

(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2010-69288

(P2010-69288A)

(43) 公開日 平成22年4月2日 (2010. 4. 2)

(51) Int.Cl.

D 0 6 F 37/36 (2006.01)

D 0 6 F 33/02 (2006.01)

F 1

D 0 6 F 37/36

D 0 6 F 33/02

テーマコード (参考)

3 B 1 5 5

F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-148328 (P2009-148328)
(22) 出願日 平成21年6月23日 (2009. 6. 23)
(31) 優先権主張番号 特願2008-213762 (P2008-213762)
(32) 優先日 平成20年8月22日 (2008. 8. 22)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介
(74) 代理人 100120156
弁理士 藤井 兼太郎
(72) 発明者 田原 己紀夫
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内
(72) 発明者 大山 眞
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内

最終頁に続く

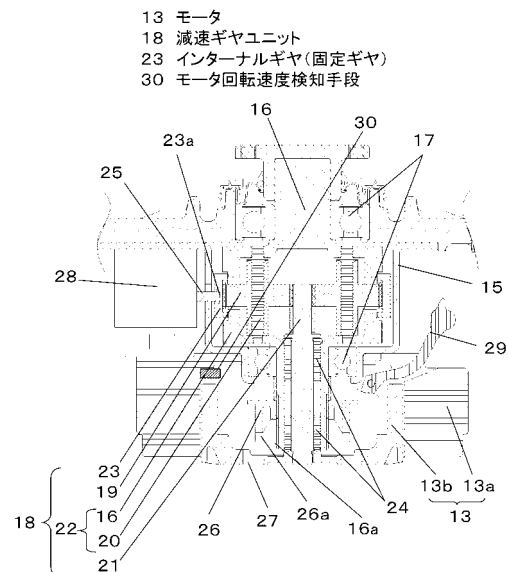
(54) 【発明の名称】 洗濯機

(57) 【要約】

【課題】 ドラムの低速回転から高速回転までを小型のモータで対応できるようにし、安価で省スペース化できる洗濯機を提供する。

【解決手段】 洗濯物が前記ドラム3の内周壁に貼り付く回転速度を超えた状態で、固定ギヤ23の回転を固定した状態で減速ギヤユニット18の入力と出力の連結を解除する第1モード、固定ギヤ23の回転の固定を解除した状態で減速ギヤユニット18の入力と出力の連結を解除する第2モード、固定ギヤ23の回転の固定を解除した状態で減速ギヤユニット18の入力と出力を連結する第3モードの順に切り換えるようなものである。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

洗濯物を収容する回転自在なドラムと、前記ドラムを回転駆動させるモータと、固定ギヤの回転を固定すると前記モータからの入力を減速して前記ドラムに出力する減速ギヤユニットと、前記固定ギヤの回転を固定した状態で前記減速ギヤユニットの入力と出力の連結を解除する第 1 モードと、前記固定ギヤの回転の固定を解除した状態で前記減速ギヤユニットの入力と出力の連結を解除する第 2 モードと、前記固定ギヤの回転の固定を解除した状態で減速ギヤユニットの入力と出力を連結する第 3 モードとを切り換え可能に構成するとともに、前記モータの駆動および前記第 1 モード、第 2 モード、第 3 モードを切り換える制御を行う制御手段とを備え、前記制御手段は、洗濯物が前記ドラムの内周壁に貼り付くドラムの回転速度を超えた状態で、第 1 モード、第 2 モード、第 3 モードの順に切り換えるようにした洗濯機。

【請求項 2】

制御手段は、第 2 モードにおいて、モータにブレーキをかけた後に、第 3 モードに切り換えるようにした請求項 1 記載の洗濯機。

【請求項 3】

制御手段は、第 2 モードにおいて、モータの回転を停止させた後、回転速度を上げてから、第 3 モードに切り換えるようにした請求項 1 または 2 に記載の洗濯機。

【請求項 4】

ドラムの回転速度を検知するドラム回転速度検知手段を備え、制御手段は、第 2 モードにおいて、モータの回転速度をドラムの回転速度に近づけるようにした請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

【請求項 5】

制御手段は、第 2 モードから第 3 モードに切り換える際、摩擦力によって減速ギヤユニットの入力と出力を連結する構成とした請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

【請求項 6】

モータの回転速度を検知するモータ回転速度検知手段を備え、制御手段は、洗濯物がドラムの内周壁に貼り付くモータの回転速度を超えた状態で、第 1 モードから第 2 モードに切り換えるようにした請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

【請求項 7】

モータの負荷を検知するモータ負荷検知手段を備え、制御手段は、モータの負荷が所定の変化量以上低下すると、第 1 モードから第 2 モードに切り換えるようにした請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

【請求項 8】

制御手段は、脱水工程において、洗濯物がドラムの内周壁に貼り付くドラムの回転速度を超えた状態で、第 1 モード、第 2 モード、第 3 モードの順に切り換えるようにした請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、洗濯物の洗浄、すすぎ、脱水を行う洗濯機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に最近のドラム式洗濯機は、図 1 2 に示すように、筐体 5 1 内に図示しないサスペンション機構により水槽 5 2 が支持され、この水槽 5 2 内に有底円筒形に形成されたドラム 5 3 が回転自在に設けられている。ドラム 5 3 は、水槽 5 2 の底面に設けられたモータ 5 4 にドラム回転軸 5 5 を介して直結しており、モータ 5 4 を回転駆動することで、任意の回転速度で正逆自在に回転する。ドラム 5 3 の内周壁には、複数の突起体 5 6 および複数の小孔 5 7 が設けられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

洗浄工程時のあるときは、水槽 5 2 内に洗剤の入った洗浄水を加えた状態で、モータ 5 4 を高速で回転駆動してドラム 5 3 を高速回転させることにより、ドラム 5 3 と水槽 5 2 の間で洗浄水が高速で攪拌されるため、洗剤がよく溶解し、また、微細な泡を生成できるため、洗剤の能力を十分に発揮する洗浄水を作り出すことができる。また、あるときには、モータ 5 4 を低速で正逆回転駆動し、ドラム 5 3 を低速で正転反転させる。このとき洗濯物は、ドラム 5 3 の内周壁の突起体 5 6 で引っ掛けられ、上方に持ち上げられた後、適当な高さで落下するといった攪拌動作を受けることにより、機械力を受け、洗浄される。

【0004】

洗浄工程後、排水弁 5 8 を開いて排水を行なった後、今度は洗剤を加えることなく、排水弁 5 8 を閉じた状態で給水を行い、すすぎ工程を行なう。すすぎ工程時のあるときには、モータ 5 4 を低速で正逆回転駆動し、ドラム 5 3 を低速で正転反転させる。このとき洗濯物は、洗浄工程のときと同様に、ドラム 5 3 の内周壁の突起体 5 6 で引っ掛けられ、上方に持ち上げられた後、適当な高さで落下するといった攪拌動作を受けることにより、機械力を受け、吸着していた洗剤成分が剥離され、すすがれる。また、すすぎ工程のあるときには、モータ 5 4 を高速で回転駆動してドラム 5 3 を高速回転させることにより、遠心力により、ドラム 5 3 と水槽 5 2 の間にすすぎ水を満遍なく行き渡らせることができ、ドラム 5 3 と水槽 5 2 の間に残った泡を除去し、水槽 5 2 内を洗浄することができる。

