

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 3 月 11 日(11.03.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/026719 A1

- (51) 国際特許分類:
D06F 33/02 (2006.01) D06F 49/04 (2006.01)
D06F 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004193
- (22) 国際出願日: 2009 年 8 月 28 日(28.08.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-224415 2008 年 9 月 2 日(02.09.2008) JP
特願 2009-140783 2009 年 6 月 12 日(12.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 脇田克也 (WAKITA, Katsuya). 蒲生健 (GAMO, Ken). 広田弘美 (HIROTA, Hiromi). 皆吉裕子 (MINAYOSHI, Hi-roko). 野村博義 (NOMURA, Hiroyoshi).
- (74) 代理人: 内藤浩樹, 外 (NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

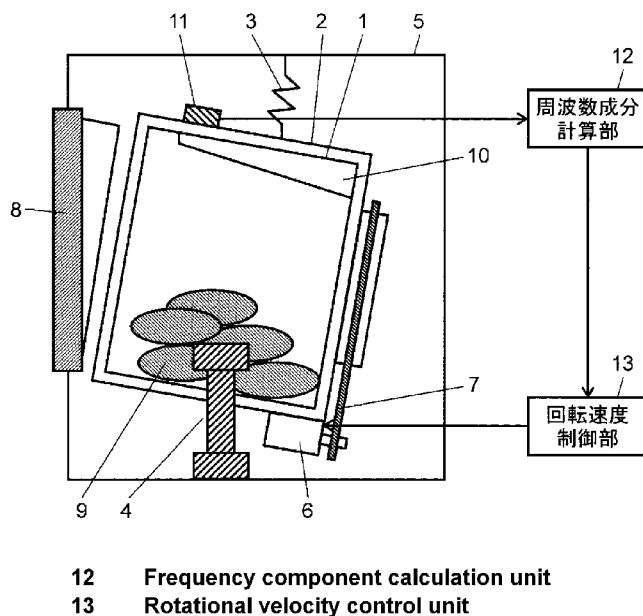
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WASHING MACHINE

(54) 発明の名称: 洗濯機

[図1]



(57) Abstract: An elastic suspension unit (3), with which a receiving cylinder (2) is suspended from the top of a housing (5), suspends the receiving cylinder (2) from a position that is symmetrical to the rotation axis of a drum (1). An oscillation detection unit (11) detects the oscillation of the receiving cylinder (2), detecting the oscillation in the forward and rearward directions of the receiving cylinder (2). A rotational velocity control unit (13) changes the rotational velocity of a motor (6) according to the size of a frequency component for the forward and rearward oscillation that is calculated by a frequency component calculation unit (12); thus, the state of the clothes can be detected accurately, and the rotational velocity of the drum (1) can be controlled, enabling an improvement in the cleaning performance of a washing machine.

(57) 要約: 受け筒 (2) を筐体 (5) 上方から吊り下げる弾性吊り下げ部 (3) は、ドラム (1) の回転軸線に対して対称の位置から受け筒 (2) を吊り下げ、受け筒 (2) の振動を検出する振動検出部 (11) は、受け筒 (2) の前後方向の振動を検出し、回転速度制御部 (13) は、前後方向の振動に対して周波数成分計算部 (12) で計算された周波数成分の大きさにし

たがってモータ (6) の回転速度を変化させることにより、衣類の状態を精度よく検知してドラム (1) の回転速度を制御することができ、洗濯機の洗浄性能を向上させることができる。

明 細 書

発明の名称 : 洗濯機

技術分野

[0001] 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

[0002] 従来、このようなドラム式の洗濯機では、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・推定している。この結果を用いてドラムの回転速度を変化させることにより、脱水時のアンバランスを制御したり、洗い時の洗濯物の移動量を制御したりなどして、洗濯状況を適切に改善している。

[0003] 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 6 1 と、モータのトルク電流成分の変化量 6 2 とから、洗濯衣類（洗濯物）の挙動を推定する。推定した洗濯衣類の挙動に応じて、制御部 6 3 によってドラムを回転させるモータの回転数を変化させている。

[0004] 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。すなわち、受け筒に加わる振動には、様々なものがあり、単純な加速度センサの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、衣類の挙動以外に、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、単純な加速度センサの出力値の大きさの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。

[0005] また、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

も同様である。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バ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。そのため、モータのトルク電流成分から洗濯衣類の挙動を正確に推定することが困難な場合が生じる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2006-346270号公報

発明の概要

[0007] 本発明は、精度よく洗濯状況を把握して洗濯に最適な回転速度でドラムを回転させることにより、洗浄性能の優れた洗濯機を提供するものである。

[0008] 本発明は、洗濯物を収容して回転するドラムと、ドラムを収容する受け筒と、受け筒を筐体上方から吊り下げる弾性吊り下げ部と、受け筒を筐体下方から支持する防振ダンパと、ドラムを回転させるモータとを備えている。さらに、本発明は、受け筒の振動を検出する振動検出部と、振動検出部で検出した振動に対して周波数成分を計算する周波数成分計算部と、周波数成分計算部で計算された周波数成分の大きさにしたがって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ている。さらに、弾性吊り下げ部は、ドラムの回転軸線に対して対称の位置から受け筒を吊り下げ、振動検出部は、受け筒の前後方向の振動を検出する。さらに、回転速度制御部は、前後方向の振動に対して計算された周波数成分の大きさにしたがってモータの回転速度を変化させる。

[0009] また、本発明は、洗濯物を収容して回転するドラムと、ドラムを収容する受け筒と、受け筒を筐体上方から吊り下げる弾性吊り下げ部と、受け筒を筐体下方から支持する防振ダンパと、ドラムを回転させるモータとを備えている。さらに、本発明は、受け筒の振動を検出する振動検出部と、振動検出部で検出した振動に対して周波数成分を計算する周波数成分計算部と、周波数成分計算部で計算された周波数成分の大きさにしたがってモータの回転速度

