

(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2006-247295

(P2006-247295A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

D06F 39/12 (2006.01)

DO 6 F 39/12

A

3 B 1 5 5

DO6F 49/06 (2006.01)

DO 6 F 49/06

$$Z$$

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-71825 (P2005-71825)

(22) 出願日 平成17年3月14日 (2005. 3. 14)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(74) 代理人 100099759

弁理士 青木 篤

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬

(74) 代理人 100087413

弁理士 古賀 哲次

(74) 代理人 100113918

弁理士 亀松 宏

(74) 代理人 100111903

弁理士 永坂 友康

(74) 代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

[最終頁に続く](#)

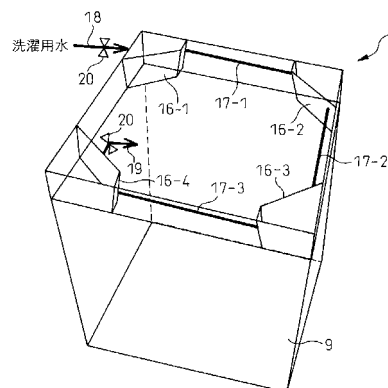
(54) 【発明の名称】 振動の小さい洗濯機

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、洗濯機全体としての振動の小さい、特に脱水時の振動の小さい、洗濯機を提供する。

【解決手段】 脱水槽を含む洗濯槽と、攪拌翼と、攪拌翼及び又は脱水槽を回転させる回転駆動装置と、これらを収納する筐体を有する洗濯機において、該洗濯機の毎秒当たりの固有振動数を F_1 、該回転駆動装置の脱水時の毎秒当たりの回転数を F_2 とすると、 $F_1/F_2 \leq 0.85$ となるように、洗濯機の固有振動数および／または回転駆動装置の回転数を設定する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

脱水槽を含む洗濯槽と、攪拌翼と、攪拌翼及びまたは脱水槽を回転させる回転駆動装置と、これらを収納する筐体を有する洗濯機において、該洗濯機の毎秒当たりの固有振動数を F_1 、該回転駆動装置の脱水時の毎秒当たりの回転数を F_2 とするとき、 $F_1 / F_2 \leq 0.85$ となるように、洗濯機の固有振動数および／または回転駆動装置の回転数を設定してなることを特徴とする振動の小さい洗濯機。

【請求項 2】

洗濯機の前記筐体の一部に錘を取り付けることを特徴とする請求項 1 に記載の振動の小さい洗濯機。

10

【請求項 3】

前記錘が水であることを特徴とする請求項 2 に記載の振動の小さい洗濯機。

【請求項 4】

前記錘が、洗濯用水であることを特徴とする請求項 2 に記載の振動の小さい洗濯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内部に回転式の脱水槽を有する洗濯機に関し、さらに詳しくは、振動の小さい洗濯機に関する。

【背景技術】

20

【0002】

洗濯機のように内部に回転式の脱水槽を備える洗濯機では、これを回転させるモーターの回転に伴って生じる脱水槽さらには洗濯機の振動を可能な限り小さくすることが課題となっている。洗濯機の振動を低減する方法として、例えば、特許文献1には、洗濯機の固定脚に改良を加え、固定脚近傍の剛性を強くすることによって洗濯機の振動周波数を変化させ、共振振動を低減する方法が示されている。また、特許文献2には、槽の上部あるいは底面に、環状の錘とこの錘の周りに弾性を付与する弾性体とで構成した制振構造部材を配置した洗濯機が提案されている。また、特許文献3には、二重構造とした水槽の外殻部分に水を注入し、液体バランサーとする洗濯機が提案されている。

また、特許文献4には、内部に脱水槽を有する槽に取り付けられ、槽と共に振動するピストンと、この槽を収納する筐体にとりつけられたハウジングを備え、ピストンとハウジングの間に粘性体を充填して防振装置とした洗濯機が提案されている。

30

さらに、特許文献5～8には、回転機構などを含めた槽（脱水槽又は洗濯槽を含む）を筐体に垂下支持する支持体にコイルばねやダンパ体などを設けて防振を図る洗濯機の防振装置に関するさまざまな改良が提案されている。

