

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-61856

(P2008-61856A)

(43) 公開日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.

D06F 33/02 (2006.01)
D06F 23/06 (2006.01)
D06F 25/00 (2006.01)

F 1

D06F 33/02
D06F 23/06
D06F 25/00

J
A

テーマコード(参考)

3B155

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2006-243712 (P2006-243712)
平成18年9月8日 (2006.9.8)

(71) 出願人 399048917
日立アプライアンス株式会社
東京都港区海岸一丁目16番1号
(74) 代理人 100064414
弁理士 磯野 道造
(74) 代理人 100111545
弁理士 多田 悅夫
(72) 発明者 石川 俊一
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
日立アプライアンス
株式会社内
(72) 発明者 松井 康博
茨城県ひたちなか市堀口832番地2
株式会社日立製作所
機械研究所内

最終頁に続く

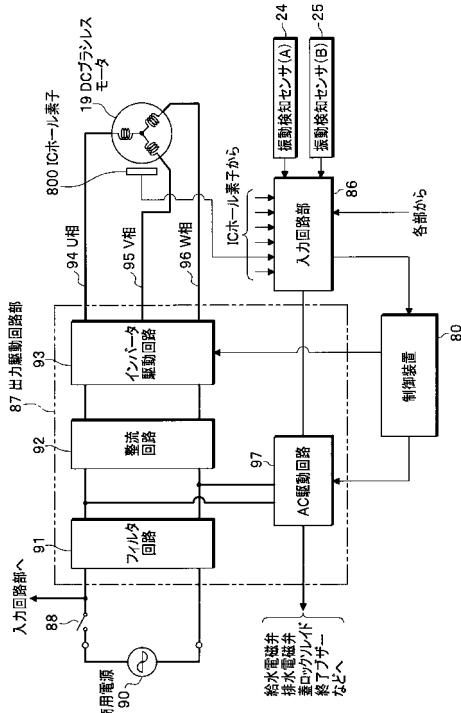
(54) 【発明の名称】 ドラム式洗濯機およびドラム式洗濯乾燥機

(57) 【要約】

【課題】 脱水運転の振動および騒音の低減を図りつつ能率良く洗濯が行えるドラム式洗濯機およびドラム式洗濯乾燥機を提供する。

【解決手段】 ドラム式洗濯機100は、制御装置80が、洗濯ドラム11を外槽2に収納した洗濯物9を遠心脱水する脱水回転運転より以前に脱水回転運転より低速で回転させるバランス回転制御を行い、振動検知センサ(A)24および振動検知センサ(B)25によって外槽の振動振幅値を検知し、振動振幅値が所定振動振幅値以下なら脱水回転運転に移行させ、振動振幅値が前記所定振動振幅値以上ならバランス回転を継続させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

防振支持され内部に洗濯水を貯留する外槽と、この外槽に内蔵された洗濯ドラムと、前記外槽に設けられ前記洗濯ドラムを回転させる駆動用モータと、この駆動用モータを運転制御する制御装置と、前記外槽の一端に設けられ第1の振動の大きさを検知する第1の振動検知センサと、前記外槽の他端に設けられ第2の振動の大きさを検知する第2の振動検知センサと、を具備したドラム式洗濯機であって、

前記制御装置は、脱水工程にあたって、前記外槽に収納した洗濯物を遠心脱水する脱水回転へ移行する以前に、前記洗濯ドラムが前記脱水回転よりも低速で回転するバランス回転をするよう制御し、

前記制御装置は、さらに、前記第1の振動の大きさおよび前記第2の振動の大きさに基づき前記外槽のアンバランス振動を検知し、前記アンバランス振動の大きさが所定値以下のとき、前記脱水回転へ移行するよう制御し、前記アンバランス振動の大きさが前記所定値を超えているとき、前記バランス回転を継続するよう制御することを特徴とするドラム式洗濯機。

【請求項 2】

前記バランス回転は、前記洗濯ドラムを、前記外槽の一次共振点に相当する回転速度よりも遅い回転速度で回転させることを特徴とする請求項1に記載のドラム式洗濯機。

【請求項 3】

前記バランス回転の回転速度は、70[回転/分]以上、100[回転/分]以下であることを特徴とする請求項2に記載のドラム式洗濯機。

【請求項 4】

前記制御装置は、前記第1の振動の大きさを表す第1の振動振幅値と前記第2の振動の大きさを表す第2の振動振幅値とを比較して差分を演算し、前記差分に基づき前記脱水回転へ移行するよう制御するか、前記バランス回転を継続するよう制御するかを判定することを特徴とする請求項1に記載のドラム式洗濯機。

【請求項 5】

前記制御装置は、前記第1の振動の大きさを表す第1の振動振幅値と前記第2の振動の大きさを表す第2の振動振幅値との合計を演算し、前記合計に基づき前記脱水回転へ移行するよう制御するか、前記バランス回転を継続するよう制御するかを判定することを特徴とする請求項1に記載のドラム式洗濯機。

【請求項 6】

前記制御装置は、前記脱水工程中に前記外槽の一次共振点の近傍で検知された前記第1の振動の大きさおよび前記第2の振動の大きさを基に、前記脱水回転のときの前記洗濯ドラムの回転の加速を制御することを特徴とする請求項1に記載のドラム式洗濯機。

【請求項 7】

前記制御装置は、前記脱水工程中に前記外槽の二次共振点の近傍で検知された前記第1の振動の大きさおよび前記第2の大きさを基に、脱水回転を継続する時間を制御することを特徴とする請求項6に記載のドラム式洗濯機。

【請求項 8】

防振支持され内部に洗濯水を貯留する外槽と、この外槽に内蔵された洗濯乾燥ドラムと、前記外槽に設けられ前記洗濯乾燥ドラムを回転させる駆動用モータと、この駆動用モータを運転制御する制御装置と、前記外槽の一端に設けられ第1の振動の大きさを検知する第1の振動検知センサと、前記外槽の他端に設けられ第2の振動の大きさを検知する第2の振動検知センサと、前記外槽内に温風を通風して内容物を乾燥させる乾燥機能部と、を具備したドラム式洗濯乾燥機であって、

前記制御装置は、脱水工程にあたって、前記外槽に収納した洗濯物を遠心脱水する脱水回転へ移行する以前に、前記洗濯乾燥ドラムが前記脱水回転よりも低速で回転するバランス回転をするよう制御し、

前記制御装置は、さらに、前記第1の振動の大きさおよび前記第2の振動の大きさに基

10

20

30

40

50

づき前記外槽のアンバランス振動を検知し、前記アンバランス振動の大きさが所定値以下のとき、前記脱水回転へ移行するよう制御し、前記アンバランス振動の大きさが前記所定値を超えているとき、前記バランス回転を継続するよう制御することを特徴とするドラム式洗濯乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、脱水回転の振動および騒音の低減を図りつつ能率良く洗濯が行えるドラム式洗濯機およびドラム式洗濯乾燥機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、水槽に2つの振動検知装置を取り付け、これらの振動検知装置は、水槽の振動の大きさに応じた振動検出信号電圧を発生し、制御装置は、この振動検出信号電圧を参照しながら振動が過大にならないようにモータ（洗濯槽）の回転速度を制御するドラム式洗濯機が知られている（特許文献1参照）。

【0003】

このドラム式洗濯機では、一方の振動検出装置は、水槽の前部の下部に取り付けて2次共振現象による振動を検出しやすくし、他方の振動検出装置は、水槽の後部に取り付けて1次共振現象を検出しやすくしている。

