌効果を維持することを優先させるか、あるいは金属イオンの節約を優先させるかなど、使用者の意向に応じた処理をさせることができる。

【０１７９】

イオン溶出ユニット１００を駆動するにあたり、駆動回路１２０の定電流回路１２５は電極１１３、１１４間を流れる電流が値一定となるよう電圧を制御する。これにより、単位時間あたりの金属イオン溶出量が一定になる。単位時間あたりの金属イオン溶出量が一定であれば、イオン溶出ユニット１００に流す水量とイオン溶出時間を制御することにより洗濯槽３０内の金属イオン濃度を制御することができることになり、所望の金属イオン濃度を得るのが容易になる。

【０１８０】

この時電極１１３、１１４間を流れる電流は直流である。もしこれが交流であると、次の現象が起きる。すなわち、金属イオンが例えば銀イオンの場合、一旦溶出した銀イオンが、電極の極性が反転したときに、Ａｇ＋＋ｅ－→Ａｇという逆反応によって電極に戻ってしまう。直流であればそのようなことはない。

【０１８１】

電極１１３、１１４の内、陰極として使用される側にはスケールが析出する。極性を反転しないまま直流を流し続け、スケールの堆積量が多くなると、電流が流れにくくなり、金属イオンを所定レートで溶出することが難しくなる。また陽極として使用される電極だけ減耗が早まる「片減り」の問題も発生する。そこで、電極１１３、１１４の極性は周期的に反転させる。

【０１８２】

電極１１３、１１４は金属イオンの溶出を続けるうちに次第に減耗し、金属イオンの溶出量が減少する。使用が長期にわたれば金属イオンの溶出量が不安定になったり、所定の溶出量を確保できなくなったりする。そのため、イオン溶出ユニット１００は交換可能とされ、電極１１３、１１４の寿命が来れば新しいユニットに交換できるようになっている。さらに、電極１１３、１１４が耐用限界に達したことを操作／表示部８１を通じて使用者に報知し、イオン溶出ユニット１００の交換などのメンテナンスを促すようになっている。

【０１８３】

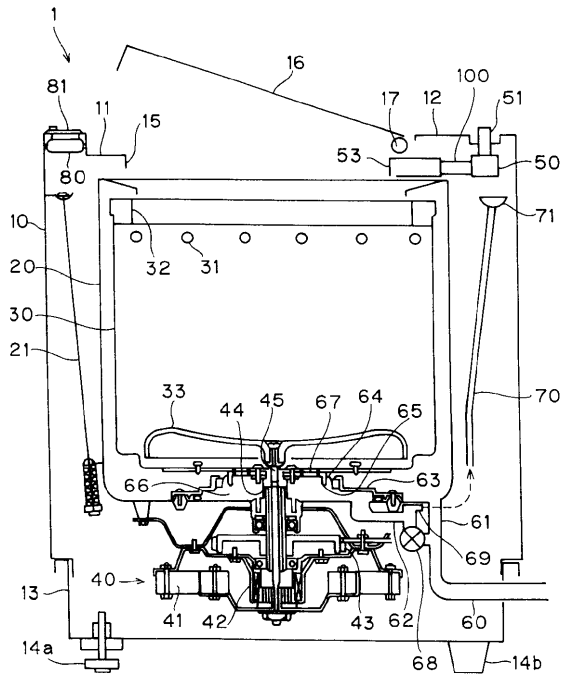
以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することができる。