【0005】

また、脱水工程時は、排水弁 5 8 を開いてドラム 5 3 内のすすぎ水を排水した後、モータ 5 4 を高速で回転駆動してドラム 5 3 を高速で回転させる。このとき洗濯物は、遠心力によりドラム 5 3 の内周壁に貼り付けられることになるが、洗濯物に含まれている水分は、遠心力により小孔 5 7 を通って水槽 5 2 へと抜けていくため、脱水が行われる。当然、ドラム 5 3 を高速回転させるまでの過程において、徐々にドラムの回転を上げて行くため、洗濯物がドラム 5 3 の内周壁に貼り付くまでの間は、洗濯物は、突起体 5 6 で引っ掛けられ、上方に持ち上げられた後、適当な高さで落下するといった攪拌動作を受けることになる。

【0006】

上述したように、洗浄工程やすすぎ工程、脱水工程において、必要に応じて、ドラム 5 3 を低速で回転させたり、高速で回転させたりする必要があるため、モータ 5 4 には、図示しないインバータ装置を備えたブラシレスモータが用いられる。遠心力により、洗濯物がドラム 5 3 の内周壁に貼り付かない程度の回転速度で、ドラム 5 3 を低速で回転させる場合、水を十分に含んだ洗濯物を持ち上げては、落下の衝撃を受けるといった作用がドラム 5 3 に加わるため、モータ 5 4 には、低速高トルクの動作特性が必要とされる。

【0007】

また、遠心力により、洗濯物がドラム 5 3 の内周壁に貼り付く回転速度でドラム 5 3 を高速回転させる場合、小さい回転トルクでも、ドラム 5 3 は回転することになり、モータ 5 4 には、高速低トルクの動作特性が必要とされる。洗濯物がドラム 5 3 の内周壁に貼り付くか否かの臨界点は、例えば、ドラムの内径が 500 mm 程度であれば、ドラム回転速度として、60 r/min 程度にある。

【0008】

前述のように、モータ 5 4 の必要動作特性は、洗濯物が遠心力により、ドラム 5 3 の内周壁に貼り付くか否かで大きく変わるが、これをカバーできるようにモータ 5 4 は設計される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】特開 2006-75479 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、前記従来の構成では、ドラムとモータがドラム回転軸を介して直結されているため、洗濯物がドラムの内周壁に貼り付かない程度に、ドラムを低速で回転させるときには、高トルクのモータ特性が必要とされる。一般に高トルクのモータほど、大型化するため、従来のドラム式洗濯機は、モータが高価で、機体が大きくなるという課題があった。

【0011】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、小型のモータでドラムの低速回転から高速回転までを対応し、安価で省スペース化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】

【0012】

前記従来の課題を解決するために、洗濯物を収容する回転自在なドラムと、前記ドラムを回転駆動させるモータと、固定ギヤの回転を固定すると前記モータからの入力を減速して前記ドラムに出力する減速ギヤユニットと、前記固定ギヤの回転を固定した状態で前記減速ギヤユニットの入力と出力の連結を解除する第1モードと、前記固定ギヤの回転の固定を解除した状態で前記減速ギヤユニットの入力と出力の連結を解除する第2モードと、前記固定ギヤの回転の固定を解除した状態で減速ギヤユニットの入力と出力を連結する第3モードとを切り換え可能に構成するとともに、前記モータの駆動および前記第1モード、第2モード、第3モードを切り換える制御を行う制御手段とを備え、前記制御手段は、洗濯物が前記ドラムの内周壁に貼り付く回転速度を超えた状態で、第1モード、第2モード、第3モードの順に切り換えるようにしたものである。

【0013】

これによって、洗濯物がドラムの内周壁に貼り付かない程度に、ドラムを低速回転させるときには、第1モードとすることで、高速低トルクのモータの回転を減速ギヤユニットによって減速して出力し、低速高トルク化してドラムを回転させるため、モータを小型化することができる。また、洗濯物がドラムの内周壁に貼り付く回転速度でドラムを高速回転させる場合、第3モードとすることで、高速低トルクのモータの回転を直接ドラムに伝達するため、ドラム高速回転を可能とし、ギヤによる騒音も防止できる。また、ドラムを低速回転から高速回転に立ち上げていく過程において、モータに対して減速した状態でドラムを回転させる第1モードから、モータとドラムとを同一回転させる第3モードへといきなり切り換えると、ドラムの回転が急激に上昇し、スムーズなドラムの回転を実現することが難しいが、第1モードと第3モードの間に第2モード、すなわち、モータの回転のドラムへの伝達を切った状態で、モータの通電をOFFし、モータの回転力をなくした状態を設けることで、ドラムの回転を急激に変化させることなく、スムーズな切り換えを実現することができる。そして、切り換えを行った後、モータの通電を再び開始し、徐々にドラムの回転速度を上昇させていけばよい。また、前述した第1モードから第2モードへの切り換えは、洗濯物がドラムの内周壁に貼りついてドラムの回転トルクが十分小さくなった状態で行い、惰性回転で洗濯物がドラムの内周壁に張付いている間に、第3モードへと切り換えるため、モータのトルク不足等が発生することなく、モードの移行を確実に行うことができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の洗濯機は、小型のモータで低速高トルクのモータ特性を実現することができるとともに、省スペース化で機体を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施の形態1の洗濯機の断面図

【図2】同洗濯機の外観を示す斜視図

【図3】同洗濯機の第1モード時の要部断面図

【図4】同洗濯機の第2モード時の要部断面図

【図5】同洗濯機の第3モード時の要部断面図

【図 6】同洗濯機の低速回転時の動作説明図

【図 7】同洗濯機の高速回転時の動作説明図

【図 8】本発明の実施の形態 2 の洗濯機の高速回転時の動作説明図

【図 9】本発明の実施の形態 3 の洗濯機の高速回転時の動作説明図

【図 10】本発明の実施の形態 4 の洗濯機の要部断面図

【図 11】本発明の実施の形態 5 の洗濯機の要部断面図

【図 12】従来の洗濯機の断面図

【発明を実施するための形態】

【0016】

第 1 の発明は、洗濯物を収容する回転自在なドラムと、前記ドラムを回転駆動させるモータと、固定ギヤの回転を固定すると前記モータからの入力を減速して前記ドラムに出力する減速ギヤユニットと、前記固定ギヤの回転を固定した状態で前記減速ギヤユニットの入力と出力の連結を解除する第 1 モードと、前記固定ギヤの回転の固定を解除した状態で前記減速ギヤユニットの入力と出力の連結を解除する第 2 モードと、前記固定ギヤの回転の固定を解除した状態で減速ギヤユニットの入力と出力を連結する第 3 モードとを切り換え可能に構成するとともに、前記モータの駆動および前記第 1 モード、第 2 モード、第 3 モードを切り換える制御を行う制御手段とを備え、前記制御手段は、洗濯物が前記ドラムの内周壁に貼り付くドラムの回転速度を超えた状態で、第 1 モード、第 2 モード、第 3 モードの順に切り換えるようにしたことにより、洗濯物がドラムの内周壁に貼り付かない程度に、ドラムを低速回転させるときには、第 1 モードとすることで、高速低トルクのモータの回転を減速ギヤユニットによって減速して出力し、低速高トルク化してドラムを回転させるため、モータを小型化することができる。また、洗濯物がドラムの内周壁に貼り付く回転速度でドラムを高速回転させる場合、第 3 モードとすることで、高速低トルクのモータの回転を直接ドラムに伝達するため、ドラム高速回転を可能とし、ギヤによる騒音も防止できる。また、ドラムを低速回転から高速回転に立ち上げていく過程において、モータに対して減速した状態でドラムを回転させる第 1 モードから、モータとドラムとを同一回転させる第 3 モードへといきなり切り換えると、ドラムの回転が急激に上昇し、スムーズなドラムの回転を実現することが難しいが、第 1 モードと第 3 モードの間に第 2 モード、すなわち、モータの回転のドラムへの伝達を切った状態で、モータの通電を OFF し、モータの回転力をなくした状態を設けることで、ドラムの回転を急激に変化させることなく、スムーズな切り換えを実現することができる。そして、切り換えを行った後、モータの通電を再び開始し、徐々にドラムの回転速度を上昇させていけばよい。また、前述した第 1 モードから第 2 モードへの切り換えは、洗濯物がドラムの内周壁に貼りついてドラムの回転トルクが十分小さくなった状態で行い、惰性回転で洗濯物がドラムの内周壁に張付いている間に、第 3 モードへと切り換えるため、モータのトルク不足等が発生することなく、モードの移行を確実に行うことができる。