【特許文献1】特開2004-154315号公報（段落[0022]，[0029]-[0032]、図1）

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、この従来のドラム式洗濯機（特許文献1記載）では、洗濯槽を高速回転させて洗濯物を遠心脱水させるとき、洗濯物が洗濯槽内で偏っていると、振動検出信号電圧が所定電圧以上になってモータの回転を停止させ、布ほぐしを行ってから、再度運転を繰り返している。そのため、この所定電圧を高く設定すれば、洗濯物の偏りが大きくてもモータが停止しないため、振動や騒音が大きくなりやすく、また、この所定電圧を低く設定すれば、洗濯物の小さい偏りでモータが停止してしまい、頻繁に布ほぐしを行って運転を繰り返すこととなるため、洗濯作業全体の能率が低下する問題点があった。

30

【0005】

本発明は、前記した問題に鑑み、脱水回転の振動および騒音の低減を図りつつ能率良く洗濯が行えるドラム式洗濯機およびドラム式洗濯乾燥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】

本発明によるドラム式洗濯機およびドラム式洗濯乾燥機は、外槽の一端に設けられた第1の振動検知センサによって第1の振動の大きさを検知し、外槽の他端に設けられた第2の振動検知センサによって第2の振動の大きさを検知し、制御装置は、脱水工程にあたって、脱水回転へ移行する以前に、洗濯ドラムが脱水回転よりも低速で回転するバランス回転をするよう制御し、制御装置は、さらに、第1の振動の大きさおよび第2の振動の大きさに基づき外槽のアンバランス振動を検知し、アンバランス振動の大きさが所定値以下のとき、脱水回転へ移行するよう制御し、アンバランス振動の大きさが前記所定値を超えているとき、バランス回転を継続するよう制御するよう構成した。

40

その具体的な手段に関しては、本発明による各実施形態を詳細に説明することを通じて、その技術思想を表現するものとする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、2つの振動検知センサを具備して振動の大きさを検知し、バランス回転を行い、脱水回転を制御しているため、脱水回転の振動および騒音の低減を図りつつ能

50

率良く洗濯が行えるドラム式洗濯機およびドラム式洗濯乾燥機を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

次に、添付した各図を参照し、本発明による各実施形態について説明する。まず、第1実施形態として、温風乾燥機能を有さないものについて説明し、次に、第2実施形態として、温風乾燥機能を有するものにつき、第1実施形態の説明を合わせて参考しつつ説明する。

【0009】

(第1実施形態)

図1は、本発明による第1実施形態のドラム式洗濯機100の主要な構造を示す縦断面図である。以降の説明において、便宜上、図1の紙面左方を正面側、紙面右方を背面側、紙面垂直上方を右側、紙面垂直下方を左側とする。

10

【0010】

このドラム式洗濯機100は、外郭を保持し各構成要素が内包されまたは取り付けられている外枠1に、洗濯機構、その支持機構、給水機構、排水機構、洗濯物9の出し入れ機構、制御機構などを具備している。外枠1は、正面側に投入口11cを有する。

【0011】

洗濯機構は、外槽2と、洗濯ドラム11と、DCブラシレスモータ19とを含んでいる。

外槽2は、概略有底円筒形状を有し、外枠1の内空間のおおよそ中央部に保持され、洗濯水15を貯留する機能を有する。外槽2には、投入口11aが斜め上向きに開口するよう、円筒部が傾くように配置される。

20

【0012】

外枠1の投入口11cと、洗濯ドラム11の投入口11aと、外槽2の投入口11bとは、同じ向きに揃えて配置されている。外枠1の投入口11cには、開閉自在な外蓋12が付設されている。洗濯物9の出し入れは、外蓋12を開けて行う。

30

【0013】

洗濯ドラム11は、外槽2よりやや寸法が小さい概略円筒形状を有し、洗濯水15が流通する多数の脱水穴14を有している。洗濯時は、脱水穴14を通じて洗濯水15が出入りし、脱水時は、脱水穴14を通じて洗濯水15が外槽2へ飛ばされる。洗濯ドラム11は、所望の回転速度および回転方向で回転させることができる。

【0014】

外槽2に洗濯水15が貯留されているとき、洗濯ドラム11が低速回転すると、収容されている洗濯物9に対し、“たたき洗い”方式で、「洗い」または「すぎ」が行われる。また、外槽2から洗濯水15が排水されているとき、洗濯ドラム11が高速回転すると、収容されている洗濯物9に対し遠心力が働き、「脱水」が行われる。

30

【0015】

なお、本説明において、洗濯水15とは、洗剤を清水に溶解した洗剤液と、洗濯物9から洗剤分を溶出させるためなどに用いる清水(すぎ水)との総称をいう。

40

【0016】

洗濯ドラム11は、投入口11aの外周にバランサ13を有している。このバランサ13には、塩化ナトリウム水溶液や塩化カルシウム水溶液など、比較的比重の大きい液体が流動可能に収納されている。洗濯ドラム11が高速回転すると、洗濯ドラム11のアンバランスが相殺されるようにバランサ13内の液体が流動し、脱水時の振動が低減される。

【0017】

洗濯ドラム11の回転軸心線AXは、水平面に対する仰角αを、洗濯物9の取り出しやすさや、洗濯物9の偏りを考慮して、好ましくは15°とするが、おおよそ5°～30°の範囲内で所望の値を選択することができる。回転軸心線AXの仰角αは、一般に、洗濯物9の取り出しやすさの観点では、大きくすることが好ましく、洗濯物9の偏りを抑止する観点では、小さくすることが好ましい。

50

【0018】

つまり、洗濯ドラム11は、正面側に位置する投入口11aが斜め上向きになるように、その回転軸心線Axを傾斜させて外槽2内に配置される。または、回転軸心線Axが完全に横向き（水平）になるように洗濯ドラム11を内置することも可能である。

【0019】

洗濯ドラム11の円筒部内面には、回転軸心線Axと平行に、複数（例えば、3本）の羽根状のリフタ16が設けられている。リフタ16が3本である場合、回転軸心線Ax周りに等間隔、すなわち120度ごとに配置する。リフタ16の高さは、長手方向（回転軸心線Ax方向）に亘って、ほぼ同じ高さとする。

【0020】

ところが、洗濯ドラム11の円筒部は、水平面に対して背面側が下になる向きに傾斜しているため、洗濯物9は、洗濯ドラム11内で、背面側に偏りがちである。そこで、背面側（奥側）に位置する洗濯物9の動きを良くするため、リフタ16の高さを、投入口11aから背面側に向かって徐々に高くなるテーパ状としてもよい。つまり、あるリフタ16の端部が、洗濯ドラム11の回転下端にきたとき、そのリフタ16の稜線が、水平または水平に近くなるようにする。

10

【0021】

DCブラシレスモータ19は、洗濯ドラム11を回転駆動する駆動用モータ（駆動源）である。駆動用モータであるDCブラシレスモータ19はインバータ制御により駆動制御される。このDCブラシレスモータ19は、外槽2の背面部外面に、強固に取り付け固定されている。

20

【0022】

DCブラシレスモータ19の代わりに、回転速度を調節できる他の形式の回転駆動源を用いてもよい。また、ダイレクトドライブ方式の例について説明するが、ベルトドライブ方式など、他の駆動方式を用いることもできる。この場合でも、クラッチなど、機械的変速機構が不要なので、構造を単純化できる。

20

【0023】

洗濯ドラム11は、円筒部の底部である背面端にフランジ17が固着されている。フランジ17には、DCブラシレスモータ19の回転軸18が、外槽2の底部中央に穿設された穴部を通じて、強固に固着されている。こうして、洗濯ドラム11は、DCブラシレスモータ19の回転軸18によって、外槽2に回転自在に片持ち支持され、外槽2内に回転自在に内蔵される。

30

【0024】

外槽2の投入口11bの口縁部と、外枠1の投入口11cの口縁部とは、ベローズ21によって、水密に連結されている。ベローズ21は、軟質プラスチックや合成ゴムなど、耐水性および可撓性を有する材質からなる。

