(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4114631号
(P4114631)
(45)発行日　平成20年7月9日(2008.7.9)　(24)登録日　平成20年4月25日(2008.4.25)

(51)Int.Cl.　F I
D06F 33/02 (2006.01)　D06F 33/02 R
D06F 33/02 T

請求項の数 1　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願2004-139583(P2004-139583)
(22)出願日　平成16年5月10日(2004.5.10)
(65)公開番号　特開2005-319075(P2005-319075A)
(43)公開日　平成17年11月17日(2005.11.17)
審査請求日　平成18年5月12日(2006.5.12)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(72)発明者　萩原　久
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　松井　正一
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】洗濯機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
水平または斜めの回転中心軸を有する回転ドラムと、前記回転ドラムを内包する水受け槽と、前記回転ドラムを回転駆動するモータと、前記モータに流れる電流を検知する電流検知手段と、前記水受け槽内に水を給水する給水手段と、前記水受け槽内の洗濯水を排水する排水手段と、前記水受け槽内の水位を検知する水位検知手段と、前記回転ドラム内の洗濯物の量を検知する布量検知手段と、前記モータ、給水手段、排水手段等の動作を制御して洗い、すすぎ、脱水の一連の行程を逐次制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、洗い行程において、前記布量検知手段により検知した洗濯物の量に応じた洗濯水量を前記給水手段を駆動して前記水受け槽内に給水して、前記モータを制御することで前記回転ドラムの時計廻り回転、休止、反時計廻り回転、休止の動作を繰り返して実行するようにし、前記モータの回転起動から第１の所定時間経過後の第２の所定時間中における前記電流検知手段で検知する前記モータの電流値の平均値が第１の所定値以下で、かつ前記モータの電流値の変動幅が第２の所定値以下の場合、前記排水手段を駆動して、前記水受け槽内の洗濯水を所定量排水するようにしたことを特徴とする洗濯機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有する回転ドラム内で、洗い、すすぎ、脱水する洗濯機に関するものである。

【背景技術】
【０００２】
従来、この種の洗濯機は、洗濯物を収納し水平軸を中心に回転可能な回転ドラムを水受け槽内に内包し、水受け槽の正面側に、扉によって開閉可能に衣類出入口を形成し、衣類出入口から回転ドラム内に洗濯物を投入して水受け槽内への注水および排水、回転ドラムの回転を制御することにより、洗い、すすぎ、脱水の各工程を行うよう構成されている（例えば、特許文献１参照）。
【特許文献１】特開平１０－２１１３９３号公報（第３～４頁、図１）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
しかしながら、このような従来の構成では、少量の衣類を回転ドラム内に入れて、洗濯する場合、水受け槽内に必要以上の洗濯水が注水されていると、回転ドラムを回転させても、衣類が洗濯水上に浮いてしまい、衣類に機械力を加えることができず、衣類の汚れ落ちが悪いといった課題があった。
【０００４】
特に、化繊等水を給水しづらい材質の衣類を洗濯する場合、この現象が顕著に起こり、衣類の汚れ落ちが非常に悪いという課題があった。
【０００５】
本発明は、上記従来の課題を解決するもので、洗濯される衣類の量や質に影響受けることなく、最適な洗濯運転で、確実に衣類の汚れを落とすことができる洗濯機を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記従来の課題を解決するために、本発明の洗濯機は、水平または斜めの回転中心軸を有する回転ドラムと、前記回転ドラムを内包する水受け槽と、前記回転ドラムを回転駆動するモータと、前記モータに流れる電流を検知する電流検知手段と、前記水受け槽内に水を給水する給水手段と、前記水受け槽内の洗濯水を排水する排水手段と、前記水受け槽内の水位を検知する水位検知手段と、前記回転ドラム内の洗濯物の量を検知する布量検知手段と、前記モータ、給水手段、排水手段等の動作を制御して洗い、すすぎ、脱水の一連の行程を逐次制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、洗い行程において、前記布量検知手段により検知した洗濯物の量に応じた洗濯水量を前記給水手段を駆動して前記水受け槽内に給水して、前記モータを制御することで前記回転ドラムの時計廻り回転、休止、反時計廻り回転、休止の動作を繰り返して実行するようにし、前記モータの回転起動から第１の所定時間経過後の第２の所定時間中における前記電流検知手段で検知する前記モータの電流値の平均値が第１の所定値以下で、かつ前記モータの電流値の変動幅が第２の所定値以下の場合、前記排水手段を駆動して、前記水受け槽内の洗濯水を所定量排水するようにしたもので、モータの回転起動から第１の所定時間内の大きな起動電流を無視することにより、回転ドラム内での衣類の状態を、より正確に判定することができるとともに、モータの回転起動から第１の所定時間経過後の第２の所定時間中における電流検知手段で検知するモータの電流値の平均値が第１の所定値以下で、かつモータの電流値の変動幅が第２の所定値以下となった場合、回転ドラム内の衣類が少量で、かつ回転ドラム内で空回り状態、すなわち、回転ドラム内の衣類が洗濯水に浮いて、機械力が正しく加えられていない状態と判定し、洗濯水量を減らすようにすることで、衣類の空回り状態を確実に解消することができ、それにより衣類の汚れを確実に落とすことができる。
【発明の効果】
【０００７】
本発明の洗濯機は、モータの回転起動から所定時間内の大きな起動電流を無視することにより、回転ドラム内での衣類の状態を、より正確に判定することができるとともに、モータの回転起動から第１の所定時間経過後の第２の所定時間中における電流検知手段で検

知するモータの電流値の平均値が第１の所定値以下で、かつモータの電流値の変動幅が第２の所定値以下となった場合、回転ドラム内の衣類が少量で、かつ回転ドラム内で空回り状態、すなわち、回転ドラム内の衣類が洗濯水に浮いて、機械力が正しく加えられていない状態と判定し、洗濯水量を減らすようにすることで、衣類の空回り状態を確実に解消することができ、それにより衣類の汚れを確実に落とすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

第１の発明は、水平または斜めの回転中心軸を有する回転ドラムと、前記回転ドラムを内包する水受け槽と、前記回転ドラムを回転駆動するモータと、前記モータに流れる電流を検知する電流検知手段と、前記水受け槽内に水を給水する給水手段と、前記水受け槽内の洗濯水を排水する排水手段と、前記水受け槽内の水位を検知する水位検知手段と、前記回転ドラム内の洗濯物の量を検知する布量検知手段と、前記モータ、給水手段、排水手段等の動作を制御して洗い、すすぎ、脱水の一連の行程を逐次制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、洗い行程において、前記布量検知手段により検知した洗濯物の量に応じた洗濯水量を前記給水手段を駆動して前記水受け槽内に給水して、前記モータを制御することで前記回転ドラムの時計廻り回転、休止、反時計廻り回転、休止の動作を繰り返して実行するようにし、前記モータの回転起動から第１の所定時間経過後の第２の所定時間中における前記電流検知手段で検知する前記モータの電流値の平均値が第１の所定値以下で、かつ前記モータの電流値の変動幅が第２の所定値以下の場合、前記排水手段を駆動して、前記水受け槽内の洗濯水を所定量排水するようにしたもので、モータの回転起動から所定時間内の大きな起動電流を無視することにより、回転ドラム内での衣類の状態を、より正確に判定することができるとともに、モータの回転起動から所定時間経過後の電流検知手段で検知するモータの電流値が、所定値以下で、かつモータの電流値の変動幅が所定値以下となった場合、回転ドラム内の衣類が少量で、かつ回転ドラム内で空回り状態、すなわち、回転ドラム内の衣類が洗濯水に浮いて、機械力が正しく加えられていない状態と判定し、洗濯水量を減らすようにすることで、衣類の空回り状態を確実に解消することができ、それにより衣類の汚れを確実に落とすことができる。

【０００９】

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

【００１０】

（実施の形態１）

本発明の第１の実施の形態における洗濯機について、図１～図９を用いて説明する。

【００１１】

図１は、本実施の形態における洗濯機の概略断面図である。

【００１２】

図において、洗濯機機本体９は、水受け槽３と、その水受け槽３内に回転自在に配され回転ドラム１を内蔵している。回転ドラム１は、有底円筒形に形成され外周全面に多数の通水孔２を有している。回転ドラム１の回転中心に傾斜方向に回転軸（回転中心軸）４を設け、回転ドラム１の軸心方向を正面側から背面側に向けて下向きに傾斜させて配設している。この回転軸４に、水受け槽３の背面に取り付けたモータ５を連結し、回転ドラム１を正転、逆転方向に回転駆動するようにしている。回転ドラム１の内壁面に数個の突起板６を設けている。

【００１３】

水受け槽３の正面側の上向き傾斜面に設けた開口部３ａを蓋体７により開閉自在に覆い、この蓋体７を開くことにより衣類出入口８を通して回転ドラム１内に洗濯物を出し入れできるようにしている。蓋体７を上向き傾斜面に設けているため、洗濯物の出し入れは、腰を屈めることなく行うことができる。

【００１４】

水受け槽３は、洗濯機本体９よりばね体（図示せず）で揺動可能に吊り下げられており

、水受け槽３の下部に排水経路１０の一端を接続し、排水経路１０の他端を排水弁（排水手段）１１に接続して水受け槽３内の洗濯水を排水するようにしている。給水弁（給水手段）１２は給水経路１３を通して水受け槽３内に水を給水するためのものである。

【００１５】

なお、本実施の形態では、回転ドラム１の回転中心に傾斜方向に回転軸４を設け、回転ドラム１の軸心方向を正面側から背面側に向けて下向きに傾斜させて配設しているが、回転ドラム１の回転中心に水平方向に回転軸４を設け、回転ドラム１の軸心方向を水平方向に配設してもよい。

【００１６】

次に、各電気部品を制御する制御装置１４について、回路図を示す図２を用いて説明する。

【００１７】

図において、制御装置１４は、モータ５、排水弁１１、給水弁１２などの動作を制御し、洗い、すすぎ、脱水の一連の行程を逐次制御するマイクロコンピュータからなる制御手段１５を有している。制御手段１５は、運転コース等を設定するための入力設定手段１６からの情報が入力され、その情報を基に表示手段１７で表示して使用者に知らせるとともに、入力設定手段１６により運転開始が設定されると、水受け槽３内の水位を検知する水位検知手段１８等からのデータを受けて、スイッチング手段駆動回路１９を介してスイッチング手段２０を制御し、排水弁１１、給水弁１２などの動作を制御し、洗濯運転を行う。

