

(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2009-463

(P2009-463A)

(43) 公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
DO6F 37/12 (2006.01)	DO6F 37/12 B	3B155
DO6F 39/08 (2006.01)	DO6F 39/08 3O1Z	
DO6F 49/02 (2006.01)	DO6F 49/02 A	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2007-187107 (P2007-187107)
 (22) 出願日 平成19年7月18日 (2007. 7. 18)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-134084 (P2007-134084)
 (32) 優先日 平成19年5月21日 (2007. 5. 21)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100099922
 弁理士 甲田 一幸
 (72) 発明者 鎌田 敬三
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 3B155 AA06 AA15 AA19 BA04 BB05
 CA05 CA16 CB04 CB06 DC07
 DC18 MA01 MA02

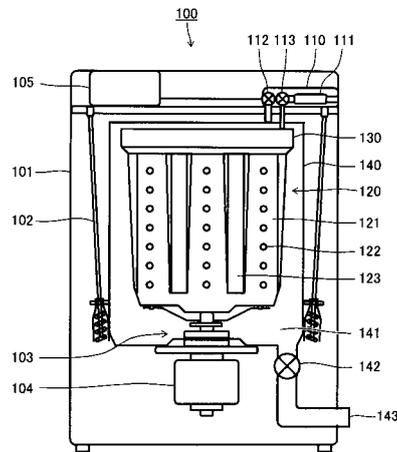
(54) 【発明の名称】 脱水装置とそれを備える洗濯機

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造で、回転時の不釣り合い振動の増大を抑えることが可能な脱水装置とそれを備える洗濯機を提供する。

【解決手段】 洗濯機100は、ほぼ鉛直方向に延びる軸を回転軸として回転することが可能であって、水を含む洗濯物を収容するための内槽120と、内槽120の上方において内槽120の周壁に配置されて、水を保持するためのバランスリング130と、内槽120の回転により生じる遠心力によって内槽120内の水をバランスリング130に誘導するための樋123とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ほぼ鉛直方向に延びる軸を回転軸として回転することが可能であって、水を含む繊維構造体を収容するための容器と、

前記容器の上方において前記容器の周壁に配置されて、水を保持するための水保持部と

、
前記容器の回転により生じる遠心力によって前記容器内の水を前記水保持部に誘導するための水路とを備える、脱水装置。

【請求項 2】

前記水路は前記容器の周壁に配置され、前記回転軸と前記水路との距離は、前記容器の下部から上部に向かって次第に大きくなるように構成されている、請求項 1 に記載の脱水装置。

10

【請求項 3】

前記容器の回転速度が所定の回転速度よりも大きい場合に、前記容器の回転により生じる遠心力によって前記水保持部の内部に流入した水が前記水保持部の内部に保持され、かつ、前記水保持部の回転速度が所定の回転速度よりも小さい場合に、前記容器の回転により生じる遠心力によって前記水保持部の内部に流入した水が前記水保持部の内部に保持されないように前記水保持部は構成されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の脱水装置。

【請求項 4】

前記水路に流入した水を前記容器の内部に逆流させないようにして前記水路の外部に排出することが可能であるように前記水路は構成されている、請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の脱水装置。

20

【請求項 5】

前記水路は、多孔質状に形成されている水保持部材を有する、請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の脱水装置。

【請求項 6】

前記容器内に殺菌効果を有する物質を供給するための供給手段を備え、

前記供給手段は、前記容器の内部に前記殺菌効果を有する物質を供給するように構成されている、請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の脱水装置。

30

【請求項 7】

前記殺菌効果を有する物質は、銀イオンを含む水である、請求項 6 に記載の脱水装置。

【請求項 8】

前記水保持部は、前記水保持部の内部と外部とを連通して水を前記水保持部から排水するための水保持部排水孔と、前記水保持部排水孔に配置される弁体とを有し、

前記弁体は、前記容器の回転速度に応じて前記水保持部排水孔を開放または閉塞するように構成されている、請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の脱水装置。

【請求項 9】

前記弁体は、前記容器が所定の速度よりも低い速度で回転している場合には前記水保持部排水孔を閉塞し、かつ、前記容器が所定の速度よりも高い速度で回転している場合には、前記水保持部排水孔を開放するように構成されている、請求項 8 に記載の脱水装置。

40

【請求項 10】

前記弁体は、弾性体によって形成されている、請求項 8 または請求項 9 に記載の脱水装置。

【請求項 11】

前記水路は、前記水路の内部と外部とを連通して水を前記水路から排水するための水路排水孔と、前記水路排水孔に配置される弁体とを有し、

前記弁体は、前記容器の回転速度に応じて前記水路排水孔を開放または閉塞するように構成されている、請求項 1 から請求項 10 までのいずれか 1 項に記載の脱水装置。

【請求項 12】

50

請求項 1 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載の脱水装置を備える、洗濯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的には脱水装置とそれを備える洗濯機に関し、特定的には、遠心力を用いて脱水を行なう脱水装置とそれを備える洗濯機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、回転の遠心力を利用した脱水装置や脱水を行なうことが可能な洗濯機は、回転機の不釣り合い振動を低減させるために流体バランサ装置を備えている。不釣り合い振動は、脱水するために脱水槽や洗濯槽などの回転槽に収容した洗濯物が回転槽の内部で偏り、回転槽がいわゆる不釣り合い質量をもって回転することによって生じる。流体バランサ装置は、所定量の水あるいは塩水のような水溶液が注入されて密閉されたバランシングなどによって構成される。このような流体バランサ装置は、脱水槽や洗濯槽などの回転体の回転速度が所定の範囲にあるとき、流体バランサ内に封入されている液体が回転体の不釣り合い位置と反対側に移動することによって、回転体の過大な不釣り合い振動を防止することができる。

10

【0003】

図 13 は、従来のバランシングを備える洗濯機の回転槽の側面断面を概略的に示す図である。

20

【0004】

図 13 に示すように、円筒状の回転槽 920 は、回転槽 920 の上部において、回転槽 920 の周壁 921 上に、回転槽 920 と一体に形成されているバランシング 930 を備える。バランシング 930 は中空の環状であり、内部に液体収容空間 931 が形成されている。液体収容空間 931 内には水や塩水などの液体が収容されて密閉されている。

【0005】

回転槽 920 は、図 13 に一点鎖線で示す、回転槽 920 の底面の中心を通過してほぼ鉛直方向に伸びる軸を回転軸 901 として回転するように、回転槽 920 の下方に配置されるモータ等によって駆動される。バランシング 930 の高さ方向の中心を通過、図 13 に破線で示すバランシング平面 902 と、回転槽 920 の底面の中心を通過して鉛直方向に伸びる軸との交点を、回転槽 920 のバランシング平面 902 の中心 O_0 とする。回転槽 920 の内部に洗濯物が偏ることなく均一に収容されている場合には、回転槽 920 の回転軸 901 は、回転槽 920 の回転時にも回転槽 920 の中心 O_0 から大きくずれることなく回転する。

30

【0006】

図 14 は、従来のバランシングを備える回転槽が不釣り合い（アンバランス）を有する状態で、洗濯機の 1 次モード共振点に相当する回転速度以下で回転運動しているときの回転槽の側断面を概略的に示す図である。図中の二点鎖線で示す回転槽 920 は、アンバランス U が発生していない状態で回転する回転槽 920 を示す。

【0007】

40

図 14 に示すように、回転槽 920 の内部に収容される洗濯物が偏ってアンバランス U が発生している場合にも、回転槽 920 は、回転槽 920 の下方に設けられているモータ等によって、静止時の回転槽 920 の回転軸 901 と同じ回転軸 901 を中心として回転させられる。しかしながら、アンバランス U を有することによって回転槽 920 が傾いているので、回転軸 901 は回転槽 920 のバランシング平面 902 の中心 O を通らず、回転槽 920 の中心 O の位置が、アンバランス U が無い状態で回転する時の回転槽 920 の中心 O_0 からずれた状態で回転槽 920 が回転する。

【0008】

図 15 は、図 14 に示す回転槽を $XV - XV$ 線方向から見たときの回転槽の断面を概略的に示す断面図である。図中の二点鎖線で示す回転槽 920 は、アンバランス U が発生

50

していない状態で回転する回転槽 920 を示す。

【0009】

図15に示すように、アンバランスUを有する状態で回転する回転槽920のバランスリング930内の任意の位置Wにおいては、バランスリング930内の液体には、回転槽920が回転軸901(図14)を中心に回転することによって生じる遠心力Fが作用する。バランスリング930内の液体に働く重力や摩擦力等のその他の力は図示を省略している。位置Wにあるバランスリング930内の液体は、位置Wにおける回転槽920の周の接線方向の遠心力Fの分力Tによって、回転槽920の回転時には位置Wから分力Tの向きに移動する。そのため、バランスリング930内の液体の重心 W_G は、バランスリング平面902(図14)の面内において、回転軸901(図14)が通る中心 O_0 と、中心Oとを結ぶ直線上に、中心 O_0 、中心O、アンバランスU、重心 W_G の順に並ぶように位置する。その結果、バランスリング930とバランスリング930内の液体と洗濯物を含めた回転槽920全体の重心Gは、バランスリング平面902上に投影されると、中心 O_0 と中心Oを結ぶ線上において、中心 O_0 、中心O、重心Gの順に並ぶように位置する。このように、脱水時の回転運動が開始されてから、洗濯機の1次モード共振点に相当する回転速度(概ね300rpm以下)に達するまでの間は、アンバランスUを有した状態で回転する回転槽920の重心Gは、アンバランスUによる不釣り合い振動を増大させる位置になる。

10

【0010】

回転槽920の回転速度が1次モード共振点に相当する回転速度を超えると、バランスリング930に封入された液体は回転槽920内のアンバランスUと反対の方向に移動する。

20

【0011】

図16は、従来のバランスリングを備える回転槽がアンバランスを有する状態で、洗濯機の1次モード共振点に相当する回転速度よりも大きい回転速度で回転運動しているときの回転槽の側断面を概略的に示す図である。図中の二点鎖線で示す回転槽920は、アンバランスUが発生していない状態で回転する回転槽920を示す。

