

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4332471号
(P4332471)

(45) 発行日 平成21年9月16日 (2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日 (2009.6.26)

(51) Int.Cl.

D 0 6 F 39/06 (2006.01)

F I

D 0 6 F 39/06

請求項の数 6 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2004-187473 (P2004-187473)	(73) 特許権者	399048917
(22) 出願日	平成16年6月25日 (2004.6.25)		日立アプライアンス株式会社
(65) 公開番号	特開2006-6596 (P2006-6596A)		東京都港区海岸一丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年1月12日 (2006.1.12)	(74) 代理人	100100310
審査請求日	平成18年6月9日 (2006.6.9)		弁理士 井上 学
		(72) 発明者	渡辺 光
			茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日
			立ホーム・アンド・ライフ・ソリューショ
			ン株式会社 電化事業部内
		(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
			立ホーム・アンド・ライフ・ソリューショ
			ン株式会社 電化事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気洗濯機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外槽と、

前記外槽に回転自在に内置される洗濯兼脱水槽と、

前記洗濯兼脱水槽の底部に回転可能に設けられ洗濯物に上向きの分力を繰り返し作用させる傾斜面を有する脈動翼盤と、

前記脈動翼盤及び前記洗濯兼脱水槽を駆動する駆動装置と、

前記外槽内に給水する給水手段、

前記外槽底部の洗濯水を前記洗濯兼脱水槽の上方から前記洗濯兼脱水槽内に降りかけるように循環させる洗濯水循環機構と、

前記外槽内から排水する排水手段と、

前記外槽中の水位を検出する水位センサを備え、前記外槽内に溜める洗濯水を前記脈動翼盤よりも低い水位に保ち、前記外槽の底部に溜まった洗濯水を前記洗濯兼脱水槽の上方から前記洗濯兼脱水槽内に降りかけるように循環させることによって前記脈動翼盤上の洗濯物に上方向の分力を繰り返し作用させて洗濯する電気洗濯機において、

洗濯運転における一度目の排水時に、前記排水手段を動作させてから第1の所定時間経過後に前記水位センサは所定の値以上の水位を検出しているとき、前記洗濯兼脱水槽に給水を行い、

前記第1の所定時間よりも長い第2の所定時間後に、前記水位センサが所定の値以上の水位を検出しているとき、前記洗濯兼脱水槽に給水を行い、

10

20

前記第2の所定時間よりも長い第3の所定時間後に、前記水位センサが所定の値以上の水位を検出しているとき、排水エラーを報知することを特徴とする電気洗濯機。

【請求項2】

請求項1において、

前記外槽の下部に設けられ、前記外槽から排出される排水が通過する排水通路を備え、前記排水通路に連通する位置に水位検出手段を設けたことを特徴とする電気洗濯機。

【請求項3】

請求項2において、

前記排水通路は、排水弁を有し、

前記水位検出手段を、前記排水弁の上流に備えたことを特徴とする電気洗濯機。

10

【請求項4】

請求項1において、

脱水時には、前記洗濯兼脱水槽の回転数を上昇させる制御を行い、回転数を一定に保つ制御を行い、再び回転数を上昇させる制御を行い、

前記回転数を一定に保つ制御のときに、前記駆動装置の駆動トルクが所定の値よりも大きいときに、脱水を停止することを特徴とする電気洗濯機。

【請求項5】

請求項4において、

前記駆動装置の駆動トルクを、前記駆動装置に流れる電流値によって検出することを特徴とする電気洗濯機。

20

【請求項6】

請求項1において、

脱水時には、前記洗濯兼脱水槽の回転数を上昇させ、回転数を一定に保つようにし、再び回転数を上昇させる制御を行い、

前記回転数を一定に保つ制御のときに、泡検知を行うことを特徴とする電気洗濯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気洗濯機に関する。

【背景技術】

30

【0002】

一般的な攪拌式の電気洗濯機は、外枠と、この外枠内に防振機構を介して吊り下げるように設けた洗濯水を溜める外槽と、この外槽内に回転可能に設けた縦型の洗濯兼脱水槽である内槽と、前記内槽内の底部に位置させて回転可能に設けた回転翼と、前記内槽および／または回転翼を選択的に回転駆動する駆動機構と、仕上げ剤投入機能付の洗剤投入器と、前記外槽または内槽内に洗濯水を給水し、洗剤投入器に洗剤流し込み水を給水する給水機構と、前記外槽内の洗濯水を排水する排水機構と、前記外槽内の洗濯水の水位を検出する洗濯水位検出手段と、前記外槽の底部に溜った洗濯水を内槽の上方から該内槽内に降り掛けるように循環させる洗濯水循環機構と、前記駆動機構と給水機構と排水機構と洗濯水循環機構を制御する制御装置を備える。

40

【0003】

そして、乾燥機能付きの電気洗濯機（洗濯乾燥機）は、前述したような電気洗濯機に対して、外槽の底部から該外槽内の湿潤した空気を吸い出して冷却除湿し、除湿した後に加熱して洗濯兼脱水槽に吹き込む乾燥空気循環系を付設した構成である。

【0004】

このような攪拌式の電気洗濯機における好ましい洗濯水の量は、一般的には、洗濯物の布量に応じて自動的に設定される。一般的な攪拌式の電気洗濯機において標準的な布量（6kg）の洗濯物を洗濯するときの洗濯水量は、60リットル程度であって洗濯物が洗濯水中を浮遊する形態となり、攪拌翼によって洗濯物および洗濯水を攪拌して洗濯する構成である。

50

【0005】

一方、電気洗濯機（洗濯乾燥機）における洗いは、洗剤の化学的な洗浄力を有効に活用することによって洗濯物に対して作用させる機械力を軽減することができる。洗剤液を洗濯物に浸沈させて洗剤の化学的な洗浄力を有効に活用するときに好ましい洗剤濃度は、洗い水の好ましい洗剤濃度を1とするときに、略5～30倍である。このような高濃度の洗剤液を生成して洗濯物に降り掛けるために、粉末洗剤を溶解して降り掛ける高濃度洗剤液生成供給装置が付加されている。

【0006】

この高濃度洗剤液生成供給装置は、粉末洗剤を粉末洗剤溶解水に溶解して略100～200倍の超高濃度洗剤液を生成し、この超高濃度洗剤液を希釈水して適度の高濃度洗剤液に希釈しながら洗濯物に降り掛けるように構成される。

10

【0007】

因に、その後の洗いでは、洗い水を給水することから、洗い水の洗剤濃度は、標準濃度（粉末洗剤量20グラム／洗い水量30リットルの割合）となる。

【0008】

【特許文献1】特開2002-282577号公報

【0009】

【特許文献2】特開2002-360966号公報

【特許文献3】特開2002-360981号公報

【特許文献4】特開2002-360990号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

このように攪拌式の電気洗濯機は、洗濯水の消費量が多く、また、洗剤の化学的な洗浄力を有効に活用しようとすると、格別な高濃度洗剤液生成供給装置を付加することが必要になる。このようなことから、少ない洗濯水で高い洗浄力を得ることができる比較的簡単な構成の電気洗濯機の実現が望まれている。

【0011】

そして、少ない洗濯水で高い洗浄力を得る洗濯方法は、押し洗い方法であり、ドラム式洗濯機による洗濯方法が該当する。しかしながら、洗濯槽（ドラム＝内槽）を横軸に設置して回転させるドラム式洗濯機は、防振機構や防水機構が複雑になる問題がある。

30

【0012】

このような問題を解決して押し洗い方法を実行することができる電気洗濯機として、攪拌式の電気洗濯機における回転翼に代えて回転することによって洗濯物に上方向の分力を繰り返し作用させるなだらかな傾斜面を提供する複数の隆起部を備えた脈動翼盤を設置し、外槽内に溜める洗濯水を前記脈動翼盤よりも低い水位に保ち、外槽の底部に溜った洗濯水を内槽の上方から該内槽内に降り掛けるように循環させながら脈動翼盤を正逆回転させることによって該脈動翼盤上の洗濯物に上方向の分力を繰り返し作用させて洗濯する構成の改良型の電気洗濯機を提案することができる。

【0013】

40

このような改良型の電気洗濯機では、洗い水を含んで十分に湿潤した洗濯物を脈動翼盤上に万遍なく分散させた状態で該脈動翼盤を回転させて隆起部を洗濯物に作用させることによって上向きの分力を繰り返し作用させることが洗浄効率を高める上で重要である。

【0014】

そして、洗い中には、脈動翼盤上の洗濯物に多量の洗い水を降り掛けることが必要である。

【0015】

しかし、上記の洗濯方式では、従来の洗濯方式に比べて泡立ちの量が多くなるので、洗濯公定終了後に排水を行ったときに、泡が洗濯兼脱水槽内に残ってしまう恐れがある。さらにその泡のために水位センサの検出する水位が下がらず、排水が完了したことを検知で

50

きずに脱水が始められなくなる恐れがある。また、泡が残ったまま脱水を始めてしまうと、脱水中に泡が増大していき、洗濯機から泡が洩れて周辺に飛び散ったり、泡が電気機器に接触して故障を引き起こす恐れがある。

【0016】

本発明の第一の目的は、排水時に泡を残さずに排水することである。また、本発明の第二の目的は、泡を残したまま脱水を始めてしまっても、泡が残っていることを検知して脱水を中止できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明は、上記の課題を解決するための、外槽と、前記外槽に回転自在に内置される洗濯兼脱水槽と、前記洗濯兼脱水槽を駆動する駆動装置と、前記外槽内に給水する給水手段と、前記外槽内から排水する排水手段と、前記外槽中の水位を検出する水位センサを備えた電気洗濯機において、排水を行っているときに給水を行うことを特徴とする電気洗濯機である。

10

【0018】

また、本願発明は、上記の課題を解決するための、外槽と、前記外槽に回転自在に内置される洗濯兼脱水槽と、前記洗濯兼脱水槽を駆動する駆動装置とを備え、前記洗濯兼脱水槽を回転させることで脱水を行う電気洗濯機において、脱水時には、前記洗濯兼脱水槽の回転数を上昇させる制御を行い、回転数を一定に保つ制御を行い、再び回転数を上昇させる制御を行い、前記回転数を一定に保つ制御のときに、前記駆動装置の駆動トルクが所定の値よりも大きいときに、脱水を停止することを特徴とする電気洗濯機である。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、排水時に泡が残っていても、給水を行うことで泡を排水し、泡を洗濯兼脱水槽内に残すことがない。また、万が一泡が残ったまま脱水を始めてしまっても、泡が残っていることを検知して脱水を中止し、泡が飛び散ることを未然に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明は、内槽内の回転翼盤上に投入された洗濯物を乾布状態に維持した状態で外槽の底部に洗濯物の量に応じて投入された粉末洗剤と所定量の洗剤溶かし水によって高洗剤濃度の洗い水を生成する洗剤溶かしを実行し、前記内槽を静止させた状態で前記回転翼盤を正逆回転させて洗いを実行する電気洗濯機において、

30

前記回転翼盤は、回転することによって盤上の洗濯物に上向きの分力を繰り返し作用させるなだらかな傾斜面を提供する複数の隆起部を備えた脈動翼盤として構成し、

前記高洗剤濃度の洗い水は、前記脈動翼盤を越えない水位を維持して前記外槽の底部に溜まるように生成して洗濯物に降り掛けるように循環させ、

前記洗いの初期段階では、前記脈動翼盤の正逆回転と洗濯物に対する洗い水の降り掛けを休止し、この休止中に洗い水の水位を検出して所定の水位まで補給水するように構成する。

40

【実施例1】

【0021】

この実施例における電気洗濯機は、洗濯および乾燥を実行する形態であって、基本的には、次のようにして洗濯および乾燥を実行する構成である。

【0022】

洗濯水を溜める外槽内に内槽である洗濯兼脱水槽を回転可能に設置し、この洗濯兼脱水槽の底部に位置させて脈動翼盤を回転可能に設置する。この脈動翼盤には、回転することによって脈動翼盤上に投入されている洗濯物に上向きの分力を繰り返し作用させるなだらかな傾斜面を提供する複数の隆起部と、前記隆起部の頂上部分を除く領域に分散させて設けた多数の貫通穴を設ける。前記洗濯兼脱水槽と脈動翼盤は、駆動機構によって選択的に

50

回転駆動するように構成する。

【0023】

前記洗濯兼脱水槽内には、前記脈動翼盤と対向する高さに位置させて内周壁面から内側に突出する膨出部の上面によって形成されて該内周壁面に沿って周方向に順次の高くなるように傾斜して伸びる山形の複数の傾斜面と、周方向における前記傾斜面の頂上部分から前記内周壁面の内側に膨出する形態で該内周壁面に沿って縦方向に伸びる突条を設ける。

【0024】

更に、洗剤投入器および該洗剤投入器内の粉末洗剤を外槽の底部に導入する洗剤給水機構と、前記外槽内に洗濯水を給水する給水機構と該外槽内の洗濯水を排水する排水機構と、前記外槽の底部の洗濯水を前記洗濯兼脱水槽の上方から該洗濯兼脱水槽内に降り掛けるように循環させる洗濯水循環機構と、前記外槽内の空気を吸い出して水冷除湿した後に加熱して前記洗濯兼脱水槽内に吹き込むように循環させて洗濯物を乾燥させる空気循環除湿機構と、前記駆動機構と給水機構と排水機構と洗濯水循環機構と空気循環除湿機構を制御する制御装置であるコントローラを設ける。

【0025】

そして、前記コントローラは、次のように洗濯および乾燥工程を制御する。

【0026】

洗い工程では、その後の洗い工程において前記脈動翼盤の上面を越えない水位または僅かに越える水位を維持して前記外槽の底部に溜まるように給水して粉末洗剤を溶かすことによって該外槽の底部に高洗剤濃度の洗いを生成し、この洗いを洗濯物に降り掛けるように循環させながら脈動翼盤を正逆回転させて洗濯物に上向きの力を繰り返し作用させることによって押し洗いする。ここで、洗濯物の布量が通常の範囲内であるときの洗いは脈動翼盤の上面を越えない水位とし、洗濯物の布量が通常の範囲を下回るときの洗いはまたは僅かに越える水位とする。