【００１８】

このとき、制御手段１５は、モータ５のロータ（図示せず）の位置を検出する位置検出手段２１からの情報に基づいて、インバータ駆動回路２２を介してインバータ２３を制御することによりモータ５を回転制御するようにしている。モータ５は直流ブラシレスモータで、図示していないが、３相巻線を有するステータと、リング上に２極の永久磁石を配設しているロータとで構成し、ステータは、３相巻線を構成する第１の巻線５ａ、第２の巻線５ｂ、第３の巻線５ｃをスロットを設けた鉄心に巻き付けて構成している。

【００１９】

インバータ２３は、パワートランジスタ（ＩＧＢＴ）と逆導通ダイオードの並列回路からなるスイッチング素子で構成している。第１のスイッチング素子２３ａと第２のスイッチング素子２３ｂの直列回路と、第３のスイッチング素子２３ｃと第４のスイッチング素子２３ｄの直列回路と、第５のスイッチング素子２３ｅと第６のスイッチング素子２３ｆの直列回路で構成し、各スイッチング素子の直列回路は並列接続されている。

【００２０】

ここで、各スイッチング素子の直列回路の両端は入力端子で直流電源が接続され、各スイッチング素子の直列回路を構成する２つのスイッチング素子の接続点に、それぞれ出力端子を接続している。出力端子は、３相巻線のＵ端子、Ｖ端子、Ｗ端子の夫々に接続され、スイッチング素子の直列回路を構成する２つのスイッチング素子のオン・オフの組合せにより、Ｕ端子、Ｖ端子、Ｗ端子をそれぞれ正電圧、零電圧、解放の３状態にする。

【００２１】

スイッチング素子のオン・オフは、ホールＩＣからなる３つの位置検出手段２１ａ、２１ｂ、２１ｃからの情報に基づいて制御手段１５により制御される。位置検出手段２１ａ、２１ｂ、２１ｃは電気角で１２０度の間隔でロータが有する永久磁石に対向するように、ステータに配設されている。

【００２２】

ロータが１回転する間に、３つの位置検出手段２１ａ、２１ｂ、２１ｃは、それぞれ電気角で１２０度の間隔でパルスを出力する。制御手段１５は、３つの位置検出手段２１ａ、２１ｂ、２１ｃのいずれかの信号の状態が変わったときを検知し、位置検出手段２１ａ、２１ｂ、２１ｃの信号を基に、スイッチング素子２３ａ～２３ｆのオン・オフ状態を変えていくことで、Ｕ端子、Ｖ端子、Ｗ端子を正電圧、零電圧、解放の３状態にし、ステー

タの第１の巻線５ａ、第２の巻線５ｂ、第３の巻線５ｃに通電して磁界を作り、ロータを回転させるようにしている。

【００２３】

また、スイッチング素子２３ａ、２３ｃ、２３ｅはそれぞれパルス幅変調（ＰＷＭ）制御され、例えば、繰り返し周波数１０ｋＨｚでハイ、ローの通電比を制御することで、ロータの回転数を制御するようにしてあり、制御手段１５は、３つの位置検出手段２１ａ、２１ｂ、２１ｃのいずれかの信号の状態が変わるたびにその周期を検出し、その周期よりロータの回転数を算出して、設定回転数になるようにスイッチング素子２３ａ、２３ｃ、２３ｅをＰＷＭ制御する。

【００２４】

電流検知手段２４は、インバータ２３の一方の入力端子に接続した抵抗２５と、この抵抗２５に接続した電流検知回路２６とで構成され、インバータ２３の入力電流、すなわちモータ５の電流を検知して、それを電圧信号に変換し、その電圧信号を制御手段１５に入力している。また、制御手段１５は、入力した電圧信号をＡ／Ｄ変換してデジタルデータとして演算処理し、モータ５を制御するようにしている。

【００２５】

モータ５が直流ブラシレスモータの場合は、トルクは入力電流にほぼ比例するので、抵抗２５に接続した電流検知回路２６により、インバータ２３の入力電流値を検知することで、モータ５のトルクを検知することができる。

【００２６】

布量検知手段２７は、回転ドラム１内の洗濯物の量を検知するもので、回転ドラム１を所定回転数（例えば、２００ｒ／ｍｉｎ）に立ち上げるときの電流検知手段２４からの信号により回転ドラム１内の洗濯物の量を検知するようにしている。

【００２７】

商用電源２８は、ダイオードブリッジ２９、チョークコイル３０、平滑用コンデンサ３１からなる直流電源変換装置を介して、インバータ２３に接続している。ただし、これは一例であり、直流ブラシレスモータ５の構成、インバータ２３の構成等は、これに限定されるものではない。

【００２８】

次に、図３を用いて、入力設定手段１６、表示手段１７の一例について説明する。

【００２９】

入力設定手段１６として、図３に示すように、洗い時間を設定する洗い時間設定スイッチ１６ａ、すすぎ回数を設定するすすぎ回数設定スイッチ１６ｂ、脱水時間を設定する脱水時間設定スイッチ１６ｃ、コース設定スイッチ１６ｄ、スタート・一時停止スイッチ１６ｅ、電源入りスイッチ１６ｆ、電源切りスイッチ１６ｇなどを有し、表示手段１７は、洗い時間表示部１７ａ、すすぎ回数表示部１７ｂ、脱水時間表示部１７ｃ、コース設定表示部１７ｄ、洗剤量表示部１７ｅ、残り時間表示部１７ｆ、数字表示部１７ｇなどを有している。

【００３０】

ここで、制御手段１５は、水受け槽内３に水を溜めた状態で、回転ドラム１を回転させ、回転ドラム１内の洗濯物に、機械力を加える洗浄（洗い）行程を行う。洗濯物を、回転力、摩擦力を加えることにより、洗濯物に付着した汚れを落とす。

【００３１】

また、制御手段１５は、洗浄工程中、布量検知手段２７で検知した洗濯物の量に応じた洗濯水量の水を給水弁１２を駆動して水受け槽内３に給水する。

【００３２】

この時の、水受け槽内３の水位は、水位検知手段１８により検知する。布量検知手段２７で検知した洗濯物の量に基づいて、表１に示すように、水受け槽内３に給水する水位を設定するようにする。

【００３３】

【表１】

洗濯物の量	給水量
０～２ｋｇ	５０ｍｍ
２～４ｋｇ	１００ｍｍ
４～６ｋｇ	１３０ｍｍ
６～８ｋｇ	１５０ｍｍ

給水量は、回転ドラム１の最下点からの高さを示す

【００３４】

布量が多いと検知した場合は、より多くの洗濯水で洗浄動作を行うほうが、汚れが落ちやすく、また、布量が少ないと検知した場合は、少ない洗濯水で洗浄動作しても、汚れは落ちるのでこのような水位設定にしている。

【００３５】

また、制御手段１５は、洗浄工程中に電流検知手段２４が検知するモータ電流値により、水受け槽３内の洗濯物の回転状態を検知することができる。モータ５が直流ブラシレスモータの場合、モータ５にかかるトルクはモータ電流値に比例するので、制御手段１５に入力されるモータ５の電流値が大きいければ、モータに大きい負荷（トルク）がかかっている状態であり、また、モータ５の電流値が小さければ、モータ５には少ない負荷（トルク）しかかかっていないことになる。

【００３６】

モータ電流値が大きい場合は、水受け槽３内の洗濯物の量が実際に多い（例えば、６ｋｇ～８ｋｇ程度の量）か、あるいは、洗濯物の量として多くはない（例えば、２ｋｇ～３ｋｇの量）が洗濯水を吸水しやすい洗濯物（綿製など）を洗濯している等と推測することができる。洗濯水を吸水しやすい洗濯物は、実際の布量に加えて、多くの洗濯水を吸水し重い状態になっているので、これを回転させようとした場合、モータには大きいトルクが必要である。

【００３７】

モータ５の電流値が小さい場合は、水受け槽３内の洗濯物が少ないか（例えば、２ｋｇ以下）、あるいは、洗濯物が洗濯水に浮いた状態で洗濯されている等と推測することができる。洗濯物が洗濯水に浮く状態とは、回転ドラム１を回転させても、突起板６と洗濯物が触れなく、回転ドラム１だけが回転して、洗濯物は洗濯水の水面上に浮いている状態のことである。この状態になると、洗濯物に機械力が加わりにくくなり、汚れ落ちが悪くなる場合がある。

【００３８】

このような洗濯物が洗濯水に浮いた状態は、洗濯物の量に対して、最適量以上の洗濯水を水受け槽３内に給水した場合や、化繊等の水を吸水しにくい洗濯物を洗濯しようとした場合等で発生する。しかし、回転ドラム１内の洗濯物の量が多くても、モータ５の電流値が小さくなる例外的な場合もある。回転ドラム１の回転と同期して、洗濯物がそのまま回転する場合等である。回転ドラム１と共に、洗濯物が回転すると、洗濯物の状態が保たれたまま回転するので、モータ５にかかる負荷は少なくなり、モータ５の電流値は小さくなる。この様な状態は、洗濯物の量が多ければ必ず発生するわけではなく、回転ドラム１内への洗濯物の入れ方、また布質によって変化する。

【００３９】

このように、洗浄工程中、モータ５の電流値により、回転ドラム１内での洗濯物の回転状態を推測することができる。また、洗濯運転開始時に、布量検知手段２７が検知する洗濯物の量の条件を加味することにより、より正しく回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を推測することができる。布量検知手段２７（水位は、表１で示したように布量に応じて変えている）の検知とモータ５の電流値により、回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を表２に示すように推測することができる。

【００４０】
【表２】

		洗濯物の量［ｋｇ］			
		８～６	６～４	４～２	２～０
モータ電流値Ａ	4.0～	正常回転	正常回転	------	------
	3.0～4.0	正常回転	正常回転	正常回転	------
	2.0～3.0	正常回転	正常回転	正常回転	------
	1.5～2.0	同期回転	正常回転	正常回転	正常回転
	1.0～1.5	同期回転	同期回転	正常回転	正常回転
	0.5～1.0	----	同期回転	空回り	正常回転
	0.0～0.5	----	-----	空回り	空回り

