

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5446489号
(P5446489)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

F 1

D O 6 F 33/02 (2006.01)

D O 6 F 33/02

J

D O 6 F 33/02

C

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-140783 (P2009-140783)
 (22) 出願日 平成21年6月12日(2009.6.12)
 (65) 公開番号 特開2010-82424 (P2010-82424A)
 (43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)
 審査請求日 平成24年6月12日(2012.6.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-224415 (P2008-224415)
 (32) 優先日 平成20年9月2日(2008.9.2)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 脇田 克也
 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 蒲生 健
 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】

洗濯物を収容して回転するドラムと、
 前記ドラムを収容する受け筒と、
 前記受け筒を筐体上方から吊り下げる弾性吊り下げ手段と、
 前記受け筒を前記筐体下方から支持する防振ダンパと、
 前記ドラムを回転させるモータと、
 前記受け筒の振動を検出する振動検出部と、
 前記モータの回転速度を変化させる回転速度制御部とを備え、
 前記弾性吊り下げ手段は、前記ドラムの略回転軸線上の位置から前記受け筒を吊り下げ、
 前記振動検出部は、前記受け筒の左右方向の振動であって、叩き洗い状態に置かれた際に
 発生する特定周期の振動を検出し、
 前記回転速度制御部は、前記特定周期の振動にしたがって前記モータの回転速度を変化さ
 せて叩き洗いを行う洗濯機。

【請求項2】

前記弾性吊り下げ部は、前記ドラムの回転軸線を含み鉛直方向に延びる平面の位置から前
 記受け筒を吊り下げる請求項2に記載の洗濯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、弾性支持された受け筒内に回転可能なドラムを備え、そのドラム内で洗濯物の洗い、すすぎ及び脱水または乾燥を行うドラム式の洗濯機に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来、脱水時のアンバランス検出制御や洗い時の洗濯物移動量検出制御など洗濯運転時におけるドラムの挙動や、ドラム内での洗濯物の挙動を計測・推定し、洗濯状況を適切に改善するためにドラムの回転速度を変化させる事が実施されている。例えば、特許文献1では、ドラムの受け筒に半導体加速度センサを取り付け、図6に示すように、加速度センサ出力の変化量と、モータのトルク電流成分の変化量から、洗濯衣類の挙動を推定して、ドラムを回転させるモータの回転数を変化させる制御手段が提案されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 3 4 6 2 7 0 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、このような従来の洗濯機の構成では、洗濯衣類の挙動を把握し、洗浄特性に優れた洗濯を実施するためにドラムの回転数を適切に制御することが困難であるといった課題が存在した。すなわち、1) 受け筒に加わる振動は、様々なものがあり、単純な加速度出力値の変化量では、衣類の挙動を正確に把握することが困難である。例えば、モータ自体に起因する振動や筐体の振動が受け筒に加わる場合も想定される。さらには、衣類の量、重さ、質によっても受け筒の振動は異なり、単純な出力値の大きさ変化では洗濯衣類の挙動を精度良く把握することは困難である。また、2) モータのトルク成分を示す電流値で洗濯衣類の挙動を把握することでも同様であり、例えば洗濯時に水量が多く、衣類が化繊など軽量の場合にはドラム内に設けられたパッフルによる衣類の掻き上げ移動量とモータトルクとの間には相関が観られない場合も存在している。

20

【 0 0 0 5 】

本発明は上記課題を解決するもので、回転可能なドラムを内包した受け筒を筐体上面部に弾性吊り下げ手段によって支持する際に、その支持する場所や状態に応じて洗濯物の動きによる受け筒の振動に由来する振動成分の方向を決めることで、精度よく洗濯状況を把握することができ、洗濯に最適な回転速度でドラムを回転させ洗浄性能の優れた洗濯機を提供することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

