

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5287418号
(P5287418)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int. Cl. F 1
DO6F 33/02 (2006.01) DO6F 33/02 J
DO6F 23/02 (2006.01) DO6F 23/02
DO6F 23/04 (2006.01) DO6F 23/04
 DO6F 33/02 F

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-78449 (P2009-78449)
 (22) 出願日 平成21年3月27日(2009.3.27)
 (65) 公開番号 特開2010-227311 (P2010-227311A)
 (43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)
 審査請求日 平成23年3月2日(2011.3.2)

(73) 特許権者 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 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (74) 代理人 100137202
 弁理士 寺内 伊久郎
 (72) 発明者 野嶋 元
 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 杉本 智弘
 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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有し、洗濯物を収容して回転運動を行うドラムと、前記ドラムを回転自在に内包し洗濯機本体内に弾性的に支持された水槽と、前記回転中心軸に取り付けて前記水槽の外側に配設したプーリと、前記プーリ及びベルトを介して前記ドラムを駆動するモータと、前記モータの回転数を検知する回転数検知装置と、前記回転数検知装置の検知出力に基づき前記モータの回転を制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記モータに指令回転数を与え、前記モータの回転数に応じた電圧を印加することにより前記モータに一定の加速トルクを発生させることで前記ドラムの回転を加速して、所定の回転数 N1 から N2 まで回転数が上昇する間の加速時角加速度 1 を測定する第1の検知工程と、第1の検知工程の後に、前記モータに減速トルクを発生させることで前記ドラムの回転を減速して、所定の回転数 N3 から N4 まで回転数が低下する間の減速時角加速度 2 を計測する第2の検知工程を有し、前記加速時角加速度 1 と前記減速時角加速度 2 に基づき、布量を検知するとともに、前記第1の検知工程中に、前記ドラムの1回転中に前記ドラムの回転数を複数回測定し、前記ドラムの回転数が減少し、回転数減少の加速度が所定値以上である場合は、収容された洗濯物に偏りがあると判断し、前記ドラムの回転駆動を停止することを特徴とする洗濯機。

【請求項2】

制御部は、前記第1の検知工程において、前記ドラムの回転の加速開始後、所定の時間が経過しても回転数が所定の回転数以下の場合は、収容された洗濯物に偏りがあると判断し

、前記ドラムの回転駆動を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の洗濯機。

【請求項 3】

制御部は、収容された洗濯物に偏りがあると判断し、前記ドラムの回転駆動を停止した場合に、布量の検知としては、所定の判定値に設定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の洗濯機。

【請求項 4】

制御部は、前記モータに所定の直流電圧を印加することによって、少なくとも、第 2 の検知工程においては、減速トルクが所定の範囲で推移するように制御した請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

【請求項 5】

第 1 の検知工程および第 2 の検知工程は、共振周波数以下で実施することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドラムに投入された洗濯物の量である布量を検知するための布量センサを有する洗濯機に関する。

【背景技術】

【0002】

ドラム式洗濯機の構造の一例を図 9 に示す。洗濯機本体 1 内には、防振構造を有するサスペンション構造（図示せず）によって水槽 2 が宙吊り状態に支持されている。前記水槽 2 内には、有底円筒形に形成されたドラム 3 が、そ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回転自在に支持されている。水槽 2 の正面側にはドラム 3 の開口端に通じる衣類出入口 4 が形成され、洗濯機本体 1 の正面側の上向き傾斜面に設けられた開口部を開閉可能に閉じる扉 5 を開閉することにより、衣類出入口 4 を介してドラム 3 内に対して洗濯物を出し入れすることができる。

20

【0003】

ドラム 3 には、その周面に水槽 2 内に通じる多数の透孔 6 が形成され、内周面の複数位置に衣類攪拌用の攪拌突起（図示せず）が設けられている。このドラム 3 は、水槽 2 の背面側に取り付けられたモータ 7 によって正転及び逆転方向に回転駆動される。また、水槽 2 には、注水管路 8 及び排水管路 9 が配管接続され、図示しない注水弁及び排水弁の制御によって水槽 2 内への注水及び排水がなされる。

30

【0004】

扉 5 を開きドラム 3 内に洗濯物及び洗剤を投入して、洗濯機本体 1 の例えば前面上部に設けられた操作パネル 10 での操作により運転を開始させると、水槽 2 内には注水管路 8 から所定量の注水がなされ、モータ 7 によりドラム 3 が回転駆動されて洗濯工程が開始される。ドラム 3 の回転により、ドラム 3 内に収容された洗濯物はドラム 3 の内周壁に設けられた攪拌突起によって回転方向に持ち上げられ、持ち上げられた適当な高さ位置から落下する攪拌動作が繰り返されるので、洗濯物には叩き洗いの作用が及んで洗濯がなされる。所要の洗濯時間の後、汚れた洗濯液は排水管路 9 から排出され、ドラム 3 を高速回転させる脱水動作により洗濯物に含まれた洗濯液を脱水し、その後、水槽 2 内に注水管路 8 から注水してすすぎ工程が実施される。このすすぎ工程においてもドラム 3 内に収容された洗濯物はドラム 3 の回転により攪拌突起により持ち上げられて落下する攪拌動作が繰り返されてすすぎ洗いが実施される。

40

【0005】

また、モータ 7 の背面には、その回転状態を検知するために、モータの回転子（ロータ）の位置を検出する位置検出素子等で構成された回転検知部 14 が設けられている。

【0006】

また、このドラム式洗濯機には、ドラム 3 内に収容した洗濯物を乾燥する機能が設けら

50

れ、循環送風経路 1 1 により、水槽 2 内の空気を排気して除湿し、加熱して乾燥させた空気を再び水槽 2 内に送風ファン 1 2 にて送風するものである。

【 0 0 0 7 】

以上のような構成のドラム式洗濯機においては、ドラム 3 に投入された衣類等洗濯物の布量を検出し、布量に応じて洗濯時間等を自動的に決定する機能が付加されているのが一般的である（例えば、特許文献 1 参照）。布量を検出する方法の一例について、図 9 および、図 1 0 を参照して、以下に説明する。

【 0 0 0 8 】

布量の検出は、ドラム 3 を回転駆動するためのモータ 7 を制御する機能を有する制御回路（図示せず）により行われる。

10

【 0 0 0 9 】

洗濯を開始すると、まず、制御回路は、モータ 7 を始動し、回転検知部 1 4 からは検知出力が入力される。回転検知部 1 4 の検出周波数は、モータ 7 の回転により比例して直線的に変化する。即ち、制御回路は、回転検知部 1 4 からの入力周波数が小さいときは、位相制御の手段によりモータ 7 の電源電圧の平均電圧を大きくし、また、周波数が大きくなると平均電圧を小さくする。

【 0 0 1 0 】

布量検知工程では、回転制御を行ないながら、制御回路内部で徐々にモータ 7 に印加する平均電圧を上昇させて高速回転に移行し、衣類がドラム 3 の内壁に遠心力により均一に貼り付くようにする。その状態で、所定時間回転を持続した後、モータ 7 の通電を停止する。それにより、ドラム 3 の慣性回転が、逆にモータ 7 を回転させる状態になる。このとき回転検知部 1 4 は、図 1 0 の図に示すように、ドラム 3 の慣性回転力が摩擦トルクによりしだいに低下して停止する様子を分回転数に変換して出力する。

20

【 0 0 1 1 】

図 1 0 における横軸は時間、縦軸は駆動電動機（モータ）の分回転数を示すもので、通電停止 E 点からドラム 3 の停止までの時間は、布量が多いときは長く、布量が少ないときは短い。この停止に要する時間の違いが布量に比例することを利用して布量を検知するのである。

