

(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
2014年2月13日(13.02.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/024619 A1

- (51) 国際特許分類:
D06F 33/02 (2006.01) D06F 23/06 (2006.01)
D06F 23/02 (2006.01) D06F 37/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/068736
- (22) 国際出願日: 2013年7月9日(09.07.2013)
- (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 2012-177826 2012年8月10日(10.08.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 下口 浩二(SHIMOBUCHI, Kohji).
- (74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 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, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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

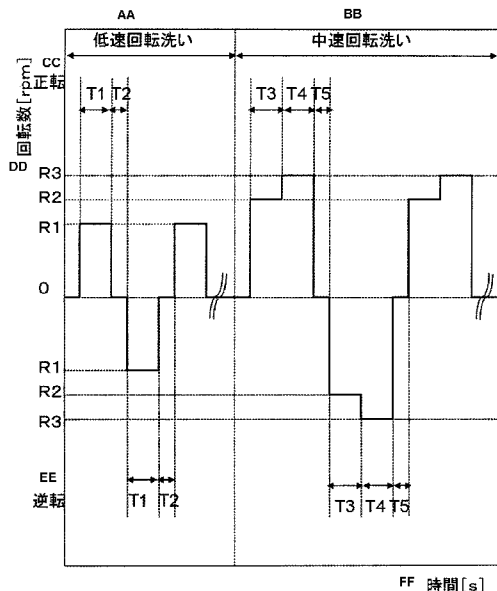


FIG. 8:
AA Low speed rotation washing
BB Medium speed rotation washing
CC Normal rotation
DD Rotational frequency [rpm]
EE Reverse rotation
FF Time [s]

(57) Abstract: Provided is a washing machine capable of promoting penetration of laundering water into the laundry and improving removal of dirt from the laundry. The washing machine is provided with a washing tub supported inside an outer cabinet in a diagonally horizontal or horizontal orientation, a rotating drum (4) rotatably supported inside the washing tub, a motor (5) for rotating the rotating drum (4), a control unit (14) for controlling the driving of the motor (5), and a resistance-applying section (64) for applying frictional resistance on the laundry, which falls inside the rotating drum (4). In the washing process, after the control unit controls the motor (5) so that the laundry is subjected to minor tumbling inside the rotating drum, the control unit controls the motor (5) so that the laundry is subjected to major tumbling.

(57) 要約: 洗濯物への洗濯水の浸透を促進させ、洗濯物の汚れ落ちを改善することが可能な洗濯機を提供する。外匡内に斜め横又は横姿勢で支持された洗濯槽と、洗濯槽内で回転可能に支持された回転ドラム(4)と、回転ドラム(4)を回転駆動するモータ(5)と、モータ(5)の駆動を制御する制御部(14)と回転ドラム(4)内で落下する洗濯物に摩擦抵抗を加える抵抗付加部(64)とを備え、制御部は洗い行程において、回転ドラム内で洗濯物が小タンブリングするようにモータ(5)を制御した後、洗濯物が大タンブリングするようにモータ(5)を制御する。

明 細 書

発明の名称：洗濯機

技術分野

[0001] 本発明は洗濯機に係り、特に洗濯槽及び回転ドラムを、横姿勢又は斜め横姿勢で外筐の内部に支持した洗濯機に関する。

背景技術

[0002] 近年、有底円筒形の洗濯槽及び回転ドラムを、横姿勢又は斜め横姿勢で外筐の内部に支持したドラム式の洗濯機が普及している。ドラム式の洗濯機の洗い工程では、回転ドラム内に投入された洗濯物は、洗濯槽及び回転ドラムの底部に溜まる洗濯水中にその一部が浸された状態で、回転ドラムによる持ち上げ及び落下を繰り返し、落下時に回転ドラムの内面にたたきつけられることで、たたき洗いされる。

[0003] 以上の如きドラム式の洗濯機は、縦置きされた洗濯槽内で洗濯水とともに洗濯物を攪拌して洗濯する縦型洗濯機と比較した場合、水及び洗剤の使用量が少ないという利点を有する半面、特に洗濯物の量が多いと、たたき洗いの効果が減衰されるので、洗濯物の汚れ落ちが悪いという欠点を有している。そこで、例えば、特許文献１において、ドラム式洗濯機の洗浄力を改善させる試みがなされている。

[0004] 図１４は、特許文献１に記載の洗濯機１０１の縦断面の模式図及びリフター１４１の一部の拡大図である。図示するように、洗濯機１０１は、ドア１０６が設けられるキャビネット１０２、キャビネット１０２の内部に設けられ、洗濯水を格納する外槽１０３、外槽１０３の内部に駆動部１０５と軸連結されて設けられ、駆動部１０５の回転力を伝達されて回転する内槽１０４及び内槽１０４の内側に設けられ、内槽１０４の回転時に洗濯物を持ちあげる複数のリフター１４１を備えている。また、リフター１４１の表面には、洗濯物と直接に接触しながら摩擦力を増大させる洗濯突起１４２が設けられている。

[0005] このように構成される洗濯機１０１の洗い工程では、内槽１０４は、正逆回転するように制御される。そして、洗濯物及び洗濯水は、リフター１４１によって内槽１０４の上部まで上げられた後落下する。このような過程を繰り返すことにより、洗濯物及び洗濯突起１４２の間に活発な摩擦が起こり、洗濯性能を高めることができるとされる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２００３－１２６５９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１に記載の洗濯機１０１では、洗い工程において、洗濯物を内槽内１０４の上部まで持ち上げ、その後落下させるように制御するものであった。ここで、特に洗い工程の始めにおいては、まず、洗濯物に洗濯水を浸透させる必要があるところ、洗濯物を内槽１０４の上部まで持ち上げ、その後落下させた場合には、洗濯物が内槽１０４の上部に持ち上げられた状態では、洗濯物及び洗濯水の接触機会が少なく、洗濯物に洗濯水が十分浸透していないまま、洗い工程が進行するものであった。このため、洗濯水が浸透していない洗濯物を洗濯突起１４２に接触させても、洗濯物の自重が軽いので、洗濯物及び洗濯突起１４２の間には、小さな摩擦力しか起こらず、洗浄効果は小さかった。したがって、特許文献１に記載の洗濯機１０１では、依然として、洗濯物の汚れ落ちの改善が求められていた。

[0008] 本願発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、洗濯物への洗濯水の浸透を促進させ、洗濯物の汚れ落ちを改善することが可能な洗濯機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る洗濯機は、外筐内に斜め横又は横姿勢で支持された洗濯槽と、洗濯槽内で回転可能に支持された回転ドラムと、回転ドラムを回転駆動す