【0012】

図16に示すように、回転槽920の回転速度が1次モード共振点に相当する回転速度を超えると、バランスリング930内の液体が、図14に示す位置から、中心Oに対してアンバランスUと反対側に移動し、液体の重心 W_G の位置が中心Oに対してアンバランスUと反対側になる。回転槽920の回転速度が1次モード共振点に相当する回転速度を超えている場合にも、回転槽920は、回転槽920の下方に設けられているモータ等によって、アンバランスUが無い状態で回転する時の回転槽920の回転軸901と同じ回転軸901を中心として回転させられる。

30

【0013】

図17は、図16に示す回転槽をXVII-XVII線方向から見たときの回転槽の断面を概略的に示す断面図である。図中の二点鎖線で示す回転槽920は、アンバランスUが発生していない状態で回転する回転槽920を示す。

【0014】

図17に示すように、回転槽920の回転時には、上述したように、位置Wにあるバランスリング930内の液体は、位置Wにおける回転槽920の周の接線方向の遠心力Fの分力Tによって、位置Wから分力Tの方向に移動する。そのため、バランスリング930内の液体の重心 W_G は、バランスリング平面902(図16)の面内において、回転軸901(図16)が通る中心 O_0 と、中心Oとを結ぶ直線上に、アンバランスU、中心 O_0 、中心O、重心 W_G の順に並ぶように位置する。その結果、バランスリング930とバランスリング930内の液体と洗濯物を含めた回転槽920全体の重心Gは、バランスリング平面902上に投影されると、中心 O_0 と中心Oを結ぶ線上において、中心 O_0 、重心G、中心Oの順に並ぶように位置する。このように、回転速度が洗濯機の1次モード共振に相当する回転速度を超えた場合には、アンバランスUを有した状態で回転する回転槽9

40

50

20の重心Gは、アンバランスUによる不釣合い振動を減少させる位置になる。このようにして、バランスリング930に封入された液体は回転槽920内の不釣合いを解消し、回転槽920の回転振動を低減する。

【0015】

従来のバランスリングなどの流体バランス装置を備える脱水機や洗濯機は、このようにして、脱水槽や洗濯槽の回転時の不釣合い振動を防いでいる。

【0016】

例えば、特開昭63-158336号公報(特許文献1)に記載のバランスは、中空の環状に形成され、内部に水が封入されて密閉されている。バランスは、脱水槽の上端周辺に沿って設けられている。バランスの内部には遮蔽板が並べて配置されて、回転時のバランス内の水の移動を制限することによって自励振動の発生を防いでいる。

10

【0017】

また、特開昭60-156495号公報(特許文献2)に記載の脱水兼用洗濯機は、環状のバランスリングを回転槽の上部に備えるが、バランスリングの内部には水が封入されておらず、密閉されていない。この脱水兼用洗濯機は、洗濯に用いた回転槽の内部の水を、脱水運転毎にポンプで揚水してバランスリング内に一定量供給することによって、脱水運転時の回転槽の回転による不釣合い振動を防ぐ。このようにすることにより、予め洗濯機の製造時にバランスリング内に水を封入して密閉する必要がない。

【0018】

一方、実開平1-138383号公報(特許文献3)に記載のドラム式洗濯機においては、ドラムは、水を満たした水槽内で水平軸を中心にして回転されて、ドラム内に収容されている洗濯物が遠心脱水される。ドラムの外周面には、ドラムの回転軸となる水平軸芯と同軸に略円環状の液溜り部が設けられており、水槽内の水が液溜り部の流入部から液溜り部の内部に流入して、脱水運転時のドラムの回転による不釣合い振動を防ぐ。また、遠心脱水終了後には、ドラムの回転速度が低下するに従って、液溜り部の内部の水は、流入部から重力によって自然落下する。

20

【0019】

また、特開2002-136792号公報(特許文献4)に記載のドラム式洗濯機においては、水を満たした外槽内でドラムが水平軸または傾斜軸を中心にして回転されて、ドラム内に収容されている洗濯物が遠心脱水される。ドラムの外面には、複数の貯水槽が設けられており、貯水槽には注水手段によって水が供給されて、脱水運転時のドラムの回転による不釣合い振動を防ぐ。また、貯水槽内部の水は、遠心脱水の進行に伴って、遠心力によって貯水槽の外周面の排水孔から外槽内に流出させられる。このようにして、洗濯物から水分が抜けてドラム内の洗濯物の重量が減少するとともに貯水量を減少させることによって、ドラム全体の偏心荷重の変動に対応させている。

30

【特許文献1】特開昭63-158336号公報

【特許文献2】特開昭60-156495号公報

【特許文献3】実開平1-138383号公報

【特許文献4】特開2002-136792号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかしながら、従来の流体バランス装置は、洗濯機の脱水行程において、特に脱水起動時から、回転体の1次モード共振点に相当する回転速度に達するまでの間には、上述したように、回転軸に対して、回転体のアンバランスが位置する方向と流体バランス装置中の水が移動する方向が一致し、不釣合い振動を増大させてしまうという問題がある。

【0021】

また、特開昭63-158336号公報(特許文献1)に記載のバランスのように、水、あるいは、食塩などの水溶液を密封した構成では、製造時に封入した液体をそのまま長期にわたって使用するものであるため、密閉構造を確実なものにする必要があり、コスト

50

高となるという問題がある。さらに、製造当初には確実な密閉構造を達成しても、長期間にわたって使用する場合には、シールの劣化等により水漏れを生じることがある。水漏れが生じると、バランス内に封入された水量が減少して、バランス作用を損なうという問題がある。

【 0 0 2 2 】

特開昭 6 0 - 1 5 6 4 9 5 号公報（特許文献 2）に記載の脱水兼用洗濯機は、確実な密閉構造を必要としないが、脱水運転毎にバランスリング内に一定量の水を供給するためにポンプを用いるので、部品点数の増加や脱水兼用洗濯機全体の重量の増加という問題がある。

【 0 0 2 3 】

そこで、この発明の目的は、簡単な構造で、回転時の不釣り合い振動の増大を抑えることが可能な脱水装置とそれを備える洗濯機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 4 】

この発明に従った脱水装置は、ほぼ鉛直方向に延びる軸を回転軸として回転することが可能であって、水を含む繊維構造体を収容するための容器と、容器の上方において容器の周壁に配置されて、水を保持するための水保持部と、容器の回転により生じる遠心力によって容器内の水を水保持部に誘導するための水路とを備える。

【 0 0 2 5 】

このようにすることにより、脱水中に容器の回転により繊維構造体から遠心分離された水を水保持部に導き、流体バランスとして作用させることができる。

【 0 0 2 6 】

脱水装置で脱水するために容器内に収容されている繊維構造体に含まれる水を流体バランスに利用するため、従来のバランスリング等のように、予め水を封入して密閉する必要がない。そのため、製品の重量を必要以上に大きくしなくてもよいし、当初密閉したバランスリングを長期間使用することによってバランスリングの水漏れが生じて流体バランスの作用が損なわれることもない。

【 0 0 2 7 】

また、遠心力を利用して、繊維構造体に含まれる水を容器内から水保持部に誘導するため、従来のように揚水のための給水ポンプなどを必要とすることなく、脱水運転時の不釣り合い振動を低減させることが可能となる。

【 0 0 2 8 】

さらに、容器の回転数が小さい場合には、容器内の水に働く遠心力が小さく、水保持部には水が誘導されないことから、回転初期に不釣り合い振動を増大するような状況に陥ることなしに、脱水運転時の不釣り合い振動を低減させることが可能となる。

【 0 0 2 9 】

このようにすることにより、簡単な構造で、回転時の不釣り合い振動の増大を抑えることが可能な脱水装置を提供することができる。

【 0 0 3 0 】

この発明に従った脱水装置においては、水路は容器の周壁に配置され、回転軸と水路との距離は、容器の下部から上部に向かって次第に大きくなるように構成されていることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

このようにすることにより、容器内の繊維構造体から遠心分離された水を遠心力によって水保持部に誘導することが容易になる。

【 0 0 3 2 】

この発明に従った脱水装置においては、容器の回転速度が所定の回転速度よりも大きい場合に、容器の回転により生じる遠心力によって水保持部の内部に流入した水が水保持部の内部に保持され、かつ、水保持部の回転速度が所定の回転速度よりも小さい場合に、容器の回転により生じる遠心力によって水保持部の内部に流入した水が水保持部の内部に保

10

20

30

40

50

持されないように水保持部は構成されていることが好ましい。

【0033】

このようにすることにより、回転速度の低い脱水工程初期には、容器内の水に働く遠心力が小さく、容器内の水は水路を通して水保持部に流入しないので、水保持部の内部において水が回転することによる自励振動やアンバランスの増大を防ぐことができる。また、脱水工程初期および脱水工程終了時には水保持部に水が保持されないで重量を減少させることができ、回転開始時、あるいは、制動時に、容器を回転させるための駆動モータ等への負担を減少させることが可能となる。

【0034】

この発明に従った脱水装置においては、水路に流入した水を容器の内部に逆流させないようにして水路の外部に排出することが可能であるように水路は構成されていることが好ましい。

10

【0035】

このようにすることにより、回転速度の低い脱水工程初期においては、容器から水路に遠心分離された水が、水保持部に誘導される前に水路から排出されてしまわないように水路内に保持することができるとともに、脱水工程終了時においては、水保持部まで到達しなかった水が再び容器に戻って脱水した繊維構造体を濡らしてしまうことを防止することができる。

【0036】

この発明に従った脱水装置においては、水路は、多孔質状に形成されている水保持部材を有することが好ましい。

20

【0037】

このようにすることにより、多孔質状に形成されている水保持部材の毛管現象を利用して水を回転方向に幅広く分散させて保持することができるので、回転時に水路内の水が偏ってアンバランスの原因となることを防止することが可能となる。

【0038】

この発明に従った脱水装置は、容器内に殺菌効果を有する物質を供給するための供給手段を備え、供給手段は、容器の内部に殺菌効果を有する物質を供給するように構成されていることが好ましい。