【特許文献1】特開2004-154537号公報

【特許文献2】特開平11-267393号公報

【特許文献3】特開2001-259285号公報

【特許文献4】特開平9-276585号公報

【特許文献5】特開平6-15091号公報

40

【特許文献6】特開2000-197488号公報

【特許文献7】特開2000-342891号公報

【特許文献8】特開2002-113283号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特許文献1の方法によれば、洗濯機の振動による飛び上がりや、移動など主に固定脚の剛性に依存する振動は軽減できるが、洗濯機全体の振動周波数を大きく変化させることができないため、回転駆動中に連続的に生じる全体振動やそれに伴う騒音を十分に低減することはできない。

50

特許文献2、3の方法では、洗濯槽や脱水槽自体の振動はある程度低減できるものの、洗濯機全体としての振動を十分に低減することはできない。

また、特許文献4～8に提案された方法は、いずれも相応の振動の低減効果を発揮するものであるが、洗濯機の構造が変化した場合は、その都度、詳細な設計を行わねばならず、最適な形態を見出すのは容易ではない。

上述のように、これまで提案された手段では、それぞれ一定の振動低減効果はあるものの、洗濯槽や脱水槽自体の振動が洗濯機全体に及ぶのを完全に遮断できる手段はなく、従って、いくつかの手段を組み合わせることによって、より振動を小さく抑制する方法が求められている。

また、近年、洗濯機の運搬、設置をより効率的にするために、洗濯機自体の重量を小さくすることが求められており、例えば鋼板の板厚を薄くして筐体を軽量化する方向にあり、洗濯機自体が振動しやすくなる傾向にある。

本発明は、洗濯機全体としての振動の小さい、特に脱水時の振動の小さい、洗濯機を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、その要旨とするところは以下のとおりである。

(1) 脱水槽を含む洗濯槽と、攪拌翼と、攪拌翼及び又は脱水槽を回転させる回転駆動装置と、これらを収納する筐体を有する洗濯機において、該洗濯機の毎秒当たりの固有振動数を F_1 、該回転駆動装置の脱水時の毎秒当たりの回転数を F_2 とすると、 $F_1 / F_2 \leq 0.85$ となるように、洗濯機の固有振動数および／または回転駆動装置の回転数を設定してなることを特徴とする振動の小さい洗濯機。

(2) 洗濯機の前記筐体の一部に錘を取り付けることを特徴とする(1)に記載の振動の小さい洗濯機。

(3) 前記錘が水であることを特徴とする(2)に記載の振動の小さい洗濯機。

(4) 前記錘が、洗濯用水であることを特徴とする(2)に記載の振動の小さい洗濯機。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、洗濯機全体としての毎秒当たりの固有振動数 F_1 の回転駆動装置の脱水時の毎秒当たりの回転数を F_2 に対するする比、 F_1 / F_2 を0.85以下となるように、洗濯機の固有振動数および／または回転駆動装置の回転数を設定することによって、洗濯機自体の振動振幅を1.0mm以下に小さくすることができ、洗濯機による周辺への振動、騒音を低減することができる。

また、好ましくは、洗濯機の固有振動数を筐体の一部に錘を設けて調整することにより、簡便な手段により振動振幅を低減することができる。

また、上記錘として水を使用し、或はこの水に洗濯水として供給される水を使用することにより、より簡便な手段により洗濯機の固有振動数を容易に調整することができ、洗濯機の振動振幅を低減することができる。

水を錘として使用することにより、錘が必要な時点、すなわち少なくとも洗濯、脱水時に水を供給しておけばよく、それ以外の時点では水を抜いておけるので、洗濯機の運搬や設置時の軽量化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明者らは、振動が問題となる洗濯機の脱水時の振動について、その低減方法を検討した。その中で、洗濯機全体の振動振幅は、脱水槽を回転させる回転駆動装置、すなわちモーターの回転数と洗濯機全体の固有振動数に依存するのではないかと考え、洗濯機の固有振動数を変化させ、全体の振幅との関係を調査した。