るモータと、モータの駆動を制御する制御部と、回転ドラム内で落下する洗濯物に摩擦抵抗を加える抵抗付加部とを備えている。

[0010] そして、制御部は、洗い工程において、回転ドラム内で洗濯物が小タンブリングするようにモータを制御した後、洗濯物が大タンブリングするようにモータを制御する。

[0011] 制御部は、洗濯物が小タンブリング又は大タンブリングするようにモータを回転又は揺動制御してもよい。

[0012] 制御部は、洗濯物が大タンブリングするようにモータを制御した後、洗濯物が回転ドラムの周壁に張り付くようにモータを制御してもよい。

[0013] 制御部は、洗濯物が小タンブリングしている途中で、洗濯物が大タンブリングするようにモータを制御してもよい。

[0014] 制御部は、間欠的に回転を行うとともに、途中に設けられる停止期間の前後で回転方向を変えるようにモータを制御してもよい。

[0015] 抵抗付加部は、洗濯物の投入口を開閉可能に覆う扉の回転ドラム側に設けられていてもよい。

発明の効果

[0016] 本願発明によれば、洗濯物への洗濯水の浸透を促進させ、洗濯物の汚れ落ちを改善することが可能な洗濯機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施形態1に係る洗濯機1の斜視図である。

[図2]本発明の実施形態1に係る洗濯機1の縦断面の模式図である。

[図3]本発明の実施形態1に係る運転制御部14の概略構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施形態1に係る扉6の斜視図である。

[図5]本発明の実施形態1に係る扉6を回転ドラム4側から見た正面図である。

[図6]図5の扉6のA-A'断面の模式図である。

[図7]本発明の実施形態1に係る洗濯機1が実施する洗い工程のフローチャー

トである。

[図8]本発明の実施形態１に係る洗濯機１が実施する洗い工程の回転ドラム４の動作を示すタイムチャートである。

[図9]本発明の実施形態１に係る洗濯機１が実施する洗い工程の洗濯物の動きを示す説明図であり、（a）は、低速回転洗いの際の洗濯物の動きであり、（b）は、中速回転洗いの際の洗濯物の動きである。

[図10]本発明の実施形態２に係る洗濯機１が実施する洗い工程のフローチャートである。

[図11]本発明の実施形態２に係る洗濯機１が実施する洗い工程の回転ドラム４の動作を示すタイムチャートである。

[図12]本発明の実施形態２に係る洗濯機１が実施する高速回転洗いにおける洗濯物の動きを示す説明図である。

[図13]本発明の実施形態３に係る洗濯機１が実施する洗い工程の回転ドラム４の動作を示すタイムチャートである。

[図14]特許文献１に記載の洗濯機１０１の縦断面の模式図及びリフター１４１の一部の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0018] 〔実施形態１〕

本実施形態に係る洗濯機は、洗い工程において、回転ドラム内で洗濯物が小タンブリングする回転数で回転を行うようにモータを制御した後、洗濯物が大タンブリングする回転数で回転を行うようにモータを制御する。ここで、大タンブリングとは、回転ドラム内の洗濯物が回転ドラムの上部まで持ち上げられた後、落下する場合を云う。大タンブリングの際の洗濯物の回転角度は、例えば９０度以上１８０度以下である。小タンブリングとは、回転ドラム内の洗濯物が大タンブリング時よりも低い位置まで持ち上げられた後、落下する場合を云う。小タンブリングの際の洗濯物の回転角度は、例えば９０度未満である。本発明に係る洗濯機の一実施形態について、図面を参照して説明する。

(洗濯機 1 の構造)

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る洗濯機 1 の斜視図である。洗濯機 1 は、洗濯機 1 の外装を構成する外筐 2 を有している。そして、外筐 2 の上面には、図示しない耐圧ホースを介して給水源に接続される接続管 7 1 並びに各種の操作のための操作キー及び各種の表示のための表示部を備える操作パネル 1 1 が設けられている。また、外筐 2 の前面には、洗濯物を出し入れするための円形の扉 6 及び扉 6 の近傍に設けられ、扉 6 を開放するための開ボタン 1 2 が設けられている。扉 6 は、開ボタン 1 2 の操作により、扉 6 の横位置に設けられた図示しない縦方向のヒンジを中心として開放される。扉 6 は、ヒンジと逆位置を外側から押すことにより閉じられる。図 1 においては、扉 6 が閉じられた状態を示している。

[0019] 図 2 は、洗濯機の縦断面の模式図である。図 2 を参照しながら、本実施形態に係る洗濯機の内部構成について説明する。図示するように、洗濯機 1 は、外筐 2 に支持された洗濯槽 3 の内部に回転ドラム 4 を備えるドラム式の洗濯機である。

[0020] 外筐 2 の前面（図 2 の紙面より見て左側面）には、円形の洗濯物の投入口 2 0 が形成してある。投入口 2 0 は、扉 6 により開閉自在とされており、扉 6 が閉じた状態では、扉 6 によって塞がれるように閉止されている。なお、図 2 においては、扉 6 が閉じられた状態を示している。

[0021] 洗濯槽 3 は、一側の略全面に開口部 3 0 を有する有底円筒体である。洗濯槽 3 は、外筐 2 の底面に立設された複数本の支持脚 3 1（図 2 においては、1 本のみを図示）によって下部から支持されるとともに、外筐 2 の天面との間に架設された図示しない支持ばねにより上部から吊支されて、軸心を水平方向に対して傾けた斜め横姿勢にて弾性支持されている。洗濯槽 3 の底板には、中央部の外側にドラムモータ 5 が設けられている。ドラムモータ 5 の出力軸 5 1 は、洗濯槽 3 の内側に突出するように構成されている。

[0022] 開口部 3 0 は、外筐 2 の投入口 2 0 に臨む位置に開設されており、投入口 2 0 及び開口部 3 0 の間は、ベローズ 1 3 により液密に封止されている。ベ

ローズ 13 は、例えばゴム等の弾性材料で成型されている。

[0023] 回転ドラム 4 は、一側の略全面に開口部 40 を有する、洗濯槽 3 よりもやや小径の有底円筒体である。回転ドラム 4 は、その底部において、ドラムモータ 5 の出力軸 51 と同軸で連結されており、軸心を水平方向に対して傾けた斜め横姿勢にて支持されている。開口部 40 の外側には、環状の流体バランサ 41 が設けられている。流体バランサ 41 は、回転ドラム 4 の回転時に発生する振動を緩和する作用をなす。回転ドラム 4 の周壁の略全面には、周壁を貫通する小径の通水孔 42 が多数形成されている。回転ドラム 4 の周壁の内側には、回転ドラム 4 の軸方向に延びるバッフル 43 が、回転ドラム 4 の周方向に等間隔に複数形成されている。なお、図 2 においては、通水孔 42 は、その一部を図示しており、バッフル 43 は、回転ドラム 4 の上下に位置する 2 つのバッフル 43 を図示している。回転ドラム 4 の開口部 40 は、外筐 2 の投入口 20 及び洗濯槽 3 の開口部 30 に臨む位置に開設されている。