【０１８４】

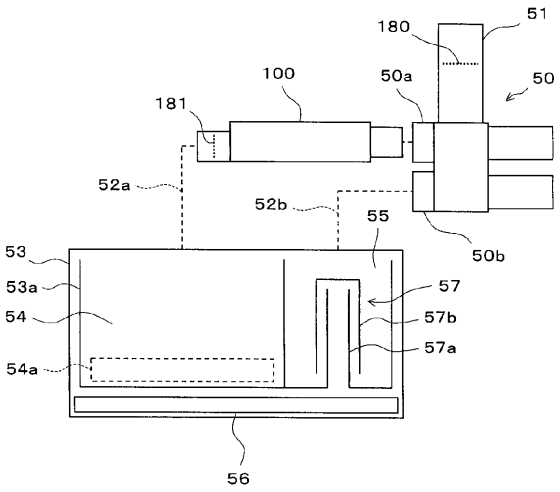
また本発明は、上記実施形態でとり上げたような形式の全自動洗濯機の他、横型ドラム（タンブラー方式）、斜めドラム、乾燥機兼用のもの、又は二層式など、あらゆる形式の洗濯機に応用可能である。

【０１８５】
【発明の効果】
本発明によれば、洗濯工程中の所定工程で、抗菌性を有する金属イオン及び／又は洗濯用の仕上剤を水に投入し洗濯物に付着させることとした洗濯機において、金属イオンを投入することとした場合に金属イオンを洗濯物に十分付着させ、所期の抗菌効果を発揮させることができる。また金属イオンを投入して洗濯物に接触する工程においては、強水流により金属イオンを水中に均一に分散させ、また洗濯物の隅々にまで金属イオンを行き届かせるとともに、弱水流期間（又は静止期間）で金属イオンを洗濯物に十分に付着させることができる。これにより、洗濯物の布傷みを早めることもなく、電力消費を増大させることもなくなる。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の一実施形態に係る洗濯機の垂直断面図
【図２】　給水口の模型的垂直断面図
【図３】　洗濯機内部の部分上面図
【図４】　イオン溶出ユニットの上面図
【図５】　図４のＡ－Ａ線に沿って切断した垂直断面図
【図６】　図４のＢ－Ｂ線に沿って切断した垂直断面図
【図７】　イオン溶出ユニットの水平断面図
【図８】　電極の斜視図
【図９】　イオン溶出ユニットの駆動回路図
【図１０】　洗濯工程全体のフローチャート
【図１１】　洗い工程のフローチャート
【図１２】　すすぎ工程のフローチャート
【図１３】　脱水工程のフローチャート
【図１４】　最終すすぎ工程のフローチャート
【図１５】　最終すすぎ工程のシーケンス図
【図１６】　バランス修正すすぎのシーケンス図
【符号の説明】
１　洗濯機
１０　外箱
２０　水槽
３０　洗濯槽
３３　パルセータ
４０　駆動ユニット
５０　給水弁
５０ａ　メイン給水弁
５０ｂ　サブ給水弁
５３　給水口
５４　洗剤室
５５　仕上剤室
６８　排水弁
８０　制御部
８１　操作／表示部
１００　イオン溶出ユニット
１１３、１１４　電極
１２０　駆動回路
１２５　定電流回路
１５０　電極駆動回路
１８０、１８１　ストレーナー

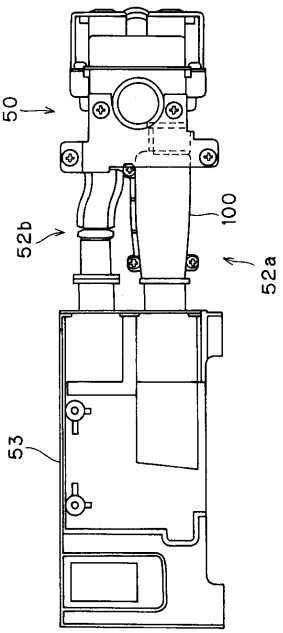
【図１】


1
16
81
11
15
17
12
100
51
53
50
80
71
10
32
31
20
30
21
33
44
45
67
64
65
70
66
63
61
69
40
13
41
42
43
62
60
14a
68
14b