【 0 0 1 2 】

ここで布の重量を m 、ドラム 3 の内周に分布する布の平均半径を r 、ドラム 3 やモータ 7 の慣性モーメントを J_d とすると、布を含めた回転系の慣性モーメント J は式（ 1 ）で求められる。

30

【 0 0 1 3 】

$$J = J_d + m r^2 \quad (1)$$

また、モータ 7 の発生トルクを T 、ドラムや回転軸などが有する摩擦トルクを T_b 、ドラム 3 の角加速度を α とおくと、これらの関係は式（ 2 ）で表される。

【 0 0 1 4 】

$$T = J \alpha + T_b \quad (2)$$

角加速度 α は角速度 ω と時間 t の関数として式（ 3 ）で表されるから、式（ 4 ）のように、布の平均半径 r が一定であれば、布の重量 m に応じて、回転数すなわち角速度 ω が変化する。

40

【 0 0 1 5 】

$$\alpha = d \omega / d t \quad (3)$$

$$d \omega / d t = (T - T_b) / (J_d + m r^2) \quad (4)$$

上式（ 4 ）から、 $d \omega / d t$ つまり回転数の変化は、布量 m に反比例することがわかる。

【 0 0 1 6 】

つまり、モータ 7 の通電を停止ししてドラム 3 を慣性回転させ、ドラム 3 が停止するまでのある時間区間における回転数の変化を測定することによって、布量を知ることができる。

50

【 0 0 1 7 】

また、洗濯物の偏在による偏心荷重が突然に生じた場合に、その偏心荷重を即座に検出できるドラム式洗濯機が提供されている（例えば、特許文献2参照）。洗濯物の偏在荷重を検出する方法について、以下に説明する。

【 0 0 1 8 】

ドラムの回転速度を上昇させる途中で偏心荷重が、突然に生じた場合、ドラムの回転に伴って、その偏心荷重が最下位置から最上位置に移動するまでの間に、ドラムの回転速度は大きく減少する。このことに着目して、ドラムの回転速度が一定幅以上減少した場合に、ドラムに偏心荷重が生じていると判断して、ドラムの回転を停止させる。

【 0 0 1 9 】

具体的には、ドラムの回転速度が検出されると、そのドラム回転速度と制御回路中のRAMに記憶保持されている最大値MAXとの大小が比較される。そして、ドラム回転速度が最大値MAX以上であれば、そのドラム回転速度が新たな最大値MAXとしてRAMに書き込まれる。ドラム回転速度が最大値MAXよりも小さければ、つづいて、そのドラム回転速度と最大値MAXとの差が所定幅以上か、すなわち最大値MAXに対するドラムの回転速度の減少幅が所定値以上かどうか判断され、その判断が肯定された場合に、ドラムに偏心荷重が生じていると判断される。ドラムに偏心荷重が生じていると判断されると、ドラムの回転が停止される。その結果、偏心荷重に起因する大きな振動および騒音の発生を防止することができる。

【特許文献1】特開平5 - 168786号公報

【特許文献2】特開2005 - 177091号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 0 】

上記従来 of 布量検知方法を用いる場合には、ドラムの慣性回転力が摩擦トルクによりしだいに低下して、ドラムが停止するまでの時間と布量の比例関係を、予め実験により求めておき、その求めた測定値を、同一機種 of 全ての洗濯機に適用することになる。

【 0 0 2 1 】

しかしながら、式(4)から判るように、ドラム回転軸の摩擦トルク T_b of バラツキの影響により、ドラムが停止するまでの時間と布量の比例関係は一定ではなく、個々の洗濯機によって相違する数値を有する。そのため、上記従来 of 布量検知方法にはバラツキがあり検知精度には限界があるという課題があった。

【 0 0 2 2 】

また、従来 of 布量検知方法においては、衣類の状態に係らずドラムの回転を一旦上昇させてしまうので、ドラム3内に収容された洗濯物が偏り(アンバランス分布)の影響で、洗濯槽が大きく振動し、洗濯槽が洗濯機本体に衝突して異常音を発するなど、検出精度を大きく損ねることがあった。

【 0 0 2 3 】

さらに、従来 of 偏心荷重検出方法においては、布量検知におけるドラムの回転速度の減速停止の動作が考慮されておらず、ドラムが減速停止する場合に、誤って偏心荷重を検知してドラムの回転を停止させ、布量検知の検出精度を大きく損ねることがあった。

【 0 0 2 4 】

従って本発明は、上記従来 of 課題を解決するもので、ドラムに投入された洗濯物すなわち布量を、ドラム回転軸の摩擦トルク of バラツキを抑制して、簡単な構成で精度よく検出可能な布量検知手段を有する洗濯機、かつ洗濯物の偏り等の影響を排除し安定した布量検知手段を有す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】

【 0 0 2 5 】

前記従来 of 課題を解決するため、本発明 of 洗濯機は、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有し、洗濯物を収容して回転運動を行うドラムと、前記ドラムを回転自在に内包し

10

20

30

40

50

洗濯機本体内に弾性的に支持された水槽と、前記回転中心軸に取り付けて前記水槽の外側に配設したプーリと、前記プーリ及びベルトを介して前記ドラムを駆動するモータと、前記モータの回転数を検知する回転数検知装置と、前記回転数検知装置の検知出力に基づき前記モータの回転を制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記モータに指令回転数を与え、前記モータの回転数に応じた電圧を印加することにより前記モータに一定の加速トルクを発生させることで前記ドラムの回転を加速して、所定の回転数 N_1 から N_2 まで回転数が上昇する間の加速時角加速度 1 を測定する第1の検知工程と、第1の検知工程の後に、前記モータに減速トルクを発生させることで前記ドラムの回転を減速して、所定の回転数 N_3 から N_4 まで回転数が低下する間の減速時角加速度 2 を計測する第2の検知工程を有し、前記加速時角加速度 1 と前記減速時角加速度 2 に基づき、布量を検知するとともに、前記第1の検知工程中に、前記ドラムの1回転中に前記ドラムの回転数を複数回測定し、前記ドラムの回転数が減少し、回転数減少の加速度が所定値以上である場合は、収容された洗濯物に偏りがあると判断し、前記ドラムの回転駆動を停止することを特徴とするものである。

10

【0026】

これによって、ドラムの回転の上昇および降下の速度の双方を用いて布量を測定するため、ドラム回転軸の摩擦トルクのバラツキが相殺され、そのバラツキの影響を抑制することが可能であり、簡単な構成で精度よく布量を検知することができるとともに、洗濯物の前記ドラム内における分布が不均一となって、前記ドラムの振動が所定の値よりも大きくなった場合であっても、安全に前記ドラムを停止することができる。

20

【0027】

また、本発明の洗濯機は、前記第1の検知工程において、前記ドラムの回転の加速開始後、所定の時間が経過しても回転数が所定の回転数以下の場合は、収容された洗濯物に偏りがあると判断し、前記ドラムの回転駆動を停止することを特徴とするものである。

【0028】

これによって、洗濯物の前記ドラム内における分布が不均一となって、洗濯槽が大きく振動し、洗濯槽が洗濯機本体に衝突して異常音を発するのを事前に防ぎ、安全に前記ドラムを停止することができる。

【発明の効果】

30

【0029】

本発明の洗濯機は、ドラム回転軸の摩擦トルクの個々の機器のバラツキの影響を抑制して、簡単な構成で精度よく検知可能な布量検知手段を得る事ができ、また、洗濯物の偏り等の影響を排除し安定した布量検知手段を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