[0024] 扉 6 は、扉本体 60、扉本体 60 をリング状に縁取る外罫 61、外罫 61 の外側に巻装されたシール環 62 及びシール環 62 の外側に嵌め込み固定した外装板 63 を備えている。シール環 62 は、扉 6 が閉止されたとき投入口 20 の周縁部に密着して外筐 2 及び扉 6 の間を液密に封止する。

[0025] 扉本体 60 は、洗濯槽 3 及び回転ドラム 4 内に張り出す有底肉薄の筒体であり、例えば、耐熱性ガラス製である。扉本体 60 の底板 60a は、洗濯槽 3 及び回転ドラム 4 側に張り出すように傾斜する傾斜部 60b と、扉 6 を閉じた状態で回転ドラム 4 の開口部 40 が成す平面と略一致するように構成された突出部 60c とを有している。底板 60a の洗濯槽 3 及び回転ドラム 4 側には、複数の突起 64 が設けられている。後述するように、洗濯物が、突起 64 に接触することで、洗濯水は、洗濯物の繊維の奥まで浸透し、洗濯物の汚れは、洗濯水と共に絞り出される。ここで、突起 64 が、本発明の抵抗付加部の一例である。

[0026] 突起 64 は、金型を用いて扉本体 60 と一体に成型されてもよい。このよ

うに突起64を成型した場合には、扉本体60及び突起64を同時に成型することができ、突起64を設けることによる扉本体60の製造コストの増大を抑制することができる。

[0027] なお、本実施形態においては、底板60aが、傾斜部60b及び突出部60cを有する場合について説明するが、本発明の底板は、これだけに限定されない。例えば、本発明の底板は、傾斜部60bを有しておらず、底板60aの全面が平面であってもよい。

[0028] 外筐2の上部には、前述の操作パネル11と接続される運転制御部14が設けられている。運転制御部14は、操作パネル11の操作に応じて、洗い工程、すすぎ工程及び脱水工程の内、一つ又は複数の工程を実行するように制御する。

[0029] また、洗濯機1は、給水源からの給水を洗濯槽3の内部に送り込む給水路、洗濯槽3の内部の貯留水を機外に排出する排水路及び洗濯槽3の内部の貯留水を循環させる循環水路を備えている。図中に矢印で水の流れを示す。

[0030] 給水路は、前述した接続管71、給水弁72及び給水管73を備えている。接続管71は、一端が図示しない耐圧ホースを介して給水源に接続され、他端が、給水弁72に接続される。給水弁72は、例えば、常閉形の電磁弁であり、運転制御部14から与えられる動作指令に応じて開となる。また、給水弁72は、その入口側に接続管71が接続され、出口側に給水管73が接続される。給水管73は、洗濯槽3の外側上部に沿って設けてあり、その一端は、洗濯槽3の内部に連通し、他端は、給水弁72の出口側に接続されている。

[0031] このように構成された給水路において、給水源からの給水は、給水弁72が開となることにより、接続管71、給水弁72及び給水管73を通して洗濯槽3の内部に給水される。なお、給水された水Wは、前述した通水孔42を経て回転ドラム4の内部にも浸入し、図2に示すように、洗濯槽3及び回転ドラム4の底部に溜まる。

[0032] 排水路は、排水管81、フィルタ装置82、排水ホース83及び排水弁8

4を備えている。排水管81は、一端が、洗濯槽3の最下部に開設された排水口に接続されて下方に延び、他端がフィルタ装置82の入口側に接続されている。フィルタ装置82は、入口側に、排水管81が接続されている。また、フィルタ装置82は、2つの出口を有しており、一方の出口は、排水ホース83に接続されており、他方の出口は、後述する循環ポンプ91を介して循環水ホース92に接続されている。フィルタ装置82は、例えば、リントフィルタを筒形のフィルタケース内に収容保持してなる構成を有している。排水ホース83は、一端がフィルタ装置82の出口側に接続されて外筐2の底面に沿って敷設され、他端が、機外に延びている。排水弁84は、排水ホース83の途中に設けられた、例えば常閉形の電磁弁であり、運転制御部14から与えられる動作指令に応じて開となるように構成されている。

[0033] このように構成された排水路において、洗濯槽3及び回転ドラム4内の貯留水は、排水弁84が開となることにより、排水管81、フィルタ装置82及び排水ホース83を通して機外に排水される。また、フィルタ装置82は、排水中に含まれる繊維屑等を捕捉、除去し、排水と共に繊維屑等が機外に排出されることを防止する。

[0034] 循環水路は、循環ポンプ91、循環水ホース92及び循環水ノズル93を備えている。循環ポンプ91は、入口側がフィルタ装置82の出口に連結されており、洗い又はすすぎ運転中に運転制御部14からの動作指令に応じて駆動される。循環水ホース92は、洗濯槽3の前部を通して上方に延出するように構成されており、その一端が循環ポンプ91の吐出口に接続され、他端が循環水ノズル93に接続されている。循環水ノズル93は、洗濯槽3の開口部30の周縁に、一端を循環水ホース92に接続して設けられて、回転ドラム4の内部に向けて開口する噴射口を有している。循環水ノズル93は、開口部30の周縁の上部に設けられてもよい。この場合には、効果的に循環水を洗濯物に放出することができる。

[0035] このように構成された循環水路において、循環ポンプ91の駆動により洗濯槽3内の貯留水は、排水管81及びフィルタ装置82を経て循環ポンプ9

1 に吸い込まれて加圧され、循環水ホース 9 2 の内部を流れて循環水ノズル 9 3 に達し、該循環水ノズル 9 3 から回転ドラム 4 内に噴射され、回転ドラム 4 内の洗濯物に降り注ぐ。循環水ノズル 9 3 からの噴射水は、洗濯槽 3 内の貯留水と共に、排水管 8 1 及びフィルタ装置 8 2 を経て循環ポンプ 9 1 に再度吸い込まれて循環する。また、フィルタ装置 8 2 は、このような循環水中に含まれる繊維屑を捕捉、除去し、洗濯槽 3 及び回転ドラム 4 内に戻されることを防止する。

[0036] なお、本実施形態においては、洗濯機 1 が循環水路を備える場合について説明したが、本発明の洗濯機は、必ずしも循環水路を備えなくてもよい。洗濯機 1 が循環水路を備える場合には、後述するように洗濯及びすすぎの作用をさらに向上させることができる。

[0037] 図 3 は、運転制御部 1 4 の概略構成を示すブロック図である。運転制御部 1 4 は、制御プログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) 1 4 1、制御プログラム及びデータを記憶する記憶部 1 4 2、出力インターフェース 1 4 3 及びタイマ 1 4 4 を備えている。