【0039】

このようにすることにより、長期間に渡って脱水運転を繰り返しても、水路や水保持部の内部の汚れや、それに伴うカビの発生を抑えることが可能となる。

30

【0040】

この発明に従った脱水装置においては、殺菌効果を有する物質は、銀イオンを含む水であることが好ましい。

【0041】

このようにすることにより、長期間に渡って脱水運転を繰り返しても、銀の抗菌作用をもって、水路や水保持部の内部の汚れやそれに伴うカビの発生を抑えることが可能となる。

【0042】

この発明に従った脱水装置においては、水保持部は、水保持部の内部と外部とを連通して水を水保持部から排水するための水保持部排水孔と、水保持部排水孔に配置される弁体とを有し、弁体は、容器の回転速度に応じて水保持部排水孔を開放または閉塞するように構成されていることが好ましい。

40

【0043】

容器の回転速度が1次モード共振点に相当する回転速度よりも高くなると、水保持部内の液体が水保持部内部において移動して、不釣合いが低減される。しかしながら、容器の回転速度がさらに上昇し、容器の2次モード共振点に相当する回転速度に近付くと、水保持部内の液体は、再び不釣合いを増大させる方向へ移動する。

【0044】

50

実開平1-138383号公報(特許文献3)と特開2002-136792号公報(特許文献4)に記載の洗濯機は、脱水工程において、バランス装置として使用されている液溜り部や貯水槽から水を排出することが可能な構成を有する。しかしながら、これらの洗濯機においては、脱水工程の終了時に液溜り部の内部の水を自然落下させて排水したり、貯水槽の外周面等に形成された排水孔から脱水工程の進行に伴って遠心力によって徐々に排水させたりするだけで、液溜り部や貯水槽の内部の水によって、一旦、不釣合いが低減された後に再び不釣合いが増大することを防ぐものではない。

【0045】

そこで、水保持部は、水保持部の内部と外部とを連通して水を水保持部から排水するための水保持部排水孔と、水保持部排水孔に配置される弁体を有し、弁体は、容器の回転速度に応じて水保持部排水孔を開放または閉塞するように構成されていることによって、容器の回転数が2次モード共振点に相当するほど高い場合に、水保持部の内部に導かれた水が不釣合いを増大させることを防ぐことができる。

10

【0046】

この発明に従った脱水装置においては、弁体は、容器が所定の速度よりも低い速度で回転している場合には水保持部排水孔を閉塞し、かつ、容器が所定の速度よりも高い速度で回転している場合には、水保持部排水孔を開放するように構成されていることが好ましい。

【0047】

このようにすることにより、脱水工程中に容器の2次モード共振が起こる回転速度に近付いた時点で弁体が水保持部排水孔を開き、水保持部内の水を排出することによって、2次モード共振が起こる回転速度に近づくに従って水保持部内の水が不釣合い振動を増大させる方向へ移動することを防止することが可能となる。

20

【0048】

この発明に従った脱水装置においては、弁体は、弾性体によって形成されていることが好ましい。

【0049】

このようにすることにより、電磁力等を用いて開閉する弁体を使用する場合と比較して部品点数を減らし、簡便な構造とすることが可能となる。

【0050】

この発明に従った脱水装置においては、水路は、水路の内部と外部とを連通して水を水路から排水するための水路排水孔と、水路排水孔に配置される弁体を有し、弁体は、容器の回転速度に応じて水路排水孔を開放または閉塞するように構成されていることが好ましい。

30

【0051】

このようにすることにより、脱水工程の初期においては、水路排水孔を閉塞することによって、容器から遠心分離されて水路内に流入した水が水保持部に導かれる前に水路から排出されないように水路内に保持するとともに、脱水工程の終了時においては、水路排水孔を開放することによって、水保持部に到達しなかった水が、水路を逆流して容器内に再び戻ってしまうことを防止することができる。

40

【0052】

この発明に従った洗濯機は、上記のいずれかの脱水装置を備えることが好ましい。

【0053】

このようにすることにより、繊維構造体の洗濯終了後に速やかに脱水を行なうことができる。

【発明の効果】

【0054】

以上のように、この発明によれば、簡単な構造で、回転時の不釣合い振動の増大を抑えることが可能な脱水装置とそれを備える洗濯機を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 5 5 】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 5 6 】

(第1実施形態)

図1は、この発明の第1実施形態として、洗濯機の全体を概略的に示す側断面図である。

【 0 0 5 7 】

図1に示すように、脱水装置を備える洗濯機100は、筐体101の内部に、防振系102によって筐体101に支持されている外槽140と、外槽140の内側に配置されている容器として内槽120と、外槽140と内槽120の上方に配置される供給手段として給水装置110と、内槽120の上方において内槽120の周壁に配置される水保持部としてバランスリング130と、内槽120の下方に配置されるモータ104と動力伝達機構103と、排水経路141と、排水弁142と、制御部105とを備える。内槽120とバランスリング130は一体に形成されている。

10

【 0 0 5 8 】

内槽120の底面内部には、内槽120内の水を攪拌するためのパルセータ(図示せず)が配置されている。パルセータの軸は内槽120の底面から内槽120の外側へ突き出ており、動力伝達機構103を通してパルセータを駆動するためのモータ104に接続されている。内槽120は、動力伝達機構103を通してモータ104によって、内槽120の底面の中心を通過してほぼ鉛直方向に延びる軸を中心に回転させられる。

20

【 0 0 5 9 】

給水装置110は、銀イオン溶出装置111と、内槽120内に給水するための給水弁112と、補助給水弁113とを含む。

【 0 0 6 0 】

図2は、内槽の全体を概略的に示す斜視図である。図3は、バランスリングと樋と内槽の断面の一部を概略的に示す断面図である。図中の二点鎖線の矢印は、水が移動する方向を示す。

【 0 0 6 1 】

図1から図3に示すように、内槽120は、ほぼ円筒状に形成され、周壁121の全体に多数の孔122が形成されている。内槽120の周壁121の上には、内槽120の下部から上部までのほぼ全体にわたって延びる水路として複数の樋123が配置されている。複数の樋123は内槽120の周方向に間隔をあけて配置されている。樋123は、内槽120の周壁121に形成されている孔122を内槽120の外側から覆うように内槽120と一体化するように形成されている。樋123の上端は、内槽120の上方に配置されているバランスリング130の内部に入りこむように配置されている。内槽120の周壁121の外周面と樋123の内壁面123dとの距離は、内槽120の下部では小さく、内槽120の上部では大きくなるように形成されている。したがって、内槽120の回転軸と樋123との距離は、内槽120の下部から上部に向かって次第に大きくなる。樋123の下部には、排水孔124が形成されている。

30

【 0 0 6 2 】

図4は、樋の全体を概略的に示す斜視図である。

40

【 0 0 6 3 】

図4に示すように、樋123は、上方から見た断面がUの字状に形成されている。樋123は、弧123cの両端に2枚の側壁123aと側壁123bが配置されて構成されている。弧123cは、内槽120の周壁121に沿った形状を有し、第1実施形態においては、樋123は、弧123cの中心角、すなわち、弧123cの両端の側壁123aと側壁123bのなす角度が $\pi/6$ であるように形成されており、内槽120の外周には6つの樋123が、 $\pi/6$ ずつ互いに間隔を開けて配置されている。

【 0 0 6 4 】

図1から図4を参照して、洗濯機100の洗濯工程とすすぎ工程と、脱水工程を説明す

50

る。

【0065】

内槽120の内部には、繊維構造体として洗濯物が収容される。洗濯工程とすすぎ工程においては、外槽140の下部の排水弁142が閉じられ、給水装置110の給水弁112が開かれて、内槽120の内部に上方から所定量の水が供給される。内槽120内に供給された水は、内槽120の周壁121の孔122を通過して、内槽120の外面と外槽140の内面との間の空間に流入し、内槽120を含む外槽140の内部が水で満たされる。モータ104が駆動されると、動力伝達機構103を通してパルセータが回転させられて内槽120内の水と水中の洗濯物が攪拌される。洗濯工程とすすぎ工程の排水時には、排水弁142が開かれて、外槽140の内部に貯められている水が排水経路141を通過して排水口143から排水される。樋123の内部の水は、排水孔124を通過して樋123の外部、すなわち、内槽120と外槽140との間の空間に排出され、排水経路141を通過して排水口143から排水される。排水弁142を所定の時間、開くことによって内槽120と外槽140の内部からの排水が終了しても、洗濯物は水を含んだ状態で内槽120内に収容されている。内槽120中の水位が規定の値より低下したことを制御部105が確認すると、モータ104は脱水回転運動を開始する。

10

【0066】

脱水工程においては、洗濯工程またはすすぎ工程において内槽120と外槽140の内部に貯められた水を排水した後、排水弁142を開けたままで、モータ104が駆動され、動力伝達機構103を通して内槽120が回転させられる。内槽120が回転すると、内槽120内に収容されている洗濯物に含まれる水に遠心力が働き、遠心力を受けた水は、孔122を通過して内槽120の外部に流出し、回転していない外槽140の内壁面に衝突して、外槽140の内壁面を伝って下方へ流れ落ちる。水は、排水経路141から排水口143を通過して洗濯機100の外部に排出される。

20

【0067】

一方、内槽120の孔122は、内槽120の周壁121の周方向に θ の角度ずつ間隔を開けて、 θ の角度にわたって樋123によって内槽120の外側から覆われている。そのため、内槽120が回転することによって遠心力を受けて孔122の外部に流出した水の一部は、内槽120と外槽140との間の空間に流出せずに、樋123の内部に保持される。

30

【0068】

樋123は、内槽120の回転軸からの距離が下部で小さく、上部で大きいテーパ形状に形成されている。内槽120の内部から孔122を通過して内槽120の周壁121と樋123との間に流出した水は、内槽120の回転による遠心力を受けて、樋123の内壁面123dに沿って内槽120の回転軸から離れる方向に移動するため、樋123の内壁面123dに沿って樋123の内部を上昇するように移動し、内槽120の上方に配置されているバランスリング130の内部に流入する。樋123の弧123cの中心角 α の大きさと、内槽120の外部に配置する樋123の数を変更することによって、バランスリング130に誘導する水の量を変更することができる。樋123の大きさと数は、洗濯機100の大きさ等より規定する。例えば、 $\alpha = 2$ とした場合、内槽120の外周を全周に亘って覆う樋123を備える洗濯機100や、 $\alpha = \theta$ とした場合、樋123を6個備える洗濯機100が考えられる。