【0007】

10

20

30

40

50

図 1 は、一般的な洗濯機 1 の構成を示す断面模式図であり、脱水槽 3 を内側に備えた洗濯槽 2、攪拌翼 4、攪拌翼及び脱水槽を回転させる回転駆動装置としてのモーター 5 および伝達・切替え機構 6 を有し、これらが一体として防振装置 7 を備えた吊り棒 8 を介して、筐体 9 内に垂下支持されている。

また、洗濯槽 2 の底部 2 a には、モーターの回転を攪拌翼および脱水槽に伝達および切替えるための機構部 10、ベルト 13、プーリー 11, 12 等の伝達・切替機構 6 が設けられている。

洗濯槽 2 の底部 2 a に取り付けられたモーター 5 の回転は、第 1 プーリー 11 およびベルト 13 を介して機構部 10 の第 2 プーリー 12 に伝えられる。

第 2 プーリーの回転が攪拌翼の回転軸 14 に伝えられ、その先端に設けられた攪拌翼 4 が回転して洗濯槽内の洗濯物を攪拌、洗濯する。次いで、洗濯槽内を排水した後、機構部 10 により第 2 プーリーの回転が脱水槽 3 の回転軸 15 に切替えられ、脱水槽が回転して洗濯物の脱水を行うものであるが、上述のように、脱水槽の脱水回転時に洗濯機の振動が大きくなり、騒音が発生する。

【0008】

発明者らは、洗濯機の脱水時の動作状況を評価する一般的な方法として、洗濯機の脱水槽中に重さ 1 kg の錘 1 個を偏心させて装入、固定し、モーターを回転させて脱水時の動作状態を想定した。すなわち、通常、脱水時に生じる偏心状態を再現し、この状態での洗濯機の振動（振幅）を評価するためである。この場合、洗濯機の全重量は、40～41 kg、モーターの回転数は毎分 880 回転（14.67 回転/秒）である。

また、この洗濯機の筐体の上部に、さらに錘を載せ洗濯機の全重量を変化させ、同様に脱水槽を回転させて、そのときの振動履歴を調査した。

【0009】

ここで、図 4 は、洗濯機の内部構造を省略し、筐体部分の構造概要を示した斜視図である。図 4 に示したように、洗濯機の背面および側面の一方のそれぞれの上下 2 個所に加速度ピックアップ A～D を設けており、A および C のピックアップによって得られた加速度を用いて全体の振動を測定した。

得られた振動履歴を図 2 に示す。

【0010】

図 2 は、洗濯機の筐体の上部に錘を載せることにより洗濯機の重量を変化させて脱水槽を回転させ、洗濯機全体としての固有振動数を変化させた場合の洗濯機全体の振動履歴、すなわち変位履歴を示したものである。なお、この洗濯機の場合は、筐体を構成する鋼板の板厚 t を 0.5 mm としたものであり、錘を載せない状態の重量は 39 kg である。

図 2 の縦軸は、図 4 に示したように、洗濯機の前後方向の振動履歴を、横軸は洗濯機の左右方向の振動履歴を示している。(a) は、錘を載せない場合を示しており、洗濯機の固有振動数 F_1 は 12.83 r/s であり、モーターの回転数 F_2 は 14.67 r/s と一定にしているので、モーターの回転数 F_2 に対する洗濯機の固有振動数 F_1 の比 F_1/F_2 は、12.45 である。(b) は、質量 1.0 kg の錘を載せた場合を示しており、このときの固有振動数 F_1 は 12.45 r/s であり、 F_1/F_2 は、0.849 である。(c) は、質量 3.0 kg の錘を載せた場合であり、固有振動数 F_1 は 11.35 r/s であり、 F_1/F_2 は、0.774 である。また、(d) は、質量 5.0 kg の錘を載せた場合であり、固有振動数 F_1 は、10.99 r/s であり、 F_1/F_2 は 0.749 である。

【0011】

図 2 (a)～(d) から判るように、 F_1/F_2 が小さくなるにつれて、振動が小さくなることが判る。言い換えれば、洗濯機に載せる錘の重量が増すにつれて洗濯機全体の振幅が小さくなっていることが判る。