[0038] CPU 1 4 1 は、記憶部 1 4 2 を作業領域として使用し、記憶部 1 4 2 に格納された制御プログラムを読み出して実行する。CPU 1 4 1 は、必要に応じて、タイマ 1 4 4 により、計時する。

[0039] 記憶部 1 4 2 は、例えば、制御プログラムを格納する ROM (Read Only Memory)、制御プログラムの実行に必要なデータを一時的に保持する RAM (Random Access Memory)、制御プログラムの実行に必要なデータを格納する不揮発性メモリを有している。

[0040] 運転制御部 1 4 は、出力インターフェース 1 4 3 を介してドラムモータ 5 に駆動信号及び停止信号を出力することで、回転ドラム 4 の回転及び停止を制御する。

(扉 6 の構造)

図 4 は、扉 6 の斜視図、図 5 は、扉 6 を回転ドラム 4 側から見た正面図、図 6 は、図 5 の A A ' 断面の模式図である。図 4 及び図 5 に示すように、扉

本体 60 の洗濯槽 3 及び回転ドラム 4 側には、その底板 60 a の傾斜部 60 b の一部及び突出部 60 c の略全面に、複数の突起 64 が設けられている。

[0041] 図 4 ～図 6 に示すように、突起 64 は、半球状である。このように突起 64 が角を有しない形状であるため、洗濯物が突起 64 に接触しても洗濯物を損傷するおそれがない。

[0042] なお、本実施形態においては、突起 64 が、半球状である場合について説明するが、本発明の突起は、半球状に限定されるものではない。本発明の突起は、例えば、円錐、角錐、円柱又は角柱等の形状であってもよい。この場合には、突起の角を丸みを持った形状で成型してもよい。このように成型することで、突起に接触する洗濯物の損傷を防止することができる。

[0043] 突起の径と高さは、適宜選択することができる。なお、突起の径が小さいほど扉 6 に突起を密に設けることができるので、摩擦抵抗を大きくすることができるが、一方で、突起又は突起間に付着した洗剤や汚れを、取り除きにくくなる。従って、突起の径は、2 ～ 20 mm が好ましい。また、突起の径が同じ場合には、突起の高さが高いほど、摩擦抵抗が大きくなるが、一方で、衣類を損傷するおそれがある。従って、突起の高さは、10 mm 程度が好ましい。

[0044] 図 4 に示すように、突起 64 は、底板 60 a を、紙面より見て横方向を x とし、紙面より見て縦方向を y としたときの $x y$ 座標系にて式 1 の方程式を満たすフィボナッチ数列に沿った配列で設けられている。

(式 1)

$$x_i = \sqrt{i} \times r \times \cos(\theta \times i + \theta_0)$$

$$y_i = \sqrt{i} \times r \times \sin(\theta \times i + \theta_0)$$

$$\theta = \frac{360^\circ}{1 + \frac{1 + \sqrt{5}}{2}} \doteq 137.5^\circ$$

ここで、 i は突起の数、 r は突起どうしの間隔、 θ_0 は初期の角度である。

[0045] このように突起 64 を配列することによって、突起 64 が、均等に配列されるので、洗濯物が接触する場所または向きによらず、突起 64 が洗濯物に、単位面積当たりで略同数接触する。その結果、洗濯物に均等に摩擦抵抗を加えることができる。

[0046] また、本実施形態においては、突起 64 が、底板 60a の傾斜部 60b の一部に設けられている場合について説明するが、突起 64 は、傾斜部 60b の全面に設けられてもよい。本実施形態においては、洗濯物が接触する機会の少ない、傾斜部 60b の上部には、突起 64 を設けないこととしている。

[0047] 本実施形態においては、突起 64 が、式 1 を満たすフィボナッチ数列に沿った配列で設けられる場合について説明したが、本発明の突起は、これだけに限定されない。例えば、突起 64 は、多角形を平面充填した格子配列に沿って設けてもよく、無規則に配列してもよい。

[0048] 次に、以上のように構成された洗濯機 1 の動作について図面を参照して説明する。

(洗濯機 1 の動作及び効果)

図 7 は、洗濯機 1 が実施する洗い工程のフローチャートである。なお、図 7 及びそれ以降で説明するフローチャートにおいて、「ステップ」を「S」で表す。また、文中でも「S」は、「ステップ」を表している。

[0049] 運転制御部 14 は、洗濯物が回転ドラム 4 内に投入された状態で、操作パネル 11 によって洗い工程及び開始キーが選択されたことを検知すると、洗い工程を開始する。洗い工程が開始されると、運転制御部 14 は、投入された洗濯物の容量を判定する（S1）。運転制御部 14 は、例えば、回転ドラム 4 を所定の回転数に急速に上昇させたときのドラムモータ 5 の電流値を測定し、その値を記憶部 142 に記憶された閾値と比較することにより、洗濯物の容量を判定する。

[0050] 次に、運転制御部 14 は、給水弁 72 を開とし、洗濯槽 3 の内部に洗濯水の給水を開始する（S2）。洗濯水は、適量の洗剤が溶けた水である。洗剤は、洗濯物と共に回転ドラム 4 内に投入してもよく、また、給水管 73 の途中に配した図示しない洗剤ケース内に投入し、給水管 73 内を流れる給水中に溶かし出して洗濯槽 3 内に供給されるようにしてもよい。このようにして給水される洗濯水は、洗濯槽 3 の内部に溜まるとともに、回転ドラム 4 の周面に設けられた通水孔 42 を介して回転ドラム 4 の内部に溜まる。

[0051] 次に、運転制御部 14 は、回転ドラム 4 内の水位が設定水位に到達したか否かを判定する（S3）。運転制御部 14 は、例えば、図示しない水位センサの値から、回転ドラム 4 内の水位を検出し、その値を予め記憶部 142 に記憶されている閾値と比較することにより、設定水位に到達したか否かの判定を実行する。ここで、運転制御部 14 は、洗濯物の容量に応じて、設定水位を変更するように制御してもよい。回転ドラム 4 内の水位が設定水位に到達した場合（S3で「YES」）には、運転制御部 14 は、給水弁 72 を閉とし、洗濯水の給水を停止する（S4）。

[0052] 次に、運転制御部 14 は、回転ドラム 4 を低速度で回転させるようにドラムモータ 5 を制御し、低速回転洗いを実行する（S5）。なお、低速回転洗いの詳細については、後述する。運転制御部 14 は、低速回転洗いの開始から、タイマ 144 による計時を行い、所定時間が経過したか否かを判定する（S6）。

[0053] 低速回転洗いの開始から所定時間が経過した場合（S6で「YES」）に

は、運転制御部 14 は、回転ドラム 4 を低速回転洗いよりも早い速度で回転させるようにドラムモータ 5 を制御し、中速回転洗いを実行する（S7）。なお、中速回転洗いの詳細については、後述する。運転制御部 14 は、中速回転洗いの開始から、タイマ 144 による計時を行い、所定時間が経過したか否かを判定する（S8）。