【0017】

第 2 の発明は、特に、第 1 の発明の洗濯機は、制御手段が、第 2 モードにおいて、モータにブレーキをかけた後に、第 3 モードに切り換えるようにしたことにより、第 2 モードにおいて、モータの回転のドラムへの伝達を切り、ドラムが惰性回転している間に、モータの回転速度をドラムの回転速度に近づけることができるため、モータとドラムの回転速度差を小さくすることができ、第 2 モードから第 3 モードに切り変える際の減速ギヤユニットの入力と出力との連結をスムーズに行うことができる。

【0018】

第 3 の発明は、特に、第 1 または第 2 の発明の洗濯機は、制御手段が、第 2 モードにおいて、モータの回転を停止させた後、回転速度を上げてから、第 3 モードに切り換えるようにしたことにより、通常、電圧を印加して回転速度をあげながらモータの回転速度制御を行う方が、ブレーキをかけながら回転速度制御を行うよりも容易であるため、容易にモータの回転速度をドラムの回転速度に近づけることができ、第 2 モードから第 3 モードに切り換える際の減速ギヤユニットの入力と出力との連結をスムーズに行うことができる。

【0019】

第4の発明は、特に、第1～第3のいずれか1つの発明の洗濯機は、ドラムの回転速度を検知するドラム回転速度検知手段を備え、制御手段が、第2モードにおいて、モータの回転速度をドラムの回転速度に近づけるようにしたことにより、第2モードにおいて、実際のドラムの回転速度をモニターしながら、モータの回転速度をドラムの回転速度に近づけることができるため、モータとドラムの回転速度差をより小さくすることができ、第2モードから第3モードに切り変える際の減速ギヤユニットの入力と出力との連結をよりスムーズに行うことができる。

【0020】

第5の発明は、特に、第1～第4のいずれか1つの発明の洗濯機は、制御手段が、第2モードから第3モードに切り換える際、摩擦力によって減速ギヤユニットの入力と出力を連結する構成としたことにより、第2モードにおいて、モータとドラムとの回転速度差を十分に小さくなくとも、第3モードに切り換えたときに、減速ギヤユニットの入力と出力との連結を摩擦力により回転速度差を吸収しながら行うため、よりスムーズに行うことができる。

【0021】

第6の発明は、特に、第1～第5のいずれか1つの発明の洗濯機は、モータの回転速度を検知するモータ回転速度検知手段を備え、制御手段が、洗濯物がドラムの内周壁に貼り付くモータの回転速度を超えた状態で、第1モードから第2モードに切り換えるようにしたことにより、モータの回転速度から判断されるドラムの回転速度が所定の値を超えることによって、洗濯物がドラムの内周壁面に貼り付いて回転トルクが小さくなったことを推定できるため、モータのトルク不足等が発生することなく、モードの移行を確実に行うことができる。

【0022】

第7の発明は、特に、第1～第6のいずれか1つの発明の洗濯機は、モータの負荷を検知するモータ負荷検知手段を備え、制御手段が、モータの負荷が所定の変化量以上低下すると、第1モードから第2モードに切り換えるようにしたことにより、洗濯物がドラムの内周壁面に張り付いて回転トルクが小さくなったことを直接的に検知できるため、モータのトルク不足等が発生することなく、モードの移行をより確実に行うことができる。

【0023】

第8の発明は、特に、第1～第7のいずれか1つの発明の制御手段は、脱水工程において、洗濯物が前記ドラムの内周壁に貼り付くドラムの回転速度を超えた状態で、第1モード、第2モード、第3モードの順に切り換えるようにしたことにより、脱水工程における脱水の起動時は、第1モードで運転し、遠心脱水を効率よく行うドラム高速回転時には、第3モードで運転することで、脱水工程においても、高速低トルクの小型モータを効果的に利用することができる。

【0024】

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、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0025】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係るドラム式洗濯機の断面図、図2はその外観図である。筐体1内にサスペンション5により水槽2が支持され、この水槽2内に有底円筒形に形成されたドラム3が配置されている。前記水槽2およびドラム3は、開口端側を筐体1の正面側に、底面側を筐体1の背面側にして、正面側から背面側に向けて水平方向から下向き傾斜となるように支持されている。ドラム3の開口端側に対向させて筐体1に扉体4を設けており、使用者は扉体4を開くことで、ドラム3に対して洗濯物を出し入れすることができる。なお、ドラム3に洗濯物を出し入れする水槽2の開口部6の周囲には、柔軟な弾性体によって形成されたペローズ7が配設され、扉体4を閉じると、その内面にペローズ7の一端が圧接し、水槽2と扉体4間を水密にシールしている。

【0026】

ドラム3が前上がりに傾斜配置され、その開口部6に対向させて筐体1に扉体4を設けることにより、扉体4は筐体1の前に立つ人の顔方向に向くようになり、扉体4を開いてドラム3に対して洗濯物を出し入れする作業に際して腰を屈める程度が少なくなり、楽に洗濯物を出し入れすることができる。従って、筐体1の正面に余裕のある空間を確保する必要もなく、洗面所などの狭いスペースに設置することが可能となり、狭い日本の住環境にも適合するドラム式洗濯乾燥機に構成することができる。

【0027】

水槽2の下方には、水槽2内の水を排水する排水経路8が設けられており、排水経路8の途中には、経路を開閉する排水弁9が設けられている。洗濯物を収納するドラム3は、排水弁9を閉じた状態で水槽2内に水や洗剤等を貯えたと洗濯室となる。また、排水弁9を開き、水槽2内に貯えられた水や洗剤等を排水経路8から排水し、ドラム3を高速で回転させると、洗濯物はドラム3の内周壁面に遠心力により押し付けられる。このとき、洗濯物に含まれる水分は、ドラム3の内周壁面に設けられた複数の小穴10から水槽2とドラム3の間に抜け、排水経路8から排水される。このように、ドラム3は、脱水室にもなる。

【0028】

また、図示していないが、ドラム3内には、加熱手段、送風手段、ダクト等により温風が送風されるような構造となっており、温風送風時には、ドラム3は、乾燥室にもなる。ドラム3の内周壁には、複数の突起体11が設けられており、ドラム3を低速で回転させることにより、洗濯物を突起体11で引っ掛けて上方に持ち上げた後、適当な高さで落下させるといった攪拌動作を与えることができ、これにより、洗浄、すすぎ、乾燥工程において、衣類を攪拌する。

【0029】

水槽2の底面側には、ドラム3の駆動源となるモータ13が設けられており、モータ13の回転は、伝達手段14によりドラム3に伝達される。図3を用いて、モータ13および伝達手段14を詳細に説明する。ドラム3に一端が連結されるドラム回転軸16は、水槽2の底面側に固定される静止部材15に設けられた2個のドラム回転軸受17で回転自在に支持されており、一部分が中空状に形成されている。2個のドラム回転軸受17は、ドラム回転軸16を介して、ドラム3を回転自在に支えるため、軸方向に一定の距離を離して設けられている。