一般に、振動の振幅（図 2 における楕円の直径に相当する）が 1.0 mm を超えると、使用中の騒音が激しいと感じられているが、図 2 (b)～(d) で判るように、 F_1/F_2 が 0.85 以下となると振幅が 1.0 mm 以下となり振動による騒音の問題を解決でき

10

20

30

40

50

ることになる。従って、本発明においては、 F_1 / F_2 を 0.85 以下となるように設定するものである。

【0012】

また、図3は、図2の場合と同様に洗濯機の筐体の上部に錘を載せることにより洗濯機の重量を変化させ、洗濯機全体としての固有振動数を変化させた場合の洗濯機全体の振動履歴を示したものであるが、図3の場合は、洗濯機の筐体を構成する鋼板の板厚 t を 0.6 mm としたもので、錘を載せない状態の重量は 40 kg である。洗濯機の重量及び剛性を、図2の場合に比べて大きくした例である。

【0013】

図3の縦軸は、図2と同様に、洗濯機の前後方向の振動履歴を、横軸は洗濯機の左右方向の振動履歴を示している。(a)は、錘を載せない場合を示しており、洗濯機の固有振動数 F_1 は 13.08 r/s であり、モーターの回転数 F_2 は図2の場合と同様、14.67 r/s と一定にしているので、モーターの回転数 F_2 に対する洗濯機の固有振動数 F_1 の比 F_1 / F_2 は、0.892 である。(b)は、質量 1.0 kg の錘を載せた場合を示しており、このときの固有振動数 F_1 は 12.47 r/s であり、 F_1 / F_2 は、0.850 である。(c)は、質量 3.0 kg の錘を載せた場合であり、固有振動数 F_1 は 11.59 r/s であり、 F_1 / F_2 は、0.790 である。また、(d)は、質量 5.0 kg の錘を載せた場合であり、固有振動数 F_1 は、11.16 r/s であり、 F_1 / F_2 は 0.761 である。

【0014】

図3(a)～(d)から判るように、図2の場合と同様に、 F_1 / F_2 が小さくなるにつれて、振動が小さくなることが判る。言い換えれば、洗濯機に載せる錘の重量が増すにつれて洗濯機全体の振幅が小さくなっており、図3(b)～(d)で判るように、 F_1 / F_2 が 0.85 以下となると振幅が 1.0 mm 以下となり振動による騒音の問題を解決できることになる。

このように、洗濯機の重量や剛性を変えた場合においても、 F_1 / F_2 を 0.85 以下となるように設定することにより、洗濯機の振動や騒音を低減することができる。

【0015】

ところで、洗濯機の固有振動数 F_i (r/s) は、下式で表される。

$$F_i = 1 / T = (k / m)^{1/2} / 2\pi$$

ここで、 T : 洗濯機の固有周期 (s)、 k : 剛性 (kg/mm)、 m : 質量 (kg · s²/mm)。

この式から、洗濯機の固有振動数は、洗濯機の質量が大きくなる、あるいは剛性が小さくなる、例えば筐体の板厚が薄くなる、につれて小さくなることが判る。

洗濯機の剛性は計算では得られないので、洗濯機の固有振動数は以下の方法により直接求めた。すなわち、図4に示したように、洗濯機の背面及一方の側面のそれぞれ上下2個所に加速度ピックアップA～Dを設け、X方向から打撃Xを加え、このときに得られる加速度－時間履歴をFFT分析し、加速度フーリエスペクトル(以下、スペクトルと称する)とした。

【0016】

図5は、洗濯機の筐体に錘を載せていない状態(なお、脱水槽には錘を装入固定していない)でのスペクトル(振動数と振幅の関係)を示すものであり、(a)は周波数全体を、(b)は(a)の0～20 r/sの範囲を拡大して示したものである。図4の縦軸は振幅、横軸は振動数を表しており、振幅の極値が現れるときの振動数が意味を持っている。