第1の発明は、水平方向または傾斜方向に回転中心軸を有し、洗濯物を収容して回転運動を行うドラムと、前記ドラムを回転自在に内包し洗濯機本体内に弾性的に支持された水槽と、前記回転中心軸に取り付けて前記水槽の外側に配設したプーリと、前記プーリ及びベルトを介して前記ドラムを駆動するモータと、前記モータの回転数を検知する回転数検知装置と、前記回転数検知装置の検知出力に基づき前記モータの回転を制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記モータに指令回転数を与え、前記モータの回転数に応じた電圧を印加することにより前記モータに一定の加速トルクを発生させることで前記ドラムの回転を加速して、所定の回転数 N_1 から N_2 まで回転数が上昇する間の加速時角加速度 1 を測定する第1の検知工程と、第1の検知工程の後に、前記モータに減速トルクを発生させることで前記ドラムの回転を減速して、所定の回転数 N_3 から N_4 まで回転数が低下する間の減速時角加速度 2 を計測する第2の検知工程を有し、前記加速時角加速度 1 と前記減速時角加速度 2 に基づき、布量を検知するとともに、前記第1の検知工程中に、前記ドラムの1回転中に前記ドラムの回転数を複数回測定し、前記ドラムの回転数が減少し、回転数減少の加速度が所定値以上である場合は、収容された洗濯物に偏りがあると

40

50

判断し、前記ドラムの回転駆動を停止するとしたことにより、ドラムの回転の上昇および降下の速度の双方を用いて布量を測定するため、ドラム回転軸の摩擦トルクのバラツキが相殺され、そのバラツキの影響を抑制することが可能であり、簡単な構成で精度よく布量を検知することができるとともに、洗濯物の前記ドラム内における分布が不均一となって、前記ドラムの振動が所定の値よりも大きくなった場合であっても、安全に前記ドラムを停止することができる。

【 0 0 3 1 】

第 2 の発明は、特に第 1 の発明の制御部を、第 1 の検知工程において、前記ドラムの回転の加速開始後、所定の時間が経過しても回転数が所定の回転数以下の場合には、収容された洗濯物に偏りがあると判断し、前記ドラムの回転駆動を停止するように制御したことにより、洗濯物の前記ドラム内における分布が不均一となって、洗濯槽が大きく振動し、洗濯槽が洗濯機本体に衝突して異常音を発するのを事前に防ぎ、安全に前記ドラムを停止することができる。

10

【 0 0 3 2 】

第 3 の発明は、特に第 1 または第 2 の発明の制御部を、収容された洗濯物に偏りが判断し、前記ドラムの回転駆動を停止した場合に、布量の検知としては、所定の判定値に設定するように制御したことにより、収容された洗濯物に偏りが生じ、前記ドラムの回転駆動が停止した場合でも、布量を設定することができ、次工程に移ることができる。

【 0 0 3 3 】

第 4 の発明は、特に第 1 ~ 3 の発明の制御部を、前記モータに所定の直流電圧を印加することによって、少なくとも、第 2 の検知工程においては、減速トルクが所定の範囲で推移するように制御したことによって、前記減速トルクの変動による影響を複雑に考慮する必要なく、精度良く布量を検知することが可能となる。

20

【 0 0 3 4 】

第 5 の発明は、特に第 1 ~ 4 の発明において、第 1 の検知工程および第 2 の検知工程は、共振回転数以下で実施することで、共振によるドラムの振動の影響を受けずに布量を検知することとなり、精度良く布量を検知することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

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。

30

【 0 0 3 6 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるドラム式洗濯機の概略構造を示すものである。また、図 2 は、同ドラム式洗濯機の動作を制御する制御装置の概略構成を示すものである。

【 0 0 3 7 】

図 1 において、モータ 7 の回転は、ベルト 1 5 を介してドラム 3 の回転軸に固定されたプーリ 1 6 に伝達される。洗濯機としての基本的な動作は従来例と同様である。

【 0 0 3 8 】

図 2 に示す制御装置においては、商用電源 2 0 の交流電力を整流器 2 1 より整流し、チョークコイル 2 2 及び平滑コンデンサ 2 3 からなる平滑回路により平滑化された直流電力を駆動電力として、インバータ回路 2 4 によりモータ 7 を回転駆動する。また、入力設定部 2 5 から入力される運転指示、及び各検知手段 (図示せず) により検知される運転状態の監視情報に基づいてモータ 7 の回転を制御し、負荷駆動部 2 6 により給水弁 2 7、排水弁 2 8、送風ファン 1 2、ヒータ 2 9 の動作を制御する。

40

【 0 0 3 9 】

モータ 7 は、3 相巻線 7 a、7 b、7 c を有するステータと、3 相巻線 8 a、8 b、8 c を有するロータとを備え、モータ回転数検出手段 3 0 を設けた 3 相誘導モータとして構成され、スイッチング素子 2 4 a ~ 2 4 f により構成された P W M 制御インバータ回路 2 4 により回転制御される。モータ回転数検出手段 3 0 が検出する速度信号は、マイコンに

50

より構成された制御部 31 に入力される。この速度信号に基づいて、駆動回路 32 によりスイッチング素子 24a ~ 24f のオン/オフ状態を PWM 制御することにより、ステータの 3 相巻線 7a、7b、7c に対する通電を制御してロータを所要回転数で回転させる。

【0040】

制御部 31 は、モータ回転数検出手段 30 の検出出力が入力されるドラム回転速度検知部 33 を有する。前記ドラム回転速度検知部 33 は、モータ回転数検知手段 30 から出力される速度信号と、モータ 7 の軸とプーリ 16 の半径の比に基づき、ドラム 3 の回転数を算出する。ドラム回転速度検知部 33 の検出出力は布量検知部 34 に供給され、検出された回転数に基づき、以下に説明するように布量が検知される。

10

【0041】

本実施の形態における布量検知方法の特徴について、以下図 3 を参照して説明する。

【0042】

図 3 は、布量検知の動作を示す図であり、ドラム 3 の回転数上昇に要する時間、および回転数降下に要する時間との関係を示すもので、横軸は布量検知開始からの経過時間、縦軸は回転数である。

【0043】

布量検知を開始すると、所定の時間経過あるいは所定の回転数 N_1 に到達の後に、モータ 7 によって加速トルク T_1 を発生させ、時間 t_1 の間に N_1 だけ回転数を上昇させ所定の回転数 N_2 に到達する時間 t_1 を検知する第 1 の検知工程が行われる。この第 1 の検知工程が終了した後に、ドラム 3 の回転数を加速から減速に転じさせた上で、慣性回転したモータ 7 によって減速トルク T_2 を発生させ、時間 t_2 の間に所定の回転数 N_3 から N_2 だけ回転数を降下させ、所定の回転数 N_4 に至る第 2 の検知工程が行われる。

20

【0044】

ここで、第 1 の検知工程の動作状態について考察する。

【0045】

式 (3) から、第 1 の検知工程における角加速度 α_1 は式 (5) で表される。

【0046】

$$\alpha_1 = N_1 / t_1 \quad (5)$$

また、式 (1) および (2) より、式 (6) が成立する。

30

【0047】

$$T_1 = \alpha_1 (J_d + m r^2) + T_b \quad (6)$$

同様に、第 2 の検知工程について考察すると、第 2 の検知工程における角加速度を α_2 と置いた場合に、式 (7)、式 (8) となる。

【0048】

$$\alpha_2 = N_2 / t_2 \quad (7)$$

$$T_2 = \alpha_2 (J_d + m r^2) + T_b \quad (8)$$

式 (6) および式 (8) から、摩擦トルク T_b の成分を消去すると、式 (9) となる。

【0049】

$$\alpha_1 - \alpha_2 = (T_1 - T_2) / (J_d + m r^2) \quad (9)$$

40

図 4 は、布量と加速度差の関係を示す図であり、横軸は布量、縦軸は加速度差を示す図であり、上記式 (9) を判りやすく示すものである。

【0050】

式 (9) は、布のドラム内周における平均半径 r 、加速トルク T_1 、減速トルク T_2 がある一定の値である場合に、図 4 に示すように、布の重量 m に応じて $(\alpha_1 - \alpha_2)$ が変化することを示している。