を変化させる回転速度制御部とを備えている。さらに、弾性吊り下げ部は、ドラムの回転軸線上の位置から受け筒を吊り下げ、振動検出部は、受け筒の左右方向の振動を検出する。さらに、回転速度制御部は、左右方向の振動に対して計算された前記周波数成分の大きさにしたがってモータの回転速度を変化させる。

[0010] かかる構成によれば、受け筒の筐体に対する支持位置の違いによって、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。すなわち、周波数成分計算部での計算値算出に用いる振動成分の方向を決める。これにより、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

[0011] [図1]図1は、本発明の実施の形態1における洗濯機の側面概略構成図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態1における洗濯機の支持構造を示す上面概略図である。

[図3A]図3Aは、本発明の実施の形態1における洗濯機の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である。

[図3B]図3Bは、本発明の実施の形態1における洗濯機の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である。

[図3C]図3Cは、本発明の実施の形態1における洗濯機の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である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1における洗濯機のドラム内部における洗濯状態の説明図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態2における洗濯機の支持構造を示す上面概略図である。

[図6]図6は、従来の洗濯機におけるモータ回転数の制御を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0012] 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。

[0013] (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。図 1 は、本実施の形態 1 における洗濯機の側面概略構成図である。

[0014] 図 1 に示されるように、本実施の形態の洗濯機は、回転自在のドラム 1 を内包する受け筒 2 が弾性吊り下げ部 3 と防振ダンパ 4 によって筐体 5 に支持されている。受け筒 2 の底部にはモータ 6 が固定されており、ベルト 7 を介してドラム 1 を所定の回転数で回転させる。

[0015] 洗濯機の正面に設けられた衣類投入・取り出し口 8 よりドラム 1 内に投入された洗濯物としての洗濯衣類 9 は、ドラム 1 の回転とともに、ドラム 1 内に設けられたバッフル 10 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 9 の動きによって発生する受け筒 2 の振動を振動検出部 11 によって検出し、検出結果を周波数成分計算部 12 に伝達する。さらに、周波数成分計算部 12 で計算された値が回転速度制御部 13 へ伝達され、モータ 6 は、回転速度制御部 13 により、適切な叩き洗いが実現する回転数へと修正制御される。

[0016] ここで、防振ダンパ 4 の支持位置はドラム 1 と受け筒 2 を合わせた状態での重心点より略鉛直線上または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 9 がドラム 1 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 2 の底部を安定化させることにより、振動検出部 11 で検出する信号に、洗濯衣類 9 の動き以外の揺れを含めないようにするためである。なお、本実施の形態の振動検出部 11 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。

[0017] 図 2 は、本実施の形態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 2 において、重心点 14 は、ドラム 1 と受け筒 2 を合わせた状態で

の重心を示す。受け筒 2 は 2 箇所の支持点 1 5 において弾性吊り下げ部 3 によって支持されている。中心軸 1 6 は、ドラム 1 の回転軸を示している。

[0018] すなわち、本実施の形態では、弾性吊り下げ部 3 は、ドラム 1 の中心軸 1 6 線に対して対称の位置から受け筒 2 を吊り下げている。より詳細には、弾性吊り下げ部 3 は、ドラム 1 と受け筒 2 を合わせた状態での重心点 1 4 を含む平面上の位置であって、ドラム 1 の中心軸 1 6 線を含み鉛直方向に延びる平面に対して対称の位置から受け筒 2 を吊り下げている。

[0019] 本実施の形態のように、受け筒 2 と筐体 5 の上部とをつなぐ弾性吊り下げ部 3 が、中心軸 1 6 上の重心点 1 4 を中心に略対称位置または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。そのため、ドラム 1 内部の洗濯衣類 9 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 1 1 によって検出し、図 1 に示す周波数成分計算部 1 2 にその結果を伝達する。ここで振動検出部 1 1 は、受け筒 2 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 1 2 に送られ、その後回転速度制御部 1 3 への出力として利用される。

[0020] 周波数成分計算部 1 2 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）を計算する。回転速度制御部 1 3 では、周波数成分計算部 1 2 で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。

[0021] ここで、図 2 に示すような支持構造の場合には、洗濯衣類 9 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 2 からの振動は、左右方向では弾性吊り下げ部 3 によって緩和され、上下方向は防振ダンパ 4 によって緩和されてしまう。そのため、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。したがって、この場合には、前後方向の振動が、ドラム 1 内部で動いている洗濯衣

類 9 の動きが最も緩和されることなく反映する。したがって、本実施の形態では、振動検出部 11 の加速度センサは、前後方向のみ検出できるものを取り付ければ十分であるが、3 軸（前後、左右、上下）方向の振動が検出可能でそのうちの前後方向の振動のみ採用する構成としてもよい。

[0022] 図 3 A ~ 図 3 C では、図 2 に示す本実施の形態のように、受け筒 2 と筐体 5 上部とをつなぐ弾性吊り下げ部 3 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、受け筒 2 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。図 3 A ~ 図 3 C では、ドラム 1 の回転数を 45 rpm、洗濯衣類 9 の重量を 2.0 kg にて洗浄評価をした。図 3 A は、受け筒 2 の振動から求めた前後方向成分の解析結果を示すグラフ、図 3 B は、同左右方向成分の解析結果を示すグラフ、図 3 C は、同上下方向の解析成分の解析結果を示すグラフである。