【００４１】
洗濯物の汚れ落ちが低下するであろう、洗濯物の浮き状態の検知が、洗濯物の回転状態検知では特に重要である。この状態を検知することで、洗濯物の浮き状態を改善する制御を行い、洗濯物の汚れをよりよく落とすことができるからである。前述のように、洗濯物が洗濯水に浮く条件としては大きく２つの条件がある。１つ目は、洗濯物の量に対して、最適量以上の洗濯水を水受け槽３内に給水した場合であり、２つ目は、化繊等水を吸水しにくい繊維からなる濯物を洗濯しようとした場合である。洗濯物の量に対して、モータの電流値が小さいことが、この２つの条件にあてはまる。そこで表２に示す斜線の部分が、洗濯物が洗濯水に浮いている状態であると判定するようにする。
【００４２】
１つ目の条件は、布量検知手段２７の検知精度により、発生頻度が大きく影響する。例えば、布が少量（０ｋｇ～２ｋｇ程度）にも関わらす、２～４ｋｇ程度と判定し、表１に示したように、洗濯水を１００ｍｍまで給水すると、０ｋｇ～２ｋｇの洗濯物の量に対して、水量が多すぎ、洗濯物が洗濯水に浮いてしまう。このように、布量検知手段２７の検知精度を考慮にいれて、布量が２～４ｋｇと検知されても、モータ電流値が小さい場合は、洗濯物が洗濯水に浮いている状態であると判定する。
【００４３】
２つ目の条件は、布量０～２ｋｇ程度の化繊等の衣類で発生する場合が多く、この布量の領域のモータ電流値を検知することで判定できる。すなわち、布量０～２ｋｇ以下で、モータの電流値が所定値以下の場合が浮いていると判定することができる。
【００４４】
また、制御手段１５は、洗浄工程中に、電流検知手段２４が検知するモータ電流値の変動により、水受け槽３内の洗濯物の回転状態を判定することができる。モータ５が直流ブラシレスモータの場合、モータ５にかかるトルクはモータ電流値に比例するので、制御手段１５に入力されるモータ５の電流値が大きいければ、モータ５に大きい負荷（トルク）がかかっている状態であり、また、モータ５の電流値が小さければ、モータ５には少ない負荷（トルク）しかかかっていないことになる。これより、回転中のモータ電流の変化により、洗濯物の回転状態を判定することができる。図４に示すように、振幅値により判定できる。
【００４５】
図４に示すような、モータ電流値の変化が少ない場合は、モータ５にかかる負荷状態の変化が少ないことと同等であるので、回転ドラム１内の衣類が、一定状態で回転しているか、あるいは、前記したような、洗濯水に洗濯物が浮いて、回転ドラム１のみが回転している状態である。回転ドラム１の回転と同期して、モータ電流値に大きな振幅がある場合は、回転ドラム１内の洗濯物が正しく回転して、洗浄動作が行われている状態である。このように、回転ドラム１の回転に同期した、モータ電流値の振幅の大きさを検知することにより、洗濯物の回転状態を検知することができ、特に、洗浄運転で重要な、洗濯水に洗濯物が浮いている状態も検知することができる。洗濯物の量と電流振幅値と回転状態の相

関を表３に示す。

【００４６】

【表３】

		洗濯物の量［ｋｇ］			
		８～６	６～４	４～２	２～０
振幅値Ａ	2.0～	正常回転	正常回転	正常回転	------
	1.5～2.0	正常回転	正常回転	正常回転	------
	1.0～1.5	同期回転	正常回転	正常回転	正常回転
	0.5～1.0	-------	同期回転	正常回転	正常回転
	0.0～0.5	-------	--------	空回り	空回り

【００４７】

また、制御手段１５は、洗浄工程中に、前記したモータ電流値の絶対値と、モータ電流の振幅の大きさを両方検知することで、より正確に回転ドラム１内の衣類の状態を判定することができる。更に、洗濯水に洗濯物が浮いた状態は、モータ電流値の絶対値が小さく、しかも、振幅の大きさも小さいという条件を２つ合わせることで、より正確に検知することができる。なぜなら、振幅の大きさが小さい場合でも、モータ電流値の絶対値が所定値以上なら、洗濯物が回転ドラム１に張り付いて回転している場合があり、また、モータ電流値の絶対値が所定値以下でも、振幅の大きさが所定値以上の場合は、少量の洗濯物が回転して洗浄されている状態があるからである。

【００４８】

制御手段１５は、電流検知手段２４により、洗浄工程中に、回転ドラム１内の洗濯物が洗濯水に浮いている状態を検知した場合は、洗濯水が最適量になるように、排水弁１１により、水受け槽３内の洗濯水を所定量排水する。排水する量は、水位検知手段１８が検知する水位で制御し、例えば１５０ｍｍから１００ｍｍまで、約５０ｍｍ排水するか、あるいは、現在の水位に応じて、表４に示すように所定時間だけ排水するかである。

【００４９】

【表４】

洗濯物の量	排水時間
０～２ｋｇ	１０秒
２～４ｋｇ	２０秒
４～６ｋｇ	３０秒
６～８ｋｇ	４０秒

【００５０】

また、排水動作後も、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値により、再度洗濯物が洗濯水に浮いていることを検知するように、排水弁１１により洗濯水を水受け槽３内から排水するようにする。こうすることで、１回の排水動作で、洗濯物の空回り状態を修正できない場合でも、複数回排水動作を行うことで、確実に空回り状態を修正することができる。２回目以降の排水制御方法も同様に、水位検知手段１８が検知する水位で排水弁を制御し、例えば１００ｍｍから８０ｍｍまで排水するようにする。また、同様に所定時間排水弁１１を動作させて、所定時間洗濯水を排水するようにする。所定時間排水する場合は、排水する状態等により排水量が変わるので、水受け槽３の洗濯水が全部なくらならにように、表５に示すように排水する回数に上限を設けておく。

【００５１】

【表５】

洗濯物の量	排水回数
０～２ｋｇ	１回
２～４ｋｇ	２回
４～６ｋｇ	３回
６～８ｋｇ	４回

【００５２】

上記構成において図５～図９を参照しながら動作を説明する。回転ドラム１内に洗濯物を投入し、電源入りスイッチ１６ｆをオンし、コース設定スイッチ１６ｄにより洗濯物の種類に応じて運転コースを選択入力した後、ステップ１００で、スタート・一時停止スイッチ１６ｅをオンして動作を開始する。最初に、ステップ１０１で、制御手段１５は回転ドラム１を回転させて、布量検知手段２７により回転ドラム１内の洗濯物の量を検知する。

【００５３】

ステップ１０２で、検知した布量を２ｋｇ毎に、ランク０～４まで設定する。０～２ｋｇをランク０、２～４ｋｇをランク１、４～６ｋｇをランク２、６～８ｋｇをランク３にする。そして、検知した洗濯物の量に応じて、洗剤量を洗剤量表示部１７ｅと数字表示部１７ｇに表示するとともに、以降の洗濯運転を行う。例えば、洗い行程中に、水受け槽３内に給水する水量（水位で制御）を、表１のように、検知した布量に応じて設定する。

【００５４】

ステップ１０３から、洗い行程を開始する。ステップ１０３で、給水弁１２をオンして、表１に示す設定水位まで、水受け槽３内に洗濯水を給水する。布量が多い場合は、水位を高く、少ない場合は低い水位を設定する。ステップ１０４で、モータ５を駆動して回転ドラム１を回転させ、洗い（洗浄）動作を開始する。洗浄動作中は、モータ５を図９に示すようなタイミングチャートで左右駆動し、回転ドラム１を回転させる。

【００５５】

ステップ１０５で、モータの起動を開始し、ステップ１０６で起動開始から所定時間（例えば３秒）経過したかを判定する。所定時間経過したら、ステップ１０６に進み、電流検知手段２４によりモータ５の電流を検知する。モータ５の起動時は、モータ５を定常状態で回転させる時よりも、より大きいトルク（起動トルク）が必要なためより多くの電流が流れる。モータ５の回転中、起動からの経過時間と、モータ５に流れる電流値との関係を図４に示す。起動から所定時間（３秒）は、モータに流れる電流にはオーバーシュートがあり、電流が落ち着くまでには所定時間（３秒）必要である。

【００５６】

このオーバーシュートの大きさと時間は、モータ５の起動制御方法により、異なるので、電流が落ち着くまでの所定時間も起動制御の方法で変化する。この所定時間は、制御方法の決定後、実験等から求め設定する。モータ５の回転中に、回転ドラム１内の洗濯物がどのような状態で回転しているかを検知しようとした場合、この起動制御中の電流値を検知しても、必ずしも、回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を検知したことにはならないので、起動から所定時間経過するまでは、モータ５の電流値を検知しないようにする。

【００５７】

ステップ１０７で、モータ５の回転中に流れる平均電流値（Ｉｍｏ＿ａｖｇ）を検出する。モータ５に流れる電流値は、様々条件（検知回路へのノイズ、洗濯物の極小的な回転状態の変化）で、瞬間的に変化する場合がある。また、図４に示すように、回転ドラム１の回転周期に応じて、モータ５に流れる電流値も同期して（１回転すれば、洗濯物は元の状態に戻る）変化するので、所定時間中（例えば２秒、またはモータ１回転当たりの時間等）の平均電流値により回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を判断するようにする。

【００５８】

平均電流値（Ｉｍｏ＿ａｖｇ）の検出方法を図６のフローチャートで説明する。ステッ

プ１２０でモータ５の電流を検知するタイミングであるかを判定する。例えば、０．１秒毎に検知するとしたら、前回の検知から０．１秒経過したかを判定し、０．１秒経過したと判定した場合は、ステップ１２１に進みモータ５に流れる電流を検知する。０．１秒経過以前は、今回は電流検知しないとしてステップ１２７に進み、このサブルーチンを終了する。

【００５９】

ステップ１２１で、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値に相当する電圧信号を制御手段１６に入力し、制御手段１６はこの入力電圧信号よりモータ電流値Ｉｍｏを求める。ステップ１２２で、制御手段１６は、平均電流値を算出するためのモータ電流値積算Ｉｓｕｍに今回検知したモータ電流値Ｉｍｏを積算する。この時、積算した回数をカウントする積算カウントＣｔのカウント数を＋１する。ステップ１２３で、平均電流値を算出するタイミングかを判定する。

【００６０】

例えば前記したように２秒間隔で平均電流値を求めるとするならば、前回平均電流値を算出してから２秒経過したかを判定し、２秒経過したならば、ステップ１２４に進みモータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇを算出する。２秒経過していなければ、ステップ１２７に進み、このサブルーチンを終了する。

【００６１】

ステップ１２４では、モータ電流値積算Ｉｓｕｍと積算カウントＣｔからモータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇを算出する。算出方法は、Ｉｍｏ＿ａｖｇ＝Ｉｓｕｍ／Ｃｔである。ステップ１２４でモータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇの算出後、ステップ１２５で、次回モータ平均電流値を算出するために、モータ電流値積算Ｉｓｕｍと積算カウントＣｔをクリアする。ステップ１２６で、モータ平均電流値が算出させて、少量検知を行うタイミングであることを示す、少量検知１タイミングＦをセットする。そして、このサブルーチンを終了する。