【0027】

濯ぎ工程では、洗い工程と同様に、脈動翼盤の上面を越えない水位または僅かに越える水位を維持して前記外槽の底部に溜まるように給水した濯ぎ水を洗濯物に降り掛けるように循環させながら脈動翼盤を正逆回転させて洗濯物に上向きの力を繰り返し作用させることによって該洗濯物に含まれる洗い水（洗剤成分）を押し出す濯ぎを行う。

【0028】

そして、乾燥工程では、脈動翼盤を正逆回転させながら前記外槽内の空気を吸い出して水冷除湿した後に加熱して前記洗濯兼脱水槽内に吹き込むように循環させて洗濯物を乾燥させる。

【0029】

図1は、このような洗濯および乾燥を実行する電気洗濯機を縦断した状態で側面を示す模式図であり、1は、外郭を構成する四角筒状の側枠である。2は、内槽を構成する洗濯兼脱水槽であり、その外周壁に通水および通風のための複数の小さな貫通穴2aを有し、その底壁に通水および通風のための複数の貫通穴2bを有し、その上縁部に流体バルancer 3を備え、底部の内側には回転自在に脈動翼盤4を回転可能に設置する。

【0030】

前記脈動翼盤4は、図2～図5に示すように、その上面に、洗濯兼脱水槽2の底部に位置して回転することによって該洗濯兼脱水槽2内に投入されて脈動翼盤4上に乗っている洗濯物に上向きの分力を繰り返し作用させる押し洗い力を発生するように回転方向になだらかに傾斜した複数の傾斜面を形成する隆起部4aと、多数の水抜き貫通穴4bを備える。隆起部4aは、回転方向に山形に傾斜し、且つ外周部位が順次の高くなるように径方向に傾斜し、更に、外周端面4cは上部を中心側に倒すように傾斜させた傾斜面とする。この実施例における脈動翼盤4は、約520mmの内径寸法の洗濯兼脱水槽2に対して、外径寸法を約470mmの大きさに構成した。このような大きさの脈動翼盤4は、隆起部4aの最高部の高は65～70mmとすることが望ましく、この隆起部4aを形成する回転方向のなだらかな傾斜面の最大傾斜角度 θ_1 は水平面に対して20～30度とすることが

10

20

30

40

50

望ましく、径方向の傾斜角度 θ_2 は、水平面に対して10～20度とすることが望ましく、前記外周端面4cの傾斜角度 θ_3 は、垂直面に対して7～15度とすることが望ましい。また、洗濯水を通させる貫通穴4bは、隆起部4aにおける頂上部分の領域を除く領域に分散させて設ける。

【0031】

脈動翼盤4が回転すると、この脈動翼盤4上の洗濯物は、脈動翼盤4上を滑りながら該脈動翼盤4の回転方向に回転すると共に隆起部4aに押されて上下方向に振動する。この滑りによって洗濯物と脈動翼盤4の間に水膜が形成される。水膜の厚さは、洗濯物から脈動翼盤4に作用する回転負荷トルクに影響し、水膜の薄いほど回転負荷トルクが増加する。水膜の厚さは、貫通穴4bの数が多いほど薄くなる。一方、洗濯物を上方向に押し上げる力は、隆起部4aの頂上部領域で最大となることから、この部分の水膜の厚さの大小が脈動翼盤4に作用する回転負荷トルクに大きく影響する。すなわち、この実施例のように、隆起部4aの頂上部領域に貫通穴4aがない形態では該頂上部領域に厚い水膜が形成されることから、洗濯物から脈動翼盤4に作用する回転負荷トルクが軽減する。また、脈動翼盤4と洗濯物の直接の摺動が起きにくいことから洗濯物の傷みの発生も軽減する。

10

【0032】

このような形態の脈動翼盤4は、詳しくは後述するが、回転することによって脈動翼盤4上の洗濯物に対して上向きの適度の分力を繰り返し作用させ、また、隆起部4aと洗濯兼脱水槽2の内周面の間およびリフター（後述する）との間に洗濯物が噛み込んで脈動翼盤4が回転不能（ロック）になってしまうのを防止するのに好適である。

20

【0033】

前記洗濯兼脱水槽2は、その内周壁面の底部に該内周壁面の近くに寄ってきた洗濯物に上向きの力を作用させて該洗濯物の偏りと布絡みを防止するためのリフター5を備える。このリフター5は、図6および図7に詳しく示すように、前記脈動翼盤4と対向する高さに位置して内周壁面から内側に円弧状に突出する膨出部5aの上面によって形成されて該内周壁面に沿って周方向に順次 to 高くなるように傾斜して伸びる山形の傾斜面5bと、周方向における前記傾斜面5bの頂上部分から前記内周壁面の内側に膨出する形態で該内周壁面に沿って縦方向（上向き）に伸びる突条5cを備える。前記傾斜面5bは、前記脈動翼盤4における隆起部4aを形成する回転方向になだらかな傾斜面の高さおよび傾斜角度と同様な高さおよび傾きとする。また、前記突条5cの膨出高さ（厚み）は、リフター5の膨出部5aと略同一の高さとし、10～15mmであることが望ましい。この突条5cの膨出高さが過大になると、洗濯工程において脈動翼盤4の回転に伴う洗濯物の周方向の動きを抑制する作用が過大になって洗浄に悪影響を及ぼすようになる。このリフター5は、樹脂成型によって一体的に構成して取り付け。

30

【0034】

また、前記脈動翼盤4の隆起部4aの頂上部の外端縁と前記リフター5の傾斜面5bの頂上部分が対向したときの両者の対向縁の間には、約25mm以上の間隙 g_1 を確保することができる構成であることが望ましい。更に、脈動翼盤4の隆起部4aの頂上部の外端縁と洗濯兼脱水槽2の内面の間隙 g_2 は、30mm以上を確保することができるように構成することが望ましい。

40

【0035】

これらの値は、洗濯物に対する洗濯や乾燥の効率を高めると共に洗濯物の噛み込み（後述する）を防止するのに好適である。すなわち、脈動翼盤4の隆起部4aの頂上部が外側に位置する方が洗濯物の動きを大きくすることができて洗濯や乾燥に有利であるが、脈動翼盤4とリフター5および洗濯兼脱水槽2との隙間が小さくなって洗濯物が噛み込み易くなる。

【0036】

図8は、洗濯兼脱水槽2内における脈動翼盤4とリフター5の対向関係を洗濯兼脱水槽2を透視して示す斜視図である。この実施例では、脈動翼盤4に180度の間隔で2つの隆起部を設け、洗濯兼脱水槽2の外周壁内面にも180度の間隔で2つのリフター5を設

50

置しているが、この図8では、一方のリフターの図示を省略している。

【0037】

このように構成したリフター5は、洗濯工程においては、洗い水または濯ぎ水が降り掛けられて湿潤した洗濯物が脈動翼盤4上に直に乗った状態で該脈動翼盤4と共に回転しながら遠心力によって洗濯兼脱水槽2の内周壁面に押し付けられるように移動すると、リフター5の傾斜面5bによって洗濯物に上向きの力が作用し、更に、突条5cによって回転が抑制されて脈動翼盤4の中心側方向に移動することから、洗濯物が洗濯兼脱水槽2の内周壁面近くに偏った状態となって脈動翼盤4の隆起部4aから該洗濯物に作用する上向きの分力が減少して洗浄効率が低下するような現象が軽減し、また、洗濯物の布絡みも軽減する。更には、脈動翼盤4の隆起部4aの外周端面4cの適度の傾斜角度 θ_3 を設けたこと、前記脈動翼盤4の外周端面4cとリフター5の膨出部5aおよび洗濯兼脱水槽2の内周壁面の間の適度の間隔を確保したこと、また、洗濯物がリフター5の膨出部5aと脈動翼盤4の隆起部4aの外周端面4cの間の隙間に入ろうとすると膨出部5aの傾斜面5bが洗濯物を上向きに押し出すように作用することにより、洗濯物が隙間に噛み込んで脈動翼盤4が回転不能になるようなことや、噛み込みによって洗濯物が損傷するようなことも防止できる。また、リフター5の膨出部5aの内周壁面は円筒状の湾曲面になっており、脈動翼盤4の隆起部4aの外周端面4cとリフター5の膨出部5aの間の隙間が円周方向に一定であることから、この隙間に洗濯物が侵入しても、そのまま隙間を通過し、隙間に噛み込むようなことがない。

10

【0038】

また、乾燥工程においては、脈動翼盤4とリフター5は、最終脱水によって洗濯兼脱水槽2の内周壁面に偏った洗濯物を解きほぐし、リフター5の傾斜面5bによって洗濯物の上方向の動きを促進すると共に突条5cによって洗濯物の回転方向（円周方向）の動きを抑制して洗濯物の入れ替わりを促進し、循環空気と洗濯物の接触を良くして乾燥効率を高めるように作用する。

20

【0039】

6は、前記洗濯兼脱水槽2を内包する外槽であり、その底部の外側には鋼板製の取り付けベース7を介して洗濯脱水駆動装置8を取り付ける。この外槽6は、図示説明は省略するが、側枠1の上端部の四隅部に設けた隅板に係止して垂下させた4本の支持棒に緩衝装置を介して該外槽6の四方位に係合させて均等に支持することにより該側枠1の中心部に懸垂する。

30

【0040】

前記洗濯脱水駆動装置8は、インバータ駆動電動機または可逆回転型のコンデンサ分相単相誘導電動機を使用した洗濯脱水駆動電動機と電磁操作クラッチ機構と遊星歯車減速機構を内蔵し、洗濯脱水駆動電動機と電磁操作クラッチ機構を制御することによって、洗濯兼脱水槽2を静止させるように係止または自由に回転できるように解放した状態で脈動翼盤4を繰り返し正逆回転させる洗濯駆動モードと、洗濯兼脱水槽2と脈動翼盤4を一体的に同一方向に回転させる脱水駆動モードを選択的に実行する駆動機能を有する。

【0041】

外側衣類投入口9aを形成した上カバー9は、側枠1の上部開口を覆うように該上部開口端縁に嵌め込んで取り付けねじによって側枠1に固定するように取り付ける。この上カバー9は、必要に応じて、複数の部材を組み合わせ構成する。上カバー9に形成した前記外側衣類投入口9aは、基部ヒンジ10によって上カバー9に取り付けた外蓋11によって開閉自在に覆う。

40

【0042】

上カバー9は、図9および図10に示すように、外蓋11が倒れて外側衣類投入口9aを閉じた状態となったときに該外蓋11の上面と該外蓋11によって覆われない上カバー9の左右および後側の縁部の上面に段差が発生しないように、外蓋11の前後左右縁が当接する外側衣類投入口9aの外周縁を凹ませて段差面9bとして形成し、この段差面9bの前側は、閉じた状態の外蓋11に覆われないように位置させて段差面9bと同幅で該段

50

差面 9 b から下方に向けて前記外枠 1 の前面位置まで傾斜させたスイッチ実装面 9 c を形成している。

【0043】

外蓋 11 は、前記基部ヒンジ 10 によって上カバー 9 に起伏自在に取り付ける後半部 11 a と該後半部 11 a の前縁に中間ヒンジ 11 b によって屈伸可能に結合した前半部 11 c によって構成する。

【0044】

この外蓋 11 における前半部 11 c は、図 11 に示すように、外蓋 11 を手動で開閉操作するために指先を挿し入れるように前半部 11 c の後端部を凹ませて形成した取っ手部 11 d と該取っ手部 11 d の開口を塞ぐように位置すると共に指先で押圧することによって後退転角して該指先を取っ手部 11 d 内に挿入可能にする取っ手部蓋 11 e と、この取っ手部 11 d の前側に連なるように位置させて設けた操作表示パネル部 12 を備える。

【0045】

この外蓋 11 は、取っ手部 11 d に指先を挿し入れて前半部 11 c の後端部分を引き上げ／押し下げのように操作して後半部 11 a を基部ヒンジ 10 を支点にして起伏させることによって該後半部 11 a と前半部 11 c を山折りに起立させて（開）／平坦に平伏させて（閉）とするように開閉操作する。

【0046】

また、上パネル 9 には、外蓋 11 の全閉状態を検出する外蓋全閉検出センサ（後述する）を設ける。

【0047】

前記操作表示パネル部 12 は、外蓋 11 の前半部 11 c の上面に位置させて主として該外蓋 11 を閉じた状態で操作される指示入力ボタンスイッチ 12 a と表示パネル 12 b を実装し、パネル制御回路基板 12 c を内部に位置させて実装する。また、この操作表示パネル部 12 は、表示パネル 12 b を外蓋 11 の前記取っ手部 11 d の前側に連なるように位置させ、前記指示入力ボタンスイッチ 12 a を前記表示パネル 12 b の前側に連なるように位置させて該指示入力ボタンスイッチ 12 a が取っ手部 11 d から遠く離れるように配列するとこによって、取っ手部 11 d を手で掴んで外蓋 11 を開閉駆動操作するときには該手が指示入力ボタンスイッチ 12 a に触れ難くなるように構成する。

【0048】

また、上カバー 9 における段差面 9 b の左側の前縁部分には、粉末洗剤を投入する洗剤投入器 13 を設置し、スイッチ実装面 9 c には、押しボタン式の電源スイッチ 14 と洗剤量検出指示スイッチ 15 を実装する。

【0049】

前記洗剤投入器 13 は、図 12～図 14 に示すように、上カバー 9 の段差面 9 b に設けた隆起部 9 b₁ の頂部に形成した粉末洗剤投入器設置窓 9 b₂ に上向きに開口するように嵌着して取り付けられた外側容器である外箱 131 に内側容器である内箱 132 を着脱自在に嵌着することによって構成する。このように上カバー 9 の段差面 9 b に設けた隆起部 9 b₁ の頂部に形成した粉末洗剤投入器設置窓 9 b₂ に上向きに開口するように洗剤投入器 13 を取り付ける構成は、所定の深さを確保して形成した洗剤投入器 13 の底部外壁面と外槽 6 の上端に設けた外槽上カバー（後述する）の間に必要な間隙を保持する構成を容易にし、また、外蓋 11 を利用して洗剤投入器 13 の開口を開閉するように構成する（具体的には後述する）ことを容易にする。