A～Dのピックアップによる4つのスペクトルに共通して極値が現れている振動数が固有振動数である(図5(b)に F_i で示す)。

このようにして洗濯機の固有振動数を把握することができる。

なお、洗濯機の固有振動数の測定の際には、脱水槽(洗濯機)には錘を装入固定する必要はないが、振動履歴の調査と同様に、脱水槽(洗濯機)に1 kgの錘を装入固定して、実

10

20

30

40

50

際の使用状況を再現した状態で測定しても良い。

【0017】

ところで、洗濯機の機種の構造仕様に応じて、洗濯機の例えば槽、筐体、モーターの仕様、出力等が一次設計されるが、これに対して上述のように、固有振動数 F_1 を測定し、モーターの回転数 F_2 との関係が上記の関係式 $F_1 / F_2 \leq 0.85$ となるように、洗濯機全体の質量（重量）バランス等を調整、設計することによって、振動の小さい洗濯機を提供することができる。

【0018】

また、最終的に設計、製作された洗濯機の固有振動を上記と同様の方法で測定し、洗濯機の質量（重量）を測定しておけば、上記の関係によりその機種の剛性 k を求めることができるので、洗濯機の質量（重量）バランスを調整することによって固有振動数を変えることができる。したがって、これにより、 $F_1 / F_2 \leq 0.85$ に調整、設定することができる。

【0019】

なお、最終的な設計において、モーターの回転数 F_2 に対して所定 F_1 / F_2 の値とするために、例えば洗濯機の筐体を構成する鋼板の板厚を薄くして剛性を弱め、他の部材の、例えば洗濯槽、脱水槽やモーターなどの、重量を大きくすること、或は、簡潔な方法として、洗濯機に錘を取り付けるなどの方法により、固有振動数 F_1 を大きくする方法もその一つとして考えられる。

【0020】

また、剛性 k を小さくする手段として錘をできるだけ上方において洗濯機の重心を高くすることが考えられる。すなわち $F = 1/T = (k/m)^{1/2} / 2\pi$ の式において、 k は、錘よりも下方にある部分の特性により大きく影響されると考えられ、錘の位置を高くすればするほど k は小さくすることができることになり、小さな錘で大きな効果が得られる。従って、錘の位置は、洗濯機の筐体の上部、たとえば、洗濯機の筐体の上端から、洗濯機の高さの $1/3$ の高さの位置の範囲に設けることが好ましい。

【0021】

しかしながら、剛性を小さくするには、洗濯機の強度の点から限界があり、また、洗濯機の構成部材を重くして重量を増やす場合には、洗濯機自体の重量が固定的に大きくなるため、洗濯機の運搬、設置において効率が劣るものとなる。

発明者らは、この点を改善するため、洗濯機の固有振動数をさらに効率的に調整する方法を検討した結果、洗濯機の錘として水を使用することに想到した。

以下、実施例の図面に基づいて、本発明の実施の形態を説明する。

【0022】

図6は、本発明の一実施形態の洗濯機1を模式的に示したものである。なお、図6においては、筐体9のみを示しており、洗濯槽、脱水槽、回転駆動装置などは図示を省略している。以下の実施例の図面も同様である。

この実施形態では、洗濯機1の筐体9上部のコーナー部の内側に水を貯める複数のポケット16（16-1，16-2，16-3，16-4）を設け、この中に貯留される水を錘として使用するものである。

複数のポケット16（16-1，16-2，16-3，16-4）間は、給水通路17（17-1，17-2，17-3）により連結されており、一つのポケット16-1の一端の供給口（図示せず）を洗濯水の給水管18に接続する一方、他のポケット（16-4）の他端の排出口（図示せず）を洗濯槽への注水管19に接続するようにしたものである。すなわち、洗濯槽に洗濯用として供給する水、すなわち洗濯用水、の給水通路17を筐体の周囲に配置し、その途中にポケット17を設けるようにすれば、この洗濯用水を錘として利用できる。このとき、給水管18，注水管18に開閉弁20を設けて、ポケット16を含む給水通路17内の水を少なくとも脱水槽の作動中に保持するようにすることが必要である。