40

【0069】

樋123は、内部に多孔質状に形成されている水保持部材(図示せず)を備えてもよい。樋123の弧123cの中心角が大きい場合には、多孔質部材のような吸水性の高い水保持部材を樋123の内部に備えることによって、バランスリング130に到達せずに樋123内に保持された水がアンバランスを増長する原因とならないように、樋123の内部の水を周方向に分散して保持することができる。

【0070】

遠心力によって内槽120から樋123を通過してバランスリング130内に誘導された

50

水は、内槽 120 に収容されている洗濯物が偏って内槽 120 にアンバランスがある状態で回転しているとき、バランスリング 130 内においてアンバランスを解消する方向に移動して、流体バランサとして働く。

【0071】

このように、洗濯機 100 は、ほぼ鉛直方向に延びる軸を回転軸として回転することが可能であって、水を含む洗濯物を収容するための内槽 120 と、内槽 120 の上方において内槽 120 の周壁に配置されて、水を保持するためのバランスリング 130 と、内槽 120 の回転により生じる遠心力によって内槽 120 内の水をバランスリング 130 に誘導するための樋 123 とを備える。

【0072】

このようにすることにより、脱水中に内槽 120 の回転により洗濯物から遠心分離された水をバランスリング 130 に導き、流体バランサとして作用させることができる。

【0073】

洗濯機 100 で脱水するために内槽 120 内に収容されている洗濯物に含まれる水を流体バランサに利用するため、従来のバランスリング等のように、予め水を封入して密封する必要がない。そのため、洗濯機 100 の重量を必要以上に大きくしなくてもよいし、当初密封したバランスリングを長期間使用することによってバランスリングの水漏れが生じて流体バランサの作用が損なわれることもない。

【0074】

また、遠心力を利用して、洗濯物に含まれる水を内槽 120 内からバランスリング 130 に誘導するため、従来のように揚水のための給水ポンプなどを必要とすることなく、脱水運転時の不釣合い振動を低減させることが可能となる。

【0075】

さらに、内槽 120 の回転数が小さい場合には、内槽 120 内の水に働く遠心力が小さく、バランスリング 130 には水が誘導されないことから、回転初期に不釣合い振動を増大するような状況に陥ることなしに、脱水運転時の不釣合い振動を低減させることが可能となる。

【0076】

このようにすることにより、簡単な構造で、回転時の不釣合い振動の増大を抑えることが可能な洗濯機 100 を提供することができる。

【0077】

また、洗濯機 100 においては、樋 123 は内槽 120 の周壁 121 の外側に配置され、内槽 120 の回転軸と樋 123 との距離は、内槽 120 の下部から上部に向かって次第に大きくなるように構成されている。

【0078】

このようにすることにより、内槽 120 内の繊維構造体から遠心分離された水を遠心力によってバランスリング 130 に誘導することが容易になる。

【0079】

また、洗濯機 100 においては、樋 123 は、多孔質状に形成されている水保持部材を有してもよい。

【0080】

このようにすることにより、多孔質状に形成されている水保持部材の毛管現象を利用して水を回転方向に幅広く分散させて保持することができるので、回転時に樋 123 内の水が偏ってアンバランスの原因となることを防止することが可能となる。

【0081】

図 5 は、内槽とバランスリングの断面の一部を概略的に示す断面図である。図中の二点鎖線の矢印は、水が移動する方向を示す。

【0082】

図 5 に示すように、バランスリング 130 は、内槽 120 の上方において内槽 120 の周壁 121 の外側に、内槽 120 と一体に形成されている。バランスリング 130 は、側

10

20

30

40

50

断面がCの字状となるような形状を有する。バランスリング130は、上端132において内槽120の周壁121の上端と接続されており、上端132から下端131までの間には、内槽120の回転軸側に凹面、回転軸の反対側に凸面が形成されるように、凹部133が形成されている。バランスリング130の上端132は内槽120と接続されているが、バランスリング130の下端131と、内槽120の外側に配置されている樋123との間には空間が形成されている。バランスリング130の下端131と、内槽120の回転軸との距離を r とする。第1実施形態においては、 $r = 0.25\text{ m}$ とする。バランスリング130の下端131の傾きは、バランスリング130の下端131における凹部133の接線に垂直な直線と水平線とのなす角 θ で表す。

【0083】

脱水工程において内槽120が回転すると、内槽120内に収容されている洗濯物が含む水に遠心力が働き、内槽120内の水は、図中の二点鎖線の矢印で示すように、内槽120の周壁121に沿って上昇して孔122から樋123の内部に流出し、樋123の内壁面123dに衝突し、樋123の内壁面123dを伝うように上昇して、バランスリング130の凹部133に流入し、凹部133に貯められることによってバランスリング130内に保持される。このようにして、バランスリング130に水150が保持される。

【0084】

バランスリング130内に流入し、凹部133に貯められている質量 m の水150には、内槽120が角速度 ω で回転している場合には、バランスリング130の下端131において、 mg の大きさの重力と、 $m\omega^2 r$ の大きさの遠心力がはたらく。ここでは、水150の質量 m がバランスリング130の下端131に集中するとしている。バランスリング130の下端131において水150に働く重力 mg と遠心力 $m\omega^2 r$ の合力 S が水平面となす角度を θ とする。 θ は、 $\tan \theta = mg / m\omega^2 r$ として表される。内槽120の回転軸からバランスリング130の下端131までの距離 r と、内槽120の回転速度によって、バランスリング130の下端131において水150に働く遠心力の大きさが変化し、合力 S と水平面とのなす角 θ の大きさが変化する。

【0085】

バランスリング130の下端131において合力 S と水平面とのなす角 θ の大きさが、バランスリング130の下端131の傾きを表す α よりも大きい場合には、バランスリング130の凹部133に貯められている水150はバランスリング130内に保持されずに落下する。例えば、 $\alpha = 15^\circ$ の場合には、内槽120の回転速度が 115 rpm 以下のときに $mg / m\omega^2 r = \tan \theta > \tan \alpha$ 、すなわち、 $\theta > \alpha$ となり、凹部133に保持されている水150がバランスリング130から落下する。

【0086】

図6は、内槽と、別の形状のバランスリングの断面の一部を概略的に示す断面図である。図中の二点鎖線の矢印は、水が移動する方向を示す。

【0087】

図6に示すように、バランスリング130の形状を、図5に示す形状と異なる形状としてもよい。図6に示すバランスリング130は、凹部133に貯めることのできる水150の量が図5に示すバランスリング130よりも大きくなるように構成されている。

【0088】

上述したように、バランスリング130の下端131において、 $\tan \theta = mg / m\omega^2 r$ で表される、凹部133内に保持されている水150に働く重力と遠心力との合力が水平線となす角度 θ が、バランスリング130の下端131における傾きを表す α よりも大きければ、バランスリング130内の水150は凹部133に保持されずに落下する。ここで、 $\tan \theta = mg / m\omega^2 r = g / \omega^2 r$ であるから、図5に示すバランスリング130と比べて凹部133の容積が大きい図6に示すバランスリング130の場合にも、 $\alpha = 15^\circ$ とすれば、内槽120の回転速度が 115 rpm 以下のときに凹部133に保持されている水150がバランスリング130から落下する。

【0089】

10

20

30

40

50

このように、バランスリング130の下端131の傾きによって、脱水工程においてバランス作用が必要とされる内槽120の回転速度範囲に合わせて、バランスリング130内に水150を保持することができる。

【0090】

また、バランスリング130の下端131の傾きが同じバランスリング130であっても、バランスリング130の凹部133の形状を変えることによって、バランスリング130の容積を変更することができる。例えば、バランスリング130の凹部133において、内槽120の回転軸からバランスリング130の最大外周面までの距離を270mmとし、下端131における内槽120の回転軸からバランスリング130の距離を250mmとし、バランスリング130の下端131から上端132までの高さを30mmとすると、バランスリング130の凹部133の容積は2L弱となる。

10

【0091】

バランスリング130の内部に保持される水150の量が多い程、アンバランスを解消するバランス作用が大きくなる。また一方では、バランスリング130によって不釣り合い振動を解消するためには、バランスリング130の内部に保持する水150の量は、バランスリング130の容積の約半分程度であることが好ましい。そこで、内槽120の外側に配置して内槽120の孔122をふさぐ樋123の形状と数によってバランスリング130内に導かれる水150の量がバランスリング130の容積の半分程度になるように、バランスリング130の凹部133の形状によってバランスリング130の容積を決定することによって、バランスリング130による不釣り合い振動の補正効果を高めることができる。

20

【0092】

図6に示すバランスリング130のその他の構成と作用は、図5に示すバランスリング130と同様である。

【0093】

このようにしてバランスリング130の形状を決定することで、脱水工程初期において、1次モード共振が起こると考えられるような、低い回転速度のときにはバランスリング130内に水150を存在させないことによって、不要な自励振動の発生を防止することができる。また、回転開始時には、バランスリング130内に水150が誘導されておらず、バランスリング130を含む内槽120の上部の重量が小さいことから、モータ104や動力伝達機構103(図1)への負担を少なくし、内槽120の回転数が十分に上昇するまでにかかる時間を短縮することが可能となる。また、脱水行程終了時に内槽120の回転速度が低下すると、バランスリング130内の水150は自重によりバランスリング130の下端131から落下して排水経路141(図1)へ移動し、バランスリング130の質量が小さくなるため、モータ104や動力伝達機構103への負担が小さくなり、制動時間の短縮も可能となる。

30

【0094】

このように、洗濯機100においては、内槽120の回転速度が所定の回転速度よりも大きい場合に、内槽120の回転により生じる遠心力によってバランスリング130の内部に流入した水150がバランスリング130の内部に保持され、かつ、バランスリング130の回転速度が所定の回転速度よりも小さい場合に、内槽120の回転により生じる遠心力によってバランスリング130の内部に流入した水150がバランスリング130の内部に保持されないようにバランスリング130は構成されている。