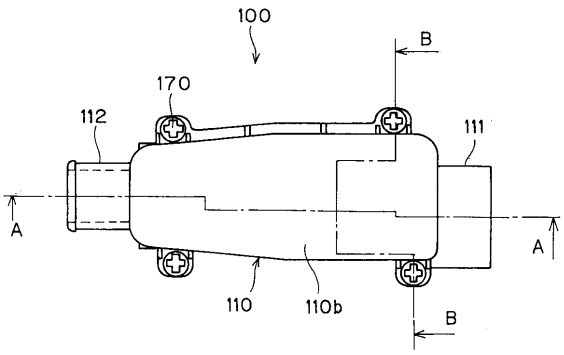
【図２】


180
51
100
50a
50
181
52a
52b
55
50b
53
53a
54
57
57b
57a
54a
56

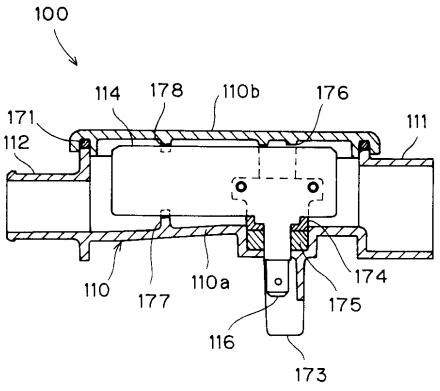
【図３】


50
100
52b
52a
53

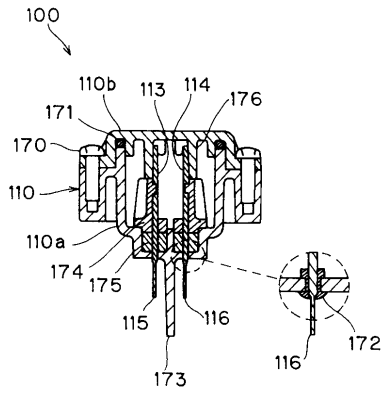
【図４】


100
B
170
112
111
A
A
110
110b
B

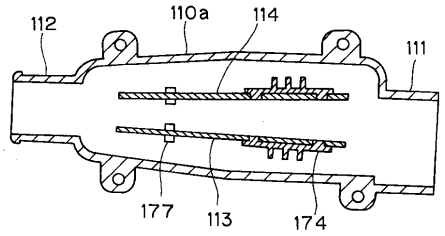
【図５】


100
114
178
110b
176
171
111
112
110
177
110a
174
175
116
173

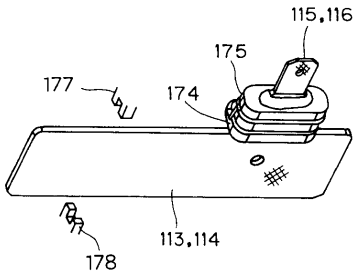
【図６】



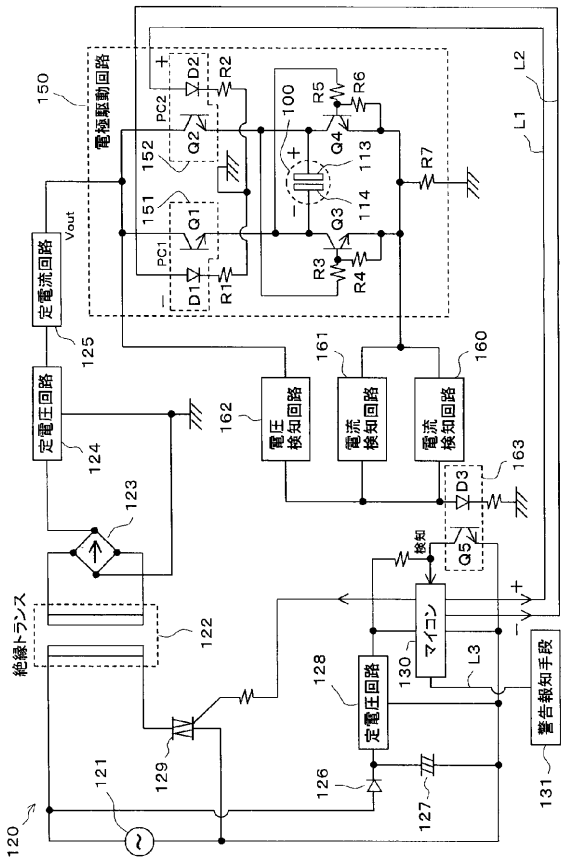