[0023] 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 1 の開口部を表し、底面を 0°、上部を 180° として表している。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 9 をバッフル 10（図 1 参照）にて持ち上げ、上部から落下させる叩き洗い（軌跡 b）が最適である。洗濯衣類 9 がドラム 1 に張り付いて動く場合（軌跡 c）や、洗濯衣類 9 がドラム 1 の底部にてゴロゴロと回転している場合（軌跡 a）は、洗浄性能を向上させるには不適である。

[0024] 図 4 中、90° から 180° までの間で落下して下部のドラム 1 面に衝突することが、洗浄性能を向上させるには最適となる。そのために、本実施の形態では、ドラム 1 の回転数とは異なる回転数に対応する周波数成分を検出し、その大きさに応じてドラム 1 の回転数を制御する。具体的には、本実施の形態の洗濯機においては、ドラム 1 の回転数にバッフル 10 の数に 1 を加算した数を掛け合わせた回転数と、ドラム 1 の回転数にバッフル 10 の数から 1 を減算した数を掛け合わせた回転数との範囲内における回転数の周波数

成分の大きな変化を検出する。本実施の形態では、ドラム 1 の回転数を 45 rpm としており、バッフル 10 が 3 つ設けられている。したがって、周波数が $45 \times 2 / 60 = 1.5 \text{ Hz}$ から $45 \times 4 / 60 = 3.0 \text{ Hz}$ の間に現れる振幅成分（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。

[0025] 図 3 A ～図 3 C の結果からも明らかなように、前後方向（図 3 A）以外の左右方向（図 3 B）、上下方向（図 3 C）の結果では、全体として上記周波数範囲（ $1.5 \text{ Hz} \sim 3.0 \text{ Hz}$ ）以外の領域にも多くのピークが観測される。すなわち、左右方向、上下方向の周波数解析の結果からでは、洗濯衣類 9 の特徴的な動きに起因する周波数成分の変化が多数のピークの中に紛れてしまって観測できない。したがって、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 1 の回転速度を制御することが困難である。しかし、前後方向の周波数解析の結果によれば、周波数成分の大きな変化が観測できる。したがって、この結果を基にしてドラム 1 の回転速度を容易に制御できる。

[0026] 上記の説明で示したように、図 3 A ～図 3 C に示された洗濯衣類 9 が 2.0 kg、ドラム回転数が 45 rpm 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 $1.5 \text{ Hz} \sim 3.0 \text{ Hz}$ である。 1.5 Hz 未満では洗濯衣類 9 が底部でゴロゴロと回転する状態、 3.0 Hz より大きい周波数では洗濯衣類 9 がドラム 1 に張り付いている状態となっている。

[0027] 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た。その結果、振動方向が前後方向では、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 %であった。振動方向が左右方向では、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 %であった。振動方向が上下方向では、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 %であった。

- [0028] 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できると判断できる。したがって、さらに、経時的にその値が変動した場合でも、前後方向の振動成分がドラム内における衣類の動きの変動として対応していると判断できる。
- [0029] 本実施の形態のドラム 1 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る。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 45 rpm の場合には 1.5 Hz ~ 3.0 Hz）よりも長い周波数（すなわち 3.0 Hz より大きな周波数領域）の成分が多い場合には、ドラムの回転速度が速く、洗濯衣類 9 がドラム 1 上部で落下することなく、ドラム 1 壁面に張り付いて回転していると考えられる。したがって、ドラム 1 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。そのため、ドラム 1 の回転速度を遅くして洗濯衣類 9 をドラム 1 壁面より落とすように制御する。
- [0030] 逆に、叩き洗いに起因する周波数成分領域よりも短い周波数（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 1 の回転速度が遅く、濡れた状態の洗濯衣類 9 の重さに抗してバッフル 10 で十分に持ち上げることができなくなり、洗濯衣類 9 はドラム 1 の底部でドラム 1 の回転にあわせてゴロゴロと回転しながら動いていると考えられる。したがって、短時間の間に何度もドラム 1 に振動を与えていると予測される。そのため、ドラム 1 の回転速度を早めて洗濯衣類 9 がドラム 1 の動きと共にバッフル 10 で十分持ち上げられるように制御する。
- [0031] このようにドラム 1 の回転速度を制御することで、高い位置より洗濯衣類 9 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。
- [0032] 以上説明したように、本実施の形態は、洗濯物を収容して回転するドラム 1 と、ドラム 1 を収容する受け筒 2 と、受け筒 2 を筐体 5 上方から吊り下げる弾性吊り下げ部 3 と、受け筒 2 を筐体 5 下方から支持する防振ダンパ 4 と、ドラム 1 を回転させるモータ 6 と、受け筒 2 の振動を検出する振動検出部 11 と、振動検出部 11 で検出した振動に対して周波数成分を計算する周波

数成分計算部 12 と、周波数成分計算部 12 で計算された周波数成分の大きさにしたがってモータ 6 の回転速度を変化させる回転速度制御部 13 とを備え、弾性吊り下げ部 3 は、ドラム 1 の回転軸 16 線に対して対称の位置から受け筒 2 を吊り下げ、振動検出部 11 は、受け筒 2 の前後方向の振動を検出し、回転速度制御部 13 は、前後方向の振動に対して計算された周波数成分の大きさにしたがってモータ 6 の回転速度を変化させる構成を有する。

[0033] かかる構成によれば、ドラム 1 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。弾性吊り下げ部 3 が受け筒 2 の回転軸 16 線に対して対称の位置から受け筒 2 を吊り下げている。そのため、受け筒の左右方向に対する動きは弾性吊り下げ部 3 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 2 の上下方向に対する動きも同様に、防振ダンパ 4 の弾性力や減衰力によって緩和される。しかし、受け筒 2 の前後方向の振動は、弾性吊り下げ部 3 や防振ダンパ 4 によって緩衝されることなく、十分検出することができる。