前記従来の課題を解決するために、本発明の洗濯機は、洗濯物を収容して回転するドラムと、前記ドラムを収容する受け筒と、前記受け筒を筐体上方から吊り下げる弾性吊り下げ手段と、前記受け筒を前記筐体下方から支持する防振ダンパと、前記ドラムを回転させるモータと、前記受け筒の振動を検出する振動検出部と、前記モータの回転速度を変化させる回転速度制御部とを備え、前記弾性吊り下げ手段は、前記ドラムの略回転軸線上の位置から前記受け筒を吊り下げ、前記振動検出部は、前記受け筒の左右方向の振動であって、叩き洗い状態に置かれた際に発生する特定周期の振動を検出し、前記回転速度制御部は、前記特定周期の振動にしたがって前記モータの回転速度を変化させて叩き洗いを行うようにしたことにより、筐体と受け筒をつなぐ弾性吊り下げ手段の支持の場所及び状態によって、周波数成分計算部で計算値算出に用いる振動成分の方向を決め、回転速度制御部に対する信号値とすることで適切にドラムの回転制御を行い、洗浄性能を向上させるものである。

40

【 発明の効果 】

50

【 0 0 0 7 】

本発明の洗濯機は、受け筒及びドラムの筐体に対する支持構造の違いによって、振動成分の方向を決め、ドラム内での洗濯物の移動を精度良く把握し、衣類の洗濯に適したドラム回転制御を行い、洗浄性能を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 の洗濯機の側面概略図

【 図 2 】 本発明の実施の形態 1 における支持構造を示す上面概略図

【 図 3 】 (a) 本発明の実施の形態 1 における受け筒の振動から求めた前後方向成分解析結果を示すグラフ (b) 本発明の実施の形態 1 における受け筒の振動から求めた左右方向成分解析結果を示すグラフ (c) 本発明の実施の形態 1 における受け筒の振動から求めた上下方向成分解析結果を示すグラフ

10

【 図 4 】 ドラム内部における洗濯状態説明図

【 図 5 】 本発明の実施の形態 2 における支持構造を示す上面概略図

【 図 6 】 従来の洗濯機におけるモータ回転数の制御方法を示す図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

本発明は、洗濯物を収容して回転するドラムと、前記ドラムを収容する受け筒と、前記受け筒を筐体上方から吊り下げる弾性吊り下げ手段と、前記受け筒を前記筐体下方から支持する防振ダンパと、前記ドラムを回転させるモータと、前記受け筒の振動を検出する振動検出部と、前記モータの回転速度を変化させる回転速度制御部とを備え、前記弾性吊り下げ手段は、前記ドラムの略回転軸線上の位置から前記受け筒を吊り下げ、前記振動検出部は、前記受け筒の左右方向の振動であって、叩き洗い状態に置かれた際に発生する特定周期の振動を検出し、前記回転速度制御部は、前記特定周期の振動にしたがって前記モータの回転速度を変化させて叩き洗いを行うようにしたものである。

20

【 0 0 1 4 】

これにより、弾性吊り下げ手段が、受け筒の略回転軸線上の位置から受け筒を吊り下げる場合に、弾性吊り下げ手段によって振動の動きが緩衝されることなく、ドラム内での衣類の動きと連動した受け筒の振動を検出することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

30

すなわち、ドラムの回転と共に衣類が回転し、衣類が持ち上げられて上方から落下する際に下部のドラムに衝突して振動が発生する。しかしながら、弾性吊り下げ手段が受け筒の略回転軸線上の位置から受け筒を吊り下げる場合には、受け筒の前後方向に対する動きは弾性吊り下げ手段の弾性力によって緩和され、衣類の動きとは関係のない振動となる。また、受け筒の上下方向に対する動きも同様に、防振ダンパの弾性力や減衰力によって緩和され、ドラム内での衣類の動きを精度よく把握できない。

【 0 0 1 6 】

そこで、本発明のように受け筒の左右方向の振動を検出することによってドラム内での衣類の動きを精度よく把握することが可能となり、洗濯時に最適な叩き洗いが不十分な状態や、衣類がドラムに張り付いている状態で回転している場合に回転数を制御して、洗濯時に最適な叩き洗いの状態を維持することにより洗浄性能に優れた洗濯機を提供することができる。

40

【 0 0 1 7 】

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が、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 0 1 8 】

(実施の形態 1)