【0050】

外箱 131 は、具体的構造は後述するが、給水電磁弁からの給水を嵌着された内箱 132 に供給し、内箱 132 から流れ出た粉末洗剤や仕上げ剤や溢水を受け入れて、図 1 に示すように、洗剤導入口から蛇腹管 16 を介在させた洗剤導入管 17 を介して外槽 6 内に導入し、また、過剰水位になると溢水口から蛇腹管 18 を介在させた溢水管 19 を介して外槽 6 内に溢水させるように機能する。洗剤導入管 17 から流れ出た洗剤や仕上げ剤は、洗剤給水あるいは仕上げ剤給水と共に外槽 6 の内壁面を伝って、あるいは外槽 6 と洗濯兼脱

10

20

30

40

50

水槽 2 の間の隙間を通して外槽 6 の底部に導入されるために、洗濯兼脱水槽 2 内の洗濯物に直に降り掛かることがない。このために、高濃度の洗剤や仕上げ剤が洗濯物に付着して該洗濯物の色むらや色落ちなどを発生させることがない。

【0051】

また、内箱 132 は、具体的な構造は後述するが、流出口と溢水口を有する粉末洗剤投入空間部と仕上げ剤投入空間部を区画して備え、各空間部は、外箱 131 から受水して該空間部内に投入されている粉末洗剤や仕上げ剤を該空間部の流出口から外箱 131 内に流し出し、また、過剰水位になったときには溢水口から外箱 131 内に溢水させて外部への漏水を防止するように機能する。

【0052】

前記外箱 131 と内箱 132 の具体的な構造を説明する。

【0053】

外箱 131 は、図 13～図 18 に示すように、上向きに開口する箱体であって、底壁に前記洗剤導入口 17 を接続する洗剤導入口（継手を含む）131a を備え、側壁中段部位に洗剤給水口（継手を含む）131b と仕上げ剤給水口（継手を含む）131c を備え、側壁上段部位に溢水口 131d を備え、上カバー 9 の段差面 9b に設けた隆起部 9b₁ の洗剤投入器設置窓 9b₂ に上向きに開口するように上端外周縁部を嵌着して設置するように構成する。この外箱 131 の底壁は、洗剤導入口 131a の開口部が最も低くなるようにすり鉢状に形成する。

【0054】

そして、前記洗剤給水口 131b と仕上げ剤給水口 131c は、図 18 に示すように、それぞれ、洗剤給水管 133 と仕上げ剤給水管 134 によって後述する給水機構 48 における洗剤給水電磁弁 48a と仕上げ剤給水電磁弁 48b に接続する。洗剤給水管 133 と仕上げ剤給水管 134 は、洗剤給水電磁弁 48a と仕上げ剤給水電磁弁 48b が閉じられた状態で内部に多量に残水しないように洗剤給水口 131b と仕上げ剤給水口 131c 側が低くなるように傾斜させて配置することができるように洗剤給水口 131b と仕上げ剤給水口 131c と洗剤給水電磁弁 48a と仕上げ剤給水電磁弁 48b の高さ位置を設定する。

【0055】

内箱 132 は、図 12～図 14 および図 19、図 20 に示すように、前記外箱 131 内に下部空間を介在させて嵌着する上向き開口の箱体であって、内部を仕切壁 132a によって区画して粉末洗剤投入空間部 132b と仕上げ剤投入空間部 132c を形成している。前記粉末洗剤投入空間部 132b は、その底壁に洗剤流出口 132d を備え、側壁中段部位に前記外箱 131 の洗剤給水口 131b と接触して連通する整流室 132j を備え、側壁上段部位に溢水口 132f を備える。前記洗剤流出口 132d 内には、その直径方向に架橋する異物落下防止用のリブ 132d₁ を設ける。前記整流室 132j は、洗剤給水口 131b との接触面と対向した面に横長のスリット形状の洗剤給水導入口 132e を備える。この洗剤給水導入口 132e は、粉末洗剤投入空間部 132b の側壁内側に下向きに開口しており、その横幅は、粉末洗剤投入空間部 132b の前後方向の幅からコーナー円弧部を除いた略全域にわたっている。そして、この洗剤給水導入口 132e は、その両端に切欠き部 132e₁ を備える。また、粉末洗剤投入空間部 132b における前記洗剤給水導入口 132e と対向する側壁内面 132k は、傾斜面に形成する。前記側壁内面 132k は、洗剤給水導入口 132e から遠く離れていることから水流が弱くなって粉末洗剤が残り易い部位であるが、この部位を傾斜面とすることによって、投入された粉末洗剤がこの部位に溜り難くなって該部位の洗剤量が減ることから洗剤残りを防止することができる。

【0056】

粉末洗剤投入空間部 132b 内における洗剤給水の流れを図 13 および図 19 を参照して説明する。洗剤給水口 131b から整流室 132j に流入した洗剤給水は、整流室 132j 内の全域に広がると共に該整流室 132j の円弧状の天井壁面によって流れ方向を下

10

20

30

40

50

向きに変え、洗剤給水導入口 1 3 2 e から粉末洗剤投入空間部 1 3 2 の内壁面に沿って下向きの膜状の水流となって流出する。そして、粉末洗剤投入空間部 1 3 2 b の底壁全域に広がる略均一な流速の流れとなり、投入されている粉末洗剤を効率良く洗剤流出口 1 3 2 d に押し流す。底壁に沿って流れる洗剤給水の一部は洗剤流出口 1 3 2 d から流出し、残りは傾斜面 1 3 2 k の途中まで到達した後に該傾斜面 1 3 2 k に沿って流れ方向を変えて底壁に戻って洗剤流出口 1 3 2 d から流出する。また、洗剤給水導入口 1 3 2 e の両端の切欠き部 1 3 2 e₁ を通った洗剤給水は、切欠き部 1 3 2 e₁ から略水平方向に流出し、洗剤給水導入口 1 3 2 e の左右両側の側壁面に沿って流れて該側壁面に付着している粉末洗剤を洗い流す。

【0057】

なお、整流室 1 3 2 j へ流入する洗剤給水の流速が早いほど洗剤給水導入口 1 3 2 e から流出する洗剤給水の流速が早くなって粉末洗剤を押し流す効率が良くなる。そのためには、洗剤給水口 1 3 1 b の出口面積を小さくすれば良い。しかし、洗剤給水口 1 3 1 b の出口面積を小さくすると、使用者が内箱 1 3 2 を取り付け忘れたときに、洗剤給水口 1 3 1 b から高速噴出する洗剤給水が外箱 1 3 1 の外に飛散する恐れがある。そこで、この実施例では、洗剤給水口 1 3 1 b の出口面積は小さくせず、内箱 1 3 2 を外箱 1 3 1 に嵌着したときに洗剤給水口 1 3 1 b の出口面積を絞ることができるように、整流室 1 3 2 j に隣接して、洗剤給水口 1 3 1 b の一部を塞ぐ絞り板 1 3 2 m を設けた。このように構成することによって、使用者が内箱 1 3 2 を取り付け忘れたときには洗剤給水口 1 3 1 b の出口面積が絞られることがなくなって洗剤給水が飛散することがなくなる。

【0058】

前記仕上げ剤投入空間部 1 3 2 c は、その底壁にサイフォン式の仕上げ剤流出口 1 3 2 g を備え、側壁中段部位に前記外箱 1 3 1 の仕上げ剤給水口 1 3 1 c と接触して連通する仕上げ剤給水導入口 1 3 2 h を備え、側壁上段部位に溢水口 1 3 2 i を備える。また、溢水口 1 3 2 i が詰った場合に、仕上げ剤投入空間部 1 3 2 c 内の仕上げ剤給水を粉末洗剤投入空間部 1 3 2 b へ逃がすための溢水堰 1 3 2 n を仕切壁 1 3 2 a の上段部位（溢水口 1 3 2 i より近い位置）に設ける。なお、図 1 2 は、キャップを取り外した状態のサイフォン式の仕上げ剤流出口 1 3 2 g を示している。

【0059】

この洗剤投入器 1 3 における内箱 1 3 2 は、乾燥工程において外槽 6 内の湿潤した空気が洗剤導入管 1 7 および溢水管 1 9 を通して洗剤導入口 1 3 1 a および溢水口 1 3 1 d から内箱 1 3 2 内に逆流してくることから、湿潤空気が内箱 1 3 2 から漏出するのを防止するために、前記外蓋 1 1 の内側に該外蓋 1 1 を倒して外側衣類投入口 9 a を閉じたときに内箱 1 3 2 の開口を気密状態に塞ぐ洗剤投入器蓋部を設ける。

【0060】

この洗剤投入器蓋部の構造を図 2 1 および図 2 2 を参照して説明する。この洗剤投入器蓋部 2 0 は、外蓋 1 1 を開けたときに前下がりに傾斜するように起立する前半部 1 1 c の内側に、外蓋 1 1 を閉じたときに内箱 1 3 2 の開口縁に当接して開口を気密状態に閉じることができるように位置させて、洗剤投入器蓋 2 0 a とパッキング 2 0 b を備える。洗剤投入器蓋 2 0 a は、外蓋 1 1 を開けることによって前半部 1 1 c が前下がりに傾斜するように起立したときに下縁部となる部位に内側に向けて開口する結露水受け箱 2 0 a₁ を備える。この結露水受け箱 2 0 a₁ は、外側衣類投入口 9 a を開けるために前半部 1 1 c が前下がりに傾斜するように起立したときに前記開口が上向き状態となって洗剤投入器蓋 2 0 a の内側面に付着して該内側面に沿って流下する結露水を受入れ、外側衣類投入口 9 a を閉じるために前半部 1 1 c が倒れたときに前記開口が下向き状態となって結露水受け箱 2 0 a₁ に溜っている結露水を内箱 1 3 2 内に放出するような形態に構成する。

【0061】

前記洗濯兼脱水槽 2 を内包した外槽 6 の上側開口端には、内側衣類投入口 2 1 a を備えた外槽上カバー 2 1 を取り付けることによって外槽 6 と洗濯兼脱水槽 2 の間の間隙を覆う。外槽上カバー 2 1 に形成した内側衣類投入口 2 1 a は、ヒンジ 2 2 によって外槽上カバ

10

20

30

40

50

ー 2 1 に取り付け付けた内蓋 2 3 によって開閉自在に覆うように構成する。

【0062】

外槽上カバー 2 1 には、洗濯兼脱水槽 2 内に向けて開口するように噴気口 2 4 を貫通させて取り付け、給水口 2 5 を前記ヒンジ 2 2 の下側に位置させて内側衣類投入口 2 1 a の中心部に向けて開口するように設け、洗濯兼脱水槽 2 と外槽 6 の間の間隙に向けて開口するように前記洗剤投入管 1 7 と溢水管 1 9 を貫通させる。

【0063】

内蓋 2 3 は、その内側に散水管 2 6 を備える。この散水管 2 6 は、内蓋 2 3 を閉じた状態で、先端の散水口 2 6 a を洗濯兼脱水槽 2 の略中心部の上方に下向きに開口させて洗濯水を洗濯兼脱水槽 2 内に広く降り掛けるように構成し、基端の受水口 2 6 b を前記給水口 2 5 に当接して受水するように構成する。

10

【0064】

また、外槽 6 の底部には排水兼排気口 6 b を設ける。その排水兼排気口 6 b は、その側壁に水位検出のためのエアトラップ 6 a を形成し、エアチューブ 2 7 を介して水位検出手段である感圧式の水位検出センサ 2 8 に接続している。エアトラップ 6 a を外槽 6 下部よりも低い位置にある排水兼排気口 6 b に接続して、排水兼排気口 6 b の水圧で水位検知を行っているので、低い水位のときでも、正確に水位検知を行うことができる。

【0065】

前記排水兼排気口 6 b は、蛇腹管 2 9 と内部配管 3 0 を介して排水電磁弁 3 1 と電動駆動の洗濯水循環ポンプ 3 2 の各入水口に接続する。この排水電磁弁 3 1 と洗濯水循環ポンプ 3 2 は、外枠 1 に関連した固定部材に設置し、排水電磁弁 3 1 の出水口は、外部排水ホース 3 3 に接続し、洗濯水循環ポンプ 3 2 の出水口は、内部配管 3 4 と蛇腹管 3 5 と内部配管 3 6 を介して前記給水口 2 5 に接続する。前記内部配管 3 6 の途中には、糸屑フィルタ 3 7 を着脱可能に設置する。

20

【0066】

ここで、前記排水兼排気口 6 b と蛇腹管 2 9 と内部配管 3 0 と洗濯水循環ポンプ 3 2 と内部配管 3 4、3 6 と蛇腹管 3 5 と給水口 2 5 と散水管 2 6 は、洗濯水循環機構を構成する。

【0067】

外枠 1 の後側面の内側には、水冷除湿機構 3 8 を設置する。この水冷除湿機構 3 8 の基本的な構成は、既に知られているように、外槽 6 内の湿潤した空気を排水兼排気口 6 b から吸い出し、水冷除湿した後に加熱することによって相対湿度を低下させて洗濯兼脱水槽 2 の上方から該洗濯兼脱水槽 2 内に吹き込むように構成する乾燥空気循環系の一部を構成する。

30

【0068】

水冷除湿機構 3 8 は、蛇腹管 3 9 を介して前記排水兼排気口 6 b に接続された水冷除湿風路 4 0 を備え、この水冷除湿風路 4 0 内には上端部に冷却水流出管 4 1 a を備えた水冷除湿板 4 1 を設置し、途中に糸屑フィルタ 4 2 と電動送風機 4 3 を設ける。水冷除湿風路 4 0 は、蛇腹管 3 9 から上方に向けて伸びるように設けた上昇風路 4 0 a 内に前記水冷除湿板 4 1 を設置する。そして、上昇風路 4 0 a の上端部から折り返して下方に向けて伸びる下降風路（図示省略）を設け、この折り返し部に前記糸屑フィルタ 4 2 を着脱可能に設置する。下降風路内には該下降風路内を流れる空気の湿度に感応する湿度検出センサ（後述する）を設置する。この下降風路の下端部に前記電動送風機 4 3 の吸気口を接続し、この電動送風機 4 3 の排気口から上方に向けて伸びる上昇風路（図示省略）を設ける。