40

【0025】

支持機構は、外槽2に関する荷重を支持して、外槽2を外枠1内の所定の向きおよび一に保持するとともに、振動を低減する機能を有し、例えば、サスペンション3および引きバネ4からなる。

【0026】

複数のサスペンション3は、洗濯水15を貯留して洗濯物9を収納したときの外槽2の重心点を通る線に沿って配置され、外槽2を外枠1に弾性支持する。したがって、サスペンション3は、外槽2のほぼ全荷重を、下方から支持するとともに、外槽2の振動を減衰させる機能を有する。サスペンション3は、例えば、強靭なつるまきバネまたは空気バネ、および、ダンパ機構を含んで構成できる。

【0027】

サスペンション3の取り付け方向は、外槽2のほぼ重心を通る向きに設けられる。本例のドラム式洗濯機100のように、斜めドラム式である場合、背面方向にいくほど、外槽2と外枠1との距離が短くなるため、サスペンション3の全長を短くしなければならず、

50

充分なストロークをとることが難しくなる。このため、外槽2の重心位置がなるべく正面側に来るよう配慮し、サスペンション3の収納長さが充分とれるようにするとよい。

【0028】

引きバネ4は、外枠1内で外槽2を上部から補助的に吊り下げ支持することにより、外槽2の転倒を防止し、脱水時の上下左右の振動を低減する。

【0029】

給水機構は、注水ホース7と、洗剤投入ケース8と、フレキシブルホース10とを含んで構成されている。

【0030】

注水ホース7は、一端が外部の給水ホース5と接続され、清水を圧送供給されている。

給水電磁弁6は、給水ホース5の中途に挿入され、制御装置80(図3参照)の制御に従って開閉し、清水の供給または供給停止を行う。注水ホース7の他端は、洗剤投入ケース8に開口している。

【0031】

洗剤投入ケース8には、洗濯開始にあたって、開閉自在の蓋(図示せず)を開閉し、規定量の洗剤を、あらかじめ投入しておく。この洗剤は、最初の(つまり、「洗い」時の)注水で溶解し、洗濯水(洗い水)15が生成される。以後の注水では、清水である洗濯水(すすぎ水)15の通路となる。「洗い」と「すすぎ」の開始時には、給水電磁弁6が開放制御され、注水ホース7を通じて、洗剤投入ケース8に洗いおよびすすぎに必要な量の水が、その都度供給される。洗剤投入ケース8は、適切なタイミングで漂白剤や柔軟仕上げ剤などを投入して用いることもできる。

【0032】

洗剤投入ケース8の下端の開口部には、フレキシブルホース10が連結され、さらに、フレキシブルホース10は、外槽2の開口部に連結されている。洗剤投入ケース8内の洗濯水15は、フレキシブルホース10を通じて、外槽2に流入する。

【0033】

排水機構は、排水ホース23と、排水電磁弁22とを含んで構成されている。

排水ホース23は、その一端が外槽2の最下部近傍に穿設された排水口に接続され、他端が下水口(図示せず)へ導かれている。排水ホース23の中途には、排水電磁弁22が挿入されている。

排水電磁弁22は、制御装置80(図3参照)の制御に従って開閉する。排水電磁弁22が閉鎖しているとき、フレキシブルホース10を通じて流入する洗濯水15は、外槽2に貯留される。排水電磁弁22が開放しているとき、外槽2に貯留されている洗濯水15は、排水ホース23を通じて機外へ排出される。

【0034】

制御機構は、外槽2の正面側(投入口11aがある側)の振動を検出し、電気信号として出力する振動検知センサ(A)24と、外槽2の背面側(DCブラシレスモータ19がある側)の振動を検出し、電気信号として出力する振動検知センサ(B)25とを含んで構成される。制御機構については、図1に図示しない他の要素を含めて、後記する。

【0035】

図2は、DCブラシレスモータ19の駆動制御系統例を示すブロック回路図である。

図2に示した各要素は、商用電源90を除いて、ドラム式洗濯機100に備えられている。

商用電源90は、典型的には、電圧が100[V]、周波数が50[Hz]または60[Hz]の単相交流電源である。商用電源90からは、ドラム式洗濯機100を動作させるのに充分な電力が供給される。

【0036】

商用電源90からの電力は、電源スイッチ88を「接」にすると、出力駆動回路部87へ供給され、また、電源スイッチ88を「断」にすると、商用電源90からの電源供給が絶たれる。電源スイッチ88の状態は、入力回路部86へ入力されている。

10

20

30

40

50

【0037】

出力駆動回路部 87 は、フィルタ回路 91 と、整流回路 92 と、インバータ駆動回路 93 と、AC 駆動回路 97 を含んでいる。商用電源 90 からの電力は、まず、フィルタ回路 91 へ入力される。

【0038】

フィルタ回路 91 は、配電線に混入したラインノイズや電磁雑音などを供給電力から取り除き、きれいな正弦波して、整流回路 92 および AC 駆動回路 97 へ出力する。

【0039】

AC 駆動回路 97 は、制御装置 80 の制御に従い、給水電磁弁 6 など（図 3 参照）を動作させる。

10

【0040】

整流回路 92 は、供給された交流の電力を昇圧および整流し、直流電力に変換して、インバータ駆動回路 93 へ供給する。

【0041】

インバータ駆動回路 93 は、制御装置 80 からの制御指令により、DC プラシレスモータ 19 の U 相 94、V 相 95、および W 相 96 に係る各コイルへ、電気角 120 度もしくは 180 度で電力を供給する。インバータ駆動回路 93 の出力段は、例えば IGBT (Insulated-Gate Punch-through Transistor; 絶縁ゲートパンチスルートランジスタ) 素子などのパワーモジュールを含んで構成されている。DC プラシレスモータ 19 は、これによって、複数個の磁石を有したロータ（図示せず）が回転し、回転軸 18（図 1 参照）が駆動される。

20

【0042】

1 つのみ図示するが、DC プラシレスモータ 19 には、ロータ（図示せず）の磁場を検出し、電気信号に変換する IC ホール素子 800 が、複数個、備えられている。DC プラシレスモータ 19 がアウタロータ形である場合、IC ホール素子 800 は、DC プラシレスモータ 19 の外周部に設置される。

30

【0043】

入力回路部 86 は、IC ホール素子 800、振動検知センサ（A）24、振動検知センサ（B）25、図 3 に示す各部からの信号を増幅および信号処理し、制御装置 80 へ出力する。

【0044】

制御装置 80 は、入力回路部 86 からの信号を基に、インバータ駆動回路 93 および AC 駆動回路 97 を制御する。

40

【0045】

図 3 は、制御装置 80 およびその入出力を詳細に示すブロック図である（適宜、図 1 参照）。

制御装置 80 は、洗い、すぎ、脱水に至るまでの工程を制御する機能を有し、典型的には、これらの機能を実現するためのプログラムを実行可能なマイクロコンピュータによって実現される。

制御装置 80 は、タイマ 81、中央処理装置（CPU）82、外部記憶装置 83、入力ポート 84、出力ポート 85 を含んで構成されている。

【0046】

中央処理装置 82 は、演算および制御を司る演算部 82a と、演算や緩衝記憶などに用いられる記憶部 82b などを含んで構成されている。

【0047】

中央処理装置 82 は、主に、制御命令の取り出しと解読、実行指令を行い、具体的には算術演算やメモリ指定アドレス内容の読み出しで制御、入出力装置への指定アドレスの入出力や全自動コースやマニュアル設定のプログラムの制御を行う。

【0048】

タイマ 81 は、中央処理装置 82 へ、所定期間の経時情報を提供する。

50

【0049】

外部記憶装置83は、プログラムデータを読み出して書き込みを行う機能を持つRAM83aと、読み出し専用機能だけを持つROM83bとを具備している。外部記憶装置83のRAM83aは洗濯運転条件に必要なデータを主に記憶して、設定されたプログラムを組む上での作業エリアとして用いる。