本発明の実施の形態 1 を図 1 に基づいて説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本実施の形態 1 における洗濯機の側面概略図である。図中、1 は筐体、2 はド

50

ラム、3は受け筒、4は弾性吊り下げ手段、5は防振ダンパ、6はバッフル、7は振動検出部、8は周波数成分計算部、9は回転速度制御部、10は洗濯衣類、11は衣類投入・取出し口、12はモータ、13はベルトである。以下に本実施の形態における動作を説明する。

【0020】

図1に示されるように回転自在のドラム2を内包する受け筒3が弾性吊り下げ手段4と防振ダンパ5によって筐体1に支持されている。受け筒3底部にはモータ12が固定されておりベルト13を介してドラム2を所定の回転数で回転させる。

【0021】

洗濯機の正面に設けられた衣類投入・取り出し口11よりドラム2内に投入された洗濯衣類10はドラム2の回転とともにドラム内に設けられたバッフル6にてすくい持ち上げられ、上部より底部に向かって落下する。この底部に叩きつけられる際の運動エネルギーによって洗浄効果が高められている。洗濯衣類10の動きによって発生する受け筒3の振動を振動検出部7によって検出し、検出結果を周波数成分計算部8に伝達し、さらに計算された値が回転速度制御部9へ伝達され、適切な叩き洗いが実現する回転数へと修正されることとなる。

【0022】

ここで防振ダンパ5の支持位置はドラム2と受け筒3を合わせた状態での重心点より略鉛直線上に取り付けられることが望ましい。これは、洗濯衣類10がドラム2の上部より落下する際に底部での振動が大きく、かつ連続して衝撃を受けるため、受け筒の底部を安定化させ、振動検出部7で検出する信号に、洗濯物衣類の動き以外の揺れを含めないようにするためである。また、振動検出部7は加速度センサから構成されており、加速度センサとしては半導体加速度センサ、圧電型加速度センサなどのいずれであっても構わない。

【0023】

また、図2は本発明の実施の形態1における支持構造を示す上面概略図の一例を表している。図中、14は重心点、15は支持点、16は中心軸を表している。ここで、弾性吊り下げ手段4の支持数は2ヶ所であっても4ヶ所であっても特に限定されるものではない。

【0024】

受け筒3と筐体1上部とをつなぐ弾性吊り下げ手段4が、中心軸16上の重心点14を中心に対称位置に支持されている場合には、均衡の取れた吊り下げ状態となっているため、ドラム内部の洗濯衣類10の動きに応じて周期的な振動が発生する。この振動を振動検出部7によって検出し、図1に示す周波数成分計算部8にその結果を伝達する。ここで振動数検出部7は、受け筒3の上下、左右、前後の少なくとも一つの振動成分を検出し、検出した方向の加速度は、信号値として周波数成分計算部8に送られ、その後回転速度制御部9への出力として利用される。

【0025】

周波数成分計算部8では、送られてきた加速度値から離散フーリエ変換(DFT)もしくは高速フーリエ変換(FFT)を行って、周波数成分の大きさ(フーリエ振幅スペクトラム、パワースペクトラム)を計算し、回転速度制御部9では計算された特定の周波数成分の大きさや周波数成分の和の大きさによってドラムの回転数を増減させ洗濯物の洗浄性能の向上が可能となる。

【0026】

ここで、図2のような支持構造の場合には、洗濯衣類10の動きが、洗濯時の汚れ落としに効果のある叩き洗い状態に置かれた際に発生する特定の周期を持った受け筒3からの振動は、左右方向では弾性吊り下げ手段4によって緩和され、上下方向は防振ダンパ5によって緩和されてしまうために、その正確な周波数成分を把握することができなくなってしまう。そのため、この場合には、前後方向の振動が、ドラム2内部で動いている洗濯衣類10の動きが最も緩和されることなく反映する。

【0027】

図3では、受け筒3と筐体1上部とをつなぐ弾性吊り下げ手段4が、中心軸16上の重心点14を中心に対称位置に支持されている状態でのドラムの回転数を45rpm、洗濯衣類10の重量を2.0kgにて洗浄評価をした際の本発明の実施の形態1における受け筒からの振動を各方向成分に分解したときの解析結果を示している。(a)は前後方向、(b)は左右方向、(c)は上下方向の解析結果である。