[0054] 中速回転洗いの開始から所定時間が経過した場合（S8で「YES」）には、運転制御部 14 は、回転ドラム 4 を停止させるようにドラムモータ 5 を制御した後、排水弁 84 を開とし、洗濯水を洗濯槽 3 から排水するように制御する（S9）。以上のように洗い工程は実行される。

[0055] なお、洗い工程中、運転制御部 14 は、循環ポンプ 91 を作動させて、洗濯水を循環させるように制御してもよい。循環ポンプ 91 は、洗濯槽 3 内の洗濯水を吸い込んで加圧し、循環水ホース 92 を経て循環水ノズル 93 に送り込む。循環水ノズル 93 は、回転ドラム 4 内に洗濯水を噴射する。循環水ノズル 93 から噴射された水は、回転ドラム 4 内の洗濯物に繰り返し降り注ぐことによって、洗濯物と洗濯水との接触機会を増して洗浄効果を高める作用をなす。

[0056] 洗い工程の後に実行されるすすぎ工程では、まず、運転制御部 14 は、排水弁 84 を開として洗濯槽 3 から洗濯水を排水した後、回転ドラム 4 を高速回転させて、中間脱水を実行する。中間脱水では、回転ドラム 4 が高速回転することで、洗濯物が回転ドラム 4 の周壁に押し付けられるので、洗濯物に含まれる洗濯水を除去することができる。次に、運転制御部 14 が、給水弁 72 を開として洗剤を含まないすすぎ水を給水し、回転ドラム 4 を低速回転させる。中間脱水された洗濯物は、その後に給水されるすすぎ水と接触して濡らされ、回転ドラム 4 内での持ち上げ及び落下を繰り返すことですすぎ洗いされる。なお、以上のすすぎ工程は、複数回繰り返してもよい。また、循環ポンプ 91 は、すすぎ工程中にも、駆動されてもよい。この場合には、循環水ノズル 93 から噴射される噴射水は、回転ドラム 4 内の洗濯物に繰り返し降り注ぎ、洗濯物とすすぎ水との接触機会を増して、すすぎ効果を高める

ことができる。

[0057] すすぎ工程の後に実行される最終脱水工程では、運転制御部 14 が前述した中間脱水と同様に回転ドラム 4 を制御する。最終脱水工程を行うことで、洗濯物に含まれるすすぎ水を除去することができる。

[0058] 次に、低速回転洗い及び中速回転洗いの詳細について説明する。

[0059] 図 8 は、洗濯機 1 が実行する洗い工程の回転ドラム 4 の動作を示すタイムチャートである。図 8 において、横軸は、時間 [s] を示しており、縦軸は、回転ドラム 4 の回転数 [rpm] を示している。

[0060] 低速回転洗いでは、運転制御部 14 は、回転数 R 1 の正転、停止、回転数 R 1 の逆転及び停止の周期で回転ドラム 4 を回転駆動させる。ここで、回転数 R 1 は、例えば 30 rpm であり、回転ドラム 4 を正転及び逆転駆動させる時間 T 1 は、例えば 10 秒であり、回転ドラム 4 を停止させる時間 T 2 は、例えば 5 秒である。

[0061] また、回転ドラム 4 を停止状態から正転又は逆転させるときの加速度は、適宜設定することができ、例えば 30 rpm/秒である。なお、図 8 及び以下の説明においては、簡略化のために、回転ドラム 4 が加速されている期間を省略して図示している。

[0062] また、低速回転洗いでは、運転制御部 14 は、正転、停止、逆転及び停止の周期を複数回繰り返すように回転ドラム 4 を回転駆動させる。具体的には、運転制御部 14 は、低速回転洗いの開始から、タイマ 144 による計時を行い、所定時間が経過するまで、当該周期を繰り返すように制御する。なお、当該周期を繰り返す時間は、適宜設定することができる。

[0063] 中速回転洗いでは、運転制御部 14 は、回転数 R 2 の正転、回転数 R 3 の正転、停止、回転数 R 2 の逆転、回転数 R 3 の逆転及び停止の周期で回転ドラム 4 を回転駆動させる。ここで、回転数 R 2 は、例えば 46 rpm であり、回転数 R 3 は、例えば 49 rpm である。また、回転ドラム 4 を正転及び逆転駆動させる時間 T 3 及び T 4 は、例えば 10 秒であり、回転ドラム 4 を停止させる時間 T 5 は、例えば 5 秒である。なお、中速回転洗いにおいて、

回転ドラム 4 を一旦回転数 R 2 で回転させた後 R 3 で回転させることとしているが、回転ドラム 4 の回転数を一気に R 3 まで上昇させてもよい。ここで、回転ドラム 4 を一旦回転数 R 2 で回転させた後 R 3 で回転させることとした場合には、ドラムモータ 5 に加わる負荷を小さくすることができる。

[0064] また、回転ドラム 4 を停止状態から回転数 R 2 で正転又は逆転させるときの加速度は、例えば 10 rpm/秒であり、回転ドラム 4 を回転数 R 2 から回転数 R 3 にするときの加速度は、例えば 30 rpm/秒である。なお、回転ドラム 4 を停止状態から回転数 R 2 で正転又は逆転させるときの加速度を、回転ドラム 4 を回転数 R 2 から回転数 R 3 にするときの加速度より小さくしているが、必ずしも小さくする必要はない。ここで、回転ドラム 4 を停止状態から回転数 R 2 で正転又は逆転させるときの加速度を、回転ドラム 4 を回転数 R 2 から回転数 R 3 にするときの加速度より小さくした場合には、ドラムモータ 5 に加わる負荷を小さくすることができる。

[0065] また、中速回転洗いでは、運転制御部 14 は、正転、停止、逆転及び停止の周期を複数回繰り返すように回転ドラム 4 を回転駆動させる。具体的には、運転制御部 14 は、中速回転洗いの開始から、タイマ 144 による計時を行い、所定時間が経過するまで、前記周期を繰り返すように制御する。なお、当該周期を繰り返す時間は、適宜設定することができる。

[0066] なお、本実施形態においては、低速洗い工程及び中速洗い工程において、運転制御部 14 が、回転ドラム 4 を正逆両方向に回転するように制御する場合について説明したが、運転制御部 14 は、回転ドラム 4 をどちらか一方の方向に回転するように制御してもよい。ここで、運転制御部 14 が、回転ドラム 4 を正逆両方向に回転するように制御した場合には、洗濯物の洗浄効果の偏りを軽減する効果がある。