【００６２】

平均電流値の図６のフローチャート終了後、再び図５のフローチャートに戻りステップ１０８で少量検知１判定を行う。少量検知１判定のフローチャートは図７に示す。ステップ１３０で、少量検知終了Ｆがセットされているかを判定する。少量検知終了Ｆがセットされている場合は、既に洗濯物の少量状態を検知し、水受け槽内３内の洗濯水を所定回数排水し、洗濯物が洗濯水に浮く状態を修正している時であり、すなわち、再度少量検知を行わないことを示している。

【００６３】

少量検知終了Ｆがセットされている場合は、ステップ１４２に進み、このサブルーチンを終了し、少量検知終了Ｆがセットされていない場合は、ステップ１３１に進む。ステップ１３２では、洗濯物の少量状態を検知し、その修正のために排水動作を現在行っているかを判定する。現在排水動作を行っている場合は、少量排水中Ｆがセットされており、この間少量状態を検知する必要はないので、ステップ１４２に進みこのサブルーチンを終了する。

【００６４】

排水中でない場合は、ステップ１３２で、少量検知１タイミングＦがセットされているかを判定する。この少量検知１タイミングＦは、前記したように、モータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇが算出されたことを示すフラグであり、フラグがセットされていれば、新たなモータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇが算出されたので、少量検知１を行うためにステップ１３３に進む。

【００６５】

ステップ１３３では、次回の検知のために少量検知１タイミングＦをクリアし、ステップ１３４で、少量検知１の検知総数を示す（モータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇが算出された全ての回数）検知総数ＣＴを＋１する。ステップ１３５で、今回算出されたモータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇが所定電流値（例えば、ピーク電流値で１．０Ａ）以下であるかを

判定する。洗濯物が洗濯水に対して少なくて洗濯水に浮いている場合は、前記したように、モータ５にかかる負荷（トルク）は少なくなり、モータ５に流れる電流値も少なくなる。そこで、モータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇが所定電流値以下であることは、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定するのと同等である。所定電流値以下と判定した場合は、ステップ１３６で少量検知ＣＴを＋１する。

【００６６】

ステップ１３７で検知総数ＣＴが所定検知回数（例えば、２０回）以上であるかを判定する。洗濯物の回転状態によって、モータ平均電流値の振幅は上下するので、例えば１回（２秒間）だけの電流値をもって洗濯物が洗濯水に浮いているかを判定するのは無理であり、誤検知する恐れがある。そこで、例えば２０回（モータ：３０ｒ／ｍｉｎ速度で、２秒間隔で検知した場合は回転ドラムの２０回転に相当）で検知するようにした場合、より正確に回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を検知することができる。所定検知回数、検知を行った場合は、ステップ１３８で洗濯物が洗濯水に浮いているかを判定し、所定検知回数、検知をしていない場合は、このサブルーチンを終了し、引き続き検知を継続する。

【００６７】

ステップ１３８で少量検知ＣＴが所定値以上（例えば１９回）であるか判定する。検知総数に対して、所定回数以上モータ平均電流値が所定値以下の場合、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定する。検知誤差等を考慮に入れて、例えば検知総数２０回に対して、１９回以上モータ平均電流値が所定値以下の場合、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定することにする。検知した場合は、ステップ１３９で、少量Ｆをセットし、検知しなかった場合は、ステップ１３９を跳ばし、ステップ１４０に進む。ステップ１４０、ステップ１４１で、次回の少量検知のため、少量検知ＣＴと検知総数ＣＴをクリアする。

【００６８】

少量検知１判定終了後、図５のフローチャートに戻り、ステップ１０９の排水制御処理を行う。排水制御処理は、図８のフローチャートに示す。少量検知をした場合は、前記したように、水受け槽３内の洗濯水を所定量排水し、洗濯物が洗濯水に浮いている状態を修正する。

【００６９】

ステップ１５０で、少量検知終了Ｆがセットさせているかを判定し、少量検知終了Ｆがセットさせている場合は、排水制御処理を終了させる。ステップ１５１では、少量排水中Ｆがセットされているか判定し、少量状態を検知し現在排水中の場合は、引き続き排水動作を行うため、ステップ１５６に進み、現在排水中でない場合は、ステップ１５２に進み少量Ｆがセットされているかを判定する。少量Ｆがセットされている場合は、排水動作を開始するために、ステップ１５３以降の処理を行い、少量Ｆがセットされていない場合は、排水制御サブルーチンを終了する。

【００７０】

ステップ１５３で、少量Ｆをクリアし、ステップ１５４で、現在排水中であることを示す少量排水中Ｆをセットする。そして、ステップ１５５で、制御手段１５により排水弁１１を動作させ、排水動作を開始する。ステップ１５６では、排水弁１１の駆動を継続し、排水動作を行い、ステップ１５７で、排水時間である第３の所定時間経過したかを判定し、経過した場合は排水動作を終了する。

【００７１】

第３の所定時間は、表５に示すように、布量検知手段２７により決定された布量に応じて設定するようにする。例えば、布量が多いと判定されて、高い水位まで給水されている場合は、より多くの洗濯水を排水する必要があるので、３０秒間排水するように第３の所定時間を設定し、布量が少ないと判定した場合は、多くの洗濯水を排水しすぎると洗濯水が無くなって洗い動作ができなくなる恐れがあるので、少なめな時間１０秒間排水するように第３の所定時間を設定する。

【００７２】

第３の所定時間経過後は、排水動作終了後、ステップ１５８で少量検知により何回排水

制御が行われたかをカウントする排水ＣＴを＋１し、ステップ１５９で、少量排水中Ｆをクリアする。ステップ１６０で、排水ＣＴが所定回数以上（表４に示すように布量に応じて設定）であると判定した場合は、ステップ１６１で、今後少量検知を行わないことを示す少量検知終了Ｆをセットする。１回の排水制御だけでは、洗濯物が洗濯水に浮いている状態を解消できない場合があるので、何回か排水動作を分けて行うため、このようなことを行う。また、上限の回数を設定するのは、排水しすぎて、洗い動作が行われなくなるのを防ぐためである。これで、排水制御サブルーチンを終了し、再び図５のフローチャートのステップ１１０に戻る。

【００７３】

再び、図５のフローチャートにより説明する。ステップ１１０で、モータ５を駆動する時間が経過したかを判定する。前記したように、洗い動作は、図９に示すタイミングチャートでモータを左右駆動して行うので、その１回あたりの駆動動作が経過したかを判定する。駆動時間が終了していない場合は、ステップ１０７に戻り再び、少量検知を行い、駆動時間が終了した場合は、モータ５を一端オフさせるためにステップ１１０に進みモータ５をオフする。モータ５のオフ時間が経過したことをステップ１１２で検知したら、ステップ１１３で洗い動作（例えば３０分間）の終了時間になったかを判定し、終了時間になった場合は、ステップ１１４に進み次工程（排水しすすぎ等）を行う。終了時間になっていない場合は、再度ステップ１０５に戻り、モータ５を起動させ洗い動作を継続するとともに、洗濯物が洗濯水に浮いていないかどうかの検知を行う。

【００７４】

このように、洗濯動作中に、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値で、回転ドラム１内の洗濯物が少量で、しかも、回転ドラム１内で空回り状態であることを検知するようにし、しかも、その後、水受け槽３内の洗濯水を所定量排水するようにしたので、洗濯物の状態に応じた洗濯運転を行うことが可能になり、衣類の汚れを確実に落とすことができるものである。

【００７５】

（実施の形態２）

本発明の第２の実施の形態における洗濯機について、図１０～図１２を用いて説明する。なお、上記第１の実施の形態と同一部分については、同一符号を付してその説明を省略する。

【００７６】

本実施の形態は、回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値の振幅で判定するようにしたもので、以下に、図１０～図１２を参照しながら動作を説明する。

【００７７】

回転ドラム１内に洗濯物を投入し、電源入りスイッチ１６ｆをオンし、コース設定スイッチ１６ｄにより洗濯物の種類に応じて運転コースを選択入力した後、ステップ２００で、スタート・一時停止スイッチ１６ｅをオンして運転を開始する。最初に、ステップ２０１で、制御手段１５は回転ドラム１を回転させて、布量検知手段２７により回転ドラム１内の洗濯物の量を検知する。ステップ２０２で、検知した布量を２ｋｇ毎に、０～２ｋｇをランク０、２～４ｋｇをランク１、４～６ｋｇをランク２、６～８ｋｇをランク３と、４つのランクに分ける。

【００７８】

そして、検知した洗濯物の量に応じて、洗剤量を洗剤量表示部１７ｅと数字表示部１７ｇに表示するとともに、以降の洗濯運転を行う。例えば、洗い行程中に、水受け槽３内に給水する水量（実際は水位で制御する）を、表１のように、検知した布量に応じて設定する。ステップ２０３から、洗い行程を開始する。

【００７９】

ステップ２０３で、給水弁１２をオンして、表１に示す設定水位まで、水受け槽３内に洗濯水を給水する。布量が多い場合は、水位を高く、少ない場合は低い水位を設定する。

ステップ２０４で、モータ５を駆動して回転ドラム１を回転させ、洗い（洗浄）動作を開始する。洗浄動作中は、モータ５を図９に示すようなタイミングチャートで左右駆動し、回転ドラム１を回転させる。

【００８０】

ステップ２０５で、モータ５を起動し、ステップ２０６で起動開始から所定時間（例えば３秒）経過したかを判定する。所定時間経過したら、ステップ２０７に進み、電流検知手段２４によりモータ５の電流を検知する。モータ５の起動時は、モータ５を定常状態で回転させる時よりも、より大きいトルク（起動トルク）が必要なためより多くの電流が流れる。

【００８１】

モータ５回転中、起動からの経過時間と、モータ５に流れる電流値との関係を図４に示す。起動から所定時間（３秒）は、モータに流れる電流にはオーバーシュートがあり、電流が落ち着くまでには所定時間（３秒）必要である。このオーバーシュートの大きさと時間は、モータ５の起動制御方法により異なるので、電流が落ち着くまでの所定時間も起動制御の方法で変化する。この所定時間は、制御方法の決定後、実験等から求め設定する。モータ５の回転中に、回転ドラム１内の洗濯物がどのような状態で回転しているかを検知しようとした場合、この起動制御中の電流値を検知しても、必ずしも、回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を検知したことにはならないので、起動から所定時間経過するまでは、モータ５の電流値を検知しないようにする。