【図７】



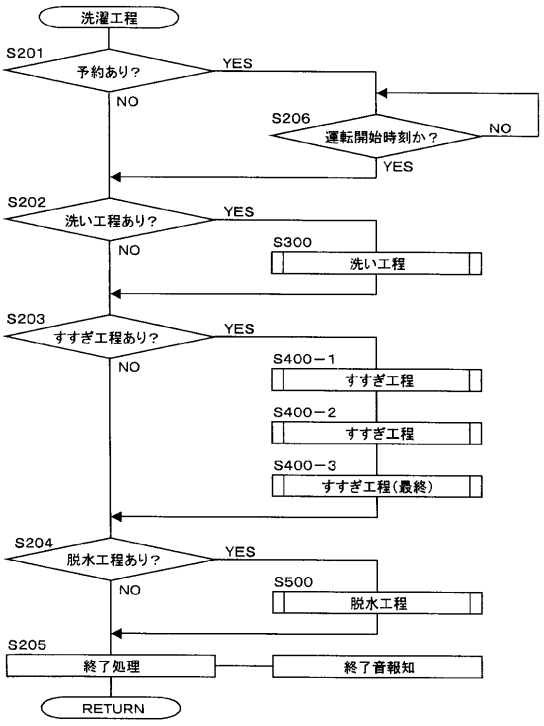
【図８】



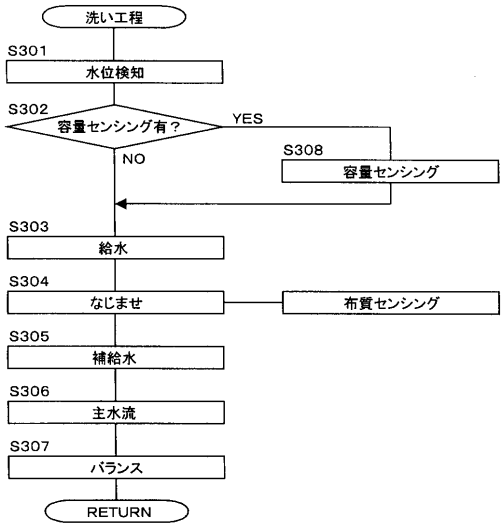
【図９】



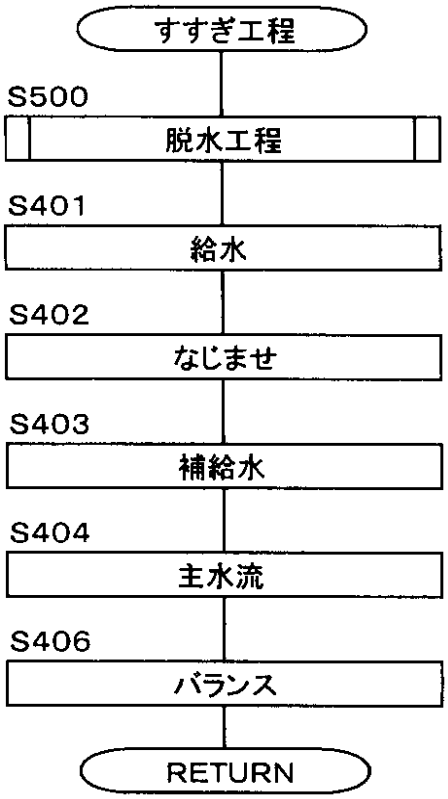
【図１０】



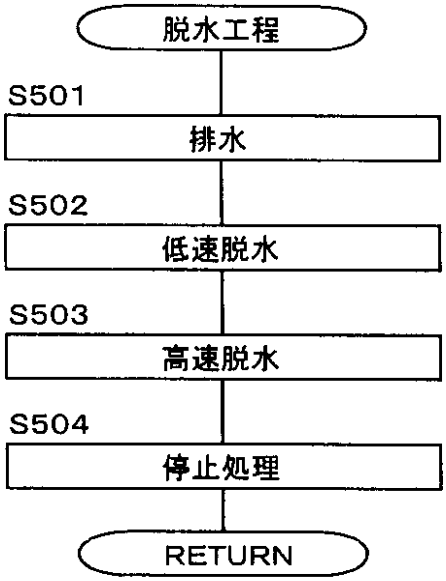
【図１１】



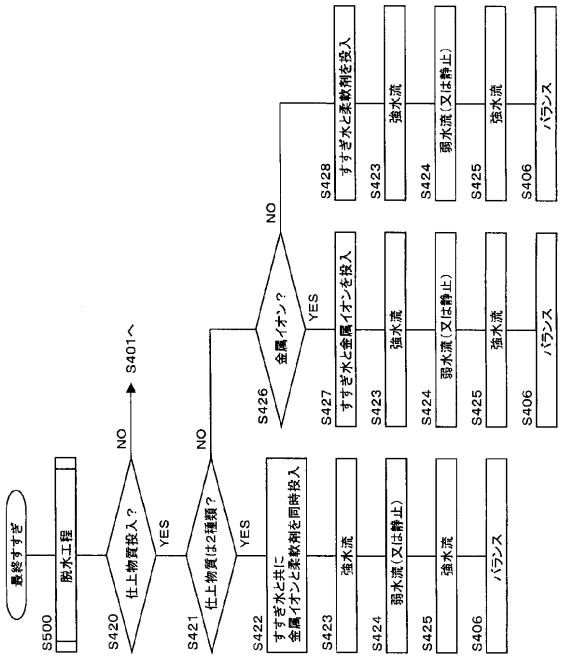
【図１２】



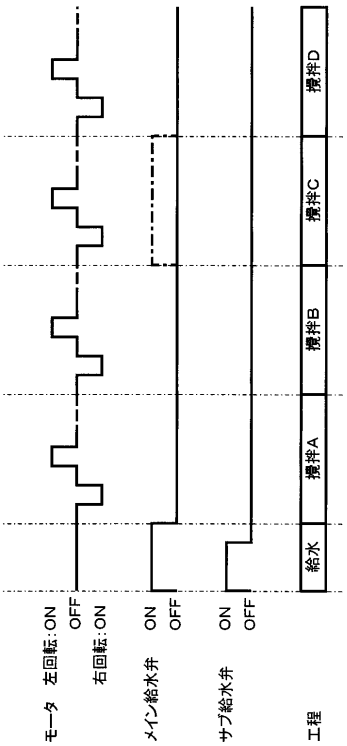
【図１３】



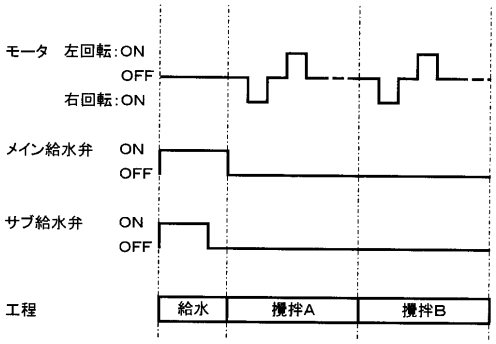
【図１４】



【図１５】


モータ 左回転:ON
OFF
右回転:ON
メイン給水弁 ON
OFF
サブ給水弁 ON
OFF
工程
給水
撹拌A
撹拌B
撹拌C
撹拌D

【図１６】


モータ 左回転:ON
OFF
右回転:ON
メイン給水弁 ON
OFF
サブ給水弁 ON
OFF
工程
給水
撹拌A
撹拌B

フロントページの続き

(72)発明者　平本　理恵
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号　シャープ株式会社内

審査官　山田　由希子

(56)参考文献　特開２００１－２７６４８４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２６９５９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０９７４９７（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－０９６６８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
D06F 33/02
D06F 39/08