[0067] 次に、このように実行される低速回転洗い及び中速回転洗いにおける洗濯物の動き並びに洗い工程の効果について説明する。

[0068] 図 9 は、洗濯機 1 が実行する洗い工程の洗濯物の動きを示す説明図であり、図 9 (a) は、低速回転洗いのときの洗濯物の動きであり、図 9 (b) は

、中速回転洗いのときの洗濯物の動きである。ここで、図9は、回転ドラム4を開口部40側から見たところであり、矢印は、洗濯物の動きである。なお、回転ドラム4が、正逆回転されることによって洗濯物も正逆両方向に動くが、図9では、その一方のみを図示する。

[0069] 図9(a)に示す低速回転洗いでは、回転ドラム4を回転させている間、洗濯物は、小タンブリングされる。小タンブリングにおいては、洗濯物は、矢印B1に示すように回転ドラム4の中ほどまで持ち上げられ、その後落下する動きを繰り返す。小タンブリングのときの洗濯物の回転角度は、例えば90度未満である。また、洗濯物は、持ち上げられ、又は、落下する際に、扉6の底板60aの下部に接触し、底板60aに設けられた突起64に押し付けられる。また、洗濯物は、回転ドラム4の正逆回転によって、正逆両方向に回転される。また、洗濯物は、回転ドラム4の回転が停止された期間、洗濯水に浸漬されている。

[0070] 以上のように実行される低速回転洗いにおいて、洗濯物は、洗濯水が溜っている回転ドラム4の下部近傍でタンブリングされるので、洗濯物と洗濯水の接触機会が増加し、洗濯物を洗濯水で濡らす効果が促進される。また、洗濯物が洗濯水と接触した状態で洗濯物が突起64に押し付けられるので、洗濯水は、洗濯物の繊維の奥まで浸透される。その結果、低速回転洗いを経た洗濯物は、洗濯水によって十分に濡らされた状態となり、それに続く、中速回転洗いが実行される。

[0071] 図9(b)に示す中速回転洗いでは、回転ドラム4を回転させている間、洗濯物は、大タンブリングされる。大タンブリングにおいては、洗濯物は、矢印B2に示すように回転ドラム4の上部まで持ち上げられ、その後落下する動きを繰り返す。そして、洗濯物は、回転ドラム4の周壁にたたきつけられることでたたき洗いされる。大タンブリングのときの洗濯物の回転角度は、例えば90度以上180度以下の範囲である。また、洗濯物は、持ち上げられ、又は、落下する際に、扉6の底板60aに設けられた突起64と接触する。また、洗濯物は、回転ドラム4の正逆回転によって、正逆両方向に回

転される。また、洗濯物は、回転ドラム 4 の回転が停止された期間、洗濯水に浸漬されている。

[0072] 以上のように実行される中速回転洗いにおいて、洗濯物は、たたき洗われることに加えて、突起 6 4 に接触して摩擦抵抗を受ける。そして、突起 6 4 が設けられた底板 6 0 a は、洗濯板として作用するので、洗濯物の汚れは、洗濯水と共に絞り出される。

[0073] また、洗濯物が突起 6 4 と接触して摩擦抵抗を受けることによって、洗濯物の接触した部分が扉 6 側に引っ張られるので、洗濯物どうしが絡み合わず、ほぐれたり、洗濯物の位置が入れ替わる効果がある。その結果、洗濯物の汚れ落ちの偏りをなくすることができる。

[0074] また、低速回転洗いの後、中速回転洗いが実行されるので、洗濯物は、まず、小タンブリングされることによって洗濯水で濡らされた後、大タンブリングされることによって突起 6 4 に接触する。このため、洗濯水を含むことによって自重を増した洗濯物が突起 6 4 に接触するので、洗濯物及び突起 6 4 の間には活発な摩擦抵抗が発生し、洗浄力が向上する。従来のように、洗濯水が洗濯物に浸透する前に、大タンブリングを行った場合、洗濯物の自重が軽いので、洗濯物及び洗濯突起の間には、小さな摩擦力しか起こらず、かつ、洗浄に寄与する洗濯水が十分洗濯物に浸透していないため、洗浄効果は小さいところ、本発明では、洗い工程の始めにおいては、まず洗濯物を小タンブリングさせることによって、洗濯水を洗濯物に十分に浸透させることとしている。このように、低速回転洗い及び中速回転洗いを実行することによって、洗濯物の汚れ落ちがさらに改善されることとなる。

[0075] [実施形態 2]

本実施形態に係る洗濯機は、洗い工程において、洗濯物が小タンブリングする回転数で回転を行うようにモータを制御した後、洗濯物が回転ドラムの周壁に張り付く回転数で回転を行うようにモータを制御する点で上記実施形態と異なる。本発明に係る洗濯機の一実施形態について、図面を参照して説明する。なお、実施形態 1 で説明した洗濯機 1 の構成要素及び洗濯機 1

が実行するステップ 1 からステップ 7 については、本実施形態の洗濯機 1 でも同様であるものとして、説明を省略する。

(洗濯機 1 の動作及び効果)

図 10 は、洗濯機 1 が実行する洗い工程のフローチャートである。中速回転洗いの開始から所定時間が経過した場合 (S 8 で「YES」) には、運転制御部 14 は、回転ドラム 4 を中速回転洗いよりも早い速度で回転させるようにドラムモータ 5 を制御し、高速回転洗いを実行する (S 9)。なお、高速回転洗いの詳細については、後述する。運転制御部 14 は、高速回転洗いの開始から、タイマ 144 による計時を行い、所定時間が経過したか否かを判定する (S 10)。

[0076] 高速回転洗いの開始から所定時間が経過した場合 (S 10 で「YES」) には、運転制御部 14 は、回転ドラム 4 を停止させるようにドラムモータ 5 を制御した後、排水弁 84 を開とし、洗濯水を洗濯槽 3 から排水するように制御する (S 11)。以上のように洗い工程は実行される。次に高速回転洗い工程の詳細について説明する。

[0077] 図 11 は、洗濯機 1 が実行する洗い工程の回転ドラム 4 の動作を示すタイムチャートである。

[0078] 高速回転洗いでは、運転制御部 14 は、回転数 R 3 の正転、回転数 R 4 の正転、回転数 R 5 の正転、停止、回転数 R 3 の逆転、回転数 R 4 の逆転、回転数 R 5 の逆転及び停止の周期で回転ドラム 4 を回転駆動させる。ここで、回転数 R 3 は、例えば 49 rpm であり、回転数 R 4 は、例えば 60 rpm であり、回転数 R 5 は、例えば 80 rpm である。また、回転ドラム 4 を正転及び逆転駆動させる時間 T 11 は、例えば 5 秒であり、T 12 は、例えば 10 秒であり、T 13 は、例えば 5 秒である。また、回転ドラム 4 を停止させる時間 T 14 は、例えば 5 秒である。なお、高速回転洗いにおいて、回転ドラム 4 を一旦回転数 R 3 及び R 4 で回転させた後 R 5 で回転させているが、回転ドラム 4 の回転数を一気に R 5 まで上昇させてもよい。ここで、回転ドラム 4 を一旦回転数 R 3 及び R 4 で回転させた後、R 5 で回転