【００８２】

ステップ２０７で、モータ５に流れる電流値の電流振幅（Ｉｍｏ＿ａｍｐ）を検出する。回転ドラム１の回転周期に応じて、モータ５に流れる電流値も同期して（１回転すれば、洗濯物は元の状態に戻る）変化するので、所定時間中（例えば２秒、またはモータ１回転当たりの時間等）のモータ電流値の最大値と最小値の差により回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を判断するようにする。

【００８３】

電流振幅（Ｉｍｏ＿ａｍｐ）の検出方法を図１１のフローチャートで説明する。

【００８４】

ステップ２２０でモータ５の電流を検知するタイミングであるかを判定する。例えば、０．１秒毎に検知するとしたら、前回の検知から０．１秒経過したかを判定し、０．１秒経過したと判定した場合は、ステップ２２１に進み電流を検知する。０．１秒経過以前は、今回は電流検知しないとしてステップ２２８に進み、このサブルーチンを終了する。

【００８５】

ステップ２２１で、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値に相当する電圧信号を制御手段１５に入力し、制御手段１５はこの入力電圧信号よりモータ電流値Ｉｍｏを求める。ステップ２２２で、制御手段１５は、電流値の振幅を算出するためのモータ電流値の最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘを書き換える。今まで検出したモータ電流値の最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘと今回検知したモータ電流値Ｉｍｏを比較して、最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘ以上なら、今回検知したモータ電流値Ｉｍｏを新しいモータ電流値の最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘとする。

【００８６】

ステップ２２３で、制御手段１５は、電流値の振幅を算出するためのモータ電流値の最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎを書き換える。今まで検出したモータ電流値の最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎと今回検知したモータ電流値Ｉｍｏを比較して、最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎ以下なら、今回検知したモータ電流値Ｉｍｏを新しいモータ電流値の最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎとする。

【００８７】

ステップ２２４で、電流振幅値を算出するタイミングかを判定する。例えば前記したように２秒間隔で電流振幅値を求めるとするならば、前回電流振幅値を算出してから２秒経過したかを判定し、２秒経過したならば、ステップ２２５に進み電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐ（＝Ｉｍｏ＿ｍａｘ－Ｉｍｏ＿ｍｉｎ）を算出する。

【００８８】

２秒経過していなければ、ステップ２２８に進み、このサブルーチンを終了する。２秒間隔で電流振幅値を検知する理由は、回転ドラム１（モータ）を３０ｒ／ｍｉｎで回転制御させた場合、２秒が回転ドラム１を１回転させるのに必要な時間であり、２秒間の電流振幅が、回転ドラム１内の洗濯物の回転状態をそのまま表すことになる。

【００８９】

ステップ２２６で、次回モータ電流の電流振幅を算出するために、モータ電流の最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎと最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘをクリアする。そして、ステップ２２７で、モータ電流の電流振幅値が算出させて、少量検知を行うタイミングであることを示す、少量検知２タイミングＦをセットする。そして、このサブルーチンを終了する。

【００９０】

電流振幅値を算出する図１１のフローチャート終了後、再び図１０のフローチャートに戻りステップ２０８で少量検知２判定を行う。少量検知２判定のフローチャートは図１２に示す。

【００９１】

ステップ２３０で、少量検知終了Ｆがセットされているかを判定する。少量検知終了Ｆがセットされている場合は、既に洗濯物の少量状態を検知し、水受け槽内３内の洗濯水を所定回数排水し、洗濯物が洗濯水に浮く状態を修正している時であり、すなわち、再度少量検知を行わないことを示している。少量検知終了Ｆがセットされている場合は、ステップ２４２に進み、このサブルーチンを終了し、少量検知終了Ｆがセットされていない場合は、ステップ２３１に進む。ステップ２３２では、洗濯物の少量状態を検知し、その修正のために排水動作を現在行っているかを判定する。現在排水動作を行っている場合は、少量排水中Ｆがセットされており、この間少量状態を検知する必要はないでの、ステップ２４２に進みこのサブルーチンを終了する。排水中でない場合は、ステップ２３２で、少量検知２タイミングＦがセットされているかを判定する。

【００９２】

この少量検知２タイミングＦは、前記したように、モータ電流の電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが算出さたことを示すフラグであり、フラグがセットされていれば、新たな電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが算出されたので、少量検知２を行うためにステップ２３３に進む。

【００９３】

ステップ２３３では、次回の検知のために少量検知２タイミングＦをクリアし、ステップ２３４で、少量検知２の検知総数を示す（電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが算出された全ての回数）検知総数ＣＴを＋１する。ステップ２３５で、今回算出された電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが所定電流値（例えば、０．５Ａ）以下であるかを判定する。洗濯物が洗濯水に対して少なくて洗濯水に浮いている場合は、前記したように、モータにかかる負荷（トルク）は少なく、しかも、回転ドラム１（モータ５）が１回転する間の負荷変動も小さくなる。つまり、洗濯物の負荷を受けずに空回り状態であることと、モータ電流の振幅値が所定値以下になることとが同等の状態である。そこで、電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが所定電流値以下であるかは、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定し、ステップ２３６に進み少量検知ＣＴを＋１する。

【００９４】

ステップ２３７で検知総数ＣＴが所定検知回数（例えば、２０回）以上であるかを判定する。検知精度を向上するために、複数回検知して、その検知総数に対して、ある一定回数以上ならば、本当に洗濯物が洗濯水に浮いていると判定するようにする。所定回数検知するまでは、引き続き検知を継続するため、ステップ２４２に進み、このサブルーチンを終了する。

【００９５】

ステップ２３８で少量検知ＣＴが所定値以上（例えば１９回）であるか判定する。検知総数に対して、所定回数以上電流振幅値が所定値以下の場合、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定する。検知した場合は、ステップ２３９で、少量Ｆをセットし、検知しなかった場合は、ステップ２３９を跳ばし、ステップ２４０に進む。ステップ２４０、ステップ２

４１で、次回の少量検知のため、少量検知ＣＴと検知総数ＣＴをクリアする。

【００９６】

少量検知２判定終了後、図１０のフローチャートに戻り、ステップ２０９の排水制御処理を行う。排水制御処理は、実施の形態１で示した図８のフローチャートと同じであり、説明は省略する。排水制御を行うことにより、洗濯水を少なくして、洗濯物の空回り状態を修正する。

【００９７】

図８のフローチャートに基づく排水制御終了後、再び図１０のフローチャートのステップ２１０に戻る。ステップ２１０で、モータ５を駆動する時間が経過したかを判定する。前記したように、洗い動作は、図９に示すタイミングチャートでモータを左右駆動して行うので、その１回あたりの駆動動作が経過したかを判定する。駆動時間が終了していない場合は、ステップ２０７に戻り再び、少量検知を行い、駆動時間が終了した場合は、モータ５を一端オフさせるためにステップ２１１に進みモータ５をオフする。

【００９８】

モータ５のオフ時間が経過したことをステップ２１２で検知したら、ステップ２１３で洗い動作（例えば３０分間）の終了時間になったかを判定し、終了時間になった場合は、ステップ２１４に進み次工程（排水しすすぎ等）を行う。終了時間になっていない場合は、再度ステップ２０５に戻り、モータ５を起動させ洗い動作を継続するとともに、洗濯物が洗濯水に浮いていないかどうかの検知を行う。

【００９９】

このように、洗濯動作中に、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値の振幅で、回転ドラム１内の洗濯物が少量で、しかも、回転ドラム１内で空回り状態であるとことを判定するようにし、しかも、その後、水受け槽３内の洗濯水を所定量排水するようにしたので、洗濯物の状態に応じた洗濯運転を行うことが可能になり、衣類の汚れを確実に落とすことができるようになる。

【０１００】

（実施の形態３）

本発明の第３の実施の形態における洗濯機について、図１３～図１５を用いて説明する。なお、上記実施の形態と同一部分については、同一符号を付してその説明を省略する。

【０１０１】

回転ドラム１内に洗濯物を投入し、電源入りスイッチ１６ｆをオンし、コース設定スイッチ１６ｄにより洗濯物の種類に応じて運転コースを選択入力した後、ステップ３００で、スタート・一時停止スイッチ１６ｅをオンして動作を開始する。

【０１０２】

最初に、ステップ３０１で、制御手段１５は、回転ドラム１を回転させて、布量検知手段２７により回転ドラム１内の洗濯物の量を検知する。ステップ３０２で、検知した布量を２ｋｇ毎に、０～２ｋｇをランク０、２～４ｋｇをランク１、４～６ｋｇをランク２、６～８ｋｇをランク３と、４つのランクに分ける。そして、検知した洗濯物の量に応じて、洗剤量を洗剤量表示部１７ｅと数字表示部１７ｇに表示するとともに、以降の洗濯運転を行う。

【０１０３】

例えば、洗い行程中に、水受け槽３内に給水する水量（水位で制御）を、表１のように、検知した布量に応じて設定する。ステップ３０３から、洗い行程を開始する。ステップ３０３で、給水弁１２をオンして、表１に示す設定水位まで、水受け槽３内に洗濯水を給水する。布量が多い場合は、水位を高く、少ない場合は低い水位を設定する。ステップ３０４で、モータ５を駆動して回転ドラム１を回転させ、洗い（洗浄）動作を開始する。洗浄動作中は、モータ５を、図９に示すようなタイミングチャートで左右駆動し、回転ドラム１を回転させる。

【０１０４】

ステップ３０５で、モータ５の起動を開始し、ステップ３０６で起動開始から所定時間

（例えば３秒）経過したかを判定する。所定時間経過したら、ステップ３０６に進み、電流検知手段２４によりモータ５の電流を検知する。モータ５の起動時は、モータ５を定常状態で回転させる時よりも、より大きいトルク（起動トルク）が必要なため、モータ５を定常回転させる時よりもより多くの電流が流れる。

【０１０５】

モータ５回転中、及び起動からの経過時間と、モータ５に流れる電流値との関係を図４に示す。起動から所定時間（３秒）は、モータ５に流れる電流にはオーバーシュートがあり、電流が落ち着くまでには所定時間（３秒）必要である。このオーバーシュートの大きさと時間は、モータ５の起動制御方法により、異なるので、電流が落ち着くまでの所定時間も起動制御の方法で変化する。この所定時間は、制御方法の決定後、実験等から求めるようにする。モータ５の回転中に、回転ドラム１内の洗濯物がどのような状態で回転しているかを判定するのに、起動時のモータ５の電流を検知しても、必ずしも、回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を検知したことにはならないので、起動から所定時間経過するまでは、モータ５の電流値を検知しないようにする。