【0028】

また、洗浄性能を向上させるよう回転数を制御するための指標とする周波数ピークについて図4を用いて説明をする。図4の円はドラムを表し、底面を0°、上部を180°とあらわしている。90°及び270°についてはドラムの回転が反転するために、左右反転しても問題はない。今、洗浄性能を向上させるためには洗濯衣類10をバッフル(図示せず)にて持ち上げ、上部から落下させる叩き洗い(軌跡b)が最適であり、洗濯衣類10がドラムに張り付いて動く場合(軌跡c)や、洗濯衣類10がドラム2の底部にてゴロゴロと回転している場合(軌跡a)は不適である。

【0029】

そのため、図4中90°から180°までの間で落下して下部のドラム面に衝突することが最適となる。実施した洗濯機においてはバッフル(図示せず)が3つ設けられており、ドラム回転数を45rpmとしているため、 $45 \times 2 / 60 = 1.5 \text{ Hz}$ から $45 \times 4 / 60 = 3.0 \text{ Hz}$ の間に現れる振幅スペクトラムが主として回転数の制御に必要な計算値となる。

【0030】

図3の結果からも明らかなように、前後方向(a)以外の結果では全体として上記範囲以外の領域にも多くのピークが観測され、洗濯衣類10の特徴的な動きに起因する周波数が多数のピークの中に紛れてしまって観られず、これらのような周波数のパターンからは衣類の状態を把握し、その結果を基にしたドラムの回転速度を制御することが困難である。

【0031】

上記の説明で示したように、図3に示された洗濯衣類2.0kg、ドラム回転数45rpmの洗濯条件において、衣類の叩き洗いができている条件は周波数が $1.5 \text{ Hz} \sim 3.0 \text{ Hz}$ であり、 1.5 Hz 未満では底部でゴロゴロと衣類が回転する状態、 3.0 Hz より大きい周波数では衣類がドラムに張り付いている状態となっている。

【0032】

ここで、振動方向の成分毎に、各周波数領域における特定周波数間隔(例えば 0.15 Hz)毎のピーク値の総計を、全周波数領域での特定周波数間隔(例えば同じく 0.15 Hz)毎のピーク値の総計に対する比率として算出してみると、前後方向では叩き洗いの状態が48%、ゴロゴロ状態が16%、張り付き状態が36%に、左右方向では叩き洗いの状態が35%、ゴロゴロ状態が33%、張り付き状態が32%に、上下方向では叩き洗いの状態が36%、ゴロゴロ状態が39%、張り付き状態が25%となっていた。

【0033】

この結果からも、前後方向の振動成分が最も叩き洗いの状態の信号を大きく反映し、他の領域での信号と明瞭に区別することができ、かつ、経時的にその値が変動した場合でもドラム内における衣類の動きの変動として対応することができる。

【0034】

ドラムの回転速度の制御においては、上記のように叩き洗いに起因する周波数成分の振幅スペクトルが大きくなるように制御がなされ、叩き洗いに起因する周波数成分領域(例えばドラム回転数が45rpmの場合には $1.5 \text{ Hz} \sim 3.0 \text{ Hz}$)よりも長い周波数成分(すなわち 3.0 Hz より大きな周波数領域)が多い場合には、ドラムの回転速度が速く、洗濯衣類10がドラム上部で落下することなく、ドラム2壁面に張り付いて回転していることで、ドラムに与える振動の頻度が少なくなっているものと予測されるため、回転速度を遅くして洗濯衣類10をドラム2壁面より落とすように制御し、逆に短い周波数(すなわち 1.5 Hz より小さな周波数領域)の成分が多い場合には、ドラムの回転速度が