これにより、洗濯機の作動中にはポケットに水が充填された状態となり、錘として機能

10

20

30

40

50

する。ポケット、給水通路等は、金属製或は樹脂製の缶或は管により構成することができる。

なお、それぞれのポケット16に独立に給水管、注水管を設け、水を供給、排出或は注水するように構成、制御しても良い。また、洗濯用水でなく錘用に別の水を供給するようにしても良い。

なお、洗濯機の筐体上部は、通常、操作、制御のための電子回路等の配置がなく、これまで空間であった部分を有効に活用できる点で好ましい。

【0023】

図7は、本発明の他の実施形態の洗濯機を模式的に示したものである。

この実施形態では、洗濯機1の筐体9上部において洗濯水の給水通路17を、筐体の内側を周回するように設けたものである。この給水通路17の一端は給水管18に、他端は洗濯槽への注水管19に連結されており、給水通路17と給水管および注水管との間にそれぞれ開閉弁20を設けて、給水通路内の水を少なくとも脱水槽の作動中に保持することが必要である。これにより洗濯機の作動中、少なくとも脱水槽の作動中は給水通路に管に水が充填された状態となり、この水が錘として機能する。

【0024】

図8は、本発明のさらに他の実施形態の洗濯機を模式的に示したものである。

この実施形態では、洗濯機1の筐体9上部および側面にわたって、筐体の内側を周回するように洗濯用注水の給水通路17を設けたものである。上記の例と同様に、この給水通路17の一端は給水管18に、他端は洗濯槽への注水管19に連結されており、給水通路17と給水管および注水管との間にそれぞれ開閉弁20を設けて、給水通路内の水を少なくとも脱水槽の作動中に保持することが必要である。これにより洗濯機の作動中には給水管に水が充填された状態となり、錘として機能する。

【0025】

図6～8示した実施形態において、錘として必要な水の重量を得るために、ポケットの容量や、筐体の内周に配置する給水通路の周回数、或は給水通路の長さ、給水管の大きさなどを調整して、給水通路内に充填される水の量を調整することは言うまでもない。

すなわち、上述のように、機種ごとに洗濯機の F_2 に応じて、 $F_1 / F_2 \leq 0.85$ となるよう F_1 を計算する一方、機種ごとに測定した洗濯機の固有振動数 F_1 、重量との関係から求めた剛性 k に基づいて、所要の F_1 とするに必要な洗濯機の重量から、錘の重量を求め、その重量に基づいてこれらを調整すればよい。

【0026】

さらに、洗濯機に重量センサーなどを設け、洗濯機に投入される洗濯物による重量の変化を確認できるようにする一方、ポケットや給水通路の水を一部排出する手段を設け、この重量変化に応じて、錘の重量、すなわち、ポケットに貯留される水の量、給水通路内の水量を調整できるようにすることも好ましい。

なお、本発明の洗濯機において、特許文献1に記載されているように固定脚の剛性を上げたり、特許文献2や特許文献3にあるように、錘や、液体バランサーを水槽、洗濯槽或は脱水槽に設ける手段を併用してよいことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】洗濯機の概要を示す模式図である。

【図2】錘の質量を変えた場合の洗濯機の振動履歴の変化を示す図であり、(a)は錘がない場合、(b)は錘の質量が1.0kgの場合、(c)は錘の質量が3.0kgの場合、(d)は、錘の質量が5.0kg場合をそれぞれ示す。

【図3】錘の質量を変えた場合の他の洗濯機での振動履歴の変化を示す図であり、(a)は錘がない場合、(b)は錘の質量が1.0kgの場合、(c)は錘の質量が3.0kgの場合、(d)は、錘の質量が5.0kg場合をそれぞれ示す。