【０１０６】

ステップ３０７で、モータ５回転中に流れる、平均電流値（Ｉｍｏ＿ａｖｇ）と電流値の電流振幅（Ｉｍｏ＿ａｍｐ）を検出するようにする。モータ５に流れる電流値は、様々な条件（検知回路へのノイズ、洗濯物の極小的な回転状態の変化）で、瞬間的に変化する場合がある。また、図４に示すように、回転ドラム１の回転周期に応じて、モータ５に流れる電流値も同期して（１回転すれば、洗濯物は元の状態に戻る）変化するので、所定時間中（例えば２秒、またはモータ１回転当たりの時間等）の平均電流値により回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を判断するようにする。

【０１０７】

また、回転ドラム１の回転周期に応じて、モータ５に流れる電流値も同期して（１回転すれば、洗濯物は元の状態に戻る）変化するので、所定時間中（例えば２秒、またはモータ１回転当たりの時間等）のモータ電流値の最大値と最小値の差により回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を判断するようにする。この２つの状態を伴に検知することにより、より正確に回転ドラム１内の洗濯物の回転状態を検知することができる。

【０１０８】

平均電流値（Ｉｍｏ＿ａｖｇ）と電流振幅（Ｉｍｏ＿ａｍｐ）の検出方法を、図１４のフローチャートで説明する。ステップ３２０でモータ５の電流を検知するタイミングであるかを判定する。例えば、０．１秒毎に検知するとしたら、前回の検知から０．１秒経過したかを判定し、０．１秒経過したと判定した場合は、ステップ３２１に進み電流を検知する。０．１秒経過以前は、今回は電流検知しないとしてステップ３３１に進み、このサブルーチンを終了する。

【０１０９】

ステップ３２１で、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値に相当する電圧信号を制御手段１５に入力し、制御手段１５はこの入力電圧信号よりモータ電流値Ｉｍｏを求める。ステップ３２２で、制御手段１５は、平均電流値を算出するためのモータ電流値積算Ｉｓｕｍに今回検知したモータ電流値Ｉｍｏを積算する。この時、積算した回数をカウントする積算カウントＣｔのカウント数を＋１する。

【０１１０】

ステップ３２３で、制御手段１５は、電流値の振幅を算出するためのモータ電流値の最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘを書き換える。今まで検出したモータ電流値の最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘと今回検知したモータ電流値Ｉｍｏを比較して、今回検知したモータ電流値Ｉｍｏが最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘ以上なら、そのモータ電流値Ｉｍｏを新しいモータ電流値の最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘとする。

【０１１１】

ステップ３２４で、制御手段１５は、電流値の振幅を算出するためのモータ電流値の最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎを書き換える。今まで検出したモータ電流値の最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎ

と今回検知したモータ電流値Ｉｍｏを比較して、今回検知したモータ電流値Ｉｍｏが最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎ以下なら、今回検知したモータ電流値Ｉｍｏを新しいモータ電流値の最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎとする。ステップ３２５で、モータ平均電流値と電流振幅値を算出するタイミングかを判定する。例えば前記した理由により、２秒毎に検知するようにする。前回算出したタイミングから所定時間（２秒）経過したかを判定し、２秒経過したならば、ステップ３２６に進む。

【０１１２】

ステップ３２６で、モータ電流値積算Ｉｓｕｍと積算カウントＣｔからモータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇを算出する。算出方法は、Ｉｍｏ＿ａｖｇ＝Ｉｓｕｍ／Ｃｔであり、平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇの算出後は、ステップ３２７で、次回モータ平均電流値を算出するために、モータ電流値積算Ｉｓｕｍと積算カウントＣｔをクリアする。

【０１１３】

ステップ３２８では、電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐ（＝Ｉｍｏ＿ｍａｘ－Ｉｍｏ＿ｍｉｎ）を算出し、そして、ステップ３２９で、次回モータ電流の電流振幅を算出するために、モータ電流の最小値Ｉｍｏ＿ｍｉｎと最大値Ｉｍｏ＿ｍａｘをクリアする。ステップ３３０では、モータ電流の電流平均値と電流振幅値が算出されて、少量検知を行うタイミングであることを示す、少量検知３タイミングＦをセットする。そして、このサブルーチンを終了する。

【０１１４】

電流平均値と電流振幅値を算出する図１４のフローチャート終了後、再び図１３のフローチャートに戻りステップ３０８で少量検知３判定を行う。少量検知３判定のフローチャートは図１５に示す。

【０１１５】

ステップ３４０で、少量検知終了Ｆがセットされているかを判定する。少量検知終了Ｆがセットされている場合は、既に洗濯物の少量状態を検知し、水受け槽内３内の洗濯水を所定回数排水し、洗濯物が洗濯水に浮く状態を修正している時であり、すなわち、再度少量検知を行わないことを示しているので、ステップ３５６に進み、このサブルーチンを終了する。

【０１１６】

そして、少量検知終了Ｆがセットされていない場合は、ステップ３４１進む。ステップ３４１では、洗濯物の少量状態を検知し、その修正のために排水動作を現在行っているかを判定する。現在排水動作を行っている場合は、少量排水中Ｆがセットされており、この間少量状態を検知する必要はないでの、ステップ３５６に進みこのサブルーチンを終了する。

【０１１７】

排水中でない場合は、ステップ３４２で、少量検知３タイミングＦがセットされているかを判定する。この少量検知３タイミングＦは、前記したように、モータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇとモータ電流の電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが算出さたことを示すフラグであり、フラグがセットされていれば、新たなモータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇと電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが算出されたので、少量検知３を行うためにステップ３４３に進む。

【０１１８】

ステップ３４３では、次回の検知のために少量検知３タイミングＦをクリアし、ステップ３４４で、少量検知３の検知総数を示す（平均モータ電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇと電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが算出された全ての回数）検知総数ＣＴを＋１する。

【０１１９】

ステップ３４５で今回算出されたモータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇが所定電流値（例えば、ピーク電流値で１．０Ａ）以下であるかを判定する。洗濯物が洗濯水に対して少なくて洗濯水に浮いている場合は、前記したように、モータ５にかかる負荷（トルク）は少なくなり、モータ５に流れる電流値も少なくなる。そこで、モータ平均電流値Ｉｍｏ＿ａｖｇが所定電流値以下の場合は、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定するのと同等である。

所定電流値以下と判定した場合は、ステップ３４６で平均電流検知ＣＴを＋１する。

【０１２０】

更に、ステップ３４７で、今回算出された電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが所定電流値（例えば、０．５Ａ）以下であるかを判定する。洗濯物が洗濯水に対して少なくて洗濯水に浮いている場合は、前記したように、モータ５にかかる負荷（トルク）は少なく、しかも、回転ドラム１（モータ５）が１回転する間の負荷変動も小さくなる。つまり、洗濯物の負荷を受けずに空回り状態であることと、モータ電流の振幅値が所定値以下になることとが同等の状態である。そこで、電流振幅値Ｉｍｏ＿ａｍｐが所定電流値以下の場合、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定し、ステップ３４８に進み振幅検知ＣＴを＋１する。

【０１２１】

ステップ３４９で検知総数ＣＴが所定検知回数（例えば、２０回）以上であるかを判定する。検知精度を向上させるために、複数回検知して、その検知総数に対して、ある一定回数以上ならば、本当に洗濯物が洗濯水に浮いていると判定するようにする。所定回数検知するまでは、引き続き検知を継続するため、ステップ３５６に進み、このサブルーチンを終了する。

【０１２２】

ステップ３５０で、平均電流検知ＣＴが所定値以上（例えば１９回）であるか判定する。検知総数に対して、所定回数以上モータ平均電流値が所定値以下の場合、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定する。検知した場合は、更に電流振幅による判定をステップ３５１で行う。ステップ３５１で、振幅電流検知ＣＴが所定値以上（例えば１９回）であるか判定する。検知総数に対して、所定回数以上電流振幅値が所定値以下の場合、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定する。

【０１２３】

以上のように、本実施の形態によれば、モータ電流の平均値と、振幅値の両方が所定値以下の場合に、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定するようにしたので、洗濯物が実際は洗濯水に浮いていないにもかかわらず、浮いていると誤検知する恐れは少なくなり、より正確に洗濯物の回転状態を検知できるようになる。

【０１２４】

ステップ３５０と、ステップ３５１で伴に、洗濯物が洗濯水に浮いていると判定した場合は、ステップ３５２で少量Ｆをセットし、判定しなかった場合は、ステップ３５２を跳ばし、ステップ３５３に進む。ステップ３５３、ステップ３５４、ステップ３５６で次回の少量検知のため、平均電流値検知ＣＴと振幅検知ＣＴと検知総数ＣＴをクリアする。

【０１２５】

少量検知３判定終了後、図１３のフローチャートに戻り、ステップ３０９の排水制御処理を行う。排水制御処理は、実施の形態１で示した図８のフローチャートと同じであり、説明は省略する。排水制御を行うことにより、洗濯水を少なくして、洗濯物の空回り状態を修正する。

【０１２６】

図８のフローチャート終了後、再び図１３のフローチャートのステップ３１０に戻り、モータ５を駆動する時間が経過したかを判定する。前記したように、洗い動作は、図９に示すタイミングチャートでモータ５を左右駆動して行うので、その１回あたりの駆動動作が経過したかを判定する。駆動時間が終了していない場合は、ステップ３０７に戻り再び、少量検知を行い、駆動時間が終了した場合は、モータ５を一端オフさせるためにステップ３１１に進みモータ５をオフする。

【０１２７】

モータ５のオフ時間が経過したことをステップ３１２で検知したら、ステップ３１３で洗い動作（例えば３０分間）の終了時間になったかを判定し、終了時間になった場合は、ステップ３１４に進み次工程（排水しすすぎ等）を行う。終了時間になっていない場合は、再度ステップ３０５に戻り、モータ５を起動させ洗い動作を継続するとともに、洗濯物が洗濯水に浮いていないかどうかの検知を行う。