10

20

30

40

50

遅く、濡れた状態の洗濯衣類 10 の重さに抗してバツフルで十分に持ち上げることができなくなり、ドラム 2 の底部でドラムの回転にあわせてゴロゴロと回転しながら動くことで、短時間の間に何度もドラムに振動を与えていると予測されるため、ドラムの回転速度を早めて洗濯衣類 10 がドラム 2 の動きと共に十分持ち上げられるように制御することで、高い位置より洗濯物を落下させ、洗浄性能が高まる叩き洗いを実現することが可能となる。

【0035】

(実施の形態 2)

次に本発明の実施の形態 2 について説明する。

【0036】

図 5 は本発明の別の実施の形態 2 における支持構造を示す上面概略図の一例を表している。

【0037】

図 5 中、14 は重心点、15 は支持点、16 は中心軸を表している。ここで、弾性吊り下げ手段 4 の数としては特に限定されるものではない。受け筒 3 と筐体 1 上部とをつなぐ弾性吊り下げ手段 4 が、重心点 14 を含む中心軸 16 上に支持されている場合には、受け筒 3 下部より支持する防振ダンパ 5 と合わせて均衡の取れた吊り下げ状態となっているため、ドラム内部の洗濯物の動きに応じて周期的な振動が発生する。その他の洗濯機の構成については実施の形態 1 と同様である。

【0038】

この振動を振動検出部 7 によって検出し、図 1 における周波数計算部 9 にその結果を伝達する。ここで振動数検出部 7 は、受け筒 3 の上下、左右、前後の少なくとも一つの振動成分を検出し、検出した方向の加速度は、信号値として周波数計算部に送られ、その後回転制御部への出力として利用される。周波数計算部では送られてきた加速度値から離散フーリエ変換 (DFT) もしくは高速フーリエ変換 (FFT) を行って、周波数成分の大きさ (フーリエ振幅スペクトラム、パワースペクトラム) を計算し、回転数制御部では計算された特定の周波数成分の大きさや周波数成分の和の大きさによってドラムの回転数を増減させ洗濯物の洗浄性能の向上が可能となる。

【0039】

ここで、図 5 のような支持構造の場合には、洗濯衣類 10 の動きが、汚れ落としに効果のある叩き状態に置かれた際に発生する特定の周期を持った受け筒 3 からの振動は、前後方向では弾性吊り下げ手段 4 によって緩和され、上下方向は防振ダンパ 5 によって緩和されてしまう。そのため、この場合には、左右方向の振動がドラム 2 内部で動いている洗濯衣類 10 の動きを緩和されることなく反映することとなる。

【0040】

また、洗濯時に洗濯衣類 10 がドラム 2 と共に回転し、上部より叩きつけられたり、ゴロゴロと回転したりするような場合にもドラム 2 の中心軸 16 に対して垂直 (すなわち左右) 方向に振動が大きくなることから、ドラム 2 内での洗濯衣類 10 の動きを把握する上ではこの場合有利であり、支持構造が図 5 に示されるような形態の場合には受け筒 3 の左右方向の振動成分を用いて実施の形態 1 と同様にドラムの回転速度を制御することにより洗浄性能を高めることが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0041】

以上に述べた通り、本発明の洗濯機は、受け筒及びドラムの筐体に対する支持構造の違いによって、受け筒の振動から適切な周波数成分方向を選択することでドラム内での洗濯物の移動を精度良く把握し、その後、選択した適切な方向の周波数成分を用いることで、衣類の洗濯状態に合わせた最適なドラムの回転数への制御を行い、洗浄性能を向上させることができる。これは、家庭用の洗濯機だけではなく、洗濯乾燥機や業務用の洗濯機などに広く適用可能である。