【図4】洗濯機の固有振動数及び振幅履歴の調査方法を示す斜視図である。

【図5】洗濯機にX方向の打撃を与えた場合の振動数と振幅との関係を示す図であり、(

10

20

30

40

50

a) は広範囲の振動数を、(b) は、(a) の振動数 0 ～ 20 r/s の範囲をそれぞれ示す。

【図 6】 本発明の一実施形態の洗濯機の概要を示す斜視図である。

【図 7】 本発明の他の実施形態の洗濯機の概要を示す斜視図である。

【図 8】 本発明の他の実施形態の洗濯機の概要を示す斜視図である。

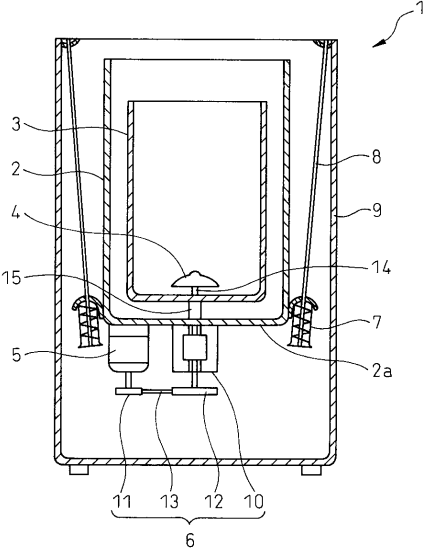
【符号の説明】

【0028】

1	洗濯機	
2	洗濯槽	
2 a	洗濯槽の底部	10
3	脱水槽	
4	攪拌翼	
5	回転駆動装置（モーター）	
6	回転伝達・切替機構	
7	防振装置	
8	吊り棒	
9	筐体	
10	機構部	
11	第1プーリー	
12	第2プーリー	20
13	ベルト	
14	回転軸（攪拌翼）	
15	回転軸（脱水槽）	
16, 16-1, 16-2, 16-3, 16-4	ポケット	
17, 17-1, 17-2, 17-3	給水通路	
18	給水管	
19	注水管	
20	開閉弁	