【0030】

ドラム回転軸16の中空部分には、遊星歯車減速機構で構成される減速ギヤユニット18が設けられている。遊星歯車減速機構のサンギヤ21はモータ13のロータ13bに接続されることで、減速ギヤユニット18への回転入力軸を形成しており、ドラム回転軸16の中空部分に設けられた入力軸受24により回転自在に支持されている。モータ13のロータ13bの周囲には、回転磁界を発生することにより、ロータ13bを回転させるモータ13のステータ13aが配設されており、ステータ13aは、静止部材15に取り付けられている。

【0031】

遊星歯車減速機構のプラネットギヤ19は、サンギヤ21およびインターナルギヤ（固定ギヤ）23と噛み合っている。インターナルギヤ（固定ギヤ）23の回転を固定した状態で、サンギヤ21を回転させると、プラネットギヤ19は、サンギヤ21およびインターナルギヤ（固定ギヤ）23と噛み合った状態で、自転しながら、サンギヤ21を中心に公転運動を行う。

【0032】

プラネットギヤ19の自転中心には、プラネットギヤ中心軸20が設けられており、プラネットギヤ中心軸20は、前述したドラム回転軸16と一体化している。プラネットギヤ19の公転運動と一体に回転するように構成される遊星歯車減速機構のキャリア22は、前述したプラネットギヤ中心軸20およびドラム回転軸16で構成される。一般に、遊

10

20

30

40

50

星歯車減速機構において、キャリア２２は、サンギヤ２１よりも減速した状態で回転することになる。

【００３３】

上記構成により、減速ギヤユニット１８は、インターナルギヤ（固定ギヤ）２３の回転を固定するとモータ１３のロータ１３ｂからの入力を減速して、ドラム回転軸１６を介してドラム３に出力するように構成される。ここで、サンギヤ２１の歯数を Z_a 、プラネットギヤ１９の歯数を Z_b 、インターナルギヤ（固定ギヤ）２３の歯数を Z_c とした場合のサンギヤ２１、プラネットギヤ１９、インターナルギヤ（固定ギヤ）２３、キャリア２２の回転速度比は表１に示すようなものとなる。例えば、 $Z_a = 15$ 、 $Z_b = 45$ 、 $Z_c = 105$ と設定し、表１の回転速度比に当てはめれば、サンギヤ２１に対するキャリア２２の減速比は $1/8$ となる。つまり、モータ１３のロータ１３ｂの回転に対して、ドラム３の回転は、 $1/8$ に減速し、トルクは８倍にアップする。

【００３４】

【表１】

	サン ギヤ	プラネット ギヤ	インターナル ギヤ	キャリア
歯数	Z_a	Z_b	Z_c	—
回転数 比	$1+Z_a/Z_c$	$Z_a/Z_c - Z_a/Z_b$	0	Z_a/Z_c

【００３５】

次に、インターナルギヤ（固定ギヤ）２３を固定又は固定を解除する方法について説明する。図３、図４、図５に示すように、インターナルギヤ（固定ギヤ）２３には、内周側にプラネットギヤ１９と噛み合う歯車が形成されており、外周側には、少なくとも１つ以上の凹部２３ａを備えている。インターナルギヤ（固定ギヤ）２３の近傍の静止部材１５には、ソレノイド等から構成される第１アクチュエータ２８が設けられており、通電時には、ピン２５をインターナルギヤ（固定ギヤ）２３側へと押し出し、凹部２３ａの回転位置がピン２５と対向する位置にある場合には、ピン２５が凹部２３ａに挿入され、インターナルギヤ（固定ギヤ）２３は固定される。

【００３６】

第１アクチュエータ２８の通電初期において、凹部２３ａの回転位置がピン２５と対向する位置関係になくても、モータ１３のロータ１３ｂを回転させることにより、インターナルギヤ（固定ギヤ）２３は、プラネットギヤ１９の回転力を受けることで回転し、凹部２３ａの回転位置がいずれ、ピン２５と対向する位置関係となる。このため、ピン２５が凹部２３ａに挿入され、インターナルギヤ（固定ギヤ）２３は固定される。第１アクチュエータ２８の非通電時には、図示しないバネ等により、ピン２５をインターナルギヤ（固定ギヤ）２３と反対方向に移動させるように構成されており、凹部２３ａへの挿入が解除されることにより、インターナルギヤ（固定ギヤ）２３の固定は解除される。

【００３７】

次に、減速ギヤユニット１８の入力と出力とを連結または連結を解除する方法について説明する。図３、図４、図５に示すように、減速ギヤユニット１８の出力となるドラム回転軸１６は、一端をドラム３に連結しているが、他端はモータ１３のロータ１３ｂ側へと突出させ、ロータ１３ｂから若干離れて位置している。また、前記ドラム回転軸１６のロータ１３ｂ側端部には、スプライン１６ａが形成されている。このスプライン１６ａには、これと嵌合しながらドラム回転軸１６の軸方向に、ロータ１３ｂ側または、ドラム３側へ往復移動できるように構成されるクラッチ板２６が設けられている。

【0038】

クラッチ板26は、クラッチレバー29を介して、図示しないギアードモータ等から構成される第2アクチュエータによって駆動される。クラッチ板26のロータ13b側には、複数の爪26aが形成されており、爪26aと対向するロータ13bには、爪26aと嵌合できるような穴部27が形成されている。

【0039】

第2アクチュエータの駆動により、クラッチ板26がロータ13b側へと移動したときには、クラッチ板26の爪26aは、ロータ13bの穴部27と嵌合するように構成している。このとき、ロータ13bとドラム回転軸16は、クラッチ板26を介して連結されるため、減速ギヤユニット18の入力と出力とが連結されることになる。

10

【0040】

クラッチ板26をロータ13b側へ移動させた初期の時点で、ロータ13bの穴部27の回転位置が爪26aと対向する位置関係になくても、モータ13のロータ13bを回転させることにより穴部27は、いずれ爪26aと対向する位置関係となり、嵌合し、減速ギヤユニット18の入力と出力とが連結される。

【0041】

また、クラッチ板26がドラム3側へと移動したときには、クラッチ板26の爪26aは、ロータ13bの穴部27から外れるように構成している。このとき、ロータ13bとドラム回転軸16は、連結を解除されるため、減速ギヤユニット18の入力と出力との連結は解除されることになる。

20

【0042】

次に、上記した第1アクチュエータ28および第2アクチュエータの動作により、切り換え可能となる3つのモードについて説明する。第1モードでは、図3に示すように第1アクチュエータ28に通電することによって、ピン25を凹部23aへと挿入し、インターナルギヤ（固定ギヤ）23の回転を固定させる。また、第2アクチュエータによりクラッチ板26をドラム3側へと移動させ、モータ13のロータ13bとドラム回転軸16との連結を解除させる。この状態で、モータ13のロータ13bを回転させると、遊星歯車減速機構によって、ロータ13bの回転に対して、ドラム3の回転は、1/8に減速し、トルクは8倍にアップする。

【0043】

第2モードでは、図4に示すように第1アクチュエータ28の通電を切り、ピン25の凹部23aへの挿入を解除し、インターナルギヤ（固定ギヤ）23の回転の固定を解除する。また、第2アクチュエータによりクラッチ板26をドラム3側へと移動させ、モータ13のロータ13bとドラム回転軸16との連結を解除させる。この状態で、モータ13のロータ13bを回転させても、インターナルギヤ（固定ギヤ）23の回転の固定が解除されているため、プラネットギヤ19は空転し、自転するだけで、公転運動せず、キャリア22を構成するドラム回転軸16に回転力を伝達しない。つまり、モータ13のロータ13bの回転はドラム3に伝達されないフリーの状態となる。