【0051】

ここで、 α_1 と α_2 は式 (5) および式 (7) に示すとおり、ドラム 3 の回転数と時間の関係を測定することによって容易に得ることが可能である。したがって、布の重量 m と角加速度の変化 $(\alpha_1 - \alpha_2)$ の関係のみ把握し、図 2 の制御部の布量検知部 34 に演算

50

用テーブルとして保存しておけば、摩擦トルク T_b の変化に関係無く、容易に精度良く、布量を検知することができることが分かる。

【 0 0 5 2 】

また、ここで、洗濯物に偏りが生じている場合における布量検知の動作を図 5 に示す。前記布量検知中において、第 1 の検知工程であるドラム 3 の回転数を上昇させる際に、回転数の上昇に伴う回転数の変化に応じて、ドラム 3 の回転駆動を停止させる制御をしている。図 5 に示すとおり、洗濯物に偏りが生じている場合、ドラム 3 の回転数は一様に上昇するのではなく、上下動を繰り返しながら上昇して行く。これは、ドラム 3 内に収容された洗濯物のバランスの影響で、洗濯槽が振動することに起因する。振動が大きくなり過ぎると、洗濯槽が洗濯機本体に衝突して異常音を発することになる。

10

【 0 0 5 3 】

ここでは、そのような事態の発生を回避するための制御を行う。すなわち、ドラム 3 の回転を加速している途中で、ドラム 3 の回転数が減少し、その回転数減少の加速度が所定値以上である場合は、ドラム 3 の回転駆動を停止するように制御する。ドラム 3 の回転数の検知タイミングは、例えば 1 回転中に 8 回すなわちドラム 3 の回転角が 45 度毎に、回転数を測定し、回転数の減少の加速度を求める。回転数の測定は、上記測定回数に限らず、1 回転中において、速度ムラが測定できる回数であれば問題ない。

【 0 0 5 4 】

図 5 に示すように、布量検知中の第 1 の検知工程中において、a 2 の時点で、回転数が減少していることがわかる。さらに a 3 の時点で、回転数が減少しており、その場合における回転数の減少の加速度を算出し、その値が所定値以上であれば、ドラム 3 の回転駆動を停止させる。所定値は、振動の許容範囲を考慮して、実験に基づいて設定し、制御部 31 にテーブルとして備えておく。

20

【 0 0 5 5 】

図 6 は、布量検知方法を示すフローチャートである。

【 0 0 5 6 】

図 6 において、布量検知がスタートすると(ステップ S 1)、制御部 31 は、モータ 7 を駆動して、所定の回転数 N_1 から、所定の電圧と所定の指令回転数を与えることによりドラム 3 の回転数を上昇させて、回転数が N_1 だけ上昇した所定の回転数 N_2 に到達させるように制御する(ステップ S 2)。ここで、ドラムの回転数 n を検出し(ステップ S 3)、この検出した回転数 n が前回検出したドラム回転数 $n - 1$ と比較して上昇しているかどうかを判定する(ステップ S 4)。上昇している場合は、ドラム 3 が回転数 N_2 に到達した時点で(ステップ S 5)、回転数が N_1 上昇するのに要した所要時間 t_1 を算出する(ステップ S 6)。

30

【 0 0 5 7 】

一方、検出した回転数 n が前回検出したドラム回転数 $n - 1$ と比較して減少している場合は、続けてステップ S 2 と同様に、回転数が N_1 だけ上昇した所定の回転数 N_2 に到達させるように制御する(ステップ S 13)。次に、ドラム回転数 $n + 1$ を検出して(ステップ S 14)、回転数 n と比較して上昇しているかどうかを判定する(ステップ S 15)。上昇している場合は、ステップ S 5 に進み、ドラム 3 が回転数 N_2 に到達しているかを判定する。以下、上記の判定を繰り返す。また、ドラム回転数 $n + 1$ が回転数 n と比較して、減少している場合は、ドラム回転数 $n + 1$ と n の差である回転数 n だけ減少するのに要した所要時間 t_3 を算出し(ステップ S 16)、ドラム回転数減少の加速度である

40

a_3 を算出し(ステップ S 17)、 a_3 が所定値以上であるかどうかを判定する(ステップ S 18)。 a_3 が所定値以上であると判定すると、収容された洗濯物に偏りがあると判断し、ドラムの回転駆動を停止する(ステップ S 19)。布量検知途中でドラム回転駆動が停止した場合は、布量検知としては所定の判定とする(ステップ S 20)。これは、偏心荷重に起因する大きな振動および騒音の発生が最も起こりやすい洗濯物の布量(例えば、定格容量の半量)とすることで、洗濯物に偏りが生じ、布量検知中に回転駆動が停止した場合でも、布量を設定し、次工程に進むことが可能となる。また、ステップ S 18 で

50

3が所定値より小さいと判定された場合は、ステップS13に戻り、上記の判定を繰り返す。

【0058】

次にモータ7の回転数の降下を開始させる(ステップS7)。減速トルクT2を与え、回転数を減少させ(ステップS8)、ドラム3が所定の回転数N3からN2だけ回転数が減少した所定の回転数N4に到達した時点で(ステップS9)、回転数がN2だけ降下するのに要した所要時間t2を算出する(ステップS10)。

【0059】

次にN1、t1、N2、t2から式(5)および式(7)に基づいて第1の検知工程の角加速度 α_1 及び第2の検知工程の角加速度 α_2 を算出し、両角加速度の差 $\alpha_1 - \alpha_2$ を求め(ステップS11)、予め測定しておいた判定値と布量の関係から、式(9)に基づいて布量を求める(ステップS12)。

10

【0060】

なお、式(9)を用いて精度良く布量検知を行うためには、モータ7の加速トルクT1と減速トルクT2のバラツキが少なくなるように制御することが望ましい。

【0061】

誘導モータにおける出力トルク特性は図7に示すとおりであり、指令周波数と実際の回転数の差(すべり)に応じて加速トルクT1は変化する。

【0062】

この場合、少なくとも第1の検知区間内では加速トルクT1が一定となるよう、モータ7の回転数に応じて印加電圧を制御することにより、検知工程内での出力トルクを一定にすることができるため、精度の高い検知結果を得ることができる。

20

【0063】

また、洗濯槽の振動は、洗濯槽を含む振動系が固有に持つ共振周波数において最も大きくなる。洗濯物のバランスが悪い事に起因する振動も、この共振周波数において最も大きくなるため、設計時にこの共振周波数を把握しておき、第1の検知工程及び第2の検知工程を共振周波数以下で実施することにより、振動が大きくなることを避けることができる。

【0064】

以上のように構成された洗濯機の布量検知では、ドラムの回転の上昇(第1の検知)および降下の速度(第2の検知)の双方の角加速度を用いて布量を測定するため、ドラム回転軸の摩擦トルクのバラツキが相殺され、そのバラツキの影響を抑制することになり、精度の高い検知が可能となる。

30

【0065】

また、布量検知中のドラム回転数上昇時のドラム回転数の減少を検知することにより、洗濯物のバランスが悪い事に起因して、洗濯槽が大きく振動し洗濯機本体に衝突するような事態を回避し、あらかじめ決められた布量と判定して次工程へ進むことが可能となる。

【0066】

(実施の形態2)

図8は、本発明の第2の実施の形態の洗濯機の制御方法を示す図である。

40

【0067】

本実施の形態2における洗濯機の構成、制御装置の構成、布量検知方法は、基本的には、実施の形態1に記載のものと同様である。本実施の形態における相違点は、布量を検知するためにドラム3の回転数を上昇させる際に、時間による制限を設け、所定の時間を経過してもドラム3回転数が所定値以下の場合、ドラム3の回転駆動を停止させる制御を設けた点である。