【0050】

ドラム式洗濯機100の運転動作は、制御装置80の中央処理装置82とタイマ81および外部記憶装置83との間でデータのやりとりが行い、外部記憶装置83に設定されている条件をもとに制御が行われる。

【0051】

外部記憶装置83のROM83bは、決まったプログラムや固定データを入れ、いつでも同じ処理をする場合に使用する。入力ポート84と出力ポート85は、中央処理装置82と入力回路部86と出力駆動回路部87との間でデータの受け渡しを行う場合の仲介をする回路部である。

【0052】

入力回路部86には、蓋の開閉状態を検知する蓋開閉センサ801、全自動コースを設定する全自動コース選択キー802、洗濯物9の量を検知する布量センサ803、外槽2の振動を検知する振動検知センサ(A)24、振動検知センサ(B)25が接続されている。

【0053】

入力回路部86には、ドラム式洗濯機100に組み込まれている各種センサなどからの信号または情報が入力され、また、電源スイッチ88などが接続されている。各種センサなどとは、例えば、水位センサ89、ICホール素子800、蓋開閉センサ801、全自動コース選択キー802、振動検知センサ(A)24、振動検知センサ(B)25、布量センサ803などであるこれらの信号および情報は、制御装置80の入力ポート84へ入力される。

【0054】

電源スイッチ88からは、洗濯機を運転するのに必要な電力が供給される。電源スイッチ88を押すことにより、給水電磁弁6が開放されて、外槽2内に洗いやすすぎに必要な洗濯水15が供給される。

【0055】

中央処理装置82は、外槽2内に組み込まれた水位センサ89からの信号に基づいて現水量を判断し、洗いやすすぎに必要充分な水量が供給されるように、給水電磁弁6を制御する。

【0056】

中央処理装置82は、また、DCブラシレスモータ19の近傍に設けられたICホール素子800からの信号を基に、DCブラシレスモータ19の回転速度を、洗濯(洗いおよびすすぎ)や脱水などに応じて、DCブラシレスモータ19の適正な回転制御を行う。

【0057】

出力駆動回路部87には、DCブラシレスモータ19、給水電磁弁6、洗い水用の排水電磁弁22、蓋ロックソレノイド804、終了を知らせる終了ブザー805などが接続されている。

【0058】

制御装置80は、これらの入力回路部86側および出力駆動回路部87側とデータバス(図示せず)を介して情報および信号のやり取りを行い、ドラム式洗濯機100の運転を洗いからすぎ、脱水に至る作動が自動的に行なわれるよう制御する。

【0059】

図4は、ドラム式洗濯機100の洗濯運転の各工程を、1回の洗濯例について時間順に示したタイムチャートである(適宜、図1、図2および図3参照)。

【0060】

10

20

30

40

50

ドラム式洗濯機 100 によって洗濯を行うには、まず、ドラム式洗濯機 100 の電源スイッチ 88 を投入する。すると、制御装置 80 の制御によって給水電磁弁 6 が開き、洗濯水（洗い水）15 の「給水」が行われる（ステップ S201）。以降の工程も、制御装置 80 の制御により行われる。

【0061】

外槽 2 に洗剤が溶解された所定量の洗濯水（洗い水）15 が貯留されると、「洗い（ステップ S202）」工程が開始される。「洗い」工程では、「洗い」に必要な水が外槽 2 内に供給されてから、DC ブラシレスモータ 19 が運転開始して洗濯ドラム 11 を回転駆動させる。具体的には、例えば、洗濯ドラム 11 の回転速度を 40 ~ 50 [回転 / 分] とし、休止をおいて右回転および左回転をそれぞれ交互に数分間行う。

10

【0062】

このとき、洗濯ドラム 11 の内壁に設けられたリフタ 16 は、洗濯物 9 を上方へかきあげてから、洗濯ドラム 11 の内底に落下させてるので、洗濯物 9 は主にたたき洗い方式で洗われる。

【0063】

所定時間後、DC ブラシレスモータ 19 を運転停止して「洗い」運転を終了し、「排水（ステップ S203）」工程を行う。洗濯水（洗い水）15 の排水が終了すると、1 回目の「脱水（ステップ S204）」工程に移行する。「脱水」工程では、洗濯ドラム 11 を高速回転して、洗濯物 9 に含まれている洗剤分を含んだ洗濯水（洗い水）15 を、遠心力により、脱水穴 14 から脱水させる。

20

【0064】

所定時間、「脱水」工程を行うと、排水電磁弁 22 を閉じ、すすぎ水の「給水（ステップ S205）」を行なう。所定量の洗濯水（すすぎ水）15 が給水されると、1 回目の「すすぎ」工程に移行する（ステップ S206）。「すすぎ」工程は、洗濯ドラム 11 を「洗い（ステップ S202）」工程のときと同程度の回転速度で回転させて、洗濯物 9 に残留している洗剤分や汚れを、洗濯水（すすぎ水）15 へ溶出させる。

【0065】

所定時間「すすぎ」工程を行うと、排水電磁弁 22 を開いて、洗濯水（すすぎ水）15 の「排水（ステップ S207）」工程を行う。洗濯水（すすぎ水）15 の排水が終了したら、「脱水（ステップ S208）」工程を行う。

30

【0066】

そして、第 1 回目と同様に、2 回目の「給水（ステップ S209）」工程、「すすぎ（ステップ S210）」工程、「排水（ステップ S211）」工程、「最終脱水（ステップ S212）」工程を行って、各駆動部が停止する「終了（ステップ S213）」工程で、1 回の洗濯が完了する。

【0067】

ここで、図 1 に戻り、バランス回転と脱水回転運転の制御について説明する。

バランス回転とは、洗濯物 9 に含水している洗濯水 15 を遠心脱水する脱水回転運転前に、脱水回転より低速で洗濯ドラム 11 を回す回転のことを行う。バランス回転中にアンバランス検知が行なわれる。

40

【0068】

バランス回転では、偏在していた洗濯物 9 が洗濯ドラム 11 の内壁に均一に張り付いて洗濯物 9 の偏在によるアンバランスが解消される。

【0069】

アンバランス検知は、外槽 2 の正面側下部に設けられている振動検知センサ（A）24 と、外槽 2 の背面側下部に設けられている振動検知センサ（B）25 とにより行なわれる。

【0070】

外槽 2 の背面側には、DC ブラシレスモータ 19 が支持されている。この DC ブラシレスモータ 19 のインバータ制御により、洗濯ドラム 11 は高速回転し、脱水が行なわれる

50

。

【0071】

脱水工程は、洗いまたはすぎの終了後、排水電磁弁22を開放して外槽2に貯留されている水を排水してから行う。この脱水工程への移行に際して洗濯ドラム11が回されるバランス回転中に、振動検知センサ(A)24および振動検知センサ(B)25からアンバランス振動情報を収集し、脱水回転を制御する。

【0072】

バランス回転中の洗濯ドラム11と洗濯物9との挙動を説明する。

【0073】

まず、洗いやすすぎが終了し、排水が行われた後にバランス回転に入る。バランス回転では、洗濯物9が洗濯ドラム11の内壁に均一に付着するように洗濯ドラム11を70～100[回転／分]で回す。

【0074】

なお、洗いやすすぎでは、洗濯ドラム11の回転は40～50[回転／分]である。洗濯ドラム11の回転を一挙に100[回転／分]以上に上昇させると、洗濯物9は洗濯ドラム11内で落下せず、洗濯物9が片寄った状態で張り付き、外槽2の振動が大きくなる。