30

【0044】

第3モードでは、図5に示すように第1アクチュエータ28の通電を切り、ピン25の凹部23aへの挿入を解除し、インターナルギヤ（固定ギヤ）23の回転の固定を解除する。また、第2アクチュエータによりクラッチ板26をロータ13b側へと移動させロータ13bとドラム回転軸16とを連結させる。この状態で、モータ13のロータ13bを回転させると、ロータ13bの回転は、ドラム回転軸16に直接伝達される、このとき、ドラム回転軸16、サンギヤ21、プラネットギヤ19、インターナルギヤ（固定ギヤ）23は一体となって回転することになる。

40

【0045】

その他の構成として、モータ13のステータ13aには、ロータ13bの回転速度を検知するモータ回転速度検知手段30が設けられており、また、前記モータ回転速度検知手段30等の情報を入力とし、モータ13の駆動や、第1アクチュエータ28や第2アクチ

50

ューエータの駆動の制御を行う制御手段 3 1 が設けられている。

【0046】

制御手段 3 1 は、例えば、洗浄行程のあるときには、水槽 2 内に洗剤の入った洗浄水を加えた状態で、図 6 に示すように、遠心力で洗濯物がドラム 3 の内周壁に貼り付く回転速度 SR よりも低い回転速度 $S1$ でドラム 3 を回転させる。洗濯物は、内周壁の突起体 1 1 で引っ掛けられ、上方に持ち上げられた後、適当な高さで落下するといった攪拌動作を受けることにより、機械力を受け、洗浄される。

【0047】

このときドラム 3 には、水分を含んだ洗濯物を持ち上げては、落下するといった衝撃を受け、これに対抗してドラム 3 を回転させるには、 $T1$ のドラム回転トルクが必要になる。このとき、制御手段 3 1 は、第 1 アクチュエータ 2 8、第 2 アクチュエータを制御して、第 1 モードを選択しており、モータ 1 3 のロータ 1 3 b の回転速度としては、 $8 \times S1$ になり、回転トルクとしては、 $T1 / 8$ で済むことになる。

【0048】

また、洗浄行程のあるときには、図 7 に示すように、洗剤の入った洗浄水を加えた状態で、ドラム 3 の回転速度を上げていき、最終的には遠心力で洗濯物がドラム 3 の内周壁に貼り付く回転速度 SR よりもかなり高い回転速度 $S2$ で回転させる。これにより、水槽 2 とドラム 3 の間で、洗浄水が高速で攪拌されるため、洗剤がよく溶解し、また、微細な泡を生成できるため、洗剤の能力を十分に発揮する洗浄水を作り出すことができる。ドラム 3 の回転速度を $S2$ まで上げるまでの間に制御手段 3 1 は、以下に記述するような制御を行う。

【0049】

制御手段 3 1 は、まず、第 1 アクチュエータ 2 8、第 2 アクチュエータを制御して、第 1 モードを選択した状態で、モータ 1 3 のロータ 1 3 b の回転を起動して、ドラム 3 の回転速度を立ち上げていく。ドラム 3 の回転速度が SR 以下であれば、ドラム 3 は、水分を含んだ洗濯物を持ち上げては、落下するといった衝撃を受けるため、これに対抗してドラム 3 を回転させるには、 $T1$ のドラム回転トルクが必要になるが、ここで、モータ 1 3 のロータ 1 3 b の回転トルクとしては、 $T1 / 8$ で済むことになる。

【0050】

ドラム 3 の回転速度が上昇して、 SR を超えると、ドラム 3 の回転トルクは、 $T1$ から $T2$ にまで極端に減少する。これは、洗濯物がドラム 3 の内周壁に貼り付くため、ドラム 3 の必要回転トルクは、ドラム回転軸受 1 7 の回転抵抗に反してドラム 3 を回転させるトルクだけで済むようになるからである。このとき、モータ 1 3 のロータ 1 3 b の回転トルクとしては、 $T2 / 8$ で済むことになる。

【0051】

ドラム 3 の回転速度がさらに上昇し、 $S3$ に達すると、制御手段 3 1 は、モータ回転速度検知手段 3 0 により、ロータ 1 3 b の回転速度が $8 \times S3$ であることを検知し、第 2 モードに切り換えた上、モータ 1 3 への通電を OFF し、モータ 1 3 の回転力をなくす。このとき、ロータ 1 3 b 及びドラム 3 には、共に回転駆動力が加わらないため、惰性で回転する状態となり、回転速度が徐々に落ちていくが、ドラム 3 の回転速度が回転速度 SR を下回るまでの間に、制御手段 3 1 は、第 3 モードに切り換える。このとき、クラッチ板 2 6 の爪 2 6 a をモータ 1 3 のロータ 1 3 b の穴部 2 7 と嵌合させるのであるが、洗濯物の入ったドラム 3 は重量が大きいので、回り続けようとする慣性が大きいのに対し、モータ 1 3 のロータ 1 3 b は軽量なため、慣性が小さく、嵌合した瞬間にロータ 1 3 b の回転速度はドラム 3 の回転速度まで落ちる。このため、ドラム 3 の回転速度は、急激に変化することなく、スムーズな切り換えを実現することができる。第 3 モードに切り換えたとき、洗濯物はドラム 3 の内周壁に貼りついたままの状態であるため、ドラム 3 の必要回転トルクは $T2$ で済み、モータ 1 3 のロータ 1 3 b の回転トルクとしても、 $T2$ となる。

【0052】

その後、制御手段 3 1 は、モータ 1 3 への通電を再開し、モータ 1 3 のロータ 1 3 b の

回転速度を上げ、ドラム 3 の回転速度を S 2 にまで上昇させていくが、ドラム 3 の必要回転トルクは、ドラム回転軸受 1 7 の回転抵抗に反してドラム 3 を回転させるトルクだけであることに変わらないので、T 2 から余り変化しない。

【0053】

上述した内容から考えると、従来のドラム式洗濯機のように、モータ 1 3 のロータ 1 3 b とドラム回転軸 1 6 とが直結されていた場合、モータ 1 3 の必要トルクとして、T 1 以上のトルクが要求されるのに対し、本発明のドラム式洗濯機では、モータ 1 3 の必要トルクとして、 $T 1 / 8$ または T 2 以上あればよくなるため、モータ 1 3 を小型化することが可能になる。また、洗濯物がドラム 3 の内周壁に貼り付く回転速度でドラム 3 を高速回転させる場合、第 3 モードとすることで、高速低トルクのモータ 1 3 の回転を直接ドラム 3 に伝達するため、ドラム 3 の高速回転を可能とし、減速ギヤユニット 1 8 のギヤによる騒音も防止できる。

10

【0054】

また、ドラム 3 を低速回転から高速回転に立ち上げていく過程において、モータ 1 3 に対して減速した状態でドラム 3 を回転させる第 1 モードから、モータ 1 3 とドラム 3 とを同一回転させる第 3 モードへといきなり切り換えると、ドラム 3 の回転が急激に上昇し、スムーズなドラム 3 の回転を実現することが難しいが、第 1 モードと第 3 モードの間に第 2 モード、すなわち、モータ 1 3 の回転のドラム 3 への伝達を切った状態で、モータ 1 3 の通電を OFF し、モータ 1 3 の回転力をなくした状態を設けることで、ドラム 3 の回転を急激に変化させることなく、スムーズな切換えを実現することができる。