【0068】

図8は、ドラム3の回転数が時間とともに上昇する様子を示す。横軸は、モータ7を駆動して、所定の電圧を印加し、所定の指令回転数を与えてドラム3の回転数を上昇させた

50

ときの経過時間、縦軸はドラム3の回転数である。

【0069】

例えば水に濡れた衣類などがドラム3に投入され、洗濯物に偏りが生じた場合、モータ7の出力トルクが不足して、第1の検知工程開始後、所定の時間 t_4 が経過した場合のドラム3の回転数 N_6 が所定値 N_5 より小さくなる。すなわち、第1の検知工程開始後、所定の時間 t_4 が経過しても、ドラム3の回転数 N_6 が所定値 N_5 より小さい場合は、ドラム3に投入された洗濯物に偏りが生じたと判断することができる。所定値 N_5 は、洗濯機の定格容量において、第1の検知工程開始後、所定の時間 t_4 が経過した後のドラムの回転数を予め実験で測定しておき、洗濯物に偏りがない場合において誤って回転が停止することのないような値であればよい。

10

【0070】

この場合は、ドラム3の回転開始から、あらかじめ定めた第1の所定の時間 t_4 が経過しても回転数が N_5 以上でないと、ドラム3の回転駆動を停止し、次工程へと進む。この場合の布量の判定値としては、偏心荷重に起因する大きな振動および騒音の発生が最も起こりやすい洗濯物の布量（例えば、定格容量の半量）とすることで、洗濯物に偏りが生じ、布量検知中に回転駆動が停止した場合でも、布量を設定し、次工程に進むことが可能となる。

【0071】

以上のように、本実施の形態2では、ドラムの布量検知開始すなわち第1の検知工程開始から第1の所定の時間が経過した場合のドラムの回転数が所定値より小さい場合は、ドラムの回転を停止するよう制御することにより、洗濯物に偏りが生じた場合においても布量検知工程を完了し、次工程に進むことが可能となる。

20

【産業上の利用可能性】

【0072】

本発明によれば、ドラムに投入された布量を、簡単な構成で精度よく検知して、適切な洗濯時間の設定や洗剤量の表示及び、適切な時間設定の脱水工程を行うことが可能であり、家庭用、業務用の洗濯機に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明の実施の形態1におけるドラム式洗濯機の概略構成を示す断面図

30

【図2】同ドラム式洗濯機の制御装置を示す回路図

【図3】同ドラム式洗濯機に用いられる布量検知の動作を示す図

【図4】同布量検知の布量と加速度差を示す図

【図5】同ドラム式洗濯機に用いられる布量検知の動作を示す図

【図6】同布量検知方法を示すフローチャート

【図7】同誘導モータの出力トルク特性図

【図8】本発明の実施の形態2におけるドラム式洗濯機の制御方法を示す図

【図9】従来例のドラム式洗濯機の概略構成を示す断面図

【図10】従来例のドラム式洗濯機の布量検知方法を示す図

40

【符号の説明】

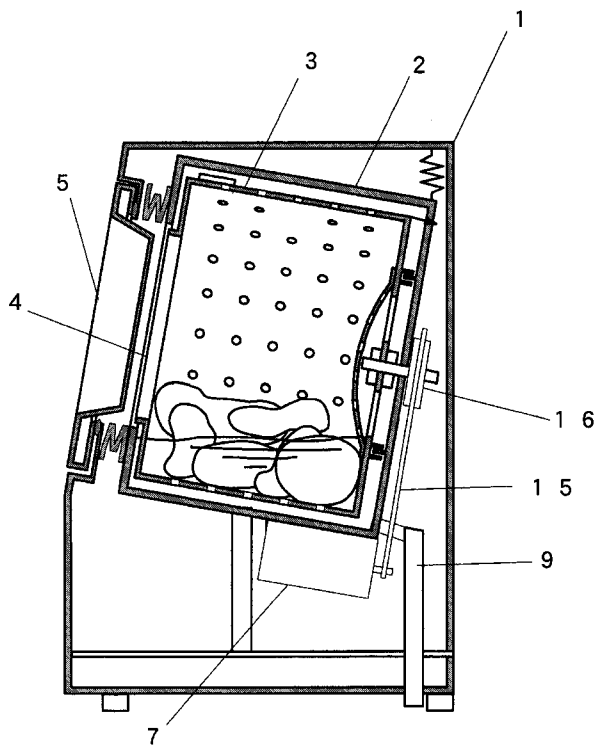
【0074】

- 1 洗濯機本体
- 2 水槽
- 3 ドラム
- 7 モータ
- 15 ベルト
- 16 プーリ
- 20 商用電源
- 30 モータ回転数検出手段
- 31 制御部