40

【0069】

上昇風路の先は、空気加熱管 4 4 と蛇腹管 4 5 を介して前記噴気口 2 4 に接続し、前記空気加熱管 4 4 内には循環空気を加熱する電熱ヒータである PTC ヒータ 4 6 を内装する。

【0070】

上カバー 9 の後部には、後部収納部 9 e を形成し、この後部収納部 9 e 内に前記水位検

50

出センサ28を設置し、更に、水道からの受水口47や風呂水（残り湯）吸水ポンプ（図示省略）や前記洗剤投入器13の外箱131に設けた洗剤給水口131bと仕上げ剤給水口131cや前記散水口管26や前記水冷除湿機構38における水冷除湿板41の冷却水流出管41aへの給水を制御する電磁弁やポンプなどの給水機構48を内蔵する。給水機構48から散水管26への給水は、内部配管36を介して行うように構成する。

【0071】

この電気洗濯機の制御装置を構成する制御系は、図23に示すように、操作表示パネル部12に設けた指示入力ボタンスイッチ12aは、各種の洗濯コースを設定するコース設定スイッチやスタートを指示するスタートスイッチなどのスイッチ群を備え、表示パネル12bは、設定された洗濯コースの表示と各工程（処理）の進行状態や検出した洗剤量を

10

【0072】

コントローラ49は、マイクロコンピュータ49aと負荷駆動回路49bと内部電源回路49cと電源自己保持リレー49dを備え、電源スイッチ14が投入されると、内部電源回路49cが機能し、マイクロコンピュータ49aが起動して制御処理プログラムを実行することによって負荷駆動回路49bと電源自己保持リレー49dと表示パネル12bを制御するように構成する。このコントローラ49は、上カバー9内に設けた空間または外枠1内に設けた空間に実装する。

【0073】

そして、コントローラ49におけるマイクロコンピュータ49aは、操作表示パネル部12に実装した指示入力ボタンスイッチ12aと洗剤量検出指示スイッチ15と水位検出センサ28と湿度検出センサ50と外蓋全閉検出センサ51に接続してこれらからの信号を入力し、負荷駆動回路49bは、前記洗濯脱水駆動装置8における洗濯脱水駆動電動機8aと電磁操作クラッチ機構8bと、前記排水電磁弁31、洗濯水循環ポンプ32、電動送風機43、PTCヒータ46と、前記給水機構48における洗剤給水電磁弁48aと仕上げ剤給水電磁弁48bと洗濯給水電磁弁48cと風呂水吸水ポンプ48dと冷却給水電磁弁48eを接続してこれらへの給電を制御する。

20

【0074】

図示説明は省略するが、この実施例における洗濯脱水駆動電動機8aは、インバータ駆動電動機であって、負荷駆動回路49bは、電源電圧を約280Vに昇圧した直流電圧を生成する倍電圧整流機能と、洗濯脱水駆動電動機8aに印加する交流電圧を発生するインバータ機能と、交流電圧波形内をパルス状に細断してパルス幅制御することによって洗濯脱水駆動電動機8aに印加する交流電圧の実効値を制御する実効値制御機能を備える。

30

【0075】

前記マイクロコンピュータ49aは、電源スイッチ14が押されて電源が投入されると起動し、図24および図25に示すような洗濯および乾燥の基本的な制御処理プログラムを実行するように構成する。

【0076】

この実施例における電気洗濯機では、洗濯工程において外槽6の底部に溜める洗い水および濯ぎ水の水位は、基本的には、脈動翼盤4を正逆回転させながら洗濯水を循環させている洗濯状態において、外槽6の底部に溜っている洗濯水が脈動翼盤4の上面を大幅に越えて該脈動翼盤4上の洗濯物を浮遊させるように浸すような水位まで大幅に上昇するのを避けなければならない。但し、脈動翼盤4上の洗濯物に多量の洗濯水を含ませた後に脈動翼盤4の回転と洗濯水の循環を停止した状態を長時間継続すると、洗濯物に含まれる洗濯水と洗濯水循環系内の洗濯水は、重力で流下して外槽6の底部に溜ることから、このような状態での洗濯水位が脈動翼盤4の上面を越えることは許容される。そこで、この実施例では、洗濯水給水制御のための設定水位として、通常の布量の洗濯物の洗濯では、洗濯兼脱水槽2内の脈動翼盤4の下面の高さより僅かに低い水位 h_1 を設定し、通常の布量を下回る極少布量の洗濯物の洗濯では、前記水位 h_1 よりも僅か（約10cm程度）に高い水位（洗濯兼脱水槽2内の脈動翼盤4の隆起部4cの頂上部の最高部位に略等しい水位） h

40

50

2を設定した。そして、給水工程においては、所定量の水を給水して洗濯物の量に応じて投入された粉末洗剤を溶かして高洗剤濃度の洗い水を生成する。洗い工程では、洗濯兼脱水槽2を静止させた状態で脈動翼盤4を正逆回転させながら外槽6の底部に溜った高洗剤濃度の洗い水を洗濯物に降り掛けるように循環させることによって、脈動翼盤4上で高洗剤濃度の洗い水を含んだ洗濯物に該脈動翼盤4の隆起部4aの傾斜面から該洗濯物に上向きの分力を繰り返し作用させる押し洗いを行う。濯ぎ工程では、洗い工程と同様な水位の濯ぎ水により、洗濯兼脱水槽2を静止させた状態で脈動翼盤4を正逆回転させながら外槽6の底部に溜った濯ぎ水を洗濯物に降り掛けるように循環させることによって、脈動翼盤4上で洗い水を含んだ洗濯物に該脈動翼盤4の隆起部4aの傾斜面から該洗濯物に上向きの分力を繰り返し作用させて洗い水を押し出す濯ぎを行う。乾燥工程では、遠心脱水された洗濯兼脱水槽2内の洗濯物を脈動翼盤4の正逆回転によって攪拌しながら外槽6内の湿潤した空気を吸い出して水冷除湿した後に加熱して洗濯兼脱水槽2内に吹き込むように循環させる。

10

【0077】

この実施例の脈動翼盤4は、隆起部4aが回転することによってその表面が上下動して洗濯物を繰り返し押し上げて振動させることにより洗浄力を発生する。具体的には、洗濯物は、脈動翼盤4上を滑りつつ上下方向と円周方向に振動するように動いて洗浄される。

【0078】

洗い工程における洗濯物の動きおよび洗浄作用について、図26および図27の模式図を参照して説明する。図26は、脈動翼盤4を円周方向に展開して該脈動翼盤4上の円周方向の各位置における洗濯物60の上下方向の動きを示すものであり、図27は、脈動翼盤4を上方から見て該脈動翼盤4上の洗濯物60の円周方向の動きを示すものである。各位置における洗濯物60の動きと洗浄力発生の原理は、次の通りである。

20

【0079】

(1) 隆起部4aの周方向の傾斜面を上る部分(図26における(a)の位置)
隆起部4aの上り勾配によって洗濯物60aを下から繰り返し押し上げることにより、洗濯物60aを繰り返し圧縮して押し洗い作用の洗浄力を発生する。

(2) 隆起部4aの頂点を越える部分(図26における(b)の位置)
隆起部4aの上り勾配によって上方に押し上げられる洗濯物60bは、隆起部4aを越えた位置で跳ね上がって該隆起部4aとの間に隙間が発生する。また、このとき、円周方向の速度が増加し、円周方向に隣接する洗濯物間(洗濯物60aと洗濯物60bの間および洗濯物60dと洗濯物60eの間)に隙間が発生する。上方から降り掛けられる高洗剤濃度の洗い水は、これらの隙間に侵入して洗濯物60の内部に効果的に浸透する。そのために、脈動翼盤4の上面を越えない水位を維持した状態であっても洗濯物60の全体に洗い水が行き渡る。

30

(3) 隆起部4aの傾斜面を下る部分から谷部4dまでの部分(図26における(c)の位置)

隆起部4aにおいて跳ね上げられた洗濯物60cは、隆起部4aの下り勾配から谷部4dの位置に落下することによって押し洗いと叩き洗い作用の洗浄力を発生する。このとき、円周方向の速度が遅い隣の洗濯物60dとの衝突も発生し、円周方向前後の洗濯物60同士の間でも押し洗いと叩き洗い作用の洗浄力が発生する。更に、洗濯物60内にしみ込んでいた洗い水が汚れと共に押し出される。

40

(4) 洗濯物60の上下方向の運動の向きが逆の部分(図26における(b)と(c)の間および(c)と(a)の間)

隆起部4aによって跳ね上げられる洗濯物60bと落下する洗濯物60cおよび落下する洗濯物60cと押し上げられる洗濯物60aは、運動方向が逆方向であり、洗濯物を両手で互いに逆方向に運動させて洗う手揉み洗いと同様に運動する揉み洗い作用で洗浄力が発生する。

【0080】

なお、上記(1)～(4)の洗浄作用を最大限に発揮するためには、前記脈動翼盤4の

50

望ましい寸法においては、脈動翼盤 4 の回転速度を 130～140 rpm とすることが望ましい。回転速度がこれよりも遅い場合には、洗濯物 60 の動きが小さくなって洗浄作用が低下する。そして、回転速度がこれよりも早い場合には、脈動翼盤 4 表面の上下動に洗濯物 60 が追従できずに該洗濯物 60 の動きが小さくなって洗浄作用が低下する。

【0081】

このように、脈動翼盤 4 を回転させながら高洗剤濃度の洗い水を循環させて行なう洗浄は、非常に少ない洗い水で、押し洗い、叩き洗い、揉み洗いの三つの作用を同時に複合的に発揮して高い洗浄力が得られる。

【0082】

このような脈動翼盤 4 による洗濯物 60 の運動は、濯ぎ工程においても好適である。洗濯物が跳ね上げられて発生した洗濯物間の隙間は濯ぎ水の侵入を容易にして該洗濯物 60 内に浸透させることから、洗濯物 60 内にしみ込んでいた洗い水と洗剤成分を同様な作用で押し出して濯ぎ効率を高める。

10

【0083】

また、乾燥工程においても好適である。洗濯物が跳ね上げられて発生した洗濯物間の隙間は温風が進入することから、洗濯物の外周表面だけでなく該洗濯物の内部にも温風が行き渡って水分蒸発を促進して乾燥効率を高める。更に、布絡みが少ない洗濯物の運動は皺の少ない乾燥を実現する。

【0084】

このような洗濯および乾燥を実現するために前記マイクロコンピュータ 49a が実行する制御処理を図 24 および図 25 を参照して説明する。

20

【0085】

ステップ S101

電源自己保持リレー 49d を閉じて電源を確保すると共に状態確認および初期設定を行う。

【0086】

ステップ S102

操作表示パネル部 12 の表示パネル 12b を点灯表示し、指示入力ボタンスイッチ 12a からの指示入力に従って洗濯コースを設定する。所定時間経過後に洗濯する予約コースもこの洗濯コース設定において設定する。指示入力がない状態では、標準の洗濯コースまたは前回実施の洗濯コースを自動的に設定する。

30

【0087】

ステップ S103

洗剤量検出指示スイッチ 15 からの指示入力信号を監視し、その指示入力に応じて処理を分岐する。使用者は、外蓋 11 と内蓋 23 を開けて洗濯兼脱水槽 2 内に洗濯物を投入し、または洗濯物を投入すると共に洗剤投入器 13 の粉末洗剤投入空間部 132b に粉末洗剤を投入し、仕上げ剤投入空間部 132c を投入して内蓋 23 および外蓋 11 を閉じ、そして、洗濯物のみを投入したときには投入する洗剤の適量を知るために洗剤量検出指示スイッチ 15 を操作する。

【0088】

40

ステップ S104

洗剤量検出指示スイッチ 15 から指示入力があると、布量を検出して洗剤量を求め、更に洗濯水量（水位）を設定する処理を実行する。この布量の検出は、洗い水を給水する前の乾布状態において、洗濯兼脱水槽 2 を静止させた状態で脈動翼盤 4 を一方向に回転させたときに該脈動翼盤 4 に作用する回転負荷量に基づいて洗濯物の布量を検出するように洗濯脱水駆動装置 8 における洗濯脱水駆動電動機 8a と電磁操作クラッチ機構 8b を制御して行。洗剤量の算出は、検出した布量に基づいて洗剤の適量（洗剤量）を求めることによって行う。好ましい洗剤量は、予め設定した布量と洗剤量の対照テーブルを参照することによって求める。具体的には、布量の検出は、洗濯脱水駆動電動機 8a としてインバータ駆動電動機を使用した構成では洗濯脱水駆動電動機 8a を回転させるように所定時間給電し

50

たときの到達回転速度を検出することによって行い、洗濯脱水駆動電動機 8 a としてコンデンサ分相単相誘導電動機を使用した構成では洗濯脱水駆動電動機 8 a を飽和回転速度まで上昇させるように給電した状態で断電した後の惰性回転減速特性を検出することによって行う。

【0089】

洗濯水量は、布量が所定の布量の範囲（適量）内有的时候には脈動翼盤 4 を越えない水位を維持して外槽 6 の底部に溜まるように洗濯水量（水位 h_1 ）を設定し、所定の布量の範囲を下回る過少のときには脈動翼盤 4 を僅かに越える水位を維持して外槽 6 の底部に溜まるように洗濯水量（水位 h_2 ）を設定する。

【0090】

また、この検出結果（布量）に基づいて洗濯時間を求めて設定する。

【0091】

布量検出が行われないときには、それぞれ、標準の値を設定する。

【0092】

ステップ S 105

求めた洗剤量を操作表示パネル部 12 の表示パネル 12 b に表示する。使用者は、表示された量の粉末洗剤を洗剤投入器 13 の粉末洗剤投入空間部 132 b に投入した後に外蓋 11 を閉じるように操作する。粉末洗剤投入空間部 132 b に投入された粉末洗剤の一部は、洗剤流出口 132 d から洗剤導入口 131 a および洗剤導入管 17 を通して外槽 6 の底部に落下する。

【0093】

ステップ S 106

操作表示パネル部 12 の指示入力ボタンスイッチ 12 a におけるスタートスイッチからの指示入力を監視して処理を分岐する。

【0094】

ステップ S 107

指示入力ボタンスイッチ 12 a におけるスタートスイッチからの指示入力があると、水位検出センサ 28 から出力する水位検出信号を参照して外槽 6 内の水位を確認して処理を分岐する。外槽 6 内の水位が設定水位 h_1 、 h_2 から粉末洗剤を流し込むための洗剤給水量による水位上昇分を差し引いた水位を越える水位が検出されていたときには異常水位とし、それ以下の水位が検出されたときには正常水位とする。