20

【0055】

また、前述した第 1 モードから第 2 モードへの切り換えは、モータ回転速度検知手段 3 0 により、モータ 1 3 の回転速度を検知することで、ドラム 3 の回転速度を検知し、洗濯物がドラム 3 の内周壁面に貼り付いて回転トルクが小さくなったことを推定でき、そのまま第 3 モードへと移行するため、モータ 1 3 のトルク不足等が発生することなく、モードの移行を確実に行うことができる。上記効果は、洗浄工程の場合についてのみ、説明したが、すすぎ工程、乾燥工程においても、制御手段 3 1 が同様の制御を行うことにより、同様の効果が得られる。

【0056】

なお、本実施の形態の構成では、ドラム 3 を前上がりに傾斜配置させたドラム式洗濯乾燥機としているが、これに限定されるものではなく、ドラム 3 の回転軸が水平方向となるドラム式洗濯乾燥機であっても、乾燥機能を有さないドラム式洗濯機であっても、同様の効果を得ることができる。また、本実施の形態の構成では、モータ 1 3 とドラム回転軸 1 6 を同一回転軸状に配置し、ドラム 3 の高速回転時には、モータ 1 3 の回転をドラム 3 に直結するような構成としているが、これに限定されるものではなく、モータ 1 3 のロータ 1 3 b の代わりがプーリであり、モータは別の位置に存在し、ベルトを介してプーリとモータが連結されているような構成のベルト駆動式のドラム式洗濯機であっても、同様の効果を得ることができる。

30

【0057】

(実施の形態 2)

40

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態の洗濯機の動作を示すものである。本実施の形態 2 の特徴は、図 8 に示すように、制御手段 3 1 は、第 2 モードにおいて、モータ 1 3 にブレーキをかけた後に、第 3 モードに切り換えるようにしたことである。他の構成は実施の形態 1 と同じであり、実施の形態 1 と同一構成要件は同一符号を付して、詳細な説明は実施の形態 1 を援用する。

【0058】

制御手段 3 1 は、第 2 モードにおいて、モータ 1 3 を制御して、ロータ 1 3 b にブレーキをかけ、ロータ 1 3 b の回転速度をドラム 3 の回転速度に近づける。このとき、ロータ 1 3 b はドラム 3 に伝達されないフリー状態であるため、簡単に回転速度を落とすことができる。第 2 モードでは、ドラム 3 はモータ 1 3 から回転力が伝達されないため、慣性で

50

回転する状態となり、回転速度が徐々に落ちていくが、ドラム 3 の回転速度が回転速度 S Rを下回るまでの間に、上記動作を完了させ、制御手段 3 1 は、第 3 モードに切り換える。このとき、クラッチ板 2 6 の爪 2 6 a をモータ 1 3 のロータ 1 3 b の穴部 2 7 と嵌合させるのであるが、ドラム 3 と一体に回転しているクラッチ板 2 6 とロータ 1 3 b の回転速度差が小さいため、爪 2 6 a と穴部 2 7 が嵌合するときの衝撃を小さくすることができ、また、嵌合不良等が防止することができ、減速ギヤユニット 1 8 の入力と出力との連結をスムーズに行うことができる。

【0059】

(実施の形態 3)

図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態の洗濯機の動作を示すものである。本実施の形態の特徴 3 は、図 9 に示すように、制御手段 3 1 は、第 2 モードから第 3 モードに切り換える際、モータ 3 1 にブレーキをかけて一旦、回転速度を 0 まで落とした後、再び回転速度をあげて、ドラム 3 の回転速度に近づけることである。他の構成は実施の形態 1 と同じであり、実施の形態 1 と同一構成要件は同一符号を付して、詳細な説明は実施の形態 1 を援用する。

【0060】

通常、電圧を印加して回転速度をあげながらモータ 1 3 の回転速度制御を行う方が、ブレーキをかけながら回転速度制御を行うよりも容易である。このため、本実施の形態のドラム式洗濯機では、容易にモータ 1 3 の回転速度をドラム 3 の回転速度に近づけることができ、第 2 モードから第 3 モードに切り換える際の減速ギヤユニット 1 8 の入力と出力との連結をスムーズに行うことができる。

【0061】

(実施の形態 4)

図 10 は、本発明の第 4 の実施の形態の洗濯機の要部断面図である。本実施の形態 4 の特徴は、図 10 に示すように、静止部材 1 5 には、ドラム回転軸 1 6 の回転速度を検知することで、ドラム 3 の回転速度を検知するドラム回転速度検知手段 3 2 を備えたことである。他の構成は実施の形態 1 と同じであり、実施の形態 1 と同一構成要件は同一符号を付して、詳細な説明は実施の形態 1 を援用する。

【0062】

制御手段 3 1 は、第 2 モードにおいてドラム 3 の回転速度をモニターしながら、モータ 1 3 の回転速度をドラム 3 の回転速度に近づけた後、第 3 モードに切り換える。これにより、モータ 1 3 とドラム 3 の回転速度差をより小さくすることができるため、第 2 モードから第 3 モードに切り変える際の減速ギヤユニット 1 8 の入力と出力との連結をよりスムーズに行うことができる。

【0063】

(実施の形態 5)

図 11 は、本発明の第 5 の実施の形態の洗濯機の要部断面図である。本実施の形態 5 の特徴は、図 11 に示すように、クラッチ板 2 6 のモータ 1 3 のロータ 1 3 b 側の一部分には、弾性を有する摩擦部材 3 3 が設けられており、クラッチ板 2 6 がロータ 1 3 b 側に移動したときには、摩擦部材 3 3 がロータ 1 3 b と接触するように構成されていることである。他の構成は実施の形態 1 と同じであり、実施の形態 1 と同一構成要件は同一符号を付して、詳細な説明は実施の形態 1 を援用する。

【0064】

第 2 モードにおいて、モータ 1 3 とドラム 3 との回転速度差を十分に小さくなくても、第 3 モードに切り換えたときに、摩擦部材 3 3 が圧縮されながら、ロータ 1 3 b とドラム回転軸 1 6 との回転速度差を摩擦力により吸収し、クラッチ板 2 6 の爪 2 6 a とロータ 1 3 b の穴部 2 7 とが対向する回転位置関係になったときに、嵌合させることができるため、減速ギヤユニット 1 8 の入力と出力との連結をよりスムーズに行うことができる。

【0065】

(実施の形態 6)

10

20

30

40

50

本発明の第6の実施の形態を以下に説明する。本実施の形態の特徴6は、モータ13は、ロータ13bにかかる回転トルクをステータ13aの巻線に流れる電流等から検知するモータ負荷検知手段（図示せず）を備え、このモータ負荷検知手段により検知したモータ13のロータ13bの回転トルクが所定の変化量以上低下すると、第1モードから第2モードに切り換えるようにしたことである。他の構成は実施の形態1と同じであり、実施の形態1と同一構成要件は同一符号を付して、詳細な説明は実施の形態1を援用する。

【0066】

これにより、遠心力により洗濯物がドラム3の内周壁面に張り付いて回転トルクが小さくなったことを直接的に検知できるため、モータ13のトルク不足等が発生することなく、モードの移行をより確実に行うことができる。

10

【0067】

（実施の形態7）

本発明の第7の実施の形態を以下に説明する。本実施の形態7の特徴は、制御手段31は、脱水工程において、洗濯物がドラム3の内周壁に貼り付くドラム3の回転速度を超えた状態で、第1モード、第2モード、第3モードの順に切り換えるようにしたことである。他の構成は実施の形態1と同じであり、実施の形態1と同一構成要件は同一符号を付して、詳細な説明は実施の形態1を援用する。

【0068】

これにより、脱水工程における脱水の起動時は、第1モードで運転し、遠心脱水を効率よく行うドラム3の高速回転時には、第3モードで運転することで、脱水工程においても、高速低トルクの小型モータを効果的に利用することができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0069】