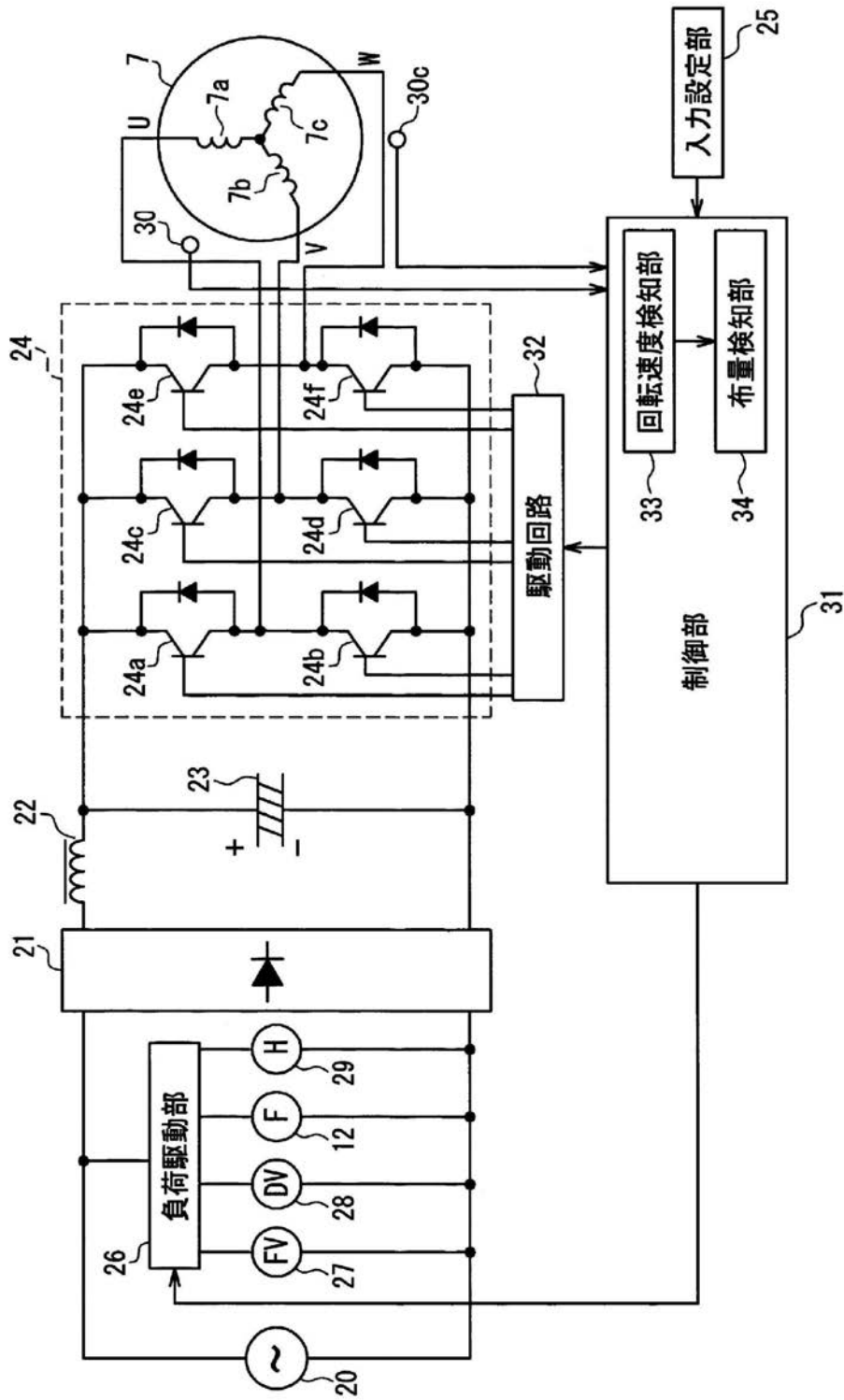
50

- 3 2 駆動回路
- 3 3 ドラム回転数検知部
- 3 4 布量検知部

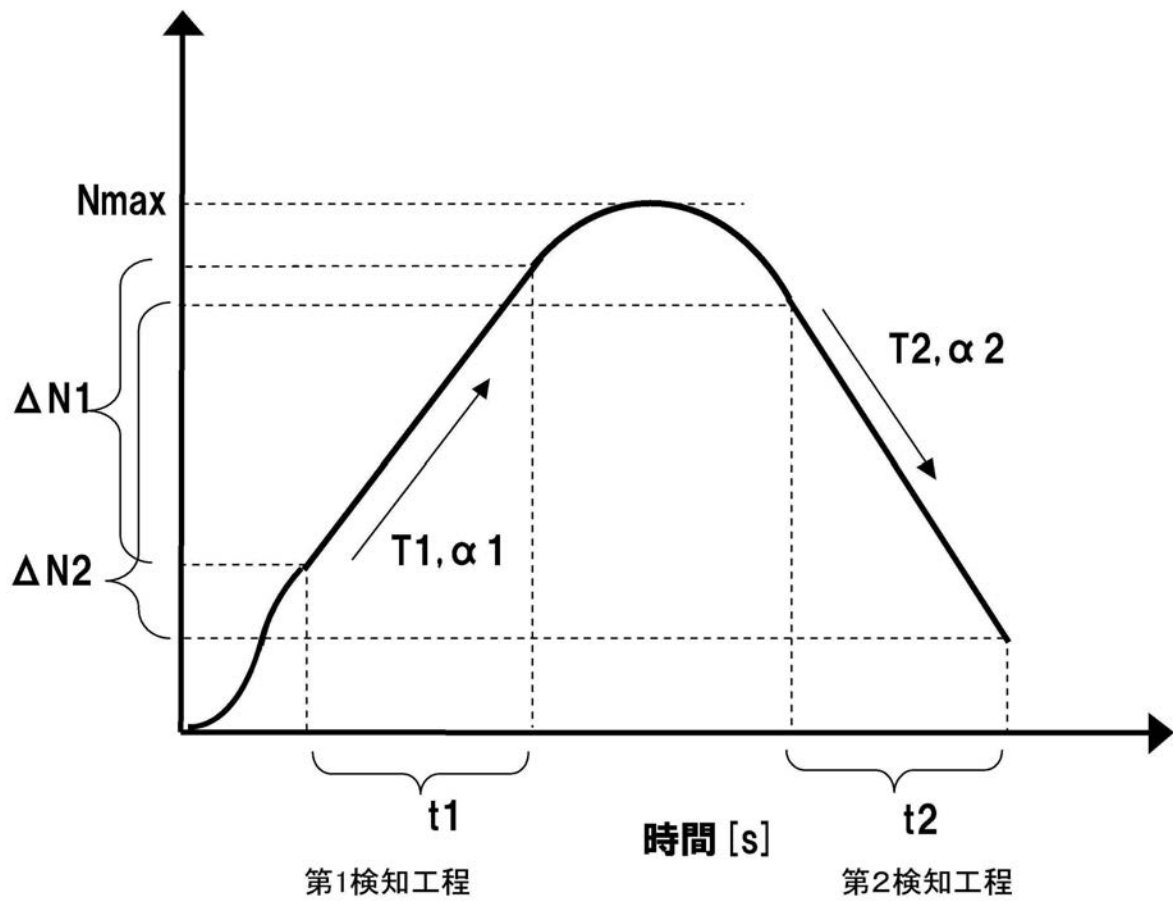
【図1】



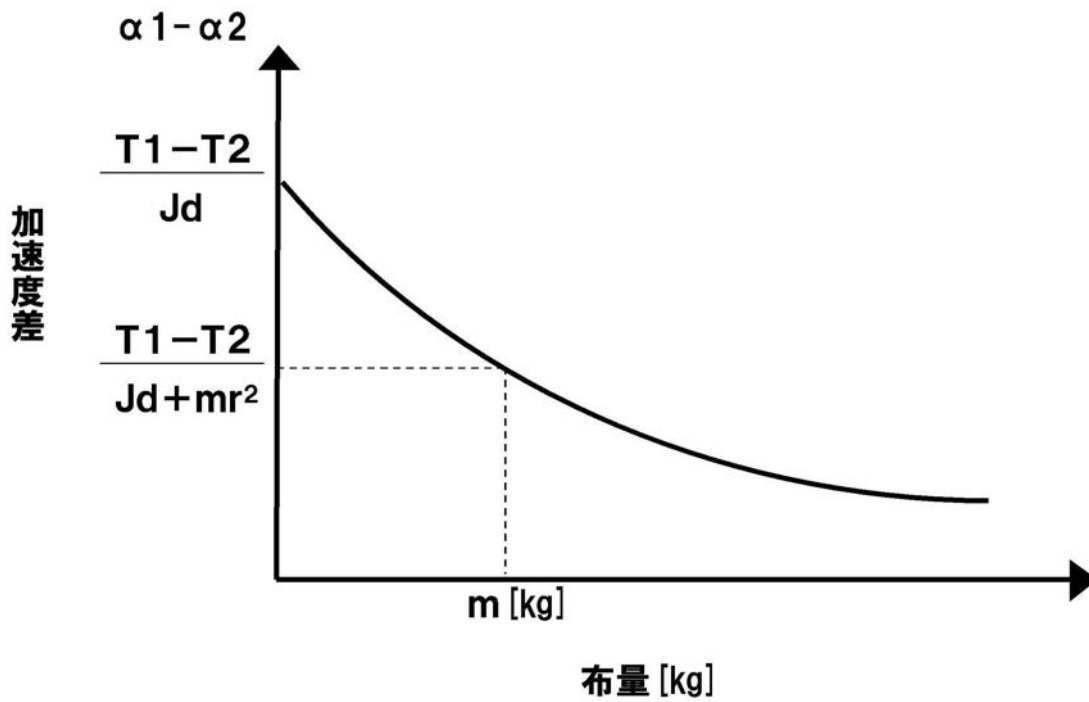
【図2】



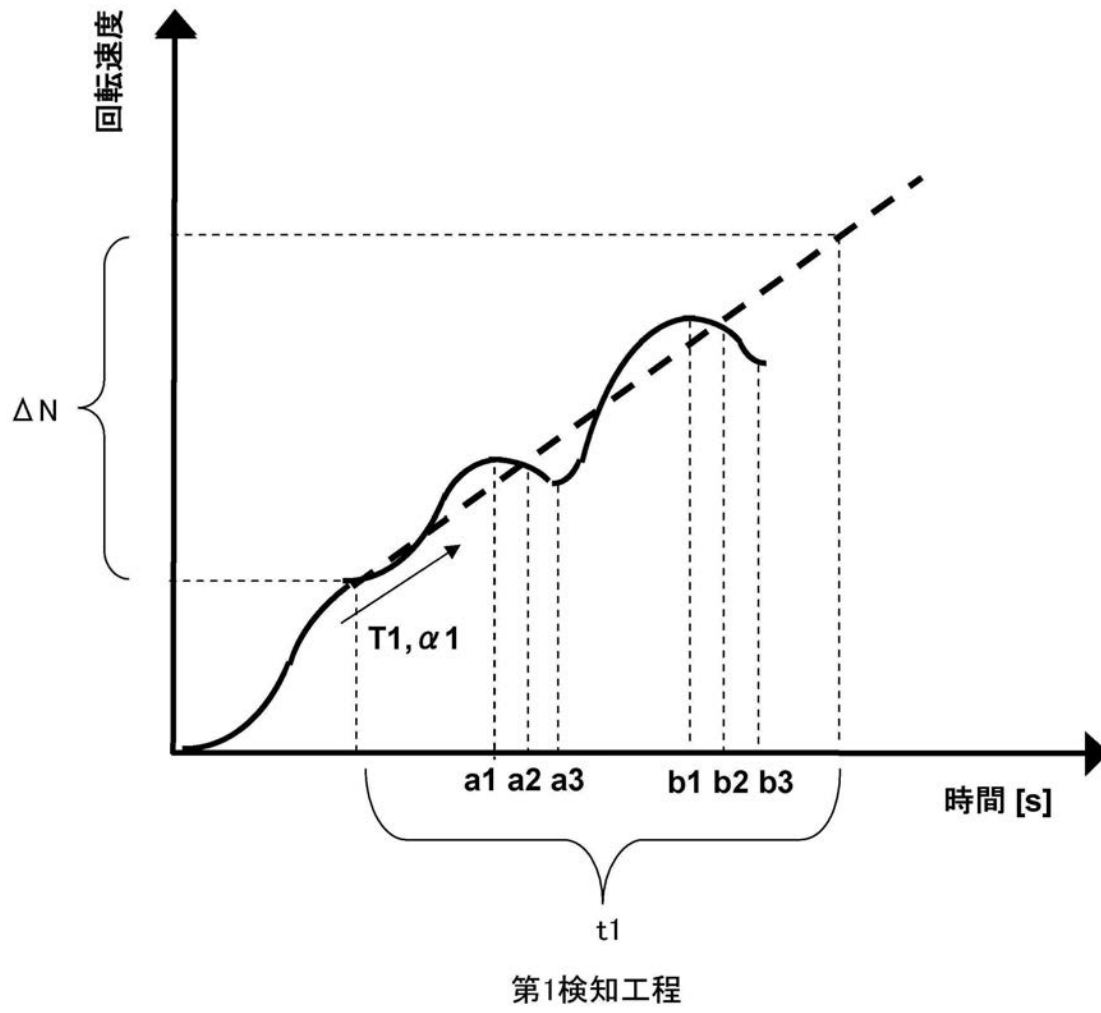
【図3】



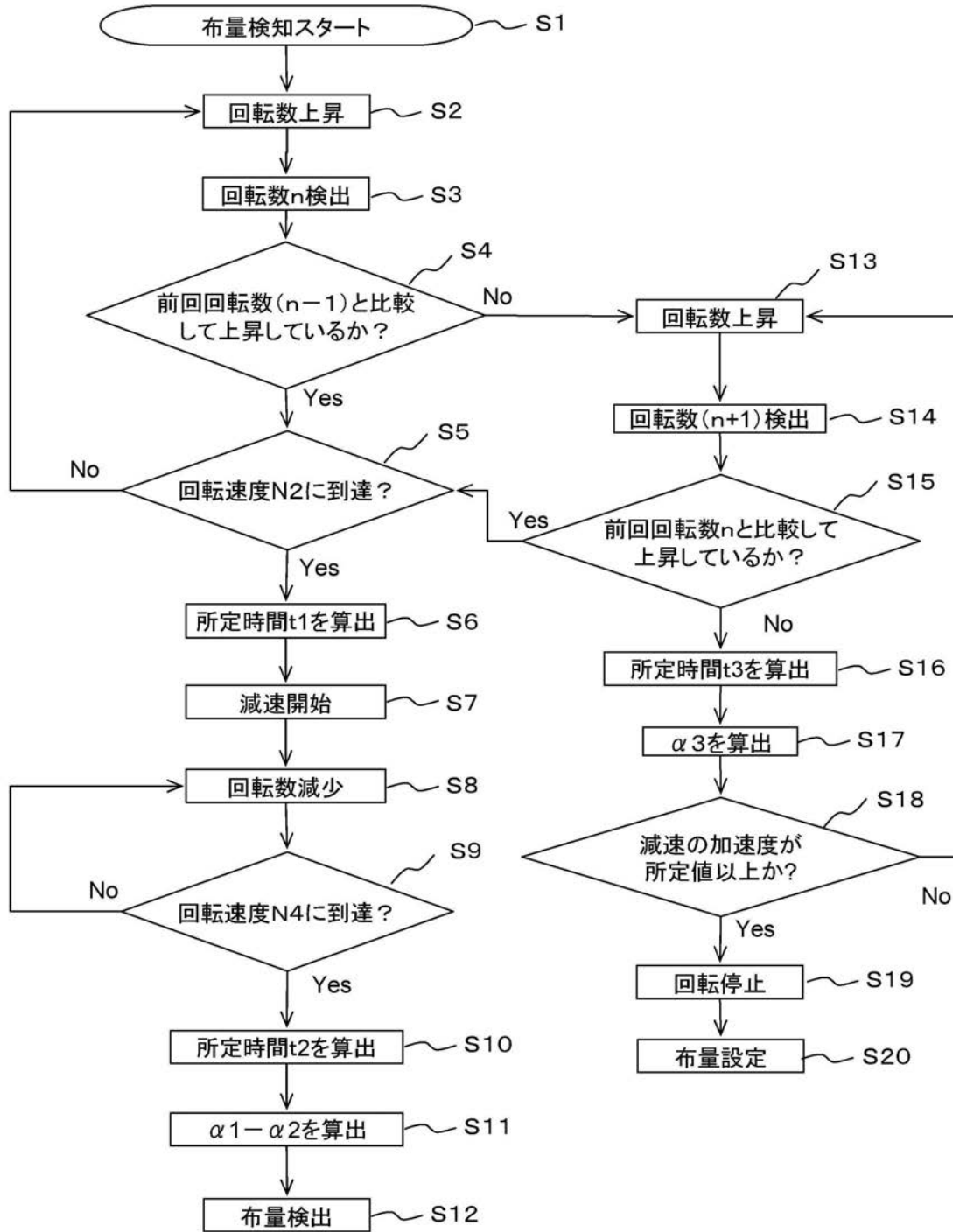
【図4】