[0034] これによってドラム 1 内での衣類の動きと連動した受け筒 2 の振動を精度よく把握することが可能となる。したがって、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し、洗浄性能に優れた洗濯機を得ることができる。

[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。図 5 は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を示している。実施の形態 1 と同様の構成については同じ符号を用い、説明は省略する。

[0036] 本実施の形態では、実施の形態 1 と異なり、図 5 に示すように、受け筒 2 と筐体 5 の上部とをつなぐ弾性吊り下げ部 3 が、重心点 14 を含む、略中心軸 16 上または中心軸 16 上の支持点 15 で支持されている。この場合には、受け筒 2 の下部を支持する防振ダンパ 4 と合わせて均衡の取れた吊り下げ

状態となっている。そのため、ドラム 1 の内部の洗濯衣類 9 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。

[0037] この振動を振動検出部 11 によって検出し、図 1 における周波数成分計算部 12 にその結果を伝達する。ここで振動検出部 11 は、受け筒 2 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 12 に送られ、その後回転速度制御部 13 への出力として利用される。周波数成分計算部 12 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) を計算する。回転速度制御部 13 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衣類 9 の洗浄性能の向上が可能となる。

[0038] 本実施の形態では、弾性吊り下げ部 3 は、図 5 に示すように、ドラム 1 の回転軸 16 線上の位置から受け筒 2 を吊り下げている。より詳細には、弾性吊り下げ部 3 は、ドラム 1 の回転軸 16 線を含み鉛直方向に延びる平面の位置から受け筒 2 を吊り下げている。ここで、弾性吊り下げ部 3 の支持箇所数は、図 5 に示すように 1 ヶ所であっても、上記平面の位置にある前後方向の 2 ヶ所であってもよく、支持位置の数は特に限定されるものではない。

[0039] ここで、図 5 に示すような本実施の形態の支持構造の場合には、洗濯衣類 9 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 2 からの振動は、前後方向では弾性吊り下げ部 3 によって緩和され、上下方向は防振ダンパ 4 によって緩和される。そのため、この場合には、左右方向の振動がドラム 1 の内部で動いている洗濯衣類 9 の動きを緩和されることなく反映する。したがって、本実施の形態では、振動検出部 11 の加速度センサは、左右方向のみ検出できるものを取り付ければ十分であるが、3 軸 (前後、左右、上下) 方向の振動が検出可能でそのうちの左右方向の振動のみ採用する構造としてもよい。

- [0040] また、洗濯時に洗濯衣類 9 がドラム 1 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 1 の中心軸 16 に対して、実際には、垂直方向および左右方向の両方向については、相対的に前後方向よりも振動が大きくなる。このことから、左右方向の振動を検出することは、ドラム 1 の内での洗濯衣類 9 の動きを把握する上ではこの場合有利である。したがって、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 2 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。
- [0041] すなわち、叩き洗いに起因する周波数成分領域よりも長い周波数の成分が多い場合には、ドラム 1 の回転速度を遅くして洗濯衣類 9 をドラム 1 壁面より落とすように制御する。
- [0042] 逆に、叩き洗いに起因する周波数成分領域よりも短い周波数の成分が多い場合には、ドラム 1 の回転速度を早めて洗濯衣類 9 がドラム 1 の動きと共にバッフル 10 で十分持ち上げられるように制御する。
- [0043] このようにドラム 1 の回転速度を制御することで、高い位置より洗濯衣類 9 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。
- [0044] 以上説明したように、本実施の形態は、洗濯物を収容して回転するドラム 1 と、ドラム 1 を収容する受け筒 2 と、受け筒 2 を筐体 5 上方から吊り下げる弾性吊り下げ部 3 と、受け筒 2 を筐体 5 下方から支持する防振ダンパ 4 と、ドラム 1 を回転させるモータ 6 と、受け筒 2 の振動を検出する振動検出部 11 と、振動検出部 11 で検出した振動に対して周波数成分を計算する周波数成分計算部 12 と、周波数成分計算部 12 で計算された周波数成分の大きさにしたがってモータ 6 の回転速度を変化させる回転速度制御部 13 とを備え、弾性吊り下げ部 3 は、ドラム 1 の回転軸 16 線上の位置から受け筒 2 を吊り下げ、振動検出部 11 は、受け筒 2 の左右方向の振動を検出し、回転速度制御部 13 は、左右方向の振動に対して計算された周波数成分の大きさにしたがってモータ 6 の回転速度を変化させる構成を有する。
- [0045] かかる構成によれば、ドラム 1 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 1 に衝突して振動が発生する。弾性吊り下げ部 3 が受け筒 2 の回転軸 16 線上の位置から受け筒 2 を吊り下げている。そのため、受け筒 2 の前後方向に対する動きは弾性吊り下げ部 3 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 2 の上下方向に対する動きも同様に、防振ダンパ 4 の弾性力や減衰力によって緩和される。しかし、受け筒 2 の左右方向の振動は、弾性吊り下げ部 3 や防振ダンパ 4 によって緩衝されることなく、十分検出することができる。

[0046] これによってドラム 1 内での衣類の動きと連動した受け筒 2 の振動を精度よく把握することが可能となる。したがって、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 1 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し、洗浄性能に優れた洗濯機を得ることができる。

[0047] 以上のように、本発明は、受け筒の筐体に対する支持位置の違いによって、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。すなわち、周波数成分計算部での計算値算出に用いる振動成分の方向を決める。これにより、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。