40

【0095】

このようにすることにより、回転速度の低い脱水工程初期には、内槽120内の水に働く遠心力が小さく、内槽120内の水は樋123を通してバランスリング130に流入しないので、バランスリング130の内部において水が回転することによる自励振動やアンバランスの増大を防ぐことができる。また、脱水工程初期および脱水工程終了時にはバランスリング130に水150が保持されないことで重量を減少させることができ、回転開始時、あるいは、制動時に、内槽120を回転させるための駆動モータ104等への負担を

50

減少させることが可能となる。

【0096】

図3の(A)に示すように、内槽120内に収容されている洗濯物を脱水するために、ある程度以上の回転速度で内槽120を回転させているときには、内槽120内の水が図中の二点鎖線の矢印で示すように、内槽120の回転で生じる遠心力によって内槽120の周壁121に沿って上昇し、孔122を通過して外部に樋123の内部に流出し、樋123の内壁面123dに沿って上昇して、バランスリング130の内部に流入して保持される。バランスリング130の内部に保持されている水は、内槽120の回転速度が低くなると、バランスリング130の下端131を通過してバランスリング130から落下する。

【0097】

一方、図3の(B)に示すように、脱水工程の終了時に内槽120の回転速度が低くなる時には、樋123の内部の水に働く遠心力が小さくなり、樋123の内部の水は樋123の内壁面123dに沿って落下し、樋123の下部に形成されている排水孔124を通過して、内槽120の内部に逆流することなく、外部に排出される。

【0098】

このように、洗濯機100においては、樋123に流入した水を内槽120の内部に逆流させないようにして樋123の外部に排出することが可能であるように樋123は構成されている。

【0099】

このようにすることにより、回転速度の低い脱水工程初期においては、内槽120から樋123に遠心分離された水が、バランスリング130に誘導される前に樋123から排出されてしまわないように樋123内に保持することができるとともに、脱水工程終了時においては、バランスリング130まで到達しなかった水が再び内槽120に戻って脱水した洗濯物を濡らしてしまうことを防止することができる。

【0100】

樋123は、排水孔124に排水弁(図示せず)を備えるものであっても良い。これは、脱水工程初期の、内槽120の回転速度が低いときに、バランスリング130に到達せずに樋123の内部に保持されている水がアンバランスの原因となるような状況になった時、この水を排水することが可能となるようにするものである。

【0101】

また、洗濯機100の給水装置110(図1)は、洗濯工程やすすぎ工程の最終工程において、内槽120に水を供給するときに、銀イオン溶出装置111(図1)によって溶出された銀イオンを含む水を内槽120に供給する。洗濯工程やすすぎ工程の後、脱水工程に入る前に、内槽120内の水の大部分はバランスリング130に導入されずに排水経路141(図1)を通過して排水されるが、内槽120に収容されている洗濯物には銀イオン水が含まれる。脱水工程において銀イオンを含む水が樋123を通過してバランスリング130に導かれる。

【0102】

このように、洗濯機100は、内槽120内に殺菌効果を有する物質を供給するための給水装置110を備え、給水装置110は、内槽120の内部に殺菌効果を有する物質を供給するように構成されている。洗濯機100においては、殺菌効果を有する物質は、銀イオンを含む水である。

【0103】

このようにすることにより、長期間に渡って脱水運転を繰り返しても、銀の抗菌作用をもって、樋123やバランスリング130の内部の汚れやそれに伴うカビの発生を抑えることが可能となる。

【0104】

洗濯機100は、洗濯およびすすぎの最終工程中に、洗濯機100の給水装置110に備えられた銀イオン溶出装置111において殺菌性銀イオン水を生成し、補助給水弁113を通じて樋123内の壁面に殺菌性銀イオン水を供給するようにしてもよい。このよう

10

20

30

40

50

にすることにより、内槽 120 内の洗濯内容物を再び濡らすことなく、樋 123 とバランスリング 130 内部の汚れや、それに伴うカビの発生を抑えることが可能となる。

【0105】

また、洗濯機 100 においては、水が内槽 120 に接合された樋 123 の内部を通してバランスリング 130 へ移動するものとしたことから、洗濯機 100 の筐体 101 (図 1) に対する内槽 120 の設置角度によらず、水をバランスリング 130 へ導入し、不釣合い振動を抑制することが可能となる。

【0106】

(第 2 実施形態)

図 7 は、この発明の第 2 実施形態として、洗濯機の内槽とバランスリングの側断面の一部を概略的に示す断面図である。

10

【0107】

図 7 に示すように、第 2 実施形態の内槽 120 は、内槽 120 の周壁 121 の全体ではなく、周壁 121 の上部のみに孔 122 を有する。内槽 120 の上部の孔 122 は、内槽 120 の上部において、周壁 121 の周囲に内槽 120 と一体に形成されているバランスリング 130 の内部と連通している。水路として内槽 120 の周壁 121 は、内槽 120 の下部よりも上部において径が大きくなるように形成されており、内槽 120 は、いわゆる穴無し槽である。第 2 実施形態の洗濯機は、第 1 実施形態の洗濯機 100 が備えるような樋を備えていない。

【0108】

脱水工程において内槽 120 が回転すると、内槽 120 に収容される洗濯物に含まれる水に遠心力が働いて、水は、内槽 120 の周壁 121 に沿って上昇する。内槽 120 の壁には、上部にのみ孔 122 が形成されているので、水は、内槽 120 の上部の孔 122 に到達するまで内槽 120 の外部に排出されない。このようにすることにより、洗濯物に含まれる水の大部分をバランスリング 130 に誘導することができる。また、内槽 120 の外部に第 1 実施形態の洗濯機 100 が備えるような樋を備える必要がない。

20

【0109】

第 2 実施形態の洗濯機の動作と効果の詳細については、第 1 実施形態の洗濯機 100 と同様である。

【0110】

(第 3 実施形態)

図 8 は、この発明の第 3 実施形態として、洗濯機の全体を概略的に示す側断面図である。

30

【0111】

図 8 に示すように、第 3 実施形態の洗濯機が第 1 実施形態の洗濯機と異なる点としては、バランスリング 130 の外周面には複数の弁体 160 が備えられている。第 3 実施形態の洗濯機 100 のその他の構成は、第 1 実施形態の洗濯機 100 と同様である。

【0112】

脱水工程において、内槽 120 の回転速度が、1 次モード共振が起こると考えられる回転速度よりも高くなると、バランスリング 130 内に保持されている水は、内槽 120 の不釣合い位置と反対側に移動して、流体バランサ装置としての役目を果たす。このようにして、脱水工程初期の過大な不釣合い振動を防止することができる。

40

【0113】

しかしながら、脱水工程の進行に伴って内槽 120 の回転速度がさらに上昇すると、内槽 120 の回転速度は、2 次モード共振が起こると考えられる速度に近づく。2 次モード共振が起こるような回転速度では、バランスリング 130 内の水は、再び内槽 120 の不釣合い位置と同じ側に移動して、不釣合い振動を増大させてしまう可能性がある。2 次モード共振が起こると考えられる回転速度は、回転系の重量や構造により決定されるが、少なくとも 1000 rpm 以上の回転速度であり、1 次モード共振が起こると考えられる回転速度の範囲、すなわち、概ね 500 rpm 以下の回転速度と比較すると、十分に高い回

50

転速度である。

【 0 1 1 4 】

図 9 は、この発明の第 3 実施形態として、洗濯機の内槽とバランスリングの側断面の一部を概略的に示す断面図である。

【 0 1 1 5 】

図 9 の (A) に示すように、第 3 実施形態の洗濯機が備えるバランスリング 1 3 0 が第 1 実施形態のバランスリング 1 3 0 (図 5) と異なる点としては、バランスリング 1 3 0 の凹部 1 3 3 を形成するバランスリング 1 3 0 の壁に、複数の弁体 1 6 0 が配置されている。

【 0 1 1 6 】

図 9 の (B) に示すように、第 3 実施形態の洗濯機 1 0 0 は、第 2 実施形態の洗濯機 1 0 0 の内槽 1 2 0 (図 7) のように、いわゆる穴無し槽であってもよい。内槽 1 2 0 が穴無し槽であっても、弁体 1 6 0 は、バランスリング 1 3 0 の凹部 1 3 3 を形成する壁上に、バランスリング 1 3 0 の周方向に複数配置される。

【 0 1 1 7 】

図 1 0 は、この発明の第 3 実施形態の洗濯機が備える弁体の側面断面を示す側断面図である。図の右側が内槽の中心方向、図の左側が内槽の外周方向である。図中の二点鎖線の矢印は、水の流れを示す。

【 0 1 1 8 】

図 1 0 の (A) と (B) に示すように、弁体 1 6 0 は、バランスリング 1 3 0 の内壁面上に設置されているシリンダ 1 6 1 と、シリンダ 1 6 1 内を移動することが可能であるように配置されているピストン 1 6 2 と、ピストン 1 6 2 をバランスリング 1 3 0 の内部側に付勢するための弾性体としてコイルばね 1 6 3 とから構成されている。

【 0 1 1 9 】

シリンダ 1 6 1 は、シリンダ 1 6 1 の内部の空間が、バランスリング 1 3 0 の壁面に形成されてバランスリング 1 3 0 の内面と外面とを結ぶ水保持部排水孔としてバランスリング排水孔 1 3 4 と連通されるようにして、バランスリング 1 3 0 に配置されている。シリンダ 1 6 1 には、穴 1 6 4 が形成されている。バランスリング 1 3 0 内の水は、シリンダ 1 6 1 の穴 1 6 4 を通ってシリンダ 1 6 1 内に流入し、バランスリング 1 3 0 のバランスリング排水孔 1 3 4 を通ってバランスリング 1 3 0 の外部に流出することができる。ピストン 1 6 2 は、円柱状の蓋部 1 6 2 a と円柱状の支持部 1 6 2 b とを、細い棒体部 1 6 2 c で連結した垂鈴型に形成されている。蓋部 1 6 2 a と支持部 1 6 2 b の径は、バランスリング排水孔 1 3 4 の径とほぼ同等の大きさであり、棒体部 1 6 2 c の径は、バランスリング排水孔 1 3 4 の径よりも小さい。ピストン 1 6 2 は、蓋部 1 6 2 a の一部がシリンダ 1 6 1 内に挿入され、蓋部 1 6 2 a の一部がバランスリング 1 3 0 の外部に突出するように配置されている。ピストン 1 6 2 は、必要に応じてピストンリングを備えてもよい。コイルばね 1 6 3 は、一方の端部がピストン 1 6 2 の蓋部 1 6 2 a においてバランスリング 1 3 0 の外部に突出している側の端面に固定され、他方の端部がバランスリング 1 3 0 の外面上に固定されている。コイルばね 1 6 3 は、ピストン 1 6 2 をバランスリング 1 3 0 の内部方向に付勢している。