させることとした場合には、ドラムモータ 5 に加わる負荷を小さくすることができる。

[0079] また、回転ドラム 4 を停止状態から回転数 R 3 で正転又は逆転させるときの加速度は、例えば 10 r p m / 秒であり、回転ドラム 4 を回転数 R 3 から回転数 R 4 にするときの加速度は、例えば 30 r p m / 秒であり、回転ドラム 4 を回転数 R 4 から回転数 R 5 にするときの加速度は、例えば 10 r p m / 秒である。なお、回転ドラム 4 を停止状態から回転数 R 3 で正転又は逆転させるときの加速度及び回転数 R 4 から回転数 R 5 にするときの加速度を、回転ドラム 4 を回転数 R 3 から回転数 R 4 にするときの加速度より小さくしているが、必ずしも必要ではない。ここで、回転ドラム 4 を停止状態から回転数 R 3 で正転又は逆転させるときの加速度及び回転数 R 4 から回転数 R 5 にするときの加速度を、回転ドラム 4 を回転数 R 3 から回転数 R 4 にするときの加速度より小さくした場合には、ドラムモータ 5 に加わる負荷を小さくすることができる。

[0080] また、高速回転洗いでは、運転制御部 1 4 は、正転、停止、逆転及び停止の周期を複数回繰り返すように回転ドラム 4 を回転駆動させる。具体的には、運転制御部 1 4 は、高速回転洗いの開始から、タイマ 1 4 4 による計時を行い、所定時間が経過するまで、前記周期を繰り返すように制御する。

[0081] なお、本実施形態においては、高速洗い工程において、運転制御部 1 4 が、回転ドラム 4 を正逆両方向に回転するように制御する場合について説明したが、運転制御部 1 4 は、回転ドラム 4 をどちらか一方の方向に回転するように制御してもよい。ここで、運転制御部 1 4 が、回転ドラム 4 を正逆両方向に回転するように制御した場合には、洗濯物の洗浄効果の偏りを軽減する効果がある。

[0082] 次に、このように実行される高速回転洗いにおける洗濯物の動き及び洗い工程の効果について説明する。

[0083] 図 1 2 は、洗濯機 1 が実施する高速回転洗いにおける洗濯物の動きを示す説明図である。ここで、図 1 2 は、回転ドラム 4 を開口部 4 0 側から見たと

ころであり、矢印B 3は、洗濯物の動きである。なお、回転ドラム4が、正逆回転されることによって洗濯物も正逆両方向に動くが、図12では、その一方のみを図示する。

[0084] 高速回転洗いでは、回転ドラム4を回転数R 5で回転させている間、洗濯物は、遠心力によって回転ドラム4の周壁に張り付いたまま、回転ドラム4と一緒に回転する。すなわち、洗濯物は、回転ドラム4の周壁に押しつけられることで、押し洗いされる。また、洗濯物は、回転ドラム4の正逆回転によって、正逆両方向に回転される。また、洗濯物は、回転ドラム4の回転が停止された期間、洗濯水に浸漬されている。また、回転ドラム4の回転数をR 3からR 5に上昇させていく途中では、洗濯物は、回転ドラム4内でタンブリングする動きから、回転ドラム4の周壁に張り付いたまま、回転ドラム4と一緒に回転する動きに変化していく。

[0085] 以上のように実行される高速回転洗いにおいて、洗濯物は、回転ドラム4の周壁に押しつけられることで、押し洗いされるので、洗濯物の汚れを洗濯物に浸透した洗濯水と共に絞り出すことができる。また、高速回転洗いは、低速回転洗い及び中速回転洗いを実行した後に実行されるので、洗濯物の汚れの多くは、洗濯物に浸透した洗濯水に溶出した状態であり、より効果的に洗濯物の汚れを押し出すことができる。その結果、洗濯物の汚れ落ちを良好にすることができる。なお、洗濯物が回転ドラム4の周壁に張り付いたまま、回転ドラム4と一緒に回転しているときには、洗濯物は、扉6に設けられた突起64とあまり接触しないこととなるが、回転ドラム4の回転数を上昇させる途中では、洗濯物は、突起64と接触する。その結果、洗濯物の接触した部分が扉6側に引っ張られるので、洗濯物どうしが絡み合わず、ほぐれたり、洗濯物の位置が入れ替わる効果がある。

[0086] [実施形態3]

本実施形態に係る洗濯機は、洗い工程において、洗濯物が小タンブリングする回転数で回転を行っている途中で、洗濯物が大タンブリングする回転数で回転を行うようにモータを制御する点で上記実施形態のいずれとも異なる

。本発明に係る洗濯機他の一実施形態について、図面を参照して説明する。なお、実施形態１で説明した洗濯機１の構成要素及び洗濯機１が実行するステップ１からステップ９等については、本実施形態の洗濯機１でも同様であるものとして、説明を省略する。

(洗濯機１の動作及び効果)

図１３は、洗濯機１が実行する洗い工程の回転ドラム４の動作を示すタイムチャートである。なお、本実施形態に係る洗濯機１は、前述した図７のフローチャートに従って、洗い工程を実行するものとして説明を省略する。

[0087] 低速回転洗いでは、運転制御部１４は、回転数 R_1 の正転、回転数 R_2 の正転、回転数 R_1 の正転、停止、回転数 R_1 の逆転、回転数 R_2 の逆転、回転数 R_1 の逆転及び停止の周期で回転ドラム４を回転駆動させる。また、回転ドラム４を正転及び逆転駆動させる時間 T_{21} は、例えば６秒であり、 T_{22} は、例えば３秒であり、 T_{23} は、例えば６秒である。また、回転ドラム４を停止させる時間 T_{24} は、例えば５秒である。

[0088] また、回転ドラム４を停止状態から回転数 R_1 で正転又は逆転させるときの加速度は、例えば $30\text{rpm}/\text{秒}$ であり、回転ドラム４を回転数 R_1 から回転数 R_2 にするときの加速度は、例えば $30\text{rpm}/\text{秒}$ であり、回転ドラム４を回転数 R_2 から回転数 R_1 にするときの加速度は、例えば $-30\text{rpm}/\text{秒}$ である。

[0089] また、低速回転洗いでは、運転制御部１４は、正転、停止、逆転及び停止の周期を複数回繰り返すように回転ドラム４を回転駆動させる。具体的には、運転制御部１４は、低速回転洗いの開始から、タイマ１４４による計時を行い、所定時間が経過するまで、前記周期を繰り返すように制御する。