【0075】

しかし、まず、洗濯ドラム11を70[回転／分]～100[回転／分]で回すと、絡み合った重い洗濯物9は落下し、軽い洗濯物9は遠心力で洗濯ドラム11の内壁面に張り付いていく。絡み合った塊状の重い洗濯物9も、落下の繰り返しにより次第に解けて、洗濯ドラム11の内壁面に餘々に張り付いていく。

【0076】

このようにバランス回転を行って、洗濯物9が均一に洗濯ドラム11の内壁面に均一に張り付いてから、洗濯ドラム11の回転を上げて脱水回転に移行する。

【0077】

図5から図10までを参照し、振動検知センサ(A)24および振動検知センサ(B)25が検知するアンバランス振動情報をについて説明する。

【0078】

図5、図7および図9は、洗いまたはすぎが終了し、外槽2内の洗濯水15が排水されて、脱水回転に移行する前の状態であって、バランス回転直前の洗濯物9の分布状態例を示す。図6、図8および図10は、おのおの、図5、図7および図9に示した状態から脱水回転に移行した場合、振動検知センサ(A)24の検知する振幅P1および振動検知センサ(B)25の検知する振幅P2を示している。

【0079】

図5に示す状態では、洗濯物9は、洗濯ドラム11の背面側に偏在している。この状態で、洗濯ドラム11を70～100[回転／分]でバランス回転させると、洗濯物9が洗濯ドラム11の内壁に張り付き、外槽2は上下に振動する。この振動を振動検知センサ(A)24および振動検知センサ(B)25によって検知する。

【0080】

洗濯物9が洗濯ドラム11の背面側に存在するので、図6(b)に示すように、振動検知センサ(B)25が検知するアンバランス振動の振幅P2(P-P; peak to peak)は大きくなる。逆に、図6(a)に示すように、振動検知センサ(A)24が検知するアンバランス振動の振幅P1(P-P)は小さくなる。

【0081】

図7に示す状態では、洗濯物9が洗濯ドラム11の正面側に存在するので、図8(a)に示すように、振動検知センサ(A)24が検知するアンバランス振動の振幅P2(P-P)が大きくなる。逆に、図8(b)に示すように、振動検知センサ(B)25が検知するアンバランス振動の振幅P1(P-P)は小さくなる。

【0082】

図9に示す状態では、洗濯物9が洗濯ドラム11の正面側から背面側に亘って平均的に

10

20

30

40

50

分布している。このため、振動検知センサ(A) 24 の検知するアンバランス振動の振幅 P2 (P - P) も振動検知センサ(B) 25 も検知するアンバランス振動の振幅 P1 (P - P) が同じ程度になる。

【 0 0 8 3 】

本実施形態のドラム式洗濯機 100 では、洗濯ドラム 11 が傾斜しているので、洗いすぎの終了時に、図 5 に示すように、洗濯物 9 が洗濯ドラム 11 の背面側に偏在する状態が比較的に発生しやすい。また、洗濯物 9 の種類によっては、図 7 または図 9 に示す状態が発生しやすくなることもある。

【 0 0 8 4 】

このように、傾斜している洗濯ドラム 11 では、洗濯物 9 が背面側に片寄ったり、正面側に片寄ったりして、不規則に洗濯物 9 の偏在が発生し、確実に予想することは非常に難しい。このため、外槽 2 の正面側に振動検知センサ(A) 24 を設け、背面側に振動検知センサ(B) 25 を設けて、外槽 2 の正面側および背面側の振動状況を個別に検知している。

10

【 0 0 8 5 】

つまり、外槽 2 は、その正面側から背面側に至るおよそ中央で防振支持されているため、振動を検知するセンサが 1 つでは、外槽 2 の正面側および背面側に生じる大きなアンバランス振動の状態を正しく検知できない。

【 0 0 8 6 】

ドラム式洗濯機 100 の脱水工程(図 4 参照)において、制御装置 80 は、振動検知センサ(A) 24 によって検知された振幅 P1 と、振動検知センサ(B) 25 によって検知された振幅 P2 とに基づき、アンバランス振動を検知するため、振幅 P2 および振幅 P1 を、次のように算出処理する。

20

【 0 0 8 7 】

洗濯物 9 が図 5 または図 7 に示す状態であるとき、次式を用いて算出処理する。

$$\text{差分 } (f_1) = | P_2 - P_1 |$$

$$| P_2 - P_1 | \quad \text{振動の規定値 } (f_{1K1}) \dots (1)$$

式(1)が成り立つ場合、アンバランスは、脱水回転に支障ないと判定できる。

【 0 0 8 8 】

差分(f1)が振動の規定値(f1K1)以下のときは、脱水回転に移行する。

30

振動(f1)が振動の規定値(f1K1)を超えるときは、洗濯ドラム 11 が 70 ~ 100 [回転 / 分] で回転するバランス回転を繰り返す。

【 0 0 8 9 】

洗濯物 9 が図 9 に示す状態であるとき、次式を用いて算出処理する。

$$\text{合計 } (f_2) = P_2 + P_1$$

$$P_2 + P_1 \quad \text{振動の規定値 } (f_{2K1}) \dots (2)$$

【 0 0 9 0 】

合計(f2)が f2K1 (振動の規定値) 以下のときは、脱水回転に移行する。

40

合計(f2)が f2K1 (振動の規定値) を超えるときは、洗濯ドラム 11 を 70 ~ 100 [回転 / 分] で回転させるバランス回転が繰り返される。

【 0 0 9 1 】

なお、図 9 に示す状態では、振幅 P2 と振幅 P1 の振動振幅がほぼ同じ大きさになるので、算出処理される差分は振動振幅の大小にかかわらず、ほぼゼロになる。そこで、合計(f2)を合計(f2) = P2 + P1 により求める。

【 0 0 9 2 】

さらに、図 9 に示すように、洗濯物 9 が正面側から背面側まで平均的に分布しているが、バランス回転を行っても、洗濯物 9 が、回転軸心線 A × (図 1 参照) 周りに偏在し、回転軸心線 A × 周りに所定値を超えるアンバランスを生じている場合は、振幅 P1 および振幅 P2 の値を基にこれを検知して、DC ブラシレスモータ 19 の回転を停止させるようにしてもよい。

50

【0093】

図11は、脱水回転に入る前に洗濯物9の片寄りを直しながらアンバランスの振動を検知するバランス回転（アンバランス検知）（工程A）と脱水回転（工程B）とを示すグラフである（適宜、図1参照）。このグラフでは、横軸に時間をとり、縦軸に洗濯ドラム11の回転速度を示す。

【0094】

脱水工程では、脱水回転（工程B）へ移行するのに先だって、洗濯物9の偏在を解消するため、バランス回転（アンバランス検知）（工程A）が実行される。具体的には、洗濯ドラム11が70～100[回転／分]でT1分間回され、前記した差分(f_1)=|P2-P1|振動の規定値 f_1K_1 、または、合計(f_2)=|P2+P1|- f_2K_1 (振動の規定値)が算出処理される。
10

【0095】

差分(f_1)または合計(f_2)が振動の規定値以内であると判定されると、脱水回転（工程B）へ移行する。振動の規定値を超えていると判定されると、繰り返しアンバランス振動を検知しつつ、バランス回転（工程A）が実行される。なぜなら、差分(f_1)、合計(f_2)が振動の規定値を超えている場合、脱水回転に移行すると、アンバランス振動が過大になり、脱水回転不能になるからである。

【0096】

さて、脱水回転（工程B）では、脱水時間（T2）の経過にともない洗濯ドラム11の速度が上昇する。例えば、洗濯ドラム11が、100～150[回転／分]で回転するとき、洗濯ドラム11が大きく振動する一次共振点があり、200[回転／分]前後で洗濯ドラム11が大きく振動する二次共振点がある。
20