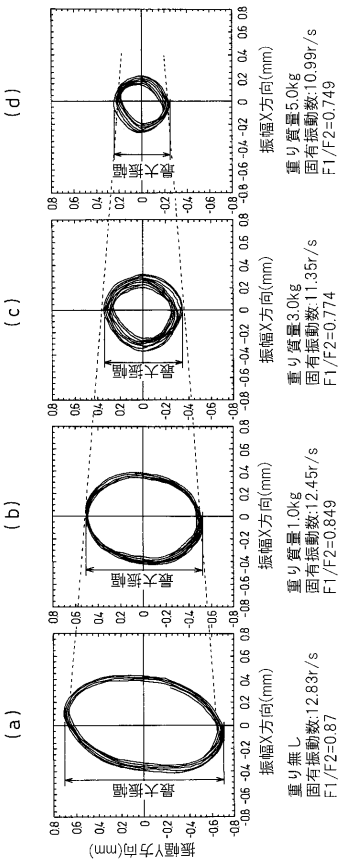
【図 1】

図 1



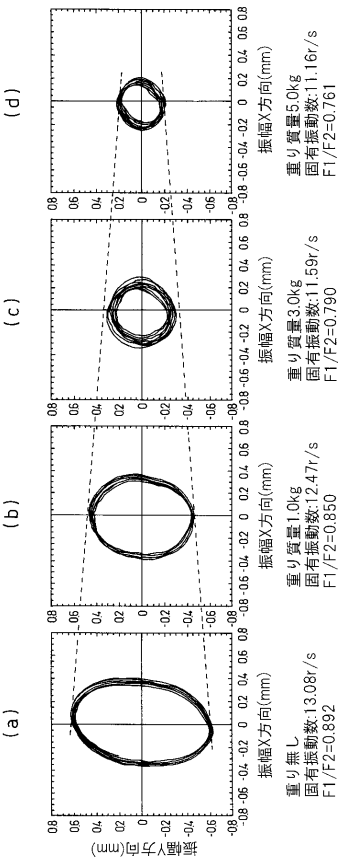
【図 2】

図 2



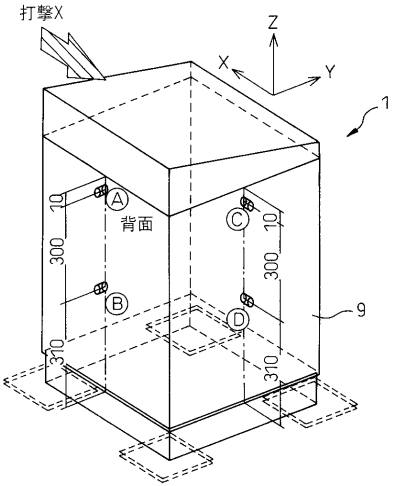
【図 3】

図 3



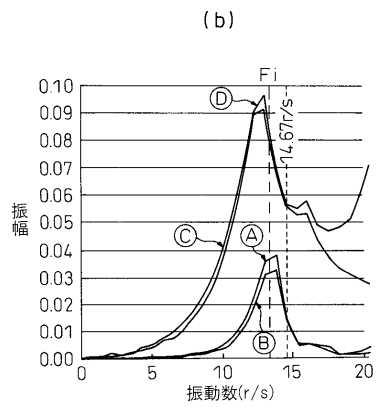
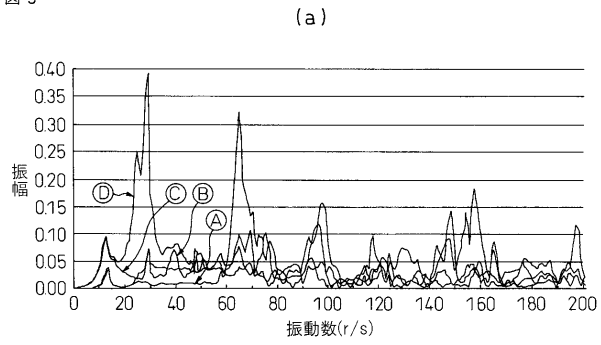
【図 4】

図 4



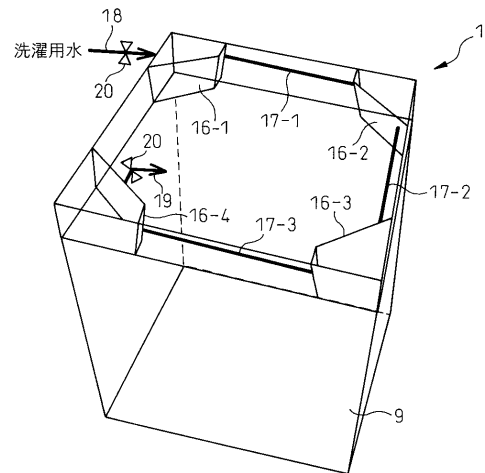
【図 5】

図 5



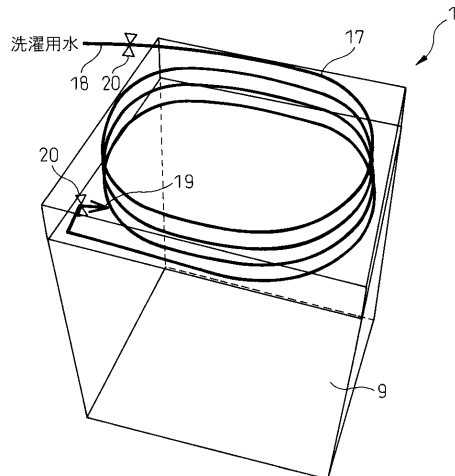
【図 6】

図 6



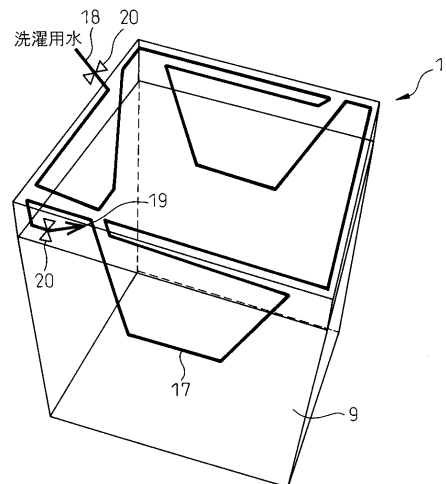
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 半谷 公司

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

Fターム(参考) 3B155 AA06 BA04 CB06 DA01 MA01 MA02 MA05