以上のように、本発明にかかる洗濯機は、小型のモータで低速高トルクのモータ特性を実現できるとともに、省スペース化で機体を小型化することができるので、洗濯機として有用である。

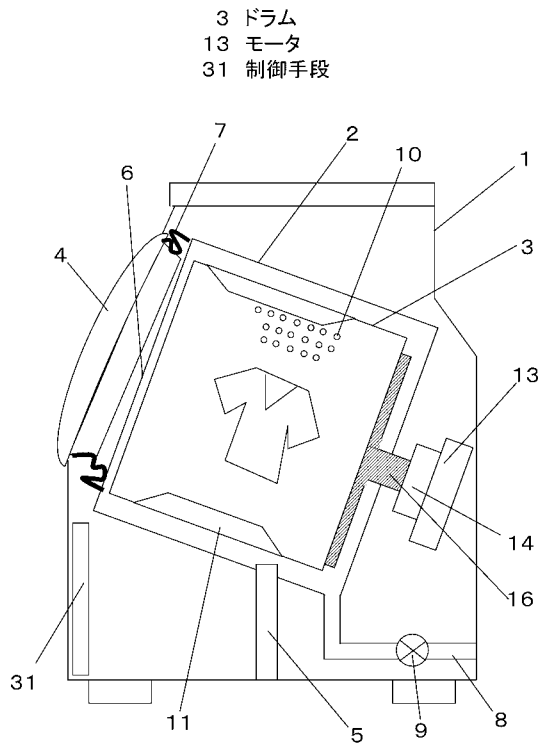
【符号の説明】

【0070】

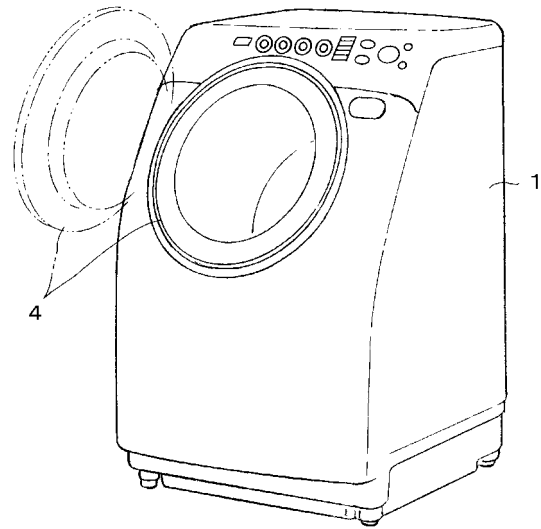
- 3 ドラム
- 13 モータ
- 18 減速ギヤユニット
- 23 インターナルギヤ（固定ギヤ）
- 30 モータ回転速度検知手段
- 31 制御手段
- 32 ドラム回転速度検知手段