【 0 1 2 0 】

図 1 0 の (A) に示すように、内槽 1 2 0 (図 8) が回転していない状態や、内槽 1 2 0 の回転数が所定の回転数よりも小さい状態では、ピストン 1 6 2 の蓋部 1 6 2 a がバランスリング排水孔 1 3 4 を閉塞する。従って、バランスリング 1 3 0 内の水は、穴 1 6 4 からシリンダ 1 6 1 内に流入しても、バランスリング排水孔 1 3 4 がピストン 1 6 2 によって閉塞されているので、バランスリング 1 3 0 の外部に流出することができない。このようにして、バランスリング 1 3 0 の内部に水が保持される。

【 0 1 2 1 】

図 1 0 の (B) に示すように、内槽 1 2 0 (図 8) が回転し、内槽 1 2 0 の回転数が所定の回転数より大きくなると、コイルばね 1 6 3 によってバランスリング 1 3 0 の内部方

10

20

30

40

50

向に付勢されている力よりもピストン 162 に働く遠心力の方が大きくなって、ピストン 162 がシリンダ 161 内をバランスリング 130 の外部方向に移動する。ピストン 162 がシリンダ 161 内を移動して、蓋部 162a がバランスリング排水孔 134 を開放し、ピストン 162 の細い棒体部 162c がバランスリング排水孔 134 の内部に位置すると、バランスリング 130 内の水は、シリンダ 161 の穴 164 からシリンダ 161 の内部に流入し、バランスリング排水孔 134 と棒体部 162c との間の空間を通過して、シリンダ 161 内からバランスリング 130 の外部に排出される。

【0122】

バランスリング 130 の内部の水がバランスリング排水孔 134 を通過して排出されることが可能となる内槽の回転速度は、以下のようにして決定される。

10

【0123】

ピストン 162 の質量を m_p 、内槽 120 の中心からバランスリング排水孔 134 の外周までの距離を R 、バランスリング排水孔 134 の外周における内槽 120 の回転の角速度を ω とする。また、シリンダ 161 内に一部が挿入されているピストン 162 の蓋部 162a のバランスリング 130 内部側の端面から、バランスリング排水孔 134 のバランスリング 130 の外面側の端部までの内槽 120 の静止状態における距離を d_0 とし、内槽 120 の静止状態におけるピストン 162 の蓋部 162a のバランスリング 130 内部側の端面の位置と、内槽 120 の回転状態におけるピストン 162 の蓋部 162a のバランスリング 130 内部側の端面の位置との距離、すなわち、ピストン 162 の蓋部 162a のバランスリング 130 内部側の端面の移動距離を d_1 とする。また、コイルばね 163 のばね定数を k とする。

20

【0124】

内槽 120 が回転すると、バランスリング 130 の外周上において、ピストン 162 には、内槽 120 の中心から内槽 120 の周に向かう方向に大きさ $m_p R \omega^2$ の遠心力が働く。このとき、コイルばね 163 に働く力のつりあいの式は、 $m_p R \omega^2 = k d_1$ となる。

【0125】

ピストン 162 の蓋部 162a がバランスリング排水孔 134 を開放するのは、 d_1 が d_0 以上のときである。したがって、内槽 120 の 2 次モード共振点に相当する回転の角速度を ω_1 とすると、 $m_p R \omega_1^2 = k d_0$ の関係を満たすようなばね定数 k を有するコイルばね 163 を用いることによって、内槽 120 の回転速度が 2 次モード共振点に相当する速度になってバランスリング 130 内の水が不釣合いを増大させるときに、バランスリング 130 内から排水することができる。また、 $m_p R \omega_1^2 = k d_0$ の関係を満たすばね定数 k よりも小さいばね定数 k を有するコイルばね 163 を用いることによって、内槽 120 の回転速度が 2 次モード共振点に相当する速度になる前に、バランスリング 130 内から排水することができる。

30

【0126】

図 11 は、この発明の第 3 実施形態の洗濯機が備える別の弁体を示す図である。図 11 の (A) は、内槽が静止しているときの弁体の状態を示す側断面図、(B) は、内槽が静止しているときの弁体の正面図、(C) は、内槽が所定の回転速度以上の速度で回転しているときの弁体の状態を示す側断面図である。図中の二点鎖線の矢印は、水の流れを示す。

40

【0127】

図 11 の (A) から (C) に示すように、第 3 実施形態の洗濯機が備える別の弁体 160b は、バランスリング 130 に形成されているバランスリング排水孔 134 を覆うように配置されている弾性体として板ばね 165 と、板ばね 165 の下部に取り付けられている錘 166 とから構成されている。板ばね 165 は、板ばね 165 の上部において固定部材 167 によってバランスリング 130 の外壁面上に固定されている。固定部材 167 の位置が板ばね 165 の支点となる。板ばね 165 は、静止時の水漏れを防止するためのパッキンを有してもよい。錘 166 は、板ばね 165 によって、バランスリング 130 と内

50

槽 1 2 0 (図 8) の中心方向に付勢されている。

【 0 1 2 8 】

図 1 1 の (A) に示すように、内槽 1 2 0 が回転していない状態や、内槽 1 2 0 の回転数が所定の回転数よりも小さい状態では、板ばね 1 6 5 がバランスリング排水孔 1 3 4 を閉塞し、バランスリング 1 3 0 内の水はバランスリング 1 3 0 内に保持される。

【 0 1 2 9 】

図 1 1 の (C) に示すように、内槽 1 2 0 の回転数が所定の回転数よりも大きい場合には、錘 1 6 6 に働く遠心力が板ばね 1 6 5 によってバランスリング 1 3 0 の内部方向に付勢されている力よりも大きくなって、錘 1 6 6 がバランスリング 1 3 0 から離れる方向に力を受ける。錘 1 6 6 が固定されている板ばね 1 6 5 の下部も、バランスリング 1 3 0 から離れる方向に力を受けてバランスリング 1 3 0 の外周面から離れ、バランスリング排水孔 1 3 4 が開放されて、バランスリング 1 3 0 内の水がバランスリング排水孔 1 3 4 を通って排出される。

10

【 0 1 3 0 】

バランスリング 1 3 0 の内部の水がバランスリング排水孔 1 3 4 を通って排出されることが可能となる内槽の回転速度は、以下のようにして決定される。

【 0 1 3 1 】

図 1 1 の (A) から (C) に示すように、固定部材 1 6 7 の中心、すなわち、板ばね 1 6 5 の支点から、バランスリング排水孔 1 3 4 の下端までの距離を L 、板ばね 1 6 5 の幅を H 、板ばね 1 6 5 の厚さを D 、質量を m_L とする。また、バランスリング排水孔 1 3 4 の下端において、バランスリング 1 3 0 の半径方向における板ばね 1 6 5 の変位を d_2 とする。簡単のために、板ばね 1 6 5 に働く力は、錘 1 6 6 による集中荷重のみであると仮定する。なお、実際には、遠心力による分布荷重も考慮する。

20

【 0 1 3 2 】

板ばね 1 6 5 の材料の縦弾性係数を E 、ポアソン比を ν とすると、内槽 1 2 0 が回転している状態では、板ばね 1 6 5 の変位 d_2 は、 $d_2 = 4 m_L R^2 L^3 (1 - \nu^2) / (E H D^3)$ と表すことができる。質量 m_L 、バランスリング 1 3 0 の中心から外周までの距離 R 、縦弾性係数 E 、ポアソン比 ν はあらかじめ定まっており、板ばね 1 6 5 がバランスリング排水孔 1 3 4 を開放し始める必要がある角速度 ω を決定することによって、板ばね 1 6 5 の形状として距離 L 、幅 H 、厚さ D を決定することができる。内槽 1 2 0 の 2 次モード共振点に相当する回転の角速度を ω_1 とすると、 $d_2 = 4 m_L R^2 L^3 (1 - \nu^2) / (E H D^3)$ の関係を満たすような距離 L 、幅 H 、厚さ D を有する板ばね 1 6 5 を用いることによって、内槽 1 2 0 の回転速度が 2 次モード共振点に相当する速度になってバランスリング 1 3 0 内の水が不釣合いを増大させるときに、バランスリング 1 3 0 内から排水することができる。また、 ω_1 よりも小さい角速度 ω_2 について $d_2 = 4 m_L R^2 L^3 (1 - \nu^2) / (E H D^3)$ の関係を満たす距離 L 、幅 H 、厚さ D を有する板ばね 1 6 5 を用いることによって、内槽 1 2 0 の回転速度が 2 次モード共振点に相当する速度になる前に、バランスリング 1 3 0 内から排水することができる。

30

【 0 1 3 3 】

このように、洗濯機 1 0 0 においては、バランスリング 1 3 0 は、バランスリング 1 3 0 の内部と外部とを連通して水をバランスリング 1 3 0 から排水するためのバランスリング排水孔 1 3 4 と、バランスリング排水孔 1 3 4 に配置される弁体 1 6 0 または弁体 1 6 0 b とを有し、弁体 1 6 0 または弁体 1 6 0 b は、内槽 1 2 0 の回転速度に応じてバランスリング排水孔 1 3 4 を開放または閉塞するように構成されている。

40

【 0 1 3 4 】

内槽 1 2 0 の回転速度が 1 次モード共振点に相当する回転速度よりも高くなると、バランスリング 1 3 0 内の液体がバランスリング 1 3 0 内部において移動して、不釣合いが低減される。しかしながら、内槽 1 2 0 の回転速度がさらに上昇し、内槽 1 2 0 の 2 次モード共振点に相当する回転速度に近付くと、バランスリング 1 3 0 内の液体は、再び不釣合いを増大させる方向へ移動する。