産業上の利用可能性

[0048] 以上に述べた通り、本発明の洗濯機は、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

- [0049]
- | | |
|---|---------|
| 1 | ドラム |
| 2 | 受け筒 |
| 3 | 弾性吊り下げ部 |
| 4 | 防振ダンパ |

- 5 筐体
- 6 モータ
- 7 ベルト
- 8 衣類投入・取り出し口
- 9 洗濯衣類（洗濯物）
- 10 バッフル
- 11 振動検出部
- 12 周波数成分計算部
- 13 回転速度制御部
- 14 重心点
- 15 支持点
- 16 中心軸（回転軸）

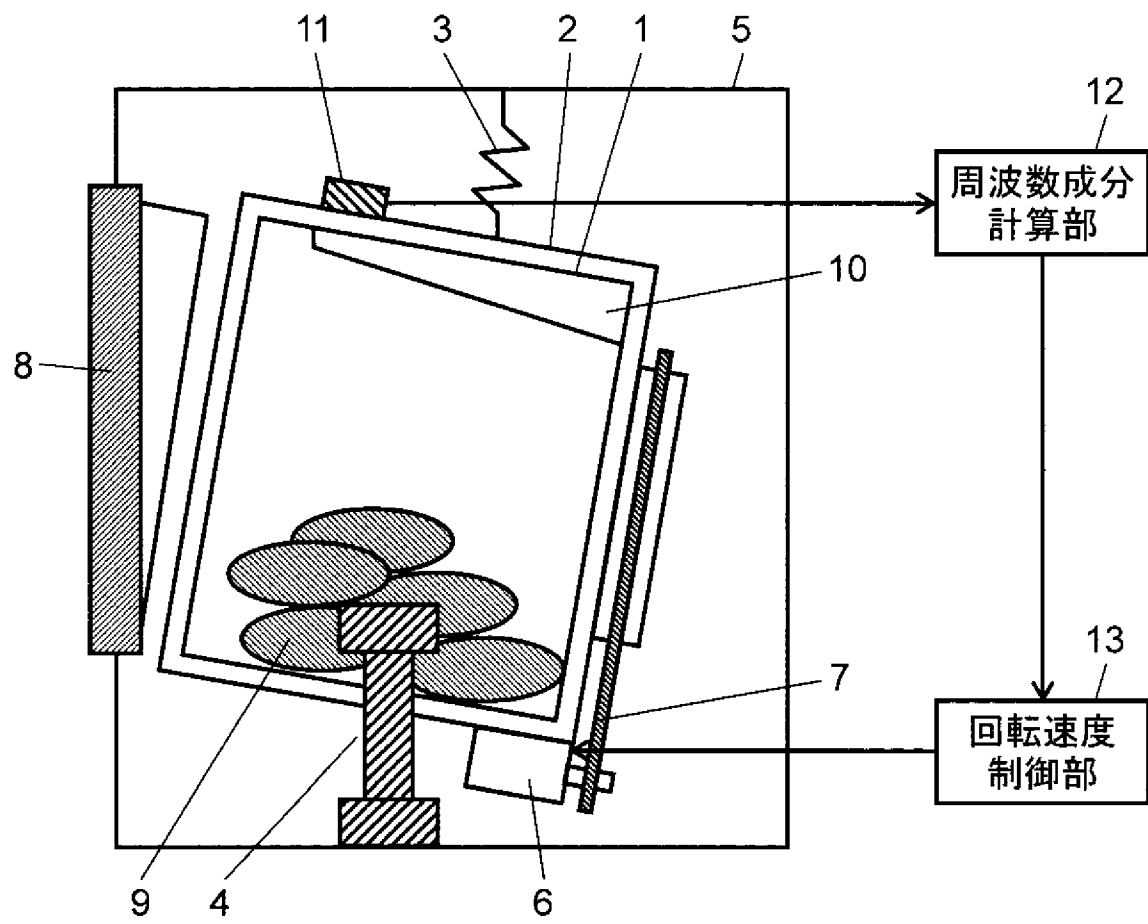
請求の範囲

- [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部と、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、前記振動検出部で検出した振動に対して周波数成分を計算する周波数成分計算部と、前記周波数成分計算部で計算された前記周波数成分の大きさにしたがって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、前記弾性吊り下げ部は、前記ドラムの回転軸線に対して対称の位置から前記受け筒を吊り下げ、前記振動検出部は、前記受け筒の前後方向の振動を検出し、前記回転速度制御部は、前記前後方向の振動に対して計算された前記周波数成分の大きさにしたがって前記モータの回転速度を変化させる洗濯機。
- [請求項2] 前記弾性吊り下げ部は、前記ドラムと前記受け筒を合わせた状態での重心点を含む平面上の位置であって、前記ドラムの回転軸線を含み鉛直方向に延びる平面に対して対称の位置から前記受け筒を吊り下げる請求項1記載の洗濯機。
- [請求項3] 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部と、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、前記振動検出部で検出した振動に対して周波数成分を計算する周波数成分計算部と、前記周波数成分計算部で計算された前記周波数成分の大きさにしたがって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、前記弾性吊り下げ部は、前記ドラムの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を検出し、前記回転速度制御部は、前記左右方向の振動に対して計算された前記周波数成分の大きさにしたがって前記モータの回転速度を変