【0095】

ステップ S 108

外槽 6 内の水位を正常水位まで下げるように排水電磁弁 31 を開放して外槽 6 内の水を排水する。

【0096】

ステップ S 109

外槽 6 内の水位が設定水位 h_1 、 h_2 から粉末洗剤を流し込むための洗剤給水量による水位上昇分を差し引いた水位以下の水位が検出されると、正常水位として、排水電磁弁 31 を閉じる。

【0097】

ステップ S 110

外蓋全閉検出センサ 51 から出力する蓋検出信号を確認して処理を分岐する。

【0098】

ステップ S 111

外蓋 11 が閉じていないときには、外蓋 11 を閉じるように勧告する警報を行う。

【0099】

ステップ S 112

外蓋 11 が閉じているときには、洗剤給水電磁弁 48 a を開放して洗剤投入器 13 の粉末洗剤投入空間部 132 b に所定量の洗剤給水を実行する。この洗剤給水電磁弁 48 a の開

10

20

30

40

50

放は、先ず、他の給水電磁弁（例えば、洗濯給水電磁弁 48c や冷却給水電磁弁 48e）を開いて洗剤給水電磁弁 48a の入り口の水道水圧を低下させた状態で行って洗剤給水管 133 内への洗剤給水の流入速度を抑制することによって、洗剤給水管 133 内の空気が洗剤給水によって洗剤給水導入口 132e から強い勢い押し出されて粉末洗剤投入空間部 132b 内の粉末洗剤を飛散させるのを防止する。この実施例では、洗剤給水量を洗剤量に関わらずに約 10 リットルに設定した。この水量は、この後の洗剤溶かし工程において、洗濯兼脱水槽 2 を回転させることによって該洗濯兼脱水槽 2 の底（外壁）で外槽 6 の底部の水と粉末洗剤を攪拌するのに十分な水量から決定したものである。

【0100】

ステップ S113

洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 を一体的に一方向に緩速回転（約 70 rpm）させることによって該洗濯兼脱水槽 2 で洗剤溶かし水と粉末洗剤を攪拌して高洗剤濃度の洗い水を生成する洗剤溶かしを実行する。このときの洗い水の洗剤濃度は、約 7 倍である。ここで、標準濃度は、粉末洗剤量 20 グラム／洗い水量 30 リットルの割合である。この洗剤溶かし工程では、洗濯物は乾いている状態であることから、洗濯物の偏りによるアンバランスは少なく、洗濯兼脱水槽 2 は安定して回転する。なお、洗剤溶かしのための洗濯兼脱水槽 2 の緩速回転は、ステップ S112 における洗剤給水の途中から始めても良い。洗剤給水の途中から洗濯兼脱水槽 2 の回転を始めると、洗剤投入から洗剤溶かし攪拌までの時間が短縮され、水に触れると固まって溶けにくくなるような粉末洗剤でも溶け残りを防ぐことができる。

【0101】

ステップ S114

予約コースが設定されているかどうかを確認して処理を分岐する。

【0102】

ステップ S115

予約コースが設定されているときには、予約時刻（時間経過）まで待機する。この待機中には、所定時間毎に洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 を一体的に一方向に所定時間緩速回転（約 70 rpm）させることによって該洗濯兼脱水槽 2 で洗い水を攪拌（洗剤溶かし）を実行して洗剤成分の沈殿固化を防止する。

【0103】

ステップ S116

予約コースが設定されていないとき、または予約時刻に達すると、水位検出センサ 28 から出力する水位検出信号を参照して外槽 6 内の水位を確認して処理を分岐する。外槽 6 内の水位が洗濯物の布量に応じて設定された設定水位 h_1 、 h_2 を越えているときには異常水位とし、それ以下であれば正常水位とする。

【0104】

ステップ S117

外槽 6 内の水位が設定水位 h_1 、 h_2 以下となるように排水電磁弁 31 を開放して外槽 6 内の水を排水する。

【0105】

ステップ S118

外槽 6 内の水位が設定水位 h_1 、 h_2 以下になったのを検出すると、正常水位として排水電磁弁 31 を閉じる。

【0106】

ステップ S119

洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 を一体的に一方向に緩速回転（35～40 rpm）させながら洗濯給水電磁弁 48c を開いて洗い水を洗濯物に降り掛けるように散布して該洗濯物を濡らすプレ給水を行う。このプレ給水量は、ステップ S104 で洗濯物の布量に応じて設定した水位になるまで行う。すなわち、洗濯物の布量が通常の範囲であるときには低水位 h_1 であり、極少量であるときには高水位 h_2 である。予め設定水位 h_1 、 h_2 になって

10

20

30

40

50

いるときには実質的なプレ給水がなくなる。

【0107】

生成りや淡色の天然素材でできた衣料品の色むらの原因となる粉末合成洗剤に含まれる蛍光増白剤は、染料の一種であり、洗濯物に触れると直ぐに吸着する。このために、高洗剤濃度の洗いが直接かかる洗濯物の最上位部が最も蛍光増白剤を吸着し易い。従って、乾いた洗濯物に高洗剤濃度の洗いを降り掛けると、高洗剤濃度洗いの浸透過程で該高洗剤濃度洗いが多く流れた部分とそうでない部分で蛍光増白剤の吸着量に差が生じ、色むらが発生する。一方、洗濯物の最上位部からある程度離れると、浸透してくる高洗剤濃度の洗いに含まれる蛍光増白剤は、殆どなくなっており、蛍光増白剤の影響を受け難くなる。プレ給水を行って洗濯物を濡らしておく、高洗剤濃度洗いがより浸透し易くなって洗濯物内に均一に拡散することから、蛍光増白剤が洗濯物内に均一に吸着して色むらの発生を防止することができる。

10

【0108】

ステップS120

前洗いを実行する。この前洗いは、洗濯兼脱水槽2を静止させた状態で脈動翼盤4を正逆回転させる攪拌を間欠的に行ない、脈動翼盤4の正逆回転中に洗濯水循環ポンプ32を運転することによって外槽6の底部の洗いを散水口26に送って洗濯物上に降り掛けるように間欠的に循環させ、脈動翼盤4と洗濯水循環ポンプ32の停止期間中に水位検出センサ28の検出信号を参照しながら洗剤給水電磁弁48aおよび洗濯給水電磁弁48cを開いて水位が設定水位 h_1 、 h_2 を越えないように補給水する運転を3回繰り返すことによって洗濯物を洗いに馴染ませて脈動翼盤4上に分散させるように行なう。

20

【0109】

この前洗いにおける脈動翼盤4の回転速度は、中速回転（約100rpm）とし、第1回目の正逆回転は、回転時限（正回転時間／停止時間／逆回転時間）を約0.6秒間回転、約0.8秒間停止として約30秒間繰り返し、第2回目の正逆回転は、回転時限（正回転時間／停止時間／逆回転時間）を約0.6秒間回転、約0.8秒間停止として約1分30秒間繰り返し、第3回目の正逆回転は、回転時限（正回転時間／停止時間／逆回転時間）を約2秒間回転、約1秒間停止として約3分間繰り返すように行なう。

【0110】

第1回目の正逆回転時には、洗剤濃度が約7倍の洗いが洗濯物に降り掛かって該洗濯物内に浸透していく。この高洗剤濃度の洗いの作用で洗濯物から汚れが浮き上がるために高い洗浄力が得られ。補給水を繰り返すことによって洗濯物に降り掛かる洗いの洗剤濃度が低下して行き、前洗い終了段階では、標準濃度の2倍程度となる。

30

【0111】

また、前洗いにおいて、第1回目の正逆回転の時間を最も短く設定しているのは、最初、洗濯物はプレ給水の水を含んでいるだけで乾いた部分も多く、洗いを循環させて降り掛けると直ぐに洗濯物に吸収されて外槽6内の底部の洗いが短時間に大幅に減少して該洗いの循環ができなくなってしまうのを防止するためである。また、正逆回転の回転時限が前洗いの前半で短いのは、降り掛けた洗いが洗濯物に効率良く浸透させることができるからであり、このようにすることによって、早い時期に洗濯物の全体に洗いを含ませることができる。そして、洗いが洗濯物の略全体に行き渡った第3回目の正逆回転は、長い回転時限で長い時間行うことにより、効率良く洗浄力を高めることができる。

40

【0112】

ステップS121

本洗いを実行する。この本洗いでは、先ず、前述したと同様な方法で布量検出を行なって設定されている洗濯時間を補正して設定する。その後、洗濯兼脱水槽2を静止させた状態で脈動翼盤4を正逆回転させながら洗濯水循環ポンプ32を運転して外槽6の底部に溜った洗いを散水管26の散水口26aから洗濯物に降り掛ける洗いの循環を行なう約2分間の押し洗い攪拌と、洗濯水循環ポンプ32の運転を停止して洗いの循環を止めた状態で脈動翼盤4を正逆回転させる約1分間の布解し攪拌を繰り返し、最後に、洗濯水循環

50

ポンプ 3 2 の運転を停止して洗い水の循環を止めた状態で脈動翼盤 4 を正逆回転させる約 1 分間の均一化攪拌を実行して本洗い時間を終了させるようにする。この本洗い中における脈動翼盤 4 の正逆回転の回転速度は、押し洗い攪拌を高速回転（約 1 3 0 r p m）、布解し攪拌を中速回転（約 1 0 0 r p m）とし、正逆回転時限（正回転時間／停止時間／逆回転時間）は、布解し攪拌における回転時限を押し洗い攪拌における回転時限よりも長くし、例えば、押し洗い攪拌における回転時限を約 2 . 5 秒、布解し攪拌における回転時限を約 3 . 0 秒、何れも停止時限を約 1 秒とする。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 1 2 2

シャワー濯ぎを実行する。このシャワー濯ぎでは、先ず、洗い水の排水と洗濯物に含まれる洗い水の遠心脱水を実行する。洗い水の排水は、排水電磁弁 3 1 を開放して外槽 6 内の洗い水を排水兼排気口 6 b から蛇腹管 2 9、内部配管 3 0、排水電磁弁 3 1 を通して外部排水ホース 3 3 に流し出すように行う。そして、遠心脱水は、洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 を一体的に一方向に高速回転させるように洗濯脱水駆動装置 8 を制御することによって行う。この洗い水脱水時の洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 の回転速度は、後述する最終脱水における回転速度（約 1 0 0 0 r p m）と同様に設定し、高い脱水率（約 6 0 %）を実現するように約 2 分 3 0 秒間脱水運転する。次に、槽回転シャワー濯ぎを実行する。この槽回転シャワー濯ぎは、排水電磁弁 3 1 を閉じた状態で、洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 を一体的に一方向に緩速回転（3 5 ～ 4 0 r p m）させながら洗濯給水電磁弁 4 8 c を開放して水道水または風呂水吸水ポンプ 4 8 d を運転して風呂の残り湯を散水口 2 6 a から脈動翼盤 4 上の洗濯物に降り掛けるように吐出させることによって行う。このときの濯ぎ水量は、約 9 リットルとする。また、この槽回転シャワー濯ぎ中には、必要に応じて、洗濯水循環ポンプ 3 2 を運転して外槽 6 の底部に溜った濯ぎ水を散水管 2 6 に供給して散水口 2 6 a から噴出させて循環させる。

【 0 1 1 4 】

ステップ S 1 2 3

第 1 回目の溜め濯ぎを実行する。この溜め濯ぎでは、先ず、排水電磁弁 3 1 を開いて外槽 6 の底部に溜っている槽回転シャワー濯ぎの濯ぎ水を排水した後に洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 を一体的に一方向に回転させて洗濯物に含まれている濯ぎ水を遠心脱水する。この濯ぎ水脱水時の洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 の回転速度は、後述する最終脱水における回転速度（約 1 0 0 0 r p m）と同様に設定し、高い脱水率（約 6 0 %）を実現するように約 2 分 3 0 秒間の脱水運転を行なう。

【 0 1 1 5 】

その後、排水電磁弁 3 1 を閉じて洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 を一体的に一方向に緩速回転（3 5 ～ 4 0 r p m）させながら洗濯給水電磁弁 4 8 c を開放して水道水を散水口 2 6 a から脈動翼盤 4 上の洗濯物に降り掛けるように給水する。このときの濯ぎ水給時間は約 3 0 秒間で、約 8 リットルの給水量である。

【 0 1 1 6 】

次に、洗濯兼脱水槽 2 と脈動翼盤 4 の回転を停止した状態で外槽 6 の底部の水位が設定水位 h_1 、 h_2 を越えないように約 3 0 秒間の濯ぎ水給水を行なう。このときの給水量は、約 8 リットルである。

【 0 1 1 7 】

次に、本洗いにおける押し洗い攪拌と同様に、洗濯兼脱水槽 2 を静止させた状態で脈動翼盤 4 を正逆回転させながら洗濯水循環ポンプ 3 2 を運転して外槽 6 の底部に溜った濯ぎ水を散水口 2 6 a から脈動翼盤 4 上の洗濯物に降り掛けるように循環させる濯ぎ水循環攪拌濯ぎを実行する。この濯ぎ水循環攪拌濯ぎは、約 3 0 秒間行なう。

【 0 1 1 8 】

次に、脈動翼盤 4 の回転と洗濯水循環ポンプ 3 2 の運転を停止した状態で外槽 6 の底部に溜る濯ぎ水の水位を検出しながら水位が設定水位 h_1 、 h_2 を越えないように約 1 5 秒間の補給水を行なう。この補給水量は、約 4 リットルである。

【0119】

次に洗濯兼脱水槽2を静止させた状態で脈動翼盤4を正逆回転させながら洗濯水循環ポンプ32を運転して外槽6の底部に溜った濯ぎ水を散水口26aから脈動翼盤4上の洗濯物に降り掛けるように循環させる濯ぎ水循環攪拌濯ぎを実行する。この濯ぎ水循環攪拌濯ぎは、約1分30秒間行なう。