30

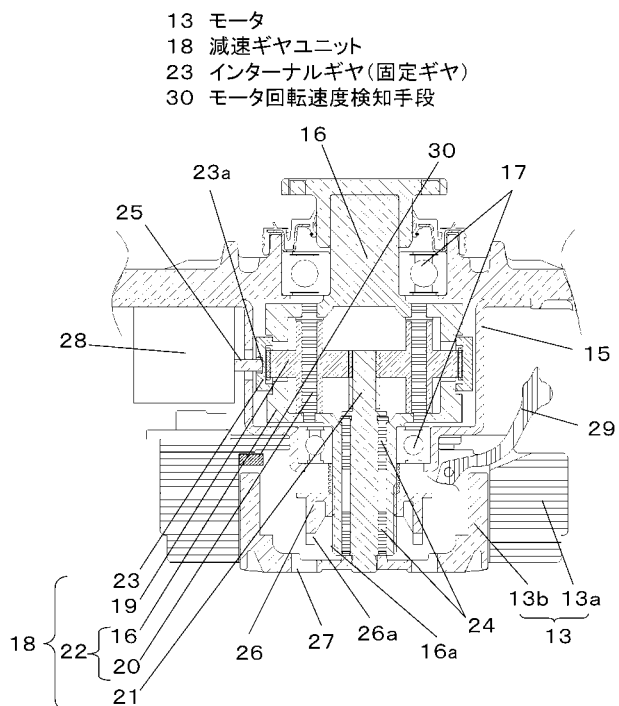
【図 1】



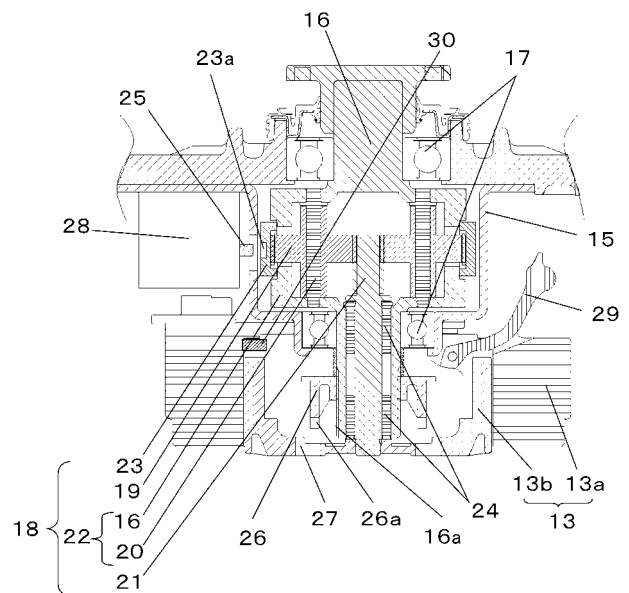
【図 2】



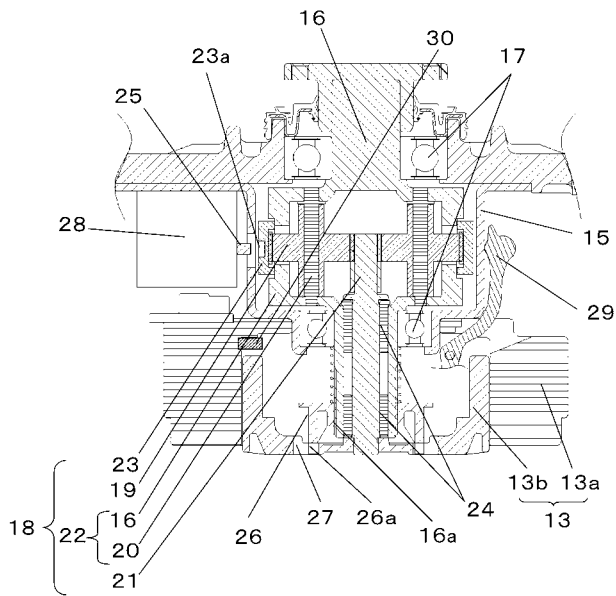
【図 3】



【図 4】

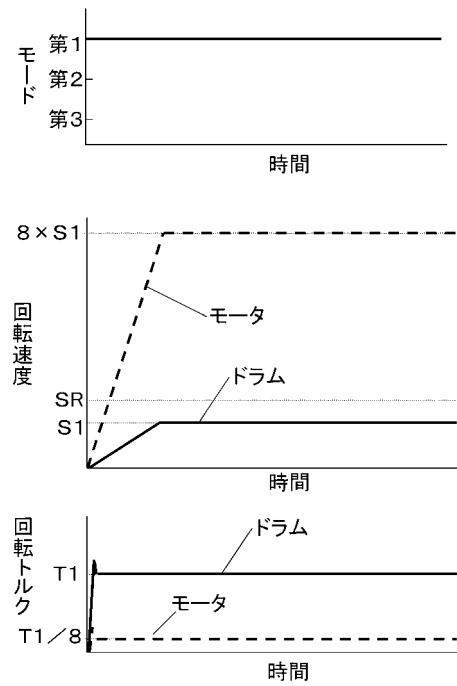


【図 5】



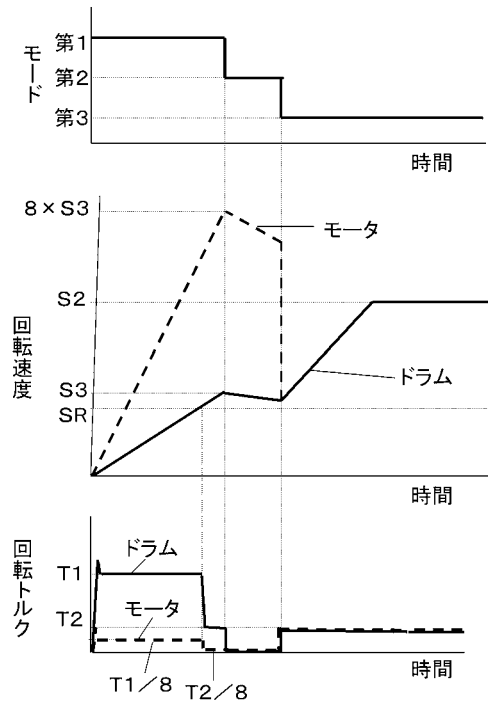
【図 6】

洗浄工程、低速回転時



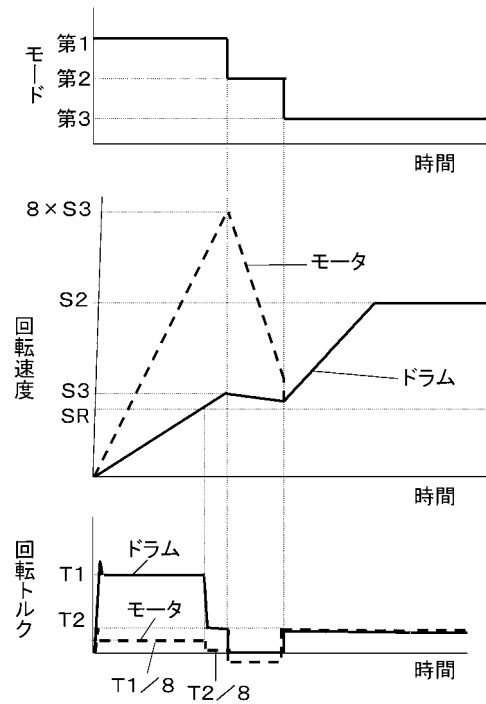
【図 7】

洗浄工程、高速回転時



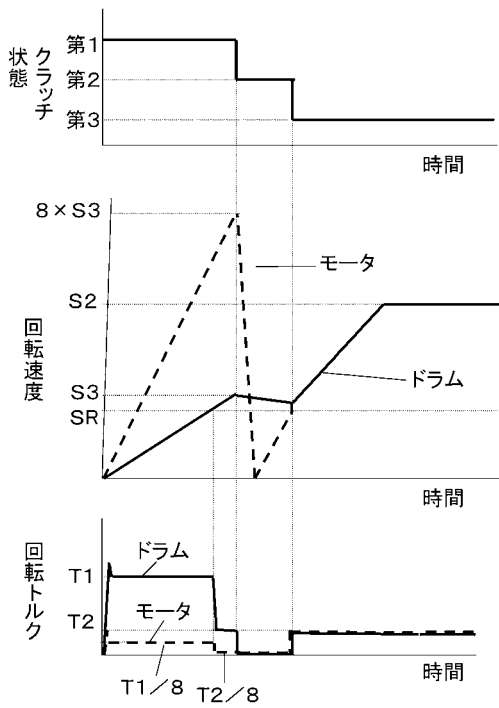
【図 8】

洗浄工程、高速回転時



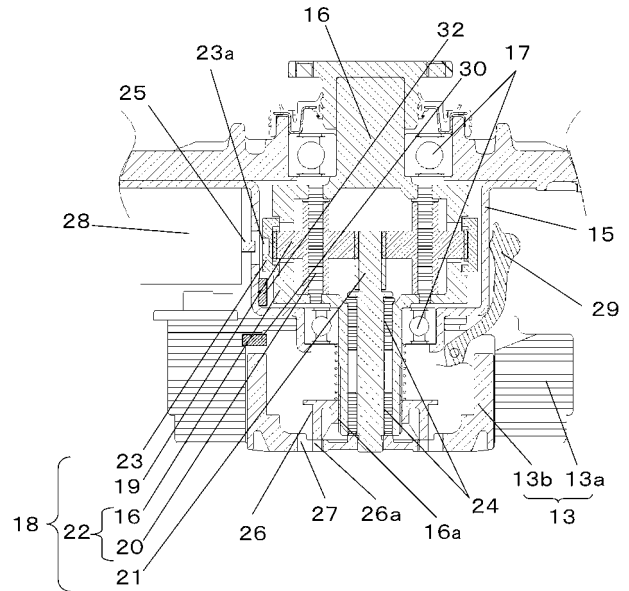
【図 9】

洗浄工程、高速回転時

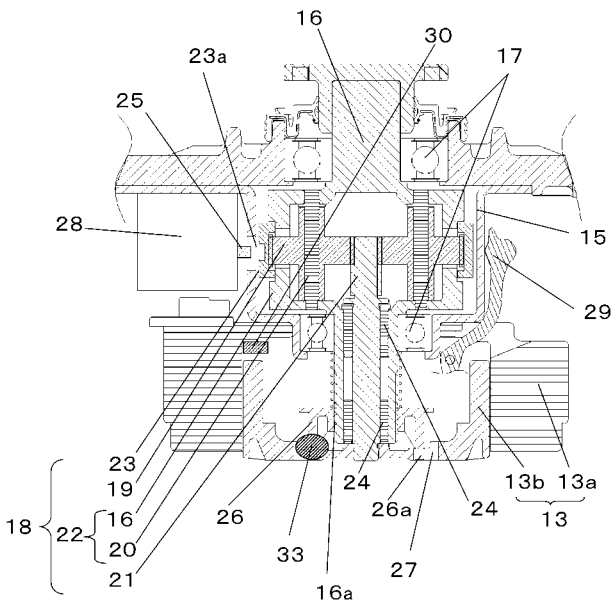


【図 10】

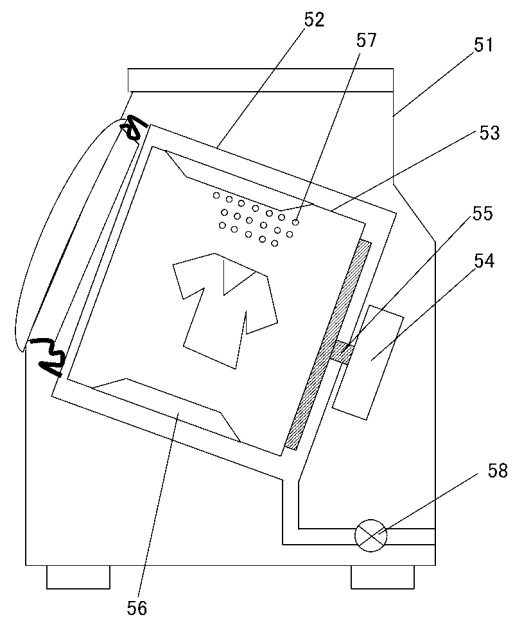
32 ドラム回転速度検知手段



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B155 AA01 AA06 BB18 CA02 HB10 HB29 KA33 LA03 LB18 LC06
MA01 MA02 MA07