この一次共振点および二次共振点の振動周波数は、外槽2および外枠1が有する固有振動周波数などによって定まる。

【0097】

二次共振点での振動は、振動検知センサ(A)24および振動検知センサ(B)25で検知して算出処理される。高速回転のための振動の規定値と比較し、振動がそれ以下であると判定されると、高速回転を行う。振動が高速回転のための振動の既定値より大きく、中速回転のための振動の規定値以下であると判定されると、中速回転を行う。振動が中速回転のための振動の既定値よりも大きい場合、低速回転を行う。
30

【0098】

このようにアンバランス振動検知をして脱水回転に移行し、二次共振点での振動を更に検知して高速、中速または低速の回転速度が選ばれ、脱水回転制御が行なわれる。

【0099】

なお、前記した算出処理に加え、振動検知センサ(A)24が検知した振幅P1または振動検知センサ(B)25が検知した振幅P2のうち、一方でも所定の規定値を超えていると判定されたときは、 $P_2 - P_1 = f_1K_1$ （振動の規定値）または $P_2 + P_1 = f_2K_1$ （振動の規定値）が振動の規定値以内であっても、脱水回転への移行や脱水回転の加速を見合わせ、回転を停止させるか、バランス回転を継続させる。このように脱水回転制御をすることにより、振動騒音の抑制精度が高められる。
40

【0100】

なお、高速回転を行ったとき、脱水時間（T2）は、中速回転を行ったときより短くする。そして、中速回転を行ったとき、脱水時間（T2）は、低速回転を行ったときより短くする。これにより、アンバランスの度合いに応じて、能率良く脱水を行える。

【0101】

図12は、脱水工程を示すフローチャートの第1面であり、図13は、その脱水工程を示すフローチャートの第2面である。適宜、図1を参照しつつ、図12および図13をあわせて参考し、説明する。

【0102】

脱水工程に際して、まず、バランス回転を開始し（ステップS101）、時間T1を計
50

時開始する(ステップS102)。

【0103】

そして、振動検知センサ(A)24によって振幅Aを検知する(ステップS103)とともに、振動検知センサ(B)25によって振幅Bを検知する(ステップS104)。

【0104】

これにより、振動検知センサ(A)24が検知した振幅Aと振動検知センサ(B)25が検知した振幅Bとの差分を演算する(ステップS105)。具体的には、差分(f)=|振幅A|-|振幅B||により求める。

【0105】

この差分は、振動の規定値(K1)と比較する(ステップS106)。差分(f)が振動の規定値(K1)以下であると判定されると(ステップS106のYes)、脱水回転が開始される(ステップS110)。

【0106】

差分(f)が振動の規定値を超えていると判定されると(ステップS106のNo)、時間T1が経過(ステップS107)するまで、振幅Aの検知(ステップS103)、振幅Bの検知(ステップS104)、差分(f)の演算(ステップS105)および差分(f)の比較(ステップS106)を繰り返す。

【0107】

なお、差分(f)について説明するが、条件によっては、前記した合計が、同様のステップで演算および比較される。

【0108】

時間T1が経過したら(ステップS107のYes)、洗濯物9のアンバランスが大と判定して(ステップS117)、バランス回転を停止し(ステップS118)、脱水工程を終了する。

【0109】

ステップS110で脱水回転が開始され、一次共振点に達すると、振動検知センサ(A)24によって振幅Aの検知を行ない(ステップS111)、また、振動検知センサ(B)25によって振幅Bの検知を行なう(ステップS112)。

【0110】

そして、ステップS105と同様に、振幅Aと振幅Bとの差分(f)を演算する(ステップS113)。この差分(f)は、振動の規定値(K2)と比較する(ステップS114)。差分(f)が振動の規定値(K2)以下であると判定されると(ステップS114のYes)、脱水回転を加速する(ステップS120)。

【0111】

差分(f)が振動の規定値を超えていると判定されると(ステップS114のNo)、カウント値nを1ずつ、カウントアップし(ステップS115)、カウント値nが上限値N以下ならば、ステップS101以降の処理を繰り返す。

【0112】

カウント値nがN回を超えているときは(ステップS116のYes)、前記したステップS117およびステップS118を経て、脱水工程を終了する。

【0113】

脱水回転の加速(ステップS120)によって、二次共振点に達し、振動検知センサ(A)24によって振幅Aの検知が行なわれる(ステップS121)とともに、振動検知センサ(B)25によって振幅Bの検知が行なわれる(ステップS122)。

【0114】

そして、ステップS105と同様に、振動検知センサ(A)24が検知した振幅Aと、振動検知センサ(B)25が検知した振幅Bの差分(f)を演算する(ステップS123)。この差分は、高速回転のための振動の規定値(K3)と比較される(ステップS124)。差分(f)が振動の規定値(K3)以下と判定されると(ステップS124のYes)、高速脱水運転が行なわれる(ステップS128)。

10

20

30

40

50

【0115】

差分(f)が振動の規定値(K_3)を超えていると判定されるとステップ S 124 の N o)、差分(f)が中速回転のための振動の規定値(K_4)と比較される(ステップ S 121)。差分(f)が振動の規定値(K_4)以下と判定されると(ステップ S 125 の Yes)、中速脱水運転が行なわれる(ステップ S 127)。

【0116】

また、差分(f)が振動の規定値(K_4)を超えていると判定されると(ステップ S 125 の N o)、低速脱水運転が行なわれる(ステップ S 126)。

【0117】

低速脱水運転(ステップ S 126)、中速脱水運転(ステップ S 127)、高速脱水運転(ステップ S 128)のいずれかが終了すると、正常な脱水工程終了となる。10

【0118】

(第2実施形態)

本発明による第2実施形態のドラム式洗濯乾燥機は、基本的に、図1に示したドラム式洗濯機100に、温風乾燥機能を附加したものである。

このドラム式洗濯乾燥機は、図1に示す洗濯ドラム11の代わりに、耐熱性を有する洗濯乾燥ドラム、温風ヒータ、温風ファンなどを備え(いずれも図示せず)、洗い時よりもさらに低速で洗濯乾燥ドラムを回転させながら、温風を洗濯物9に吹き付けて、洗濯物9を乾燥させる機能を有する。

この乾燥工程は、図4に示す最終脱水工程(ステップ S 212)と、終了工程(ステップ S 213)との間で行われる。20

【0119】

本発明による実施形態のドラム式洗濯機100およびドラム式洗濯乾燥機によれば、次の効果が得られる。

(1) バランス回転を行うので、偏在していた洗濯物9が洗濯ドラム11の内壁に均一に張り付いて洗濯物9の偏在によるアンバランスが解消される。

【0120】

(2) 振動検知センサ(A)24によって振幅Aを検知し、振動検知センサ(B)25によって振幅Bを検知し、検知した振動が振動の規定値以下になるまでバランス回転を行ってから脱水回転に移行している。こうしてアンバランスが解消されてから脱水回転をするので、脱水回転時の振動および騒音を抑制できる。30

【0121】

(3) 脱水工程の外槽2の振動が小さくなるので、外槽2および洗濯ドラム11を機械的に支持する支持機構の寿命を延伸できる。

(4) 支持機構の耐久性や強度が従来よりも小さくてよいので、製造コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0122】

【図1】本発明による第1実施形態のドラム式洗濯機の主要な構造を示す縦断面図である。40

【図2】DCブラシレスモータの駆動制御系統例を示すブロック回路図である。

【図3】制御装置およびその入出力を詳細に示すブロック図である。

【図4】ドラム式洗濯機の洗濯運転の各工程を、1回の洗濯例について時間順に示したタイムチャートである。

【図5】洗いまたはすすぎが終了し、外槽内の洗濯水が排水されて、脱水回転に移行する前の状態であって、バランス回転直前の洗濯物の分布状態例を示す。(背面側に洗濯物が偏在している例)