【0120】

その後、電動循環ポンプ32を停止して濯ぎ水の循環を止めた状態で脈動翼盤4の正逆回転を継続する均一化攪拌を行なう。この均一化攪拌は、約1分間行なう。

【0121】

ステップS124

第2回目の溜め濯ぎを実行する。この第2回目の溜め濯ぎは、仕上げ剤給水電磁弁48bを開いて洗剤投入器13における仕上げ剤投入空間部132cに給水することによって該仕上げ剤投入空間部132c内の仕上げ剤を外槽6の底部に導入する制御を付加して第1回目の溜め濯ぎと同様に行なう。

【0122】

ステップS125

最終脱水処理を実行する。最終脱水は、排水電磁弁31を開放としたままの状態洗濯兼脱水槽2と脈動翼盤4を一体的にして一方向に約1000rpmの高速回転させるように洗濯脱水駆動装置8を運転して洗濯兼脱水槽2内の洗濯物を遠心脱水するように行う。この最終脱水の運転時間は、所望の脱水率が得られる時間に設定する。

【0123】

ステップS126

乾燥を実行する。この乾燥は、排水電磁弁31を開放したままの状態として、洗濯工程と同様に、洗濯兼脱水槽2を静止させた状態で脈動翼盤4を正逆回転させながら、水冷除湿風路40の途中に設けた電動送風機43を運転することによって外槽6内の空気を排水兼排気口6bから蛇腹管39を通して水冷除湿風路40内に吸い出し、この水冷除湿風路40における上昇風路40a内を通過するときに該上昇風路40a内に設置した水冷除湿板41および該水冷除湿板41の表面を流れ落ちる冷却水に触れさせて冷却除湿した後に糸屑フィルタ（図示省略）を通して糸屑を捕集し、空気加熱管44内に設けたPTCヒータ46によって加熱した後に蛇腹管45を介して噴気口24に送り込んで該噴気口24から洗濯兼脱水槽2内に吹き込むことにより行う。

【0124】

冷却水は、冷却給水電磁弁48eを開放することによって水道水を冷却水流出管41aに供給して水冷除湿板41の表面に流出させて該水冷除湿板41の表面に沿って流下させ、水冷除湿板41を流れ落ちた冷却水は、蛇腹管39、排水兼排気口6b、蛇腹管29、内部配管30、排水電磁弁31を介して外部排水ホース33に流し出して排水する。

【0125】

この乾燥制御は、水冷除湿した後の空気の湿度に感応する湿度検出センサ50から出力する検出信号を監視しながら実行し、所定の湿度まで低下したときに終了する。

【0126】

この電気洗濯機における洗濯水の循環は、洗濯水循環ポンプ32を長時間に亘って連続運転して継続すると、洗濯水に含まれる糸屑が循環水路中に溜って該循環水路の目詰り障害（水路狭窄現象）を発生することから、継続時間が所定時間（例えば1分間）を越えるときには所定時間毎に洗濯水循環ポンプ31の運転を断続（オン・オフ）させたり、循環水路中に流量センサを設けて循環水の流量を監視または水位検出センサ28から出力する水位検出信号を監視して洗濯水循環ポンプ31を運転したときの外槽6の底部の洗濯水位の降下量（流量の減少に伴って降下量も減少する）に基づいて流量を求めることによって該流量が所定値以下に減少したときには洗濯水循環ポンプ31の運転を断続（オン・オフ）するように制御する。洗濯水循環中に洗濯水循環ポンプ31の運転を断続すると、断（オフ）時には循環中の洗濯水が逆流し、続（オン）時には洗濯水が正流（循環）すること

10

20

30

40

50

から、循環水路中を循環する洗濯水は振動するように流れ、従って、循環水路中の一部に溜った糸屑は揺り解されて洗濯水と共に流れ出ることから、目詰り障害の発生を防止することができる。この洗濯水循環ポンプ32の断続運転における周期は、この実施例では、約2秒オン／3秒オフを12回繰り返し、その後は、再び連続運転に戻るよう構成した。

【0127】

このように構成した電気洗濯機は、基本的には、洗い工程では、前記脈動翼盤の上面を越えない水位または僅かに越える水位を維持して前記外槽の底部に溜まるように給水して粉末洗剤を溶かすことによって高洗剤濃度の洗いを生成し、この高洗剤濃度の洗いを洗濯物に降り掛けるように循環させながら脈動翼盤を正逆回転させて洗濯物に上向きの力を繰り返し作用させて押し洗いし、濯ぎ工程では、洗い工程と同様に、脈動翼盤の上面を越えない水位または僅かに越える水位を維持して前記外槽の底部に溜まるように給水した濯ぎ水を洗濯物に降り掛けるように循環させながら脈動翼盤を正逆回転させて洗濯物に上向きの力を繰り返し作用させて該洗濯物に含まれる洗い水（洗剤成分）を押し出す濯ぎを行い、そして、乾燥工程では、脈動翼盤を正逆回転させて洗濯工程と同様に洗濯物を攪拌しながら前記外槽内の空気を吸い出して水冷除湿した後に加熱して前記洗濯兼脱水槽内に吹き込むように循環させて洗濯物を乾燥させるので、少ない洗濯水で高い洗浄効率を得ることができる。また、効率良く乾燥することができる。

10

【0128】

そして、具体的には、次のような作用効果が得られる。

20

【0129】

洗濯および乾燥工程において脈動翼盤4を正逆回転させることによって該脈動翼盤4上の洗濯物が脈動翼盤4と共に回転しながら遠心力によって洗濯兼脱水槽2の内周壁面に押し付けられるように移動するが、洗濯兼脱水槽2の内周壁面に沿うように移動した洗濯物には該洗濯兼脱水槽2の内周壁面に位置するリフター5が作用するので、洗濯物が洗濯兼脱水槽2の内周壁面近くに偏って強く布絡みしてしまうのを防止することができる。

【0130】

また、特に、洗濯工程において、洗濯物との摩擦によって脈動翼盤4の回転負荷トルクを増大させるように作用する該脈動翼盤4の貫通穴4bは、脈動翼盤4の隆起部4aの頂上部分を除く領域に分布させるように設けているので、脈動翼盤4に作用する回転負荷トルクを軽減して比較的の小型の洗濯脱水駆動電動機8aによって回転駆動することが可能となる。

30

【0131】

しかも、脈動翼盤4の隆起部4aの好ましい値に設定した各種の傾斜角度およびリフターとの間の間隙や洗濯兼脱水槽2の内面との間の間隙は、洗濯物が脈動翼盤4の隆起部4aと洗濯兼脱水槽2の内周壁面の間やリフター5との間に噛み込んでしまうのを防止する。

【0132】

また、洗い工程の初期段階である前洗いにおいて、脈動翼盤4の正逆回転および洗いの循環と脈動翼盤4の正逆回転休止および洗いの循環休止を繰り返し、脈動翼盤4の正逆回転休止および洗いの循環休止期間中に水位を監視しながら補給水するようにしているので、多量の洗い水を含んで十分に湿潤した洗濯物を脈動翼盤4上に万遍なく分散させることができ、また、洗い水が洗濯物に含まれて外槽6内の底部に溜る洗い水が不足して洗い中に脈動翼盤4上の洗濯物に降り掛ける洗い水が減少することがないように十分な洗い水量とすることができる。

40

【0133】

また、洗濯兼脱水槽2を静止させた状態で脈動翼盤4を正逆回転させながら外槽6の底部に溜った洗い水を洗濯物に降り掛けるように循環させる洗いを実行しているときに、前記脈動翼盤4の正逆回転中に洗濯物に対する洗い水の降り掛けと降り掛け休止を繰り返すようにしているので、洗い水の降り掛け休止中に脈動翼盤4上の洗濯物の含水量を減少さ

50

せて解きほぐすことによって該脈動翼盤 4 上に分散させることができ、洗浄効率を高めることができる。

【0134】

しかも、洗濯物の布量が所定の範囲（適量）を下回って極端に少ないときには、脈動翼盤 4 を僅かに越える水位を維持して外槽 6 の底部に溜まるように洗濯水量（水位 h_2 ）を設定しているので、湿潤した洗濯物が脈動翼盤 4 上に付着した状態で該脈動翼盤 4 と共に回転してしまうようなことがなくなり、回転する脈動翼盤 4 の隆起部 4 a から洗濯物に上向きの分力を作用させることができなくなって洗浄効率や濯ぎ効率が低下してしまうようなことがなくなる。

【0135】

また、洗濯水循環ポンプ 3 2 の連続運転が所定時間（例えば 1 分間）を越えるときや循環流量が減少したときには、洗濯水循環ポンプ 3 1 の運転を断続（オン・オフ）するように制御することから、循環水路中の一部に溜った糸屑は揺り解されて洗濯水と共に流れ出て目詰り障害の発生を防止する。

【0136】

また、外槽 6 の底部に対する粉末洗剤および仕上げ剤の投入は、外枠 1 の上カバー 9 の手前側に位置する段差面 9 b に洗剤投入器 1 3 を設置し、洗剤投入容器 1 3 に投入された粉末洗剤および仕上げ剤を洗剤給水および仕上げ剤給水によって外槽 6 の底部に流し込むようにしているので、洗剤および仕上げ剤の投入操作を容易にすると共に外槽 6 の底部に円滑に導入することができる。

【0137】

また、上カバー 9 の後部に設けた後部収納部 9 e 内に設置した洗剤給水電磁弁 4 8 a および仕上げ剤給水電磁弁 4 8 b と洗剤投入器 1 3 を結ぶ洗剤給水管 1 3 3 と仕上げ剤給水管 1 3 4 は、洗剤給水電磁弁 4 8 a と仕上げ剤給水電磁弁 4 8 b が閉じられた状態で内部に残水しないように洗剤給水口 1 3 1 b と仕上げ剤給水口 1 3 1 c 側が低くなるように傾斜させて配置しているので、寒冷期における残水の凍結を防止することができる。

【0138】

また、洗剤給水電磁弁 4 8 a による洗剤給水は、先ず、他の給水電磁弁（例えば、洗濯給水電磁弁 4 8 c や冷却給水電磁弁 4 8 e）を開いて洗剤給水電磁弁 4 8 a の入り口の水道水压を低下させた状態で行うことによって洗剤給水管 1 3 3 内への洗剤給水の流入速度を抑制するようにしているので、洗剤給水管 1 3 3 内の空気が洗剤給水によって洗剤給水導入 1 3 2 e から強く押し出されて粉末洗剤投入空間部 1 3 2 b 内の粉末洗剤を吹き飛ばして飛散させるのを防止することができる。

【0139】

また、洗剤投入器 1 3 は、乾燥工程においては、外槽 6 内の湿潤した空気が洗剤導入経路を逆流して粉末洗剤投入空間部 1 3 2 b と仕上げ剤投入空間部 1 3 2 c 内に侵入し、外蓋 1 1 の内側に設けた洗剤投入器蓋部 2 0 に触れて結露する。しかしながら、この結露水は、外蓋 1 1（洗剤投入器蓋部 2 0）を開けたときには結露水受け箱 2 0 a₁ 内に流れ落ちて収容され、外蓋 1 1（洗剤投入器蓋部 2 0）を閉じたときには結露水受け箱 2 0 a₁ 内から洗剤投入器 1 3 内に流れ落ちて外槽 6 に流出するので、内槽 2 内で乾燥した洗濯物を濡らしてしまうことがない。

【0140】

また、洗剤給水および洗い開始に先立って外槽 6 内の水位を検出し、外槽 6 内の水位が過剰であるときには、所定の水位になるまで排水するようにしているので、過剰な水量によって各種の不都合が発生するのを防止することができる。

【0141】

また、外槽 6 の底部に粉末洗剤および仕上げ剤を流し込む洗剤投入器 1 3 は、外枠 1 の上カバー 9 の手前側に位置する段差面 9 b に設けた隆起部 9 b₁ 上に取り付けて設置した外箱 1 3 1 内に内箱 1 3 2 を着脱自在に嵌着する構成であるので、粉末洗剤が付着して汚れる内箱 1 3 2 は、取り外して容易に洗浄することができる。内箱 1 3 2 の粉末洗剤投入

10

20

30

40

50

空間部 1 3 2 b の側壁中断部位に形成した横長のスリット形状の洗剤給水導入口 1 3 2 e は、粉末洗剤投入空間部 1 3 2 b 内の粉末洗剤を残さずに流し出すのに好適な壁面に沿った幅広い層状の水流を発生する。更に、上カバー 9 に付着した水滴が流れ込んで粉末洗剤を溶着させてしまうようなこともない。

【0142】

また、コントローラ 4 9 は、予約コースを設定したときには、洗剤投入器 1 3 に投入された粉末洗剤を外槽 6 の底部に導入して洗剤溶かし水で溶かした状態で所定時間の経過待ちを行う制御を行うので、待ち時間中に粉末洗剤が洗剤投入器 1 3 に付着して固化してしまうようなことがない。また、外槽 6 の底部に導入して溶かした粉末洗剤が待ち時間中に所定時間毎に洗濯兼脱水槽を回転させて攪拌（洗剤溶かし）を実行するので洗剤成分の沈殿固化を防止することができる。

10

【0143】

ところで、本実施例では、従来の洗濯機に比べて泡立ちが大きいため、排水時に泡が洗濯兼脱水槽 2 内に残りやすい。特に本実施例では、水位検出センサ 2 8 に接続するエアトラップ 6 a を外槽 6 よりも下方にある排水兼排気口 6 b に接続してあるため、特に泡が残りやすい排水兼排気口 6 b 泡が残っていると、水位検出センサ 2 8 がの圧力が排水を終了したことを検知できず、脱水を開始することができない。そこで、本発明では、以下のような制御を行う。

【0144】

図 2 8 に本発明の制御のフローチャートを示す。洗濯行程が終了すると（ステップ 7 1）、排水弁 3 1 を開いて外槽 6 内の洗濯水を排水する（ステップ 7 2）。このとき、水位検出センサ 2 8 により、水位を検出している（ステップ 7 3）。そして、検出した水位 h が所定の値（ h_0 ）より低くなったら、脱水を開始する（ステップ 7 7）。水位 h が所定の値（ h_0 ）より高いまま、排水開始より所定時間（1 分）経過したときには（ステップ 7 5）、所定時間（5 秒）洗濯兼脱水槽 2 内に給水機構 4 8 を動作させて給水を行う（ステップ 7 6）。そして、また所定時間（1 分）水位を監視しながら待機し（ステップ 7 3）、水位 h が所定値 h_0 より下がった場合には脱水を開始し（ステップ 7 7）、下がらないまま所定時間が経過した場合には、再び給水を行う（ステップ 7 6）。また、排水開始から所定時間（5 分）が経過した場合には（ステップ 7 4）、泡以外の原因があると考えられるので、排水エラーを報知する（ステップ 7 8）。