【０１２８】
このように、洗濯動作中に、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値と電流値の振幅で、回転ドラム１内の洗濯物が少量で、しかも、回転ドラム１内で空回り状態であるとことを検知するようにし、しかも、その後、水受け槽３内の洗濯水を所定量排水するようにしたので、洗濯物の状態に応じた洗濯運転を行うことが可能になり、衣類の汚れを確実に落とすことができる。
【０１２９】
また、制御手段１５は、洗濯動作中に、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値により、回転ドラム１内での洗濯物の状態を検知することにより、回転ドラム１内の衣類が洗濯水に浮いて、機械力を正しく加えられていない状態を検知することができ、その後、衣類の量、あるいは、布質に応じた最適な洗濯運転をすることで、衣類の汚れを確実に落とすことができる。
【０１３０】
また、制御手段１５は、モータ５起動の所定時間経過後より、電流検知手段２４によりモータ５の電流値を検知し、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値により、回転ドラム１内の洗濯物の状態を判定するようにしたことにより、モータ５起動時の、オーバーシュートのある起動電流を無視することができるので、回転ドラム１内での衣類の状態を、より正確に判定することができる。
【０１３１】
また、制御手段１５は、洗濯動作中に、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値が、所定値以下の場合、回転ドラム内の洗濯物が少量で、回転ドラム内で空回り状態であると判定することにより、その後、衣類の状態に応じた洗濯運転を行うことが可能になり、衣類の汚れを確実に落とすことができる。また、モータ５に流れる電流値を検知することは、モータ５にかかる負荷状態を直接検知することと同等であるので、モータ電流の絶対値の検知により、回転ドラム１内の衣類の状態を正確で、かつ、簡単な方法で検知することができる。
【０１３２】
また、制御手段１５は、洗濯動作中に、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値の変動幅が、所定値以下の場合、回転ドラム１内の洗濯物が少量で、回転ドラム１内で空回り状態であると判定するようにしたことにより、その後、衣類の状態に応じた洗濯運転を行うことが可能になり、衣類の汚れを確実に落とすことができる。また、回転ドラム１の回転中の、モータ電流値の変動幅が少ないということは、回転ドラム１内の衣類が正しく回転していなと推測することができ、これにより回転ドラム内の衣類の回転状態を検知することができる。
【０１３３】
また、制御手段１５は、洗濯動作中に、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値が所定値以下で、かつ、電流検知手段２４が検知するモータ５の電流値の変動幅が所定値以下の場合、回転ドラム１内の洗濯物が少量で、回転ドラム１内で空回り状態であると判定するようにしたことにより、より正確に回転ドラム１内の衣類の回転状態を判定することができる。
【０１３４】
また、制御手段１５は、回転ドラム１内の洗濯物が少量で空回りしていると検知した場合、排水弁１１により、水受け槽３内の洗濯水を所定量排水するようにしたことにより、洗濯物の空回り状態を解消することができ、衣類の汚れを確実に落とすことができる。
【産業上の利用可能性】
【０１３５】
以上のように、本発明にかかる洗濯機は、モータの回転起動から所定時間内の大きな起動電流を無視することにより、回転ドラム内での衣類の状態を、より正確に判定することができるとともに、モータの回転起動から第１の所定時間経過後の第２の所定時間中における電流検知手段で検知するモータの電流値の平均値が第１の所定値以下で、かつモータ

の電流値の変動幅が第２の所定値以下となった場合、回転ドラム内の衣類が少量で、かつ回転ドラム内で空回り状態、すなわち、回転ドラム内の衣類が洗濯水に浮いて、機械力が正しく加えられていない状態と判定し、洗濯水量を減らすようにすることで、衣類の空回り状態を確実に解消することができ、それにより衣類の汚れを確実に落とすことができるもので、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有する回転ドラムを用いて洗浄、すすぎ、脱水等を行う洗濯機、洗浄装置等各種機器、装置に広く適用できる。

【図面の簡単な説明】

【０１３６】

【図１】本発明の実施の形態１における洗濯機の概略断面図

【図２】同洗濯機の一部ブロック化した回路図

【図３】同洗濯機の入力設定手段及び表示手段の正面図

【図４】（ａ）同洗濯機の洗濯物：通常回転時における洗浄動作時の経過時間とモータ電流との関係図（ｂ）同洗濯機の洗濯物：空転時における洗浄動作時の経過時間とモータ電流との関係図

【図５】同洗濯機の洗浄動作時の制御を示すフローチャート

【図６】同洗濯機のモータの平均電流値を算出するサブルーチンのフローチャート

【図７】同洗濯機の洗濯物の少量状態を検知するサブルーチンのフローチャート

【図８】同洗濯機の少量検知時の排水制御のサブルーチンのフローチャート

【図９】同洗濯機の洗浄動作時のモータのタイミングチャート

【図１０】本発明の実施の形態２における洗濯機の洗浄動作時の制御を示すフローチャート

【図１１】同洗濯機の電流振幅値を算出するサブルーチンのフローチャート

【図１２】同洗濯機の洗濯物の少量状態を検知するサブルーチンのフローチャート

【図１３】本発明の実施の形態３における洗濯機の洗浄動作時の制御を示すフローチャート

【図１４】同洗濯機のモータ電流の平均と振幅値を算出するサブルーチンのフローチャート

【図１５】同洗濯機の洗濯物の少量状態を検知するサブルーチンのフローチャート

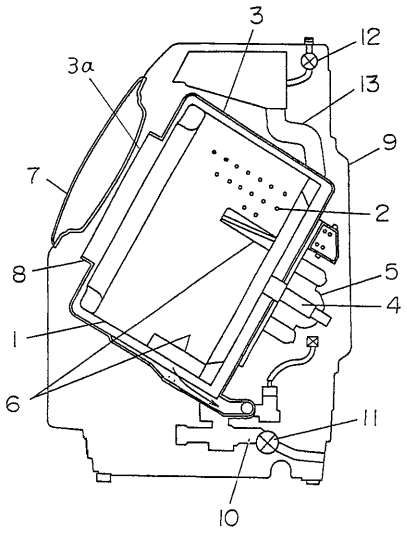
【符号の説明】

【０１３７】

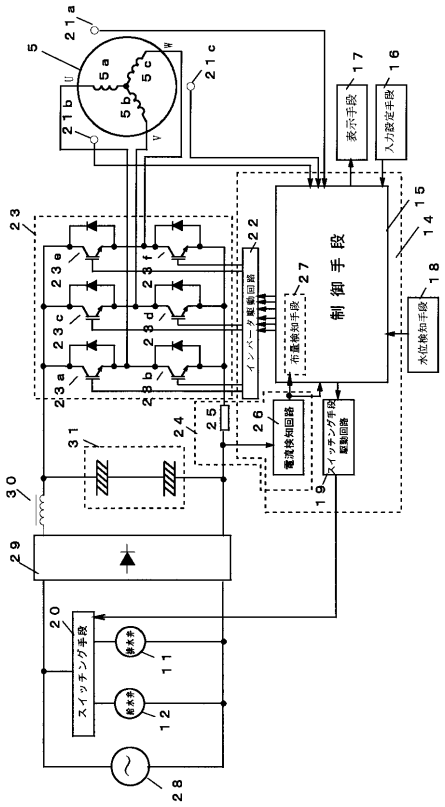
１　回転ドラム
３　水受け槽
５　モータ
１１　排水手段
１５　制御手段
２４　電流検知手段

【図１】

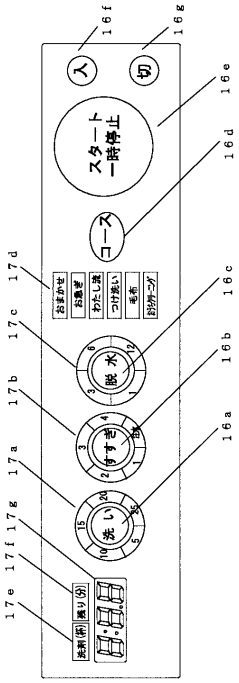
1　回転ドラム
3　水槽
5　ドラム駆動モータ
9　洗濯機筐体



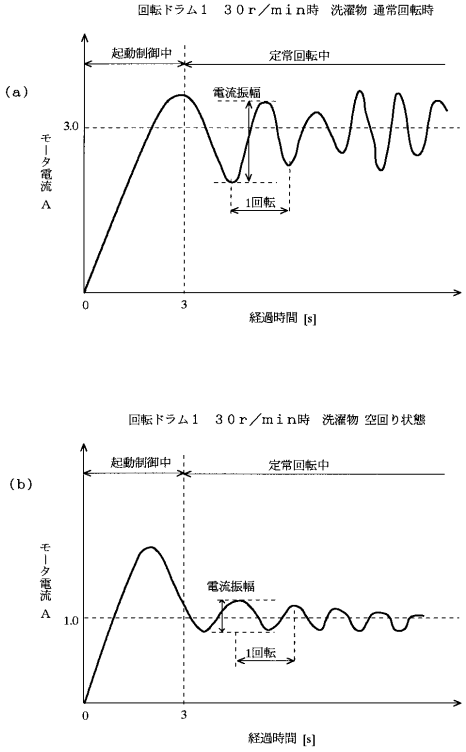
【図２】



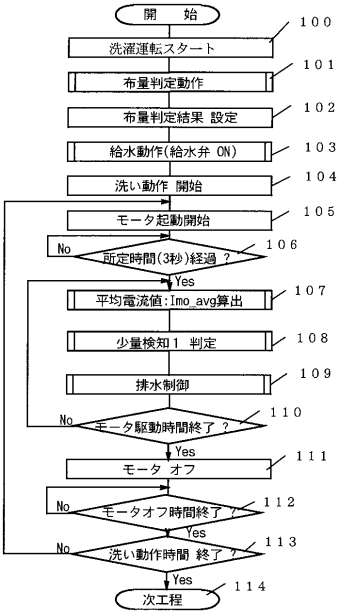
【図３】



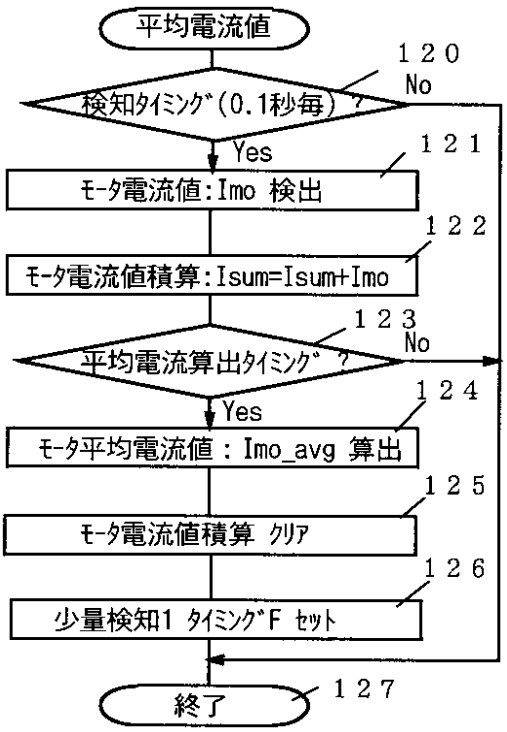
【図４】



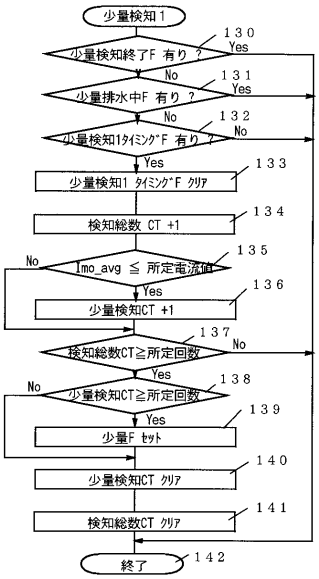
【図５】


開　始
洗濯運転スタート
100
布量判定動作
101
布量判定結果 設定
102
給水動作(給水弁 ON)
103
洗い動作 開始
104
モータ起動開始
105
No
所定時間(3秒)経過 ？
106
Yes
平均電流値:Imo_avg算出
107
少量検知１ 判定
108
排水制御
109
No
モータ駆動時間終了 ？
110
Yes
モータ オフ
111
No
モータオフ時間終了 ？
112
Yes
No
洗い動作時間 終了 ？
113
Yes
次工程
114