【図6】図5に示した状態から脱水回転に移行した場合、振動検知センサ(A)の検知する振幅および振動検知センサ(B)の検知する振幅を示すグラフである。(背面側に洗濯物が偏在している例)

10

20

30

40

50

【図 7】洗いまたはすぎが終了し、外槽内の洗濯水が排水されて、脱水回転に移行する前の状態であって、バランス回転直前の洗濯物の分布状態例を示す。（正面側に洗濯物が偏在している例）

【図 8】図 7 に示した状態から脱水回転に移行した場合、振動検知センサ（A）の検知する振幅および振動検知センサ（B）の検知する振幅を示すグラフである。（正面側に洗濯物が偏在している例）

【図 9】洗いまたはすぎが終了し、外槽内の洗濯水が排水されて、脱水回転に移行する前の状態であって、バランス回転直前の洗濯物の分布状態例を示す。（平均的に洗濯物が分布している例）

【図 10】図 9 に示した状態から脱水回転に移行した場合、振動検知センサ（A）の検知する振幅および振動検知センサ（B）の検知する振幅を示すグラフである。（平均的に洗濯物が分布している例）

【図 11】脱水回転に入る前に洗濯物の片寄りを直しながらアンバランスの振動を検知するバランス回転（アンバランス検知）（工程 A）と脱水回転（工程 B）とを示すグラフである。

【図 12】脱水工程を示すフローチャートの第 1 面である。

【図 13】脱水工程を示すフローチャートの第 2 面である。

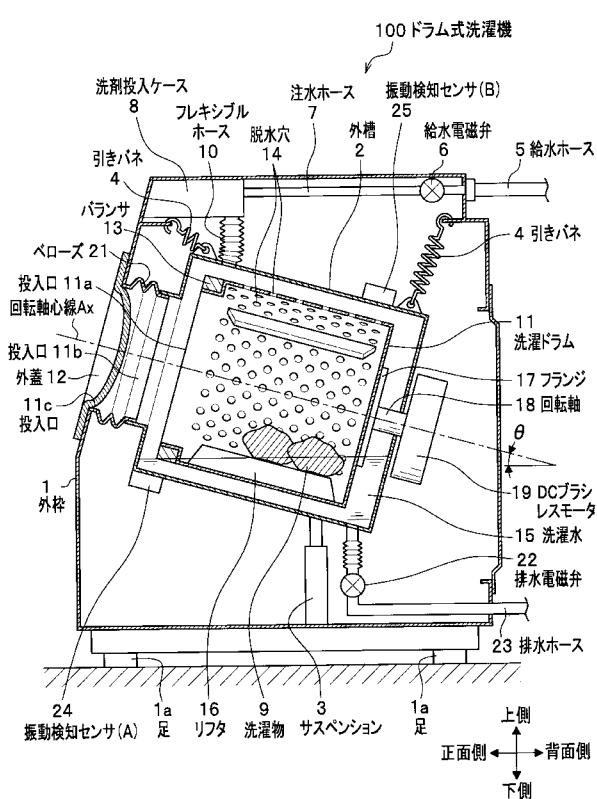
【符号の説明】

【0 1 2 3】

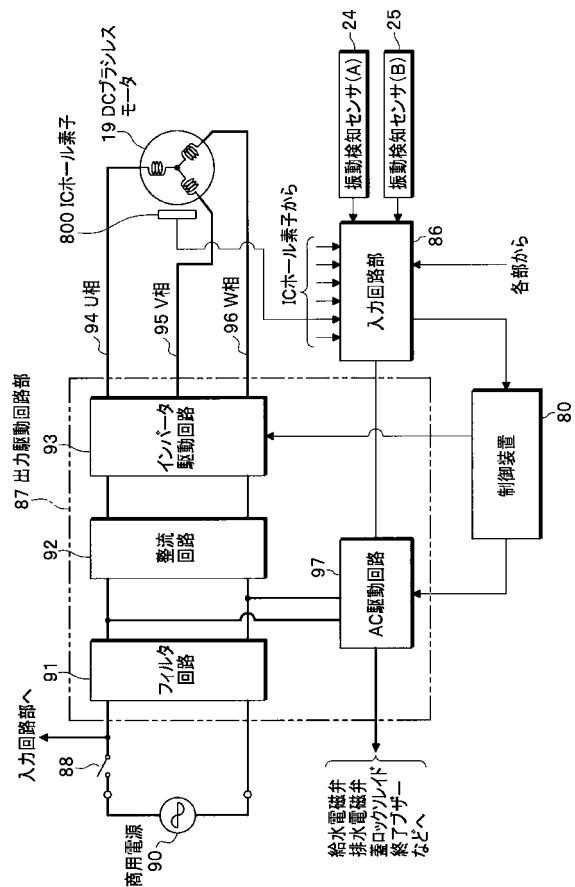
1	外枠	20
2	外槽	
3	サスペンション	
4	引きバネ	
5	給水ホース	
6	給水電磁弁	
7	注水ホース	
8	洗剤投入ケース	
9	洗濯物	
10	フレキシブルホース	
11	洗濯ドラム	30
11 a , 11 b , 11 c	投入口	
12	外蓋	
13	バランサ	
15	洗濯水	
16	リフタ	
18	回転軸	
19	D C ブラシレスモータ	
21	ベローズ	
22	排水電磁弁	
23	排水ホース	40
24	振動検知センサ（A）	
25	振動検知センサ（B）	
80	制御装置	
82	中央処理装置	
83	外部記憶装置	
86	入力回路部	
87	出力駆動回路部	
88	電源スイッチ	
91	フィルタ回路	
92	整流回路	50