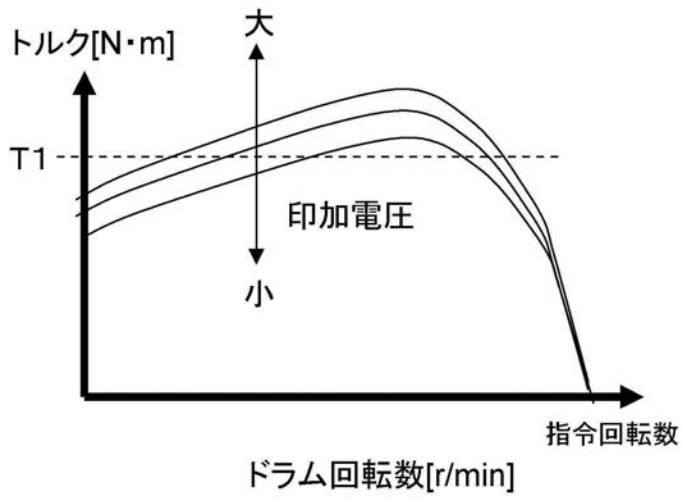
【図5】



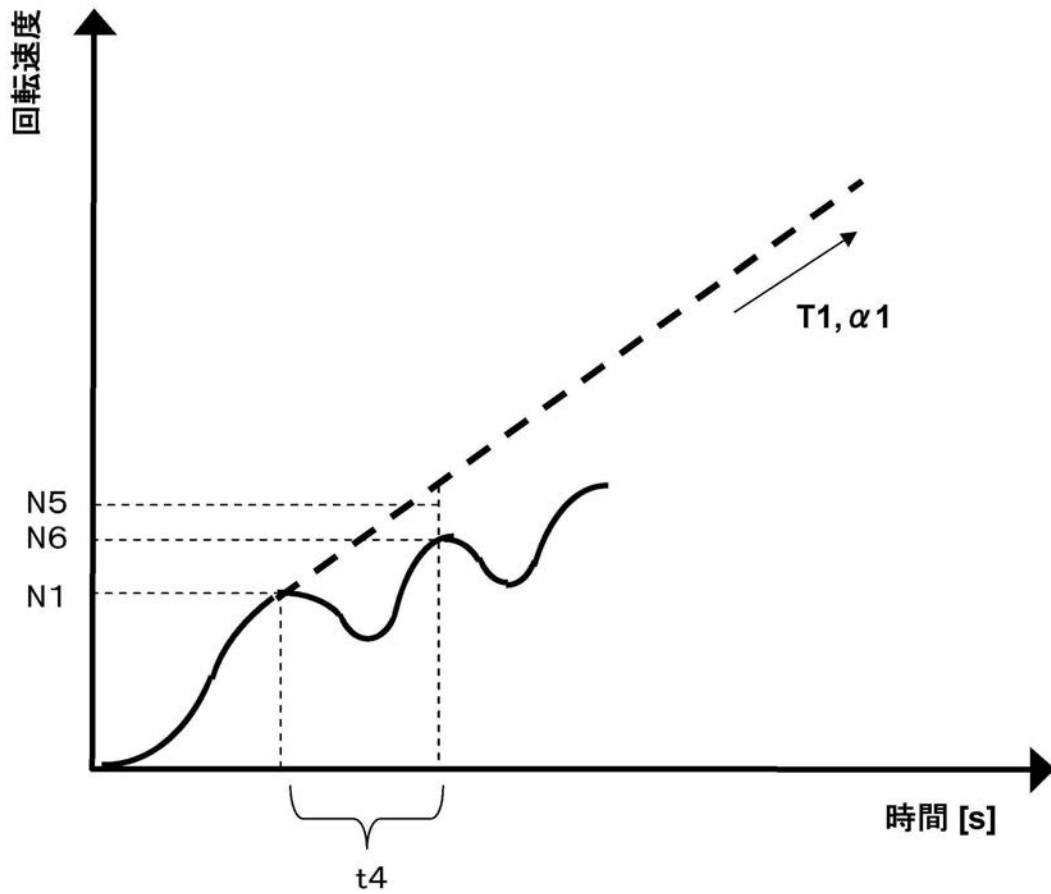
【図6】



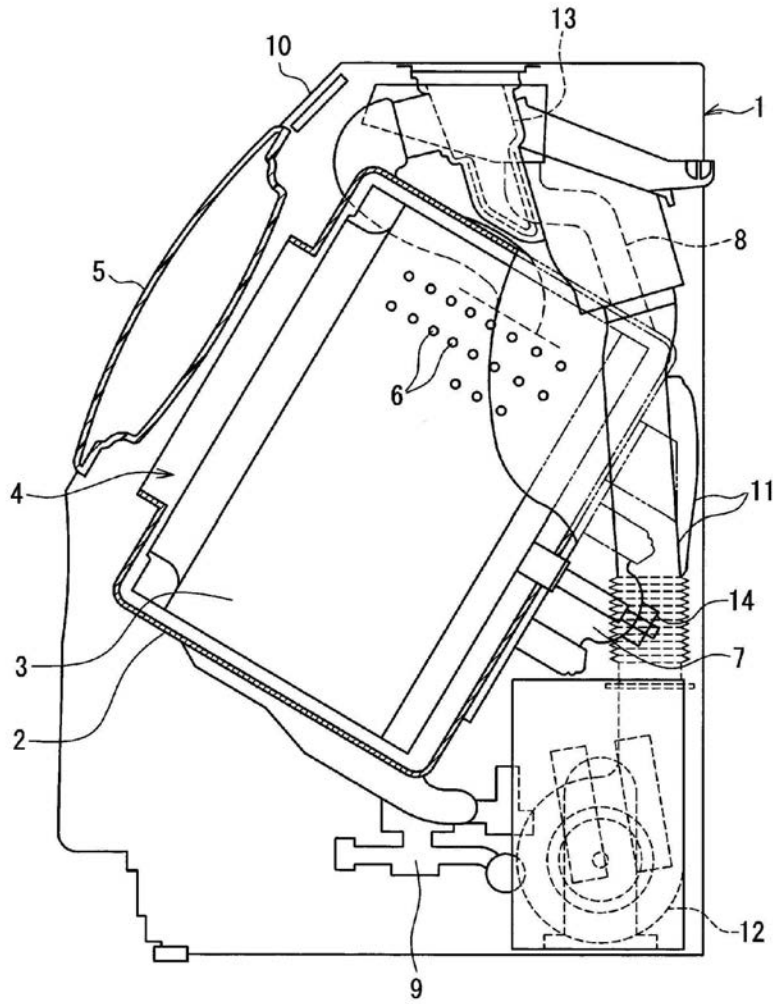
【 図 7 】



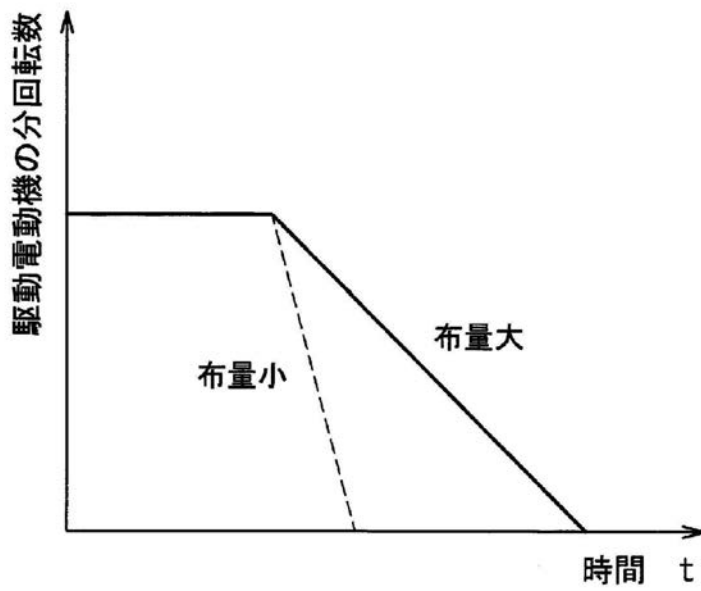
【 図 8 】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

審査官 齊藤 公志郎

- (56)参考文献 特開2009-005722(JP,A)
特開2000-233095(JP,A)
特開2002-126390(JP,A)
特開2001-062189(JP,A)
特開平10-211387(JP,A)
特開2001-276468(JP,A)
特開平10-263261(JP,A)
特開平11-319367(JP,A)
特開2008-264331(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D06F 23/02
D06F 23/04
D06F 25/00
D06F 33/02
D06F 37/00~39/14