20

30

【0145】

以上のようなステップをふむことによって、排水時に泡の残りを少なくすることができる。これは、特に泡が発生する洗濯行程後の排水時に行うと効果が大きい、すすぎ行程中またはすすぎ行程後の排水時にも同様の制御を行ってもよい。

【0146】

泡をなくした状態になったら脱水行程を開始するが、泡がすべて排水されないうちに脱水が開始されてしまう恐れがある。例えば、水位検出を行っている排水兼排気口 6 b に泡は残っていないが、外槽 6 や洗濯兼脱水槽 2 内に泡が残っている場合には、泡が検知できずに脱水が開始されてしまう。従来の洗濯機であれば、泡が残っていた場合には、脱水中に泡が発泡して洗濯兼脱水槽 2 を回動させるためのトルクが大きくなるため、洗濯兼脱水槽 2 の回転数が上昇せずに脱水が終わり、また、回転数が上昇しないことを検知して泡が残っていることを検知することができた。しかし、本発明のように回転することによって洗濯物に上方向の分力を繰り返し作用させる脈動翼盤を用いる洗濯機では、洗濯行程で電動機 8 a に要求される出力トルクが大きく、出力の大きな電動機 8 a を使用しているため、万が一泡が残っている状態で脱水を開始しても、泡による摩擦に打ち勝って洗濯兼脱水槽 2 の回転数が上昇してしまう。この状態では、泡が発泡し、外槽 6 の蓋を押し破って泡が飛び散る恐れがある。また、泡が電気機器にかかってしまった場合には、故障の恐れがある。したがって、脱水開始後でも、泡検知を行う必要がある。

40

【0147】

泡があることを検知するために、脱水時に以下のような制御を行う。図 2 9 に、本実施

50

例の脱水時における脱水開始からの時間と洗濯兼脱水槽 2 の回転数の関係を示す。本実施例では、まず、脱水開始とともに回転数を上昇させていく（ステップ 8 1）が、所定の回転数になったところで、所定の時間その回転数を維持するように制御を行う（ステップ 8 2）。そして、所定の時間が経過したら再び回転数を上昇させ（ステップ 8 3）、別の所定の回転数で所定の時間その回転数を維持する（ステップ 8 4）。そして、再び回転数を上昇させて行く（ステップ 8 5）。これを数回繰り返して最高回転数まで回転数を上昇させる。

【0148】

本実施例では、洗濯兼脱水槽 2 の回転数を一定に維持する制御を行っているときに、泡検知を行っている。泡が残っていると、泡が発泡するために回転するためのトルクが大きくなり、電動機 8 a に流れる電流値を監視することで、トルクを検知することができる。しかし、回転数を上昇させているときのトルクは、洗濯兼脱水槽 2 内にある洗濯物の量や、水分の含み具合による影響が大きく、泡の影響を検出しにくい。しかし、洗濯兼脱水槽 2 を等速回転させているときは、洗濯物や水分の量の影響を受けにくく、そして、泡の影響は摩擦であるため大きい。そのため、一定回転数に維持したときには、トルクを反映した電動機 8 a の電流値は、泡があるときとないときでは大きくその値が異なっている。具体的には、泡があるときには、泡がないときの 2 ～ 3 倍の電流が電動機 8 a に流れる。

【0149】

そこで、脱水時の回転数を上昇させるときの間、すなわち回転数が低く泡の被害が出る前に回転数を一定に保つ制御を行うことで、その制御を行っているときの電流を検出して泡の存在を検知することができる。なお、トルクによって泡の検知を行うので、検知の方法は電流の検出に限られず、電動機 8 a の制御によっては、電圧等によって泡の検出を行ってもよい。そして、泡が発生した場合には、脱水を中止することにより、発泡した泡が周囲に飛び散ったり、電気機器の故障を引き起こしたりといったトラブルを未然に防止することができる。また、脱水を中止した後は、使用者に報知をしてもよいし、報知をすることなく給水やすすぎを行って泡を洗い流した後に、再び脱水を開始する等の制御を行ってもよい。

【0150】

以上の方法を用いれば、泡の発生が大きくなった本発明の洗浄方式を用いても、発生した泡をきちんと排水し、また、万が一泡が残ったまま脱水を行ってしまっても、脱水中に泡を検知して泡による被害を未然に防ぐことができる。

【実施例 2】

【0151】

本発明における洗濯機能は、乾燥機能をもたない洗濯および脱水専用の電気洗濯機についても同様に適用して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0152】

【図 1】本発明の実施例 1 の電気洗濯機を縦断した状態で示す側面の模式図である。

【図 2】実施例 1 の電気洗濯機における脈動翼盤の斜視図である。

【図 3】実施例 1 の電気洗濯機における脈動翼盤の平面図である。

【図 4】図 3 に示した脈動翼盤の IV－IV 断面図である。

【図 5】図 3 における V－V 断面図である。

【図 6】実施例 1 の電気洗濯機におけるリフターの斜視図である。

【図 7】図 6 に示したリフターの正面図である。

【図 8】実施例 1 の電気洗濯機における洗濯兼脱水槽内に組み込んだ脈動翼盤とリフターの対向関係を洗濯兼脱水槽を透視して示す斜視図である。

【図 9】実施例 1 の電気洗濯機の上部を外蓋を閉じた状態で示す外観斜視図である。

【図 10】図 9 に示した電気洗濯機の上部を外蓋を開いた状態で示す外観斜視図である。

【図 11】図 9 に示した電気洗濯機における外蓋部分の縦断側面図である。

【図 12】図 10 に示した電気洗濯機における洗剤投入器部分の斜視図である。

【図 1 3】図 1 2 に示した洗剤投入器部分の粉末洗剤投入空間部を縦断して示す正面図である。

【図 1 4】図 1 2 に示した洗剤投入器部分の仕上げ剤投入空間部を縦断して示す背面側からの斜視図である。

【図 1 5】図 1 2 に示した洗剤投入器の外箱の斜視図である。

【図 1 6】図 1 5 に示した洗剤投入器の外箱の平面図である。

【図 1 7】図 1 6 に示した洗剤投入器の外箱のXVII-XVII断面図である。

【図 1 8】図 1 2 に示した洗剤投入器に対する給水系を示す斜視図である。

【図 1 9】図 1 2 に示した洗剤投入器の内箱の平面図である。

【図 2 0】図 1 9 に示した洗剤投入器の内箱の左側面図である。

10

【図 2 1】図 9 および図 1 0 に示した電気洗濯機における洗剤投入器と洗剤投入器蓋部の部分を外蓋を閉めた状態で示す縦断側面図である。

【図 2 2】図 9 および図 1 0 に示した電気洗濯機における洗剤投入器と洗剤投入器蓋部の部分を外蓋を開けた状態で示す縦断側面図である。

【図 2 3】図 1 に示した電気洗濯機の制御系のブロック図である。

【図 2 4】図 2 3 に示した制御系のコントローラにおけるマイクロコンピュータが実行する制御処理の一部を示すフローチャートである。

【図 2 5】図 2 3 に示した制御系のコントローラにおけるマイクロコンピュータが実行する制御処理の他の一部を示すフローチャートである。

【図 2 6】実施例 1 における脈動翼盤を円周方向に展開して該脈動翼盤上の円周方向の各位置における洗濯物の上下方向の動きを示す模式図である。

20

【図 2 7】実施例 1 における脈動翼盤を上方から見て該脈動翼盤上の洗濯物の円周方向の動きを示す模式図である。

【図 2 8】実施例 1 における洗濯行程終了後から排水開始までの制御のフローチャートである。

【図 2 9】脱水時の、脱水開始からの時間と回転数の関係を示した図である。

【符号の説明】

【0 1 5 3】

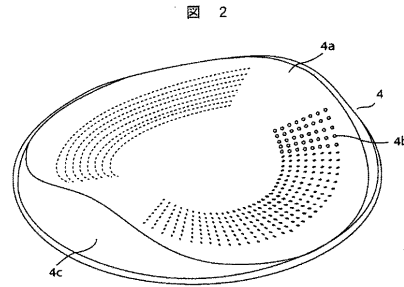
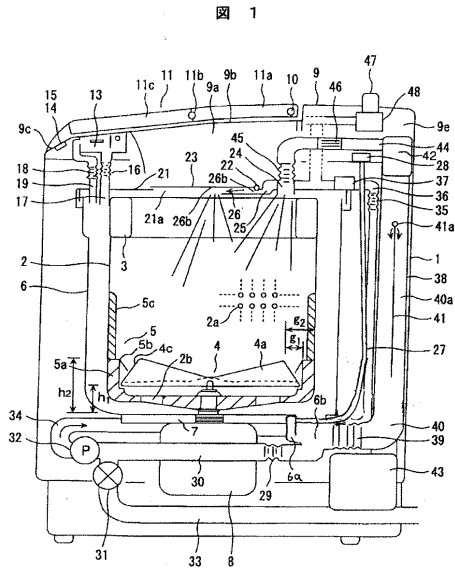
1 …側枠、2 …洗濯兼脱水槽、4 …脈動翼盤、4 a …隆起部、4 b …貫通穴、4 c …外周端面、5 …リフター、5 a …膨出部、5 b …傾斜面、5 c …突条、6 …外槽、8 …洗濯脱水駆動装置、8 a …洗濯脱水駆動電動機、9 …上カバー、9 a …外側衣類投入口、9 e …後部収納部、1 1 …外蓋、1 2 …操作表示パネル部、1 2 a …指示入力ボタンスイッチ、1 2 b …表示パネル、1 3 …洗剤投入器、1 3 1 …外箱、1 3 2 …内箱、1 3 2 b …粉末洗剤投入空間、1 3 2 c …仕上げ剤投入空間、1 3 2 e …洗剤給水導入口、1 3 3 …洗剤給水管、1 3 4 …仕上げ剤給水管、2 0 …洗剤投入器蓋部、2 0 a …洗剤投入器蓋、2 0 a₁ …結露水受け箱、2 8 …水位検出センサ、3 1 …排水電磁弁、3 2 …洗濯水循環ポンプ、3 7 …糸屑フィルタ、3 8 …水冷除湿機構、4 2 …糸屑フィルタ、4 3 …電動送風機、4 6 …PTCヒータ、4 8 …給水機構、4 8 a …洗剤給水電磁弁、4 8 b …仕上げ剤給水電磁弁、4 8 c …洗濯給水電磁弁、4 8 e …冷却給水電磁弁、4 9 …コントローラ、4 9 a …マイクロコンピュータ、5 0 …湿度検出センサ、6 0 …洗濯物

30

40

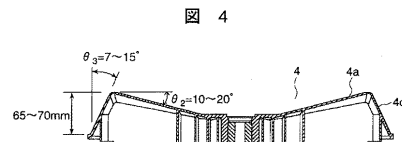
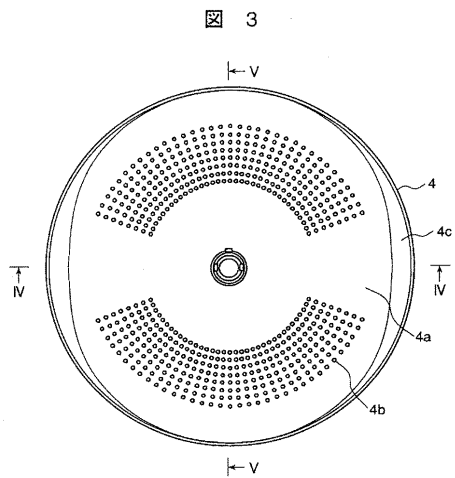
【図 1】