50

【 0 1 3 5 】

実開平 1 - 1 3 8 3 8 3 号公報（特許文献 3）と特開 2 0 0 2 - 1 3 6 7 9 2 号公報（特許文献 4）に記載の洗濯機は、脱水工程において、バランス装置として使用されている液溜り部や貯水槽から水を排出することが可能な構成を有する。しかしながら、これらの洗濯機においては、脱水工程の終了時に液溜り部の内部の水を自然落下させて排水したり、貯水槽の外周面等に形成された排水孔から脱水工程の進行に伴って遠心力によって徐々に排水させたりするだけで、液溜り部や貯水槽の内部の水によって、一旦、不釣合いが低減された後に再び不釣合いが増大することを防ぐものではない。

【 0 1 3 6 】

そこで、バランスリング 1 3 0 は、バランスリング 1 3 0 の内部と外部とを連通して水をバランスリング 1 3 0 から排水するためのバランスリング排水孔 1 3 4 と、バランスリング排水孔 1 3 4 に配置される弁体 1 6 0 または弁体 1 6 0 b とを有し、弁体 1 6 0 または弁体 1 6 0 b は、内槽 1 2 0 の回転速度に応じてバランスリング排水孔 1 3 4 を開放または閉塞するように構成されていることによって、内槽 1 2 0 の回転数が 2 次モード共振点に相当するほど高い場合に、バランスリング 1 3 0 の内部に導かれた水が不釣合いを増大させることを防ぐことができる。

10

【 0 1 3 7 】

また、このように、洗濯機 1 0 0 においては、弁体 1 6 0 または弁体 1 6 0 b は、内槽 1 2 0 が所定の速度よりも低い速度で回転している場合にはバランスリング排水孔 1 3 4 を閉塞し、かつ、内槽 1 2 0 が所定の速度よりも高い速度で回転している場合には、

20

【 0 1 3 8 】

このようにすることにより、脱水工程中に内槽 1 2 0 の 2 次モード共振が起こる回転速度に近付いた時点で弁体 1 6 0 または弁体 1 6 0 b がバランスリング排水孔 1 3 4 を開き、バランスリング 1 3 0 内の水を排出することによって、2 次モード共振が起こる回転速度に近づくに従ってバランスリング 1 3 0 内の水が不釣合い振動を増大させる方向へ移動することを防止することが可能となる。

【 0 1 3 9 】

また、このように、洗濯機 1 0 0 においては、弁体 1 6 0 または弁体 1 6 0 b は、コイルばね 1 6 3 または板ばね 1 6 5 によって形成されている。

30

【 0 1 4 0 】

このようにすることにより、電磁力等を用いて開閉する弁体を使用する場合と比較して部品点数を減らし、簡便な構造とすることが可能となる。

【 0 1 4 1 】

（第 4 実施形態）

図 1 2 は、この発明の第 4 実施形態の洗濯機が備える、排水孔開閉弁の側断面を示す側断面図である。図の右側が内槽の中心方向、図の左側が内槽の外周方向である。図中の二点鎖線の矢印は、水の流れを示す。

【 0 1 4 2 】

図 1 2 に示すように、第 4 実施形態の洗濯機が第 1 実施形態の洗濯機 1 0 0 と異なる点としては、内槽 1 2 0（図 1）の周壁 1 2 1 の外側に配置されている樋 1 2 3 の水路排水孔として排水孔 1 2 4 を閉塞、開放するために、樋 1 2 3 の壁面上に弁体として排水孔開閉弁 1 7 0 が配置されている。

40

【 0 1 4 3 】

図 1 2 の（A）と（B）に示すように、排水孔開閉弁 1 7 0 は、第 3 実施形態の弁体 1 6 0 と同様の構成を有する。排水孔開閉弁 1 7 0 は、樋 1 2 3 の外壁面上に設置されているシリンダ 1 7 1 と、シリンダ 1 7 1 内を移動することが可能であるように配置されているピストン 1 7 2 と、ピストン 1 7 2 を内槽 1 2 0 の内部側に付勢するための弾性体としてコイルばね 1 7 3 とから構成されている。

【 0 1 4 4 】

50

シリンダ 171 は、シリンダ 171 の内部の空間が排水孔 124 と連通するようにして、樋 123 に配置されている。シリンダ 171 には、下部に穴 174 が形成されている。樋 123 内の水は、排水孔 124 を通ってシリンダ 171 内に流入し、シリンダ 171 の穴 174 を通って樋 123 の外部に流出することができる。ピストン 172 は、円柱状の蓋部 172 a と円柱状の支持部 172 b とを、細い棒体部 172 c で連結した垂鈴型に形成されている。蓋部 172 a と支持部 172 b の径は、排水孔 124 の径とほぼ同等の大きさであり、棒体部 172 c の径は、排水孔 124 の径よりも小さい。ピストン 172 は、内槽 120 (図 1) の静止時には、図 12 の (B) に示すように、蓋部 172 a の一部がシリンダ 171 内に挿入され、蓋部 172 a の一部が樋 123 の内部に突出するように配置されている。ピストン 172 は、必要に応じてピストンリングを備えてもよい。コイルばね 173 は、一方の端部がピストン 172 の蓋部 172 a において樋 123 の内部に突出している側の端面に固定され、他方の端部が樋 123 の内面上に固定されている。コイルばね 173 は、ピストン 172 を樋 123 の内部方向に付勢している。

10

【0145】

図 12 の (A) に示すように、内槽 120 (図 1) が回転し、内槽 120 の回転数が所定の回転数より大きい場合には、ピストン 172 に働く遠心力がコイルばね 173 によってバランスリング 130 の内部方向に付勢されている力よりも大きくなって、ピストン 172 がシリンダ 171 内を樋 123 の外部方向に移動する。ピストン 172 がシリンダ 171 内を移動して、蓋部 172 a が排水孔 124 を閉塞する。従って、樋 123 内の水は、排水孔 124 がピストン 172 によって閉塞されているので、排水孔 124 からシリンダ 171 の内部に流入することができない。このようにして、樋 123 の内部に水が保持される。

20

【0146】

図 12 の (B) に示すように、内槽 120 (図 1) が回転していない状態や、内槽 120 の回転数が所定の回転数よりも小さい状態では、ピストン 172 に樋 123 の外向きに働く遠心力が小さいので、ピストン 172 はコイルばね 173 の付勢によって、樋 123 の内部方向に移動する。ピストン 172 が樋 123 の内部方向にある程度移動すると、ピストン 172 の蓋部 172 a が排水孔 124 を開放する。ピストン 172 の棒体部 172 c が排水孔 124 に位置すると、樋 123 内の水は、排水孔 123 からシリンダ 171 の内部に流入し、シリンダ 171 の穴 174 を通って樋 123 の外部に排出される。このようにして、樋 123 の内部の水が排出される。

30

【0147】

このように、洗濯機 100 においては、樋 123 は、樋 123 の内部と外部とを連通して水を樋 123 から排水するための排水孔 124 と、排水孔 124 に配置される排水孔開閉弁 170 とを有し、排水孔開閉弁 170 は、内槽 120 の回転速度に応じて排水孔 124 を開放または閉塞するように構成されている。

【0148】

このようにすることにより、脱水工程の初期においては、排水孔 124 を閉塞することによって、内槽 120 から遠心分離されて樋 123 内に流入した水がバランスリング 130 に導かれる前に樋 123 から排出されないように樋 123 内に保持するとともに、脱水工程の終了時においては、排水孔 124 を開放することによって、バランスリング 130 に到達しなかった水が、樋 123 を逆流して内槽 120 内に再び戻ってしまうことを防止することができる。

40

【0149】

第 4 実施形態の洗濯機のその他の構成と効果は、第 1 実施形態の洗濯機と同様である。

【0150】

以上に開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考慮されるべきである。本発明の範囲は、以上の実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての修正と変形を含むものである。

50

【図面の簡単な説明】

【0151】

【図1】この発明の第1実施形態として、洗濯機の全体を概略的に示す側断面図である。

【図2】内槽の全体を概略的に示す斜視図である。

【図3】バランスリングと樋と内槽の断面の一部を概略的に示す断面図である。

【図4】樋の全体を概略的に示す斜視図である。

【図5】内槽とバランスリングの断面の一部を概略的に示す断面図である。

【図6】内槽と、別の形状のバランスリングの断面の一部を概略的に示す断面図である。

【図7】この発明の第2実施形態として、洗濯機の内槽とバランスリングの側断面の一部を概略的に示す断面図である。

10

【図8】この発明の第3実施形態として、洗濯機の全体を概略的に示す側断面図である。

【図9】この発明の第3実施形態として、洗濯機の内槽とバランスリングの側断面の一部を概略的に示す断面図である。

【図10】この発明の第3実施形態の洗濯機が備える弁体の側面断面を示す側断面図である。

【図11】この発明の第3実施形態の洗濯機が備える別の弁体を示す図である。

【図12】この発明の第4実施形態の洗濯機が備える、排水孔開閉弁の側断面を示す側断面図である。

【図13】従来のバランスリングを備える洗濯機の回転槽の側面断面を概略的に示す図である。

20

【図14】従来のバランスリングを備える回転槽が不釣り合い（アンバランス）を有する状態で、洗濯機の1次モード共振点に相当する回転速度以下で回転運動しているときの回転槽の側断面を概略的に示す図である。

【図15】図14に示す回転槽をX V - X V 線方向から見たときの回転槽の断面を概略的に示す断面図である。

【図16】従来のバランスリングを備える回転槽がアンバランスを有する状態で、洗濯機の1次モード共振点に相当する回転速度よりも大きい回転速度で回転運動しているときの回転槽の側断面を概略的に示す図である。