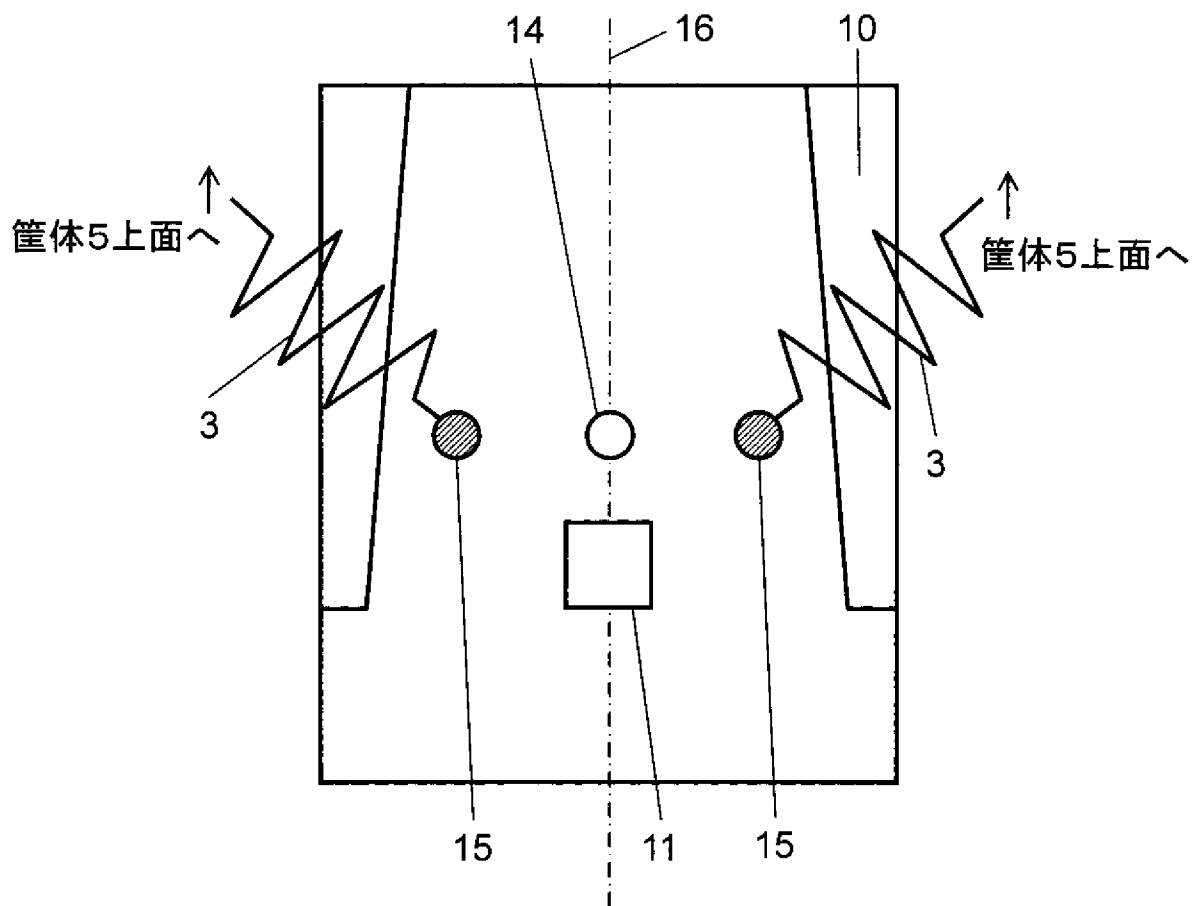
化させる洗濯機。

[請求項4] 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3記載の洗濯機。

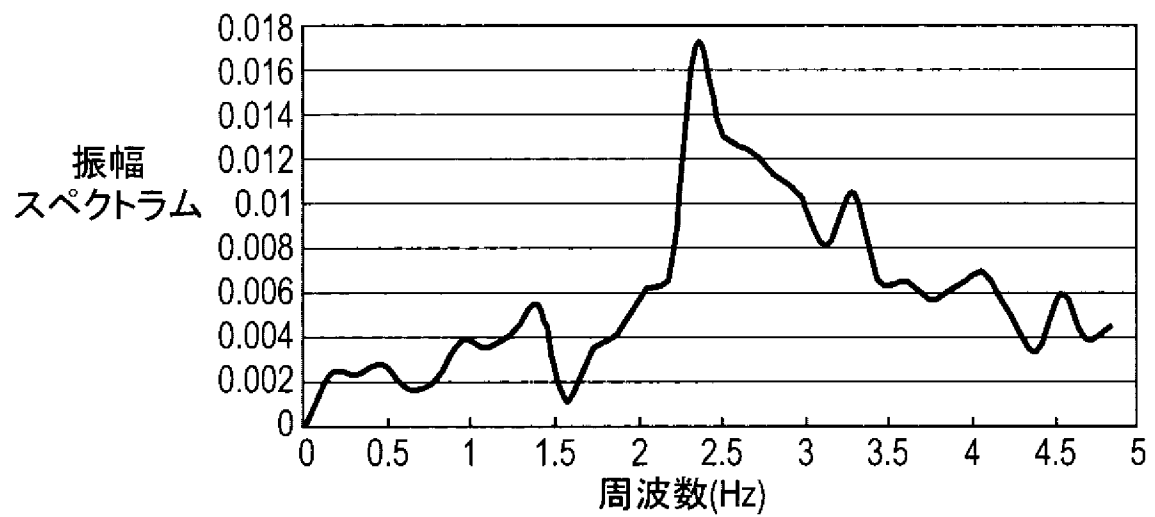
[図1]