【図 2】

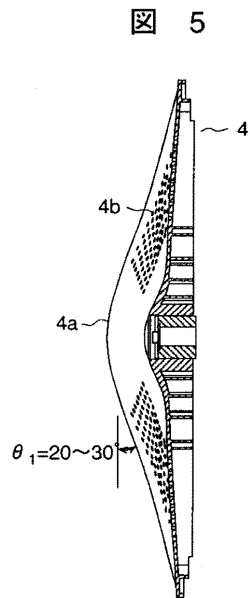


【図 3】

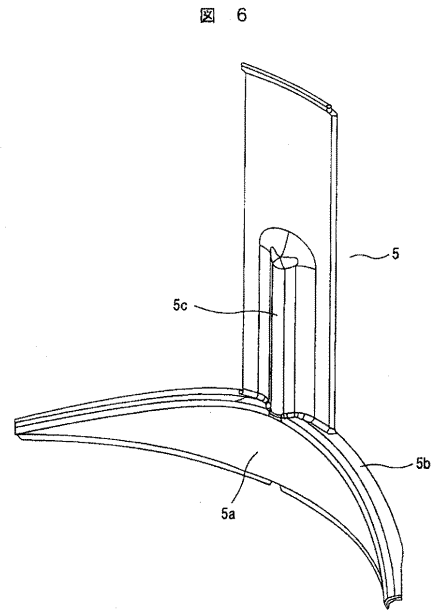
【図 4】



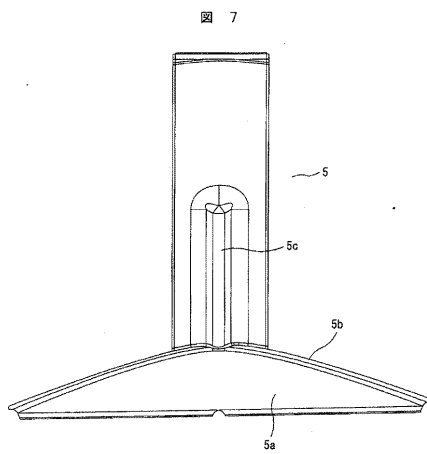
【図 5】



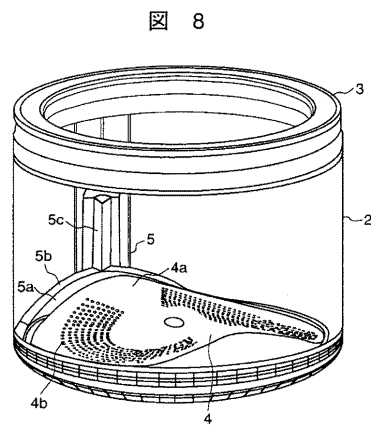
【図 6】



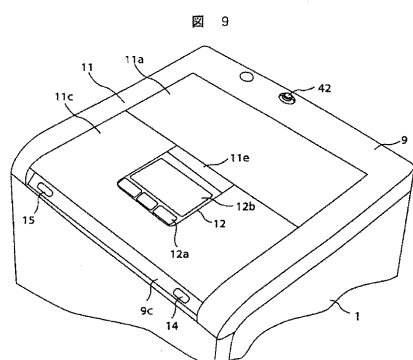
【図 7】



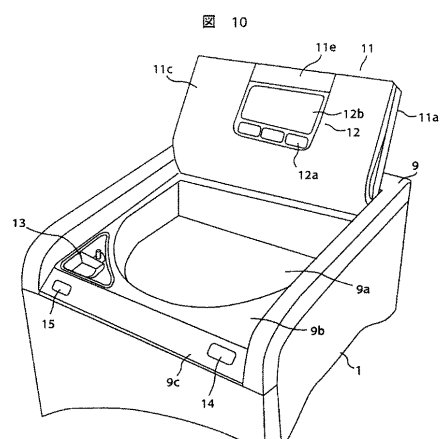
【図 8】



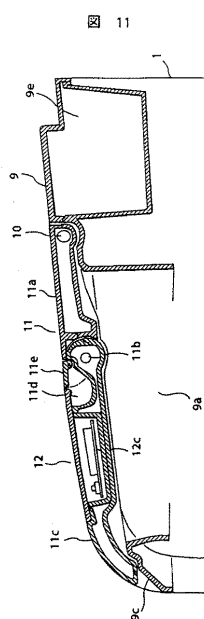
【图 9】



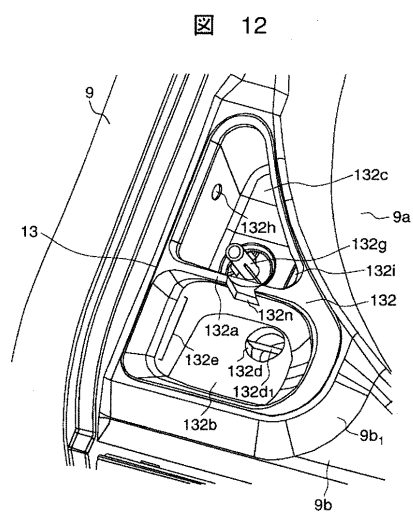
【図 10】



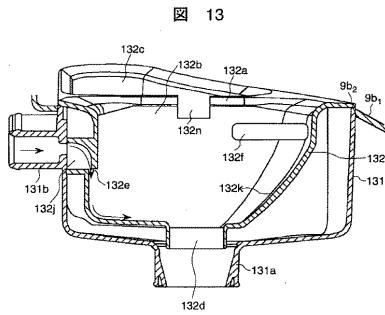
【图 1 1】



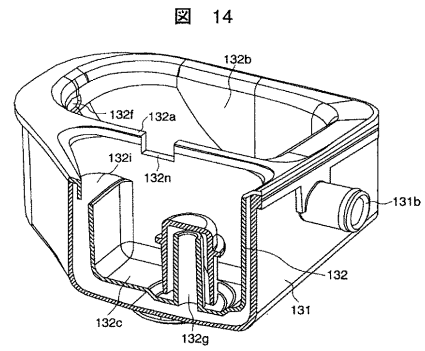
【図 1 2】



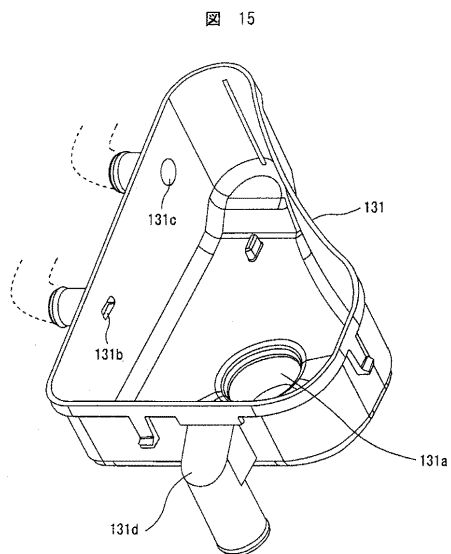
【图 1 3】



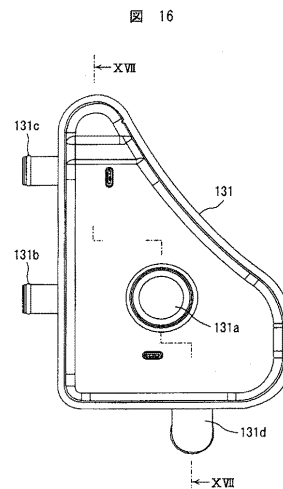
【図 14】



【図 15】

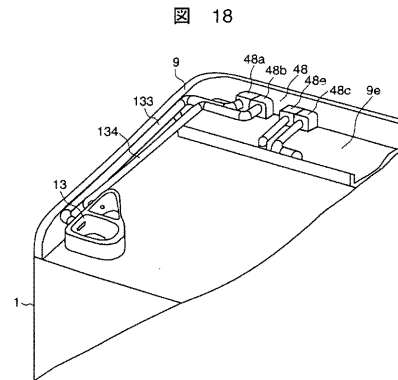
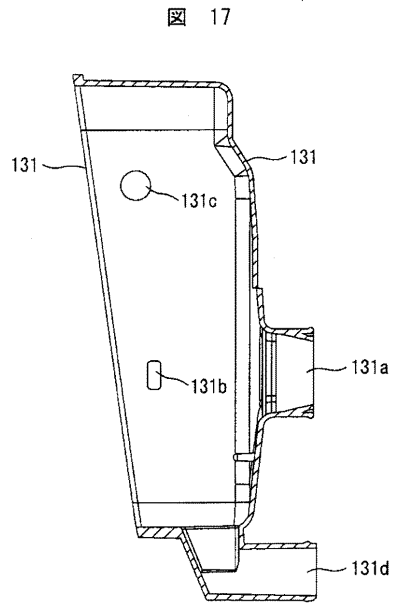


【図 16】



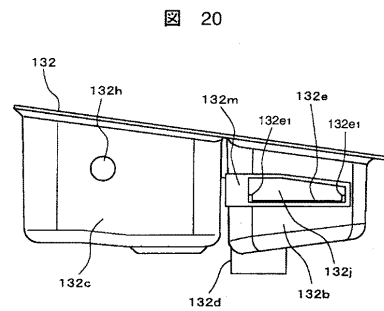
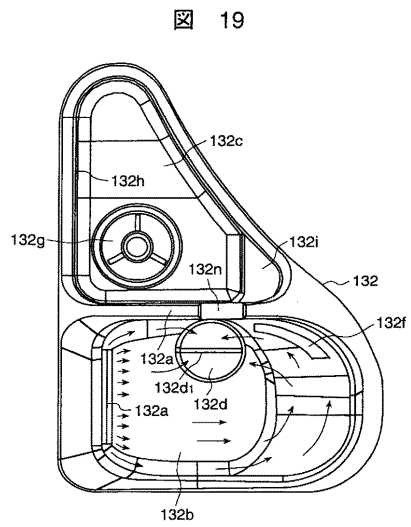
【図 17】

【図 18】

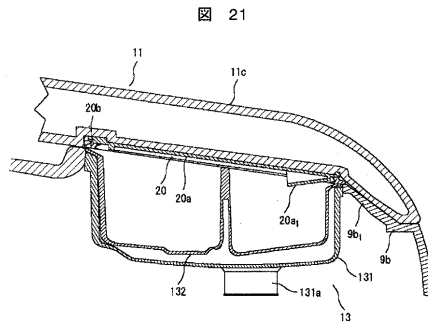


【図 19】

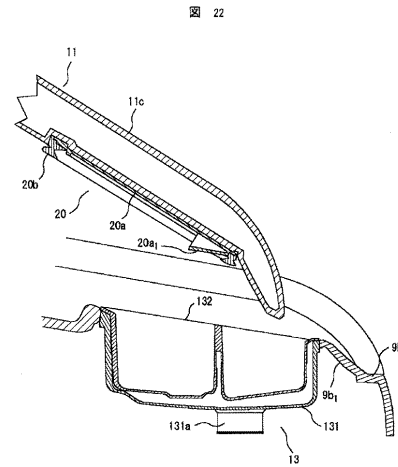
【図 20】



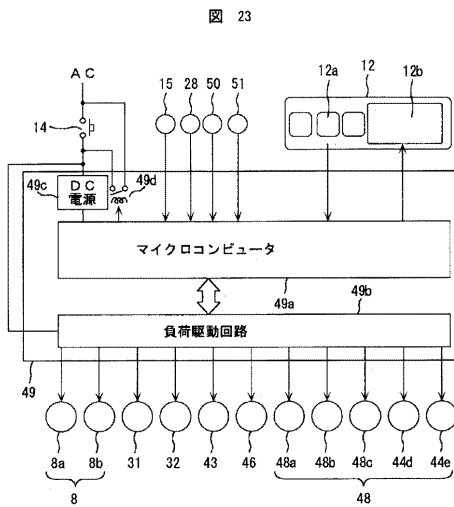
【図 2 1】



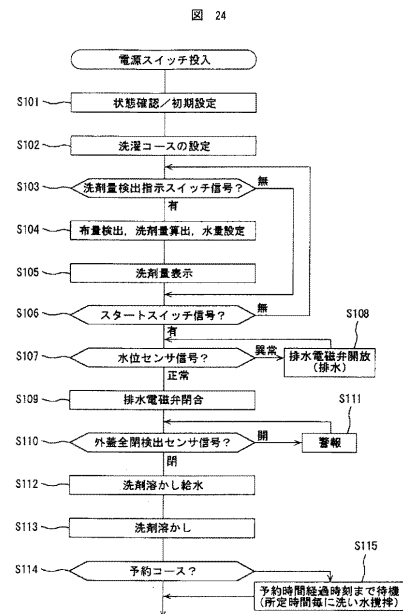
【図 2 2】



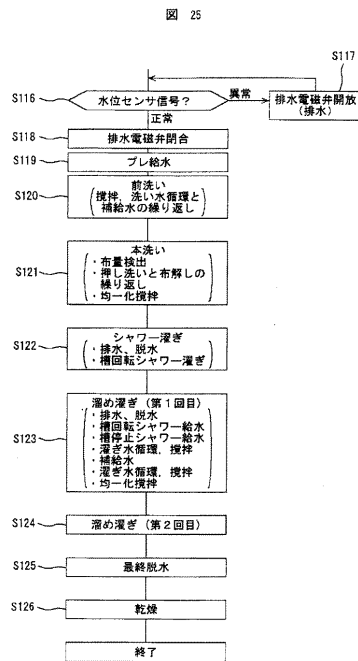
【図 2 3】



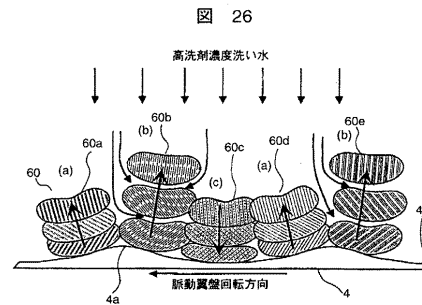
【図 2 4】



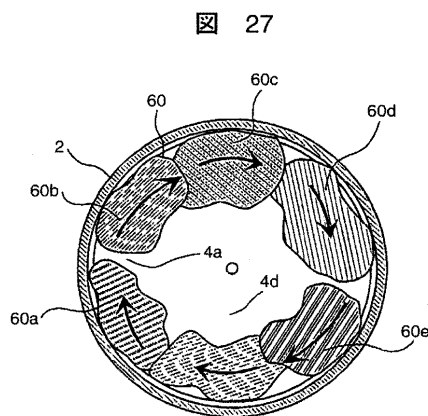
【図 25】



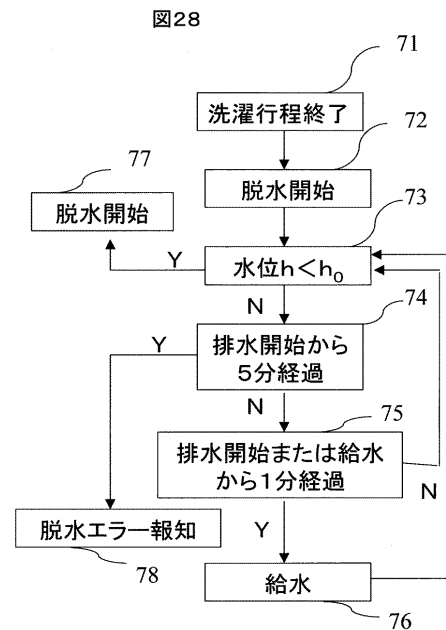
【図 26】



【図 27】

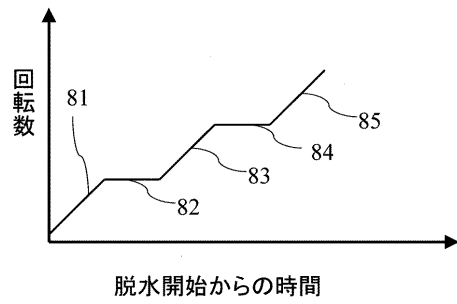


【図 28】



【図 29】

図29



フロントページの続き

- (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 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社
電化事業部内
- (72)発明者 宮野 譲
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社
電化事業部内
- (72)発明者 小池 敏文
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内

審査官 長谷井 雅昭

- (56)参考文献 特開平09-239189 (JP, A)
特開平10-192585 (JP, A)
特開平11-276783 (JP, A)
特開昭62-114598 (JP, A)
特開2004-089742 (JP, A)

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