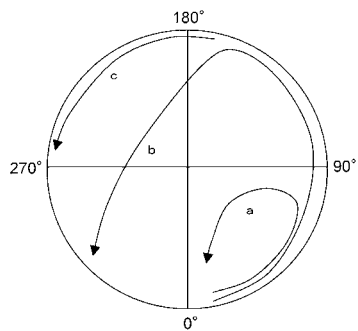
【符号の説明】

【 0 0 4 2 】

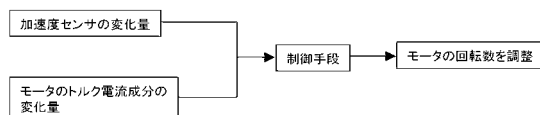
- 1 筐体
- 2 ドラム
- 3 受け筒
- 4 弾性吊り下げ手段
- 5 防振ダンパ
- 6 バッフル
- 7 振動検出部
- 8 周波数成分計算部
- 9 回転速度制御部
- 10 洗濯衣類（洗濯物）
- 11 衣類投入・取り出し口
- 12 モータ
- 13 ベルト
- 14 重心点
- 15 支持点
- 16 中心軸（回転軸）

10

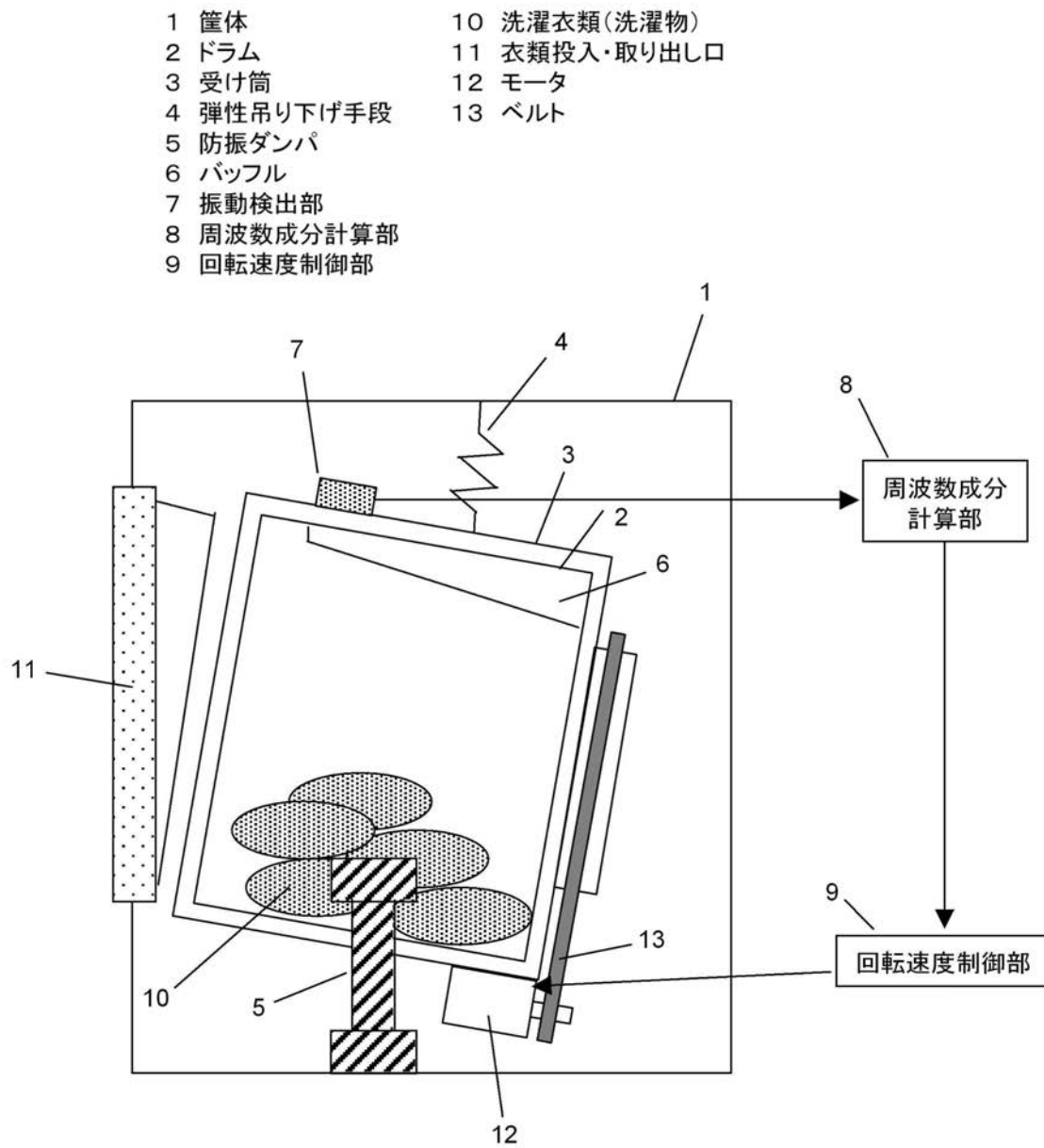
【 図 4 】



【 図 6 】

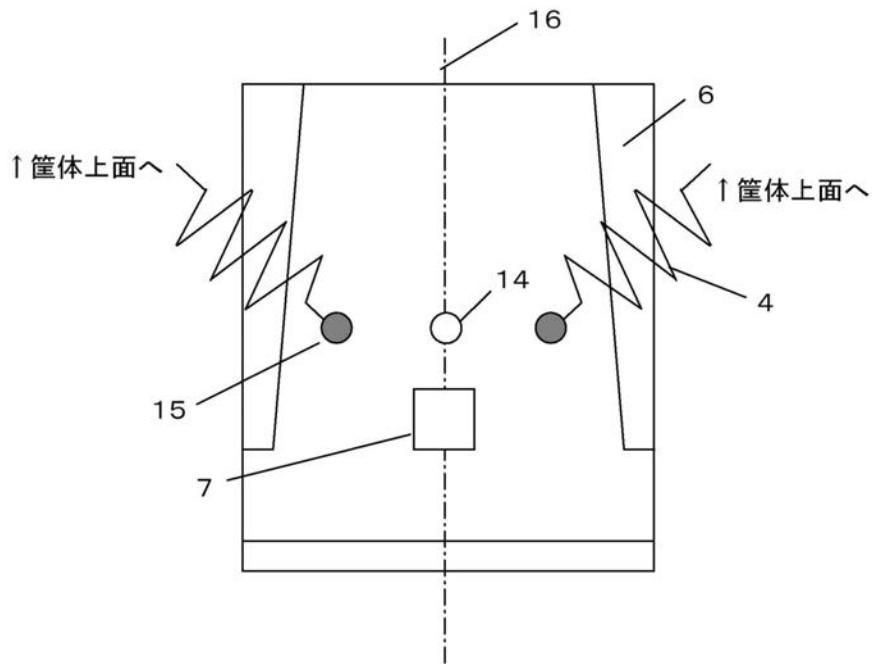


【図 1】

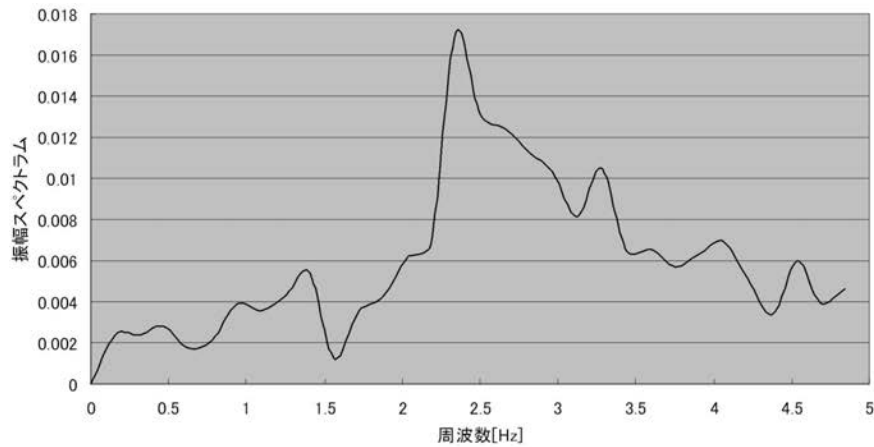


【図 2】

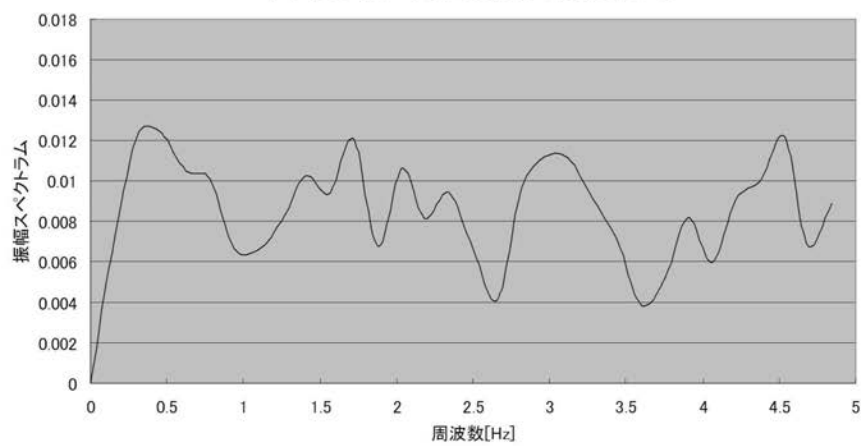
- 14 重心点