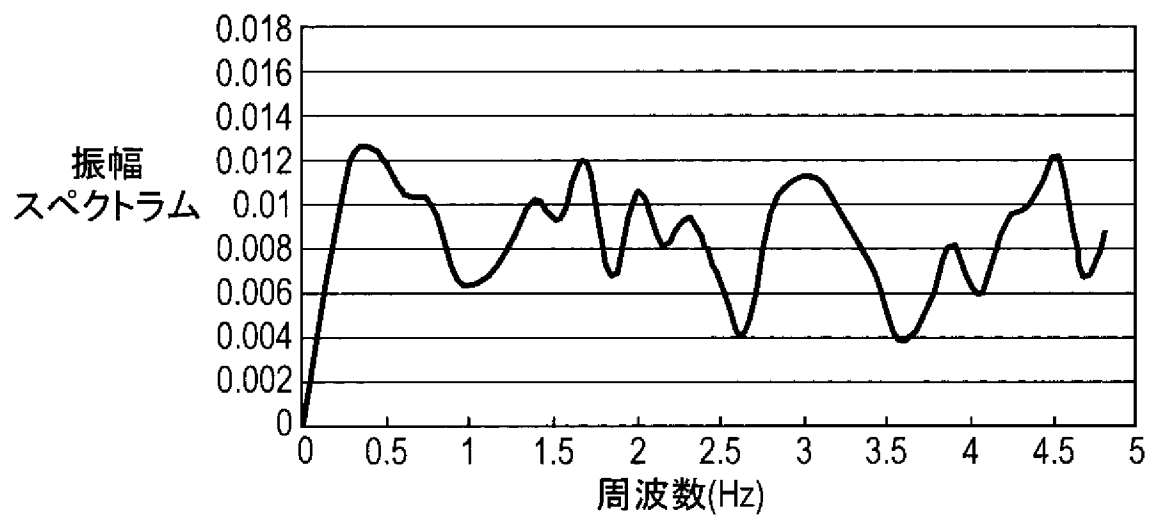
[図2]



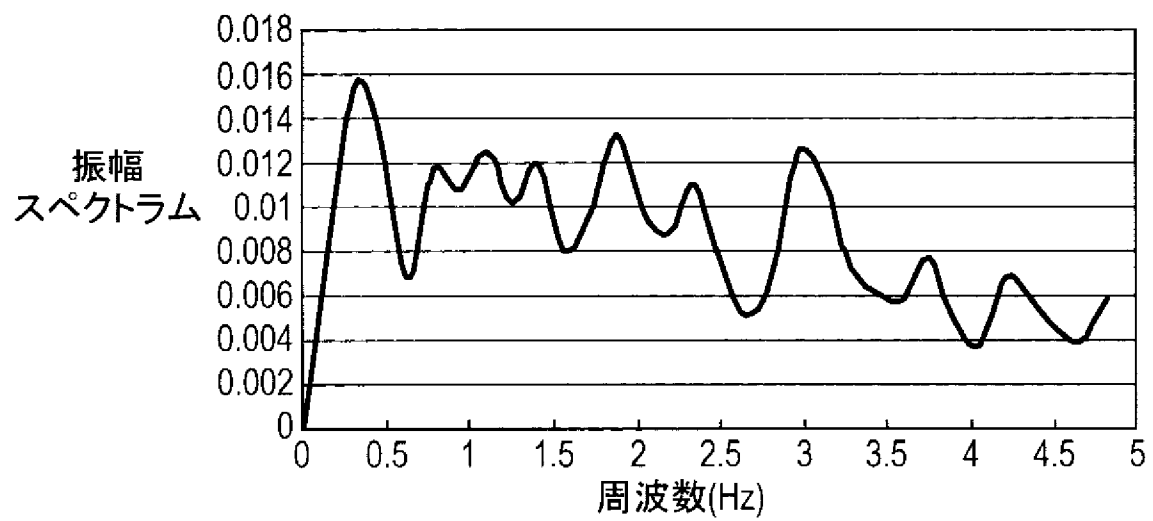
[図3A]



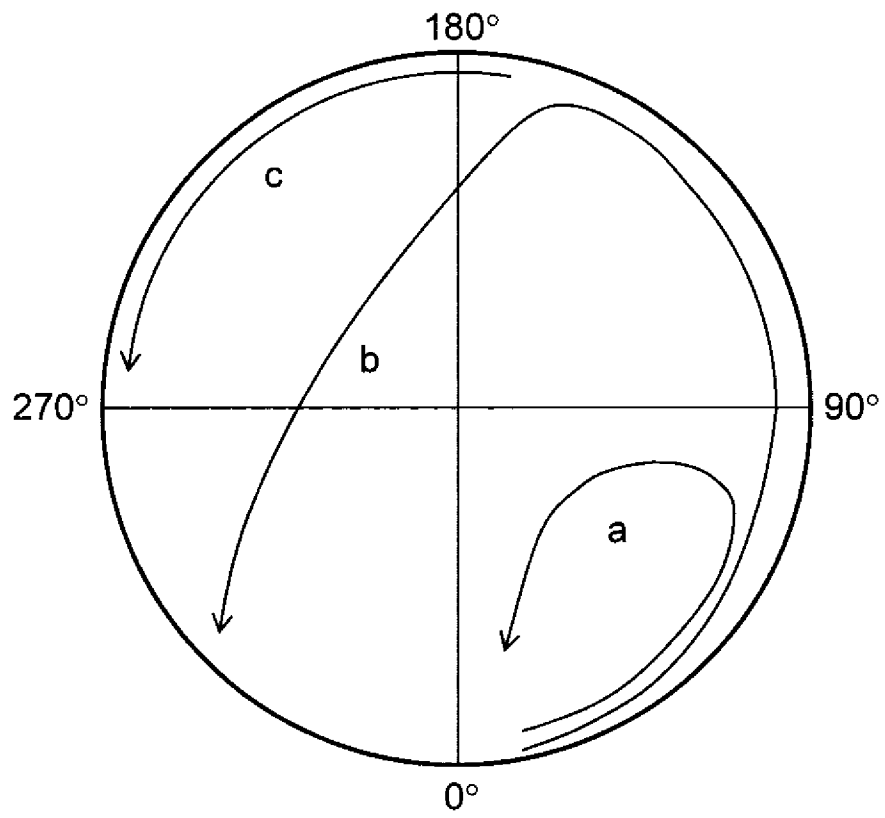
[図3B]