93 インバータ駆動回路
 100 ドラム式洗濯機

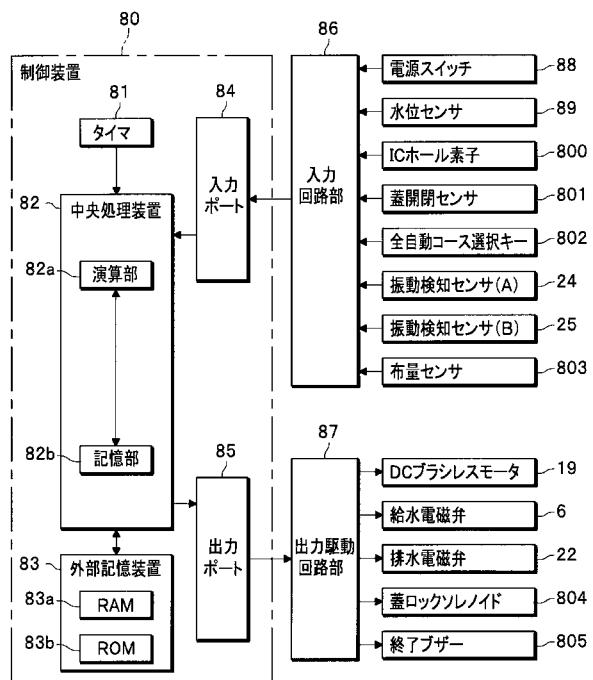
【図1】



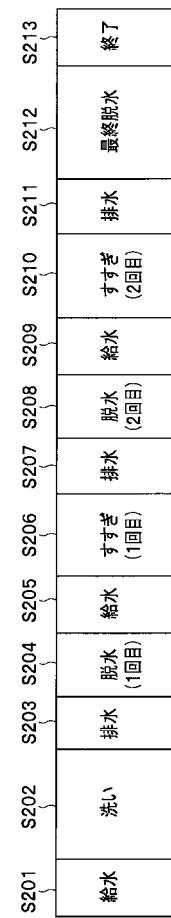
【図2】



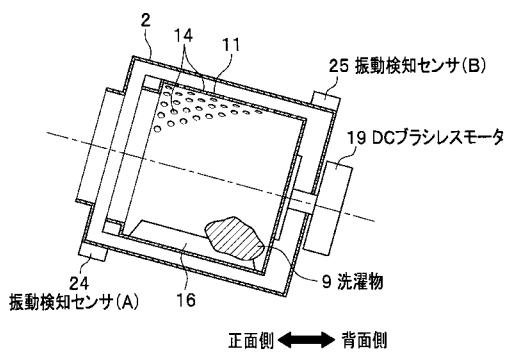
【図3】



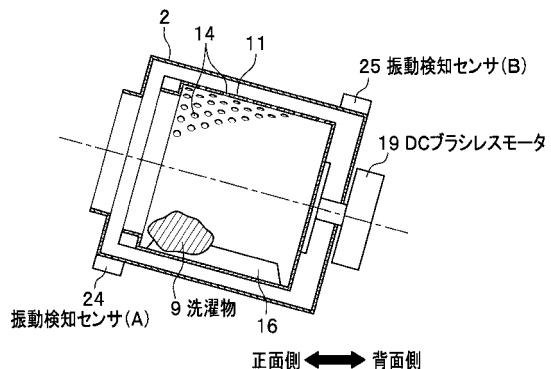
【図4】



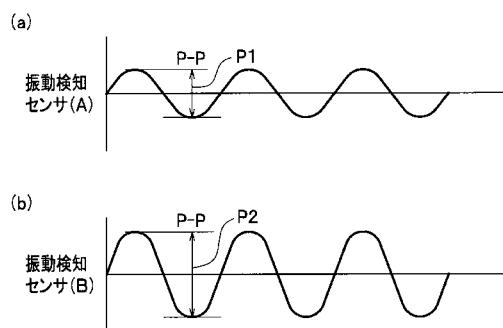
【図5】



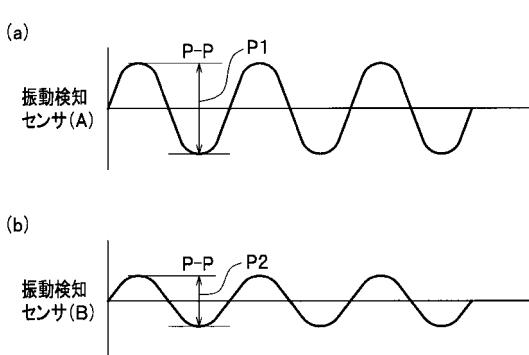
【図7】



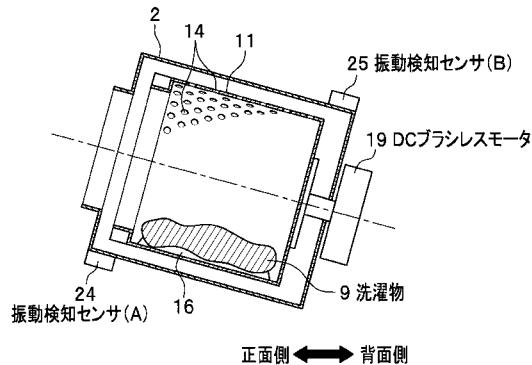
【図6】



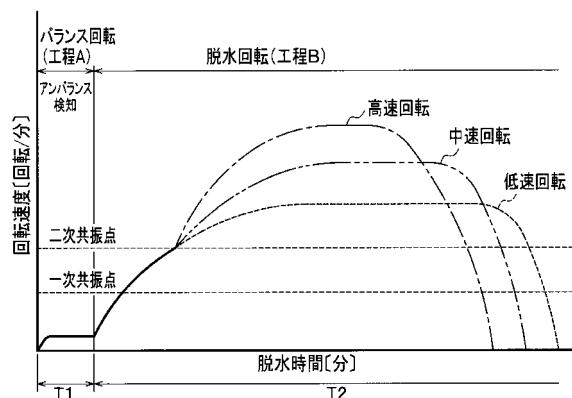
【図8】



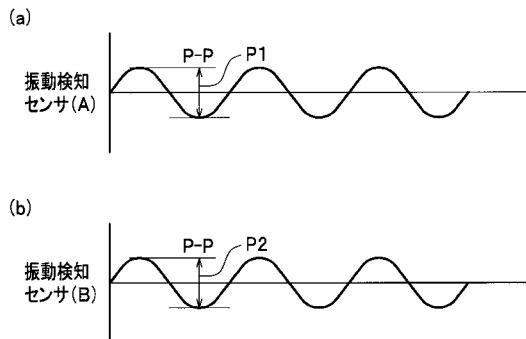
【図 9】



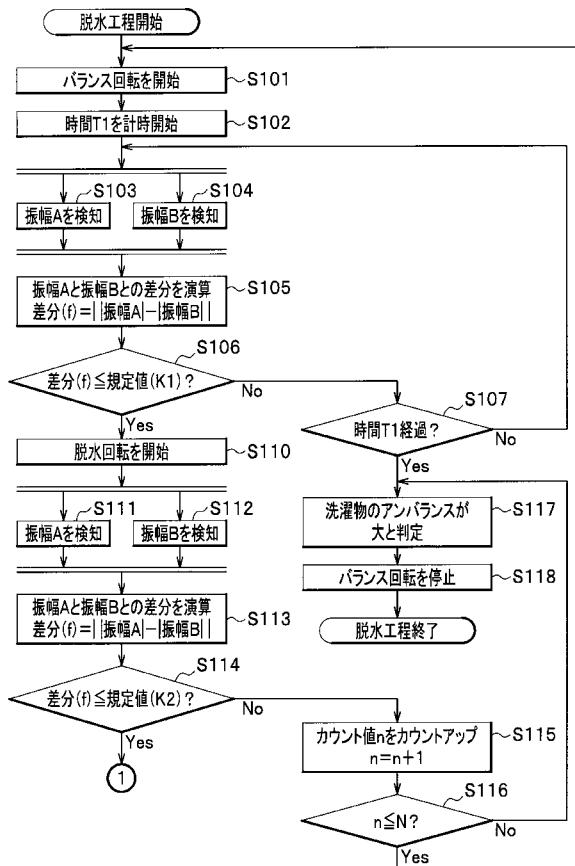
【図 11】



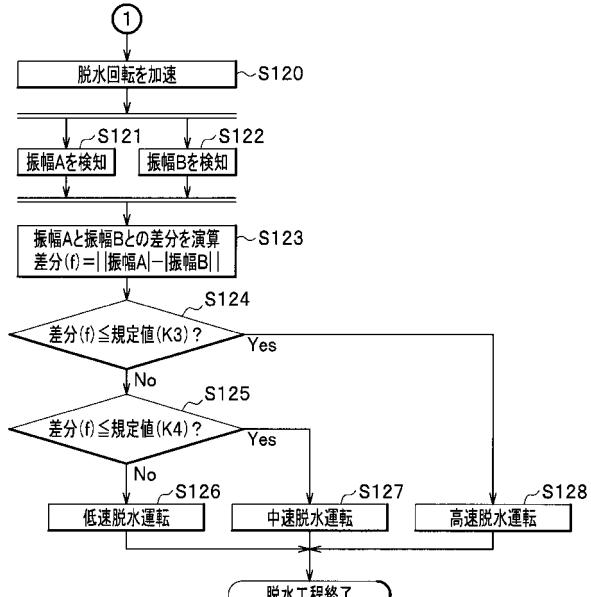
【図 10】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 大川 友弘

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号

日立アプライアンス株式会社内

F ターム(参考) 3B155 AA06 BA04 BA16 BB10 BB19 CA02 CA16 CB06 CB07 KA33
KA35 KB27 LA03 LB05 LB18 LB22 LB35 LC07 LC32 LC33
MA01 MA05 MA06 MA08