- 15 支持点
- 16 中心軸(回転軸)



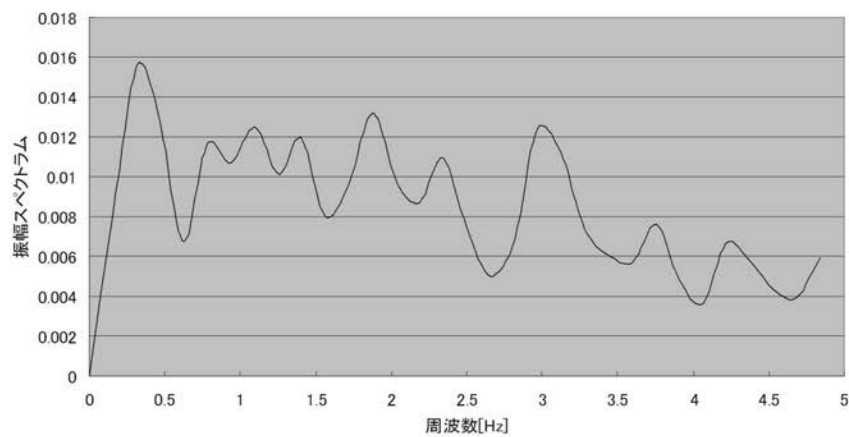
【図 3】



(a) 受け筒の周波数特性(前後方向)

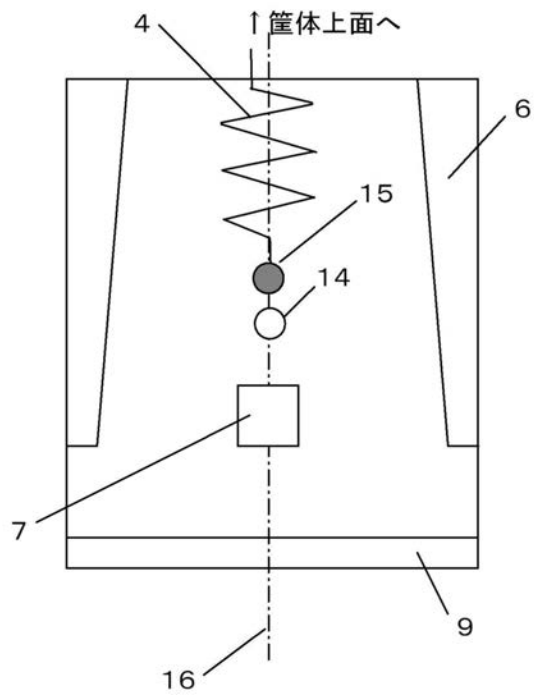


(b) 受け筒の周波数特性(左右方向)



(c) 受け筒の周波数特性(上下方向)

【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 広田 弘美
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 皆吉 裕子
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 野村 博義
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内

審査官 北中 忠

- (56)参考文献 特開平１０－２６３２６１（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１４２２３１（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０３４７５５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３４６２７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２３６５８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１５４２７５（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－００５４８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３２０７６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２５４２８６（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｄ０６Ｆ ３３／０２