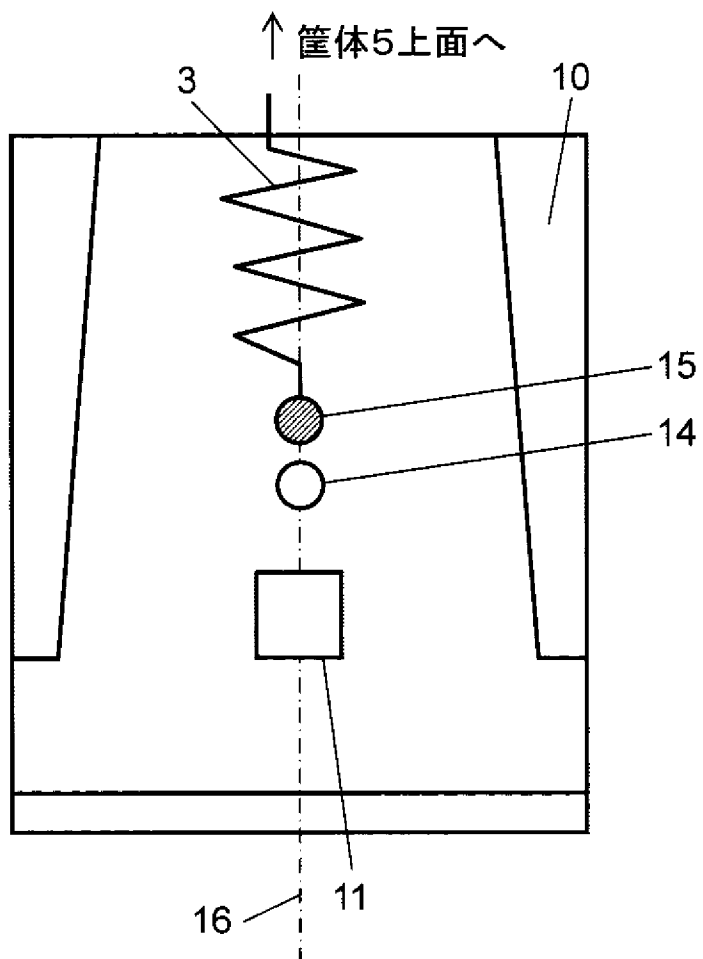
[図3C]



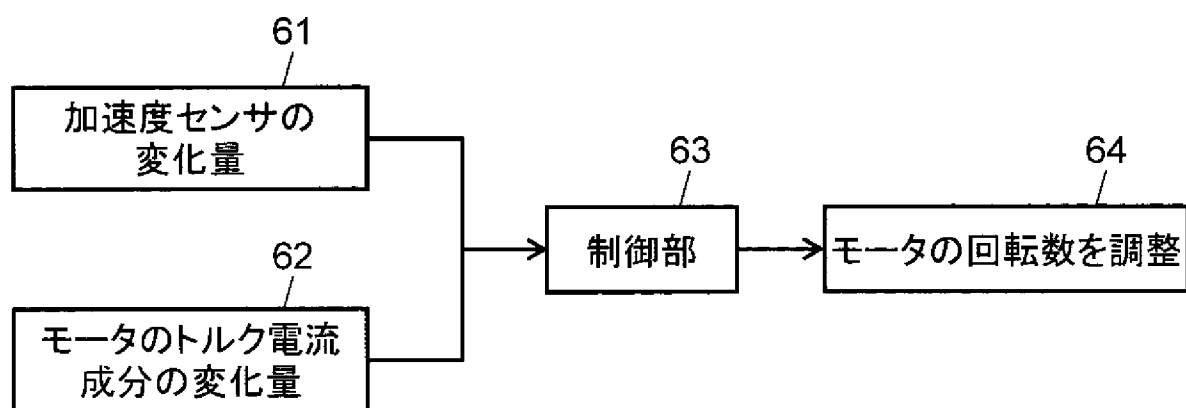
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F33/02(2006.01)i, D06F25/00(2006.01)i, D06F49/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D06F33/02, D06F25/00, D06F49/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-142231 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 June, 2008 (26.06.08), Par. Nos. [0029] to [0033]; Fig. 9 & KR 10-2008-0053225 A & CN 101195954 A & CN 201195795 Y	1-2 3-4
Y	JP 2006-34755 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 February, 2006 (09.02.06), Figs. 1 to 5 (Family: none)	3-4
P, Y	JP 2009-189677 A (Panasonic Corp.), 27 August, 2009 (27.08.09), Par. Nos. [0014] to [0017]; Fig. 1 (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 September, 2009 (16.09.09)

Date of mailing of the international search report
06 October, 2009 (06.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. D06F33/02(2006.01)i, D06F25/00(2006.01)i, D06F49/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. D06F33/02, D06F25/00, D06F49/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2008-142231 A（松下電器産業株式会社）2008.06.26, 段落【0029】 - 【0033】, 【図9】 & KR 10-2008-0053225 A & CN 101195954 A & CN 201195795 Y	1-2 3-4
Y	JP 2006-34755 A（松下電器産業株式会社）2006.02.09, 【図1】 - 【図5】（ファミリーなし）	3-4
P, Y	JP 2009-189677 A（パナソニック株式会社）2009.08.27, 段落【0014】 - 【0017】, 【図1】（ファミリーなし）	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

長馬 望

3 K

4 6 5 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2