【図17】図16に示す回転槽をX V I I - X V I I 線方向から見たときの回転槽の断面を概略的に示す断面図である。

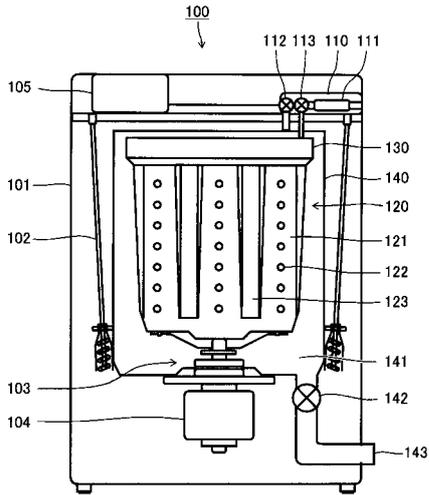
30

【符号の説明】

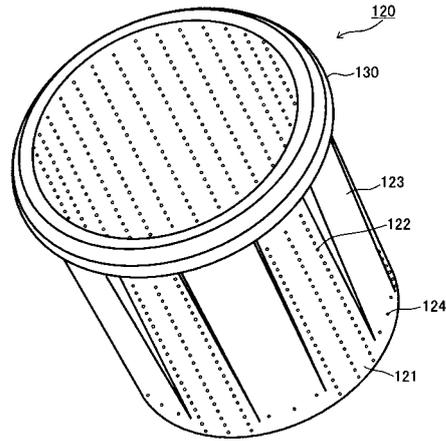
【0152】

100：洗濯機、110：給水装置、120：内槽、121：周壁、123：樋、130：バランスリング、134：バランスリング排水孔、160, 160b：弁体、163：コイルばね、165：板ばね、170：排水孔開閉弁。

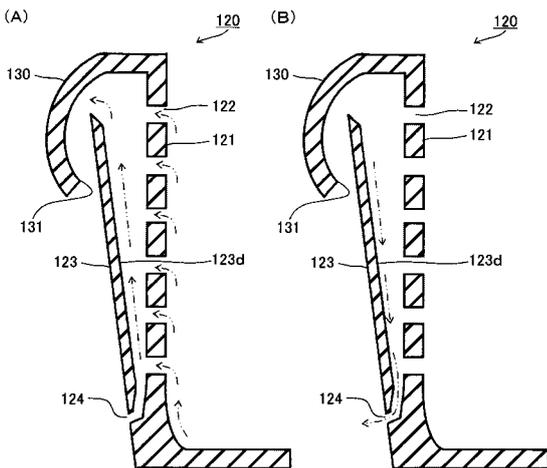
【 図 1 】



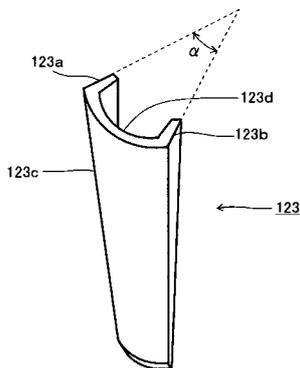
【 図 2 】



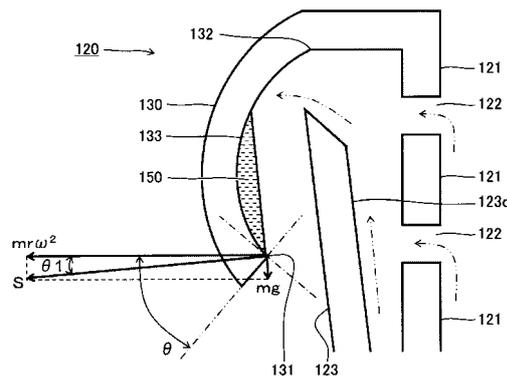
【 図 3 】



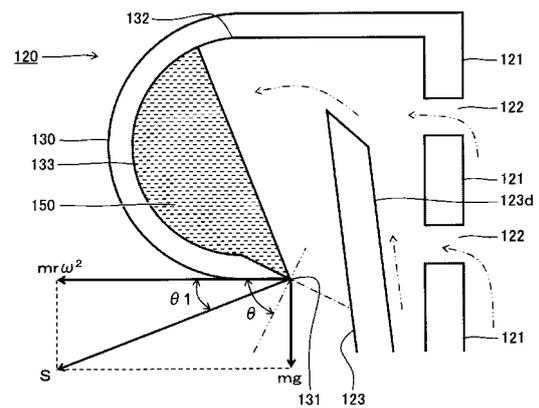
【 図 4 】



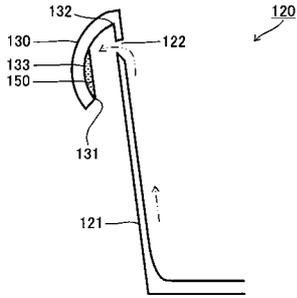
【 図 5 】



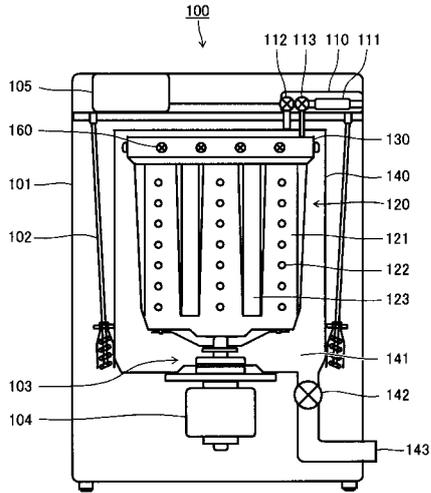
【 図 6 】



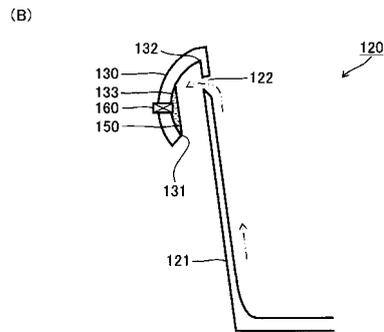
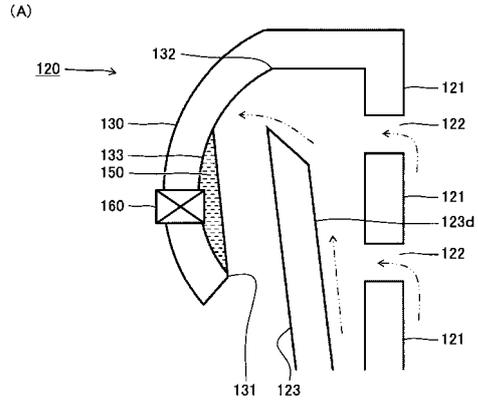
【 図 7 】



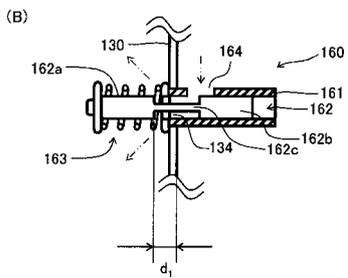
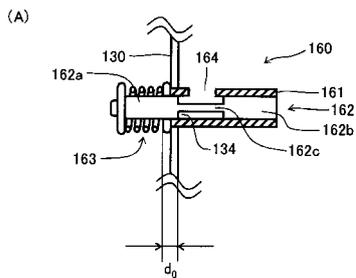
【 図 8 】



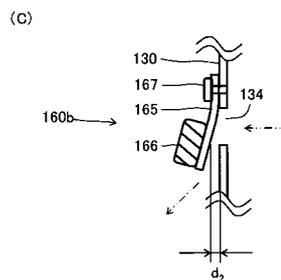
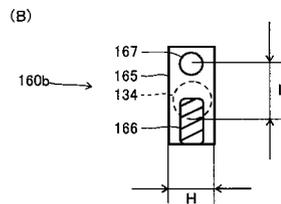
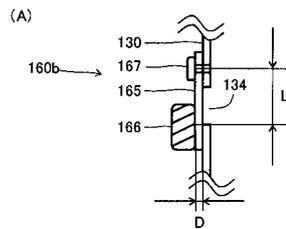
【 図 9 】



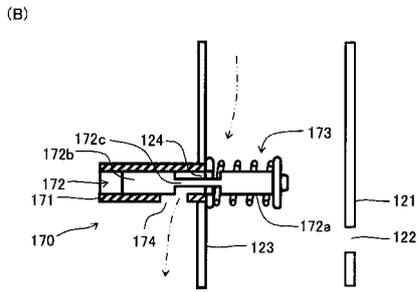
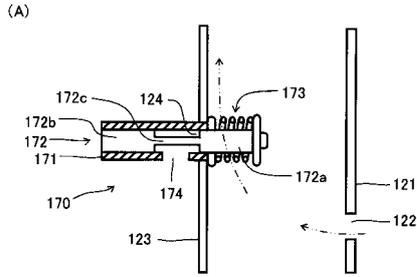
【 図 10 】



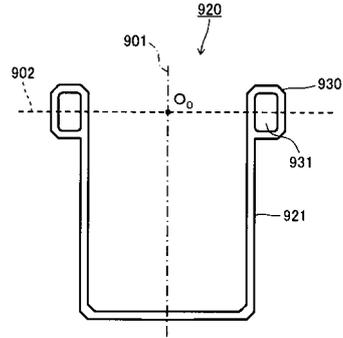
【 図 11 】



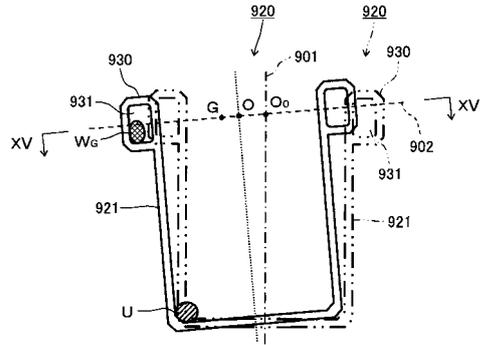
【 図 1 2 】



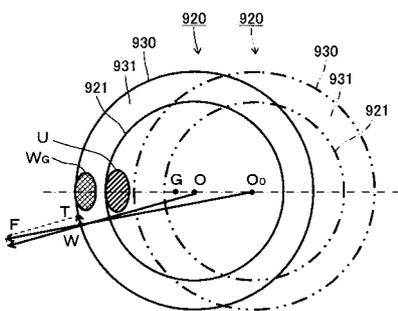
【 図 1 3 】



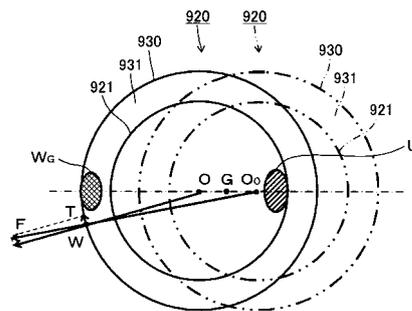
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 7 】



【 図 1 6 】