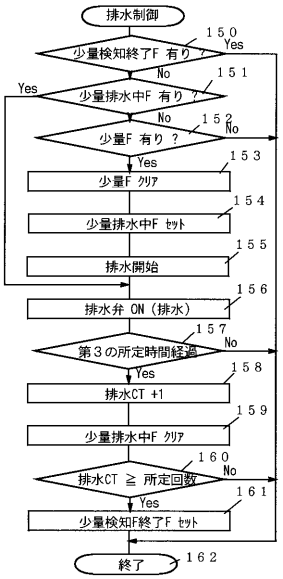
【図６】


平均電流値
検知ﾀｲﾐﾝｸﾞ(0.1秒毎) ？
120
No
Yes
ﾓｰﾀ電流値:Imo 検出
121
ﾓｰﾀ電流値積算:Isum=Isum+Imo
122
平均電流算出ﾀｲﾐﾝｸﾞ ？
123
No
Yes
ﾓｰﾀ平均電流値 : Imo_avg 算出
124
ﾓｰﾀ電流値積算 ｸﾘｱ
125
少量検知1 ﾀｲﾐﾝｸﾞF ｾｯﾄ
126
終了
127

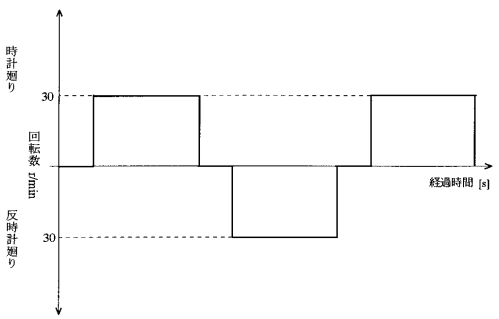
【図７】


少量検知１
少量検知終了F 有り ？
130
Yes
No
少量排水中F 有り ？
131
Yes
No
少量検知1ﾀｲﾐﾝｸﾞF 有り ？
132
No
Yes
少量検知1 ﾀｲﾐﾝｸﾞF ｸﾘｱ
133
検知総数 CT +1
134
No
Imo_avg ≦ 所定電流値
135
Yes
少量検知CT +1
136
検知総数CT≧所定回数
137
No
Yes
No
少量検知CT≧所定回数
138
Yes
少量F ｾｯﾄ
139
少量検知CT ｸﾘｱ
140
検知総数CT ｸﾘｱ
141
終了
142

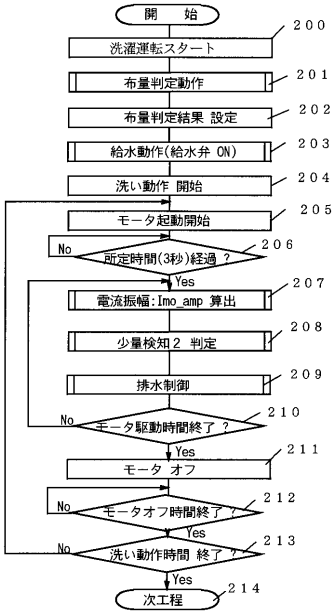
【図８】


排水制御
少量検知終了F 有り ？
150
Yes
No
少量排水中F 有り ？
151
Yes
No
少量F 有り ？
152
No
Yes
少量F ｸﾘｱ
153
少量排水中F ｾｯﾄ
154
排水開始
155
排水弁 ON (排水)
156
第３の所定時間経過
157
No
Yes
排水CT +1
158
少量排水中F ｸﾘｱ
159
排水CT ≧ 所定回数
160
No
Yes
少量検知F終了F ｾｯﾄ
161
終了
162

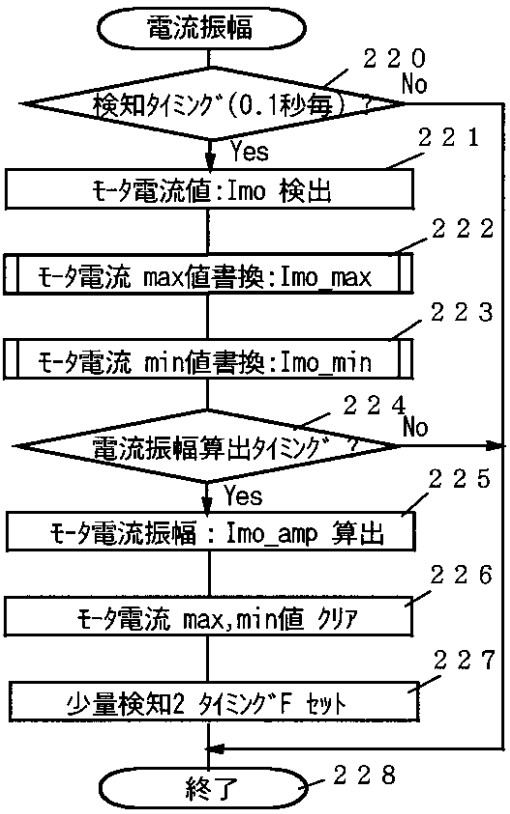
【図９】


時計廻り
30
回転数 r/min
経過時間 [s]
反時計廻り
30

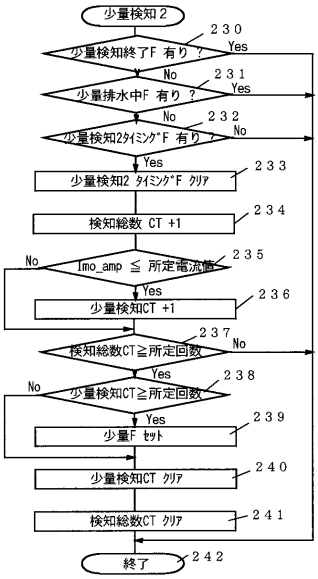
【図１０】



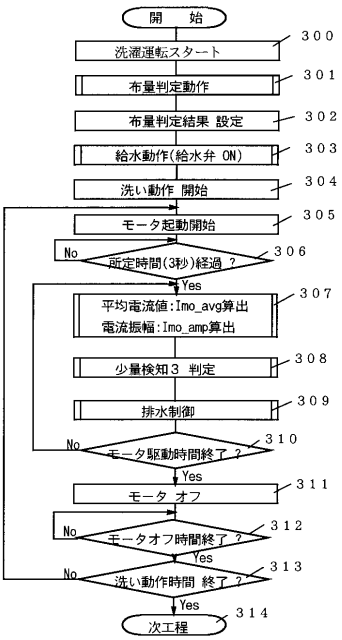
【図１１】



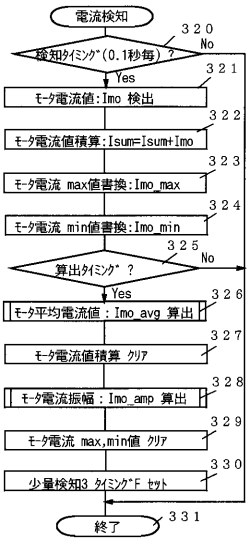
【図１２】



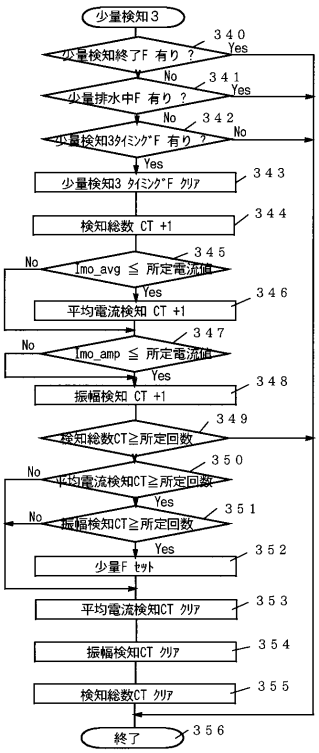
【図１３】



【図１４】


電流検知
320
検知ﾀｲﾐﾝｸﾞ(0.1秒毎) ?
No
Yes
321
ﾓｰﾀ電流値:Imo 検出
322
ﾓｰﾀ電流値積算:Isum=Isum+Imo
323
ﾓｰﾀ電流 max値書換:Imo_max
324
ﾓｰﾀ電流 min値書換:Imo_min
325
算出ﾀｲﾐﾝｸﾞ ?
No
Yes
326
ﾓｰﾀ平均電流値 : Imo_avg 算出
327
ﾓｰﾀ電流値積算 ｸﾘｱ
328
ﾓｰﾀ電流振幅 : Imo_amp 算出
329
ﾓｰﾀ電流 max,min値 ｸﾘｱ
330
少量検知3 ﾀｲﾐﾝｸﾞF ｾｯﾄ
終了
331

【図１５】


少量検知3
340
少量検知終了F 有り ?
Yes
No
341
少量排水中F 有り ?
Yes
No
342
少量検知3ﾀｲﾐﾝｸﾞF 有り ?
No
Yes
343
少量検知3 ﾀｲﾐﾝｸﾞF ｸﾘｱ
344
検知総数 CT +1
345
Imo_avg ≦ 所定電流値
No
Yes
346
平均電流検知 CT +1
347
Imo_amp ≦ 所定電流値
No
Yes
348
振幅検知 CT +1
349
検知総数CT≧所定回数
350
平均電流検知CT≧所定回数
No
Yes
351
振幅検知CT≧所定回数
No
Yes
352
少量F ｾｯﾄ
353
平均電流検知CT ｸﾘｱ
354
振幅検知CT ｸﾘｱ
355
検知総数CT ｸﾘｱ
終了
356

フロントページの続き

(72)発明者　荘司　彰
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

審査官　長馬　望

(56)参考文献　特開平０４－１６６１９５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０２０３８５（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１５１２９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｄ０６Ｆ　３３／０２