[0090] なお、本実施形態においては、低速回転洗いにおいて、運転制御部１４が、回転ドラム４を正逆両方向に回転するように制御する場合について説明したが、運転制御部１４は、回転ドラム４をどちらか一方の方向に回転するように制御してもよい。ここで、運転制御部１４が、回転ドラム４を正逆両方向に回転するように制御した場合には、洗濯物の洗浄効果の偏りを軽減する

効果がある。

[0091] また、本実施形態においては、低速回転洗いにおいて、運転制御部 14 が、回転数 R 1 の回転、回転数 R 2 の回転、回転数 R 1 の回転及び停止の周期で回転ドラム 4 を回転駆動させる場合について説明したが、これだけに限定されない。例えば、運転制御部 14 は、回転数 R 1 の回転、回転数 R 2 の回転及び停止の周期で回転ドラム 4 を回転駆動させてもよく、1 周期の中で複数回、回転数 R 1 の回転及び回転数 R 2 の回転を繰り返してもよい。

[0092] 次に、このように実行される低速回転洗いにおける洗濯物の動き及び洗い工程の効果について図 9 を参照して説明する。

[0093] 回転ドラム 4 を回転数 R 1 で回転させている間、洗濯物は、小タンブリングされる。小タンブリングにおいては、洗濯物は、図 9 (a) の矢印 B 1 に示すように、回転ドラム 4 の中ほどまで持ち上げられ、その後落下する動きを繰り返す。小タンブリングのときの洗濯物の回転角度は、例えば 90 度未満である。また、洗濯物は、持ち上げられ、又は、落下する際に、扉 6 の底板 60 a の下部に接触し、底板 60 a に設けられた突起 64 に押し付けられる。

[0094] 本実施形態では、回転ドラム 4 を回転数 R 1 で回転させている間に一旦回転数を R 2 まで上昇させる。回転ドラム 4 を回転数 R 2 で回転させている間、洗濯物は、大タンブリングされる。大タンブリングにおいては、洗濯物は、図 9 (b) の矢印 B 2 に示すように回転ドラム 4 の上部まで持ち上げられ、その後落下する動きを繰り返す。大タンブリングのときの洗濯物の回転角度は、例えば 90 度以上 180 度以下の範囲である。そして、洗濯物は、持ち上げられ、又は、落下する際に、扉 6 の底板 60 a に設けられた突起 64 と接触する。

[0095] ここで、特に洗濯物が多い場合、回転ドラム 4 の下部近傍で小タンブリングされるのみでは、中心側の洗濯物及び外側の洗濯物が入れ替わりにくく、十分洗濯水が洗濯物に浸透しない可能性があるが、このように、洗濯物が小タンブリングされている途中で、大タンブリングされることにより、回転ド

ラム 4 の上部へ持ち上げられ、その後落下する際に、中心側の洗濯物及び外側の洗濯物が入れ替わりやすくなる。また、洗濯物は、大タンブリングで持ち上げられ、又は、その後落下する際に、扉 6 の底板 60a に設けられた突起 64 と接触するので、洗濯物が突起 64 と接触して摩擦抵抗を受けることによって、洗濯物の接触した部分が扉 6 側に引っ張られる。このため、洗濯物の入れ替わりは、さらに促進される。その結果、洗濯物全体に偏りなく洗濯水を浸透させることができる。

[0096] 以上のように実行される低速回転洗いにおいて、洗濯物は、洗濯物と洗濯水の接触機会が増加し、洗濯物を洗濯水で濡らす効果が促進される。また、洗濯物が洗濯水と接触した状態で洗濯物が突起 64 に押し付けられるので、洗濯水は、洗濯物の繊維の奥まで浸透される。その結果、低速回転洗いを経た洗濯物は、洗濯水によって十分に濡らされた状態となり、それに続く中速回転洗いにおいて、洗濯物の汚れ落ちをさらに向上させることができる。

[0097] [その他の実施形態]

上述の実施形態では、低速回転洗いにおいて、運転制御部 14 が、回転ドラム 4 を正転又は逆転させるように制御することによって、洗濯物を小タンブリングさせる場合について説明したが、それだけに限定されない。例えば、運転制御部 14 は、回転ドラム 4 を揺動させるように制御することによって、洗濯物を小タンブリングさせてもよい。

[0098] また、上述の実施形態においては、洗濯機 1 が抵抗付加部として突起 64 を有する場合について説明したが、本発明の抵抗付加部は、突起 64 に限定されない。本発明の抵抗付加部は、例えば突起 64 と同様の形態で設けられた凹部でもよく、表面に例えばブラスト加工等の凹凸加工を施した扉 6 の底板 60a 自体でもよい。このように構成される抵抗付加部も、洗い工程において洗濯物と接触し、洗濯物に摩擦抵抗を加えることができるので突起 64 の場合と同様の効果を奏する。

[0099] また、本発明の抵抗付加部は、必ずしも扉 6 に設けなくてもよい。例えば、本発明の抵抗付加部は、回転ドラム 4 の底面に設けてもよく、回転ドラム

４の周壁に設けられたバッフルに設けてもよい。このように構成される抵抗付加部も、洗い工程において洗濯物と接触し、洗濯物に摩擦抵抗を加えることができるので突起６４の場合と同様の効果を奏する。

[0100] また、本発明の洗濯機は、洗濯、すすぎ及び脱水工程に加えて、乾燥工程を実施するように構成されてもよい。洗濯機が、乾燥工程を実施する場合、例えば、蒸発器、圧縮機、凝縮器及び膨張弁を備えた公知のヒートポンプ装置を利用することができる。乾燥工程では、回転ドラム４が回転されることに加えて、乾燥風が回転ドラム４内に導入されるので、洗濯物は、回転ドラム４内で広範囲に動き回る。このとき、洗濯物は、扉６及び回転ドラム４の底面に接触する。扉６及び／又は回転ドラム４の底面には、突起６４が設けられているので、洗濯物は、突起６４と接触して扉６及び／又は回転ドラム４の底面側に引っ張られる。その結果、洗濯物どうしが絡み合わず、ほぐれやすくなるので、洗濯物が乾燥中に皺になりにくい、という効果がある。また、洗濯物が引っ張られることで、洗濯物の位置が入れ替わるので、洗濯物を均一に乾燥させることができ、乾燥工程の時間を短くすることができる、という効果がある。

[0101] 以上説明したように、特に洗濯物に摩擦抵抗を加える抵抗付加部を備えた洗濯機において、洗濯物への洗濯水の浸透を促進させることで、洗浄力の優れた洗濯機を実現することができた。

[0102] 今回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えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて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変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0103] 本発明に係る洗濯機は、特に洗濯槽及び回転ドラムを、横姿勢又は斜め横姿勢で外筐の内部に支持した洗濯機として広く利用可能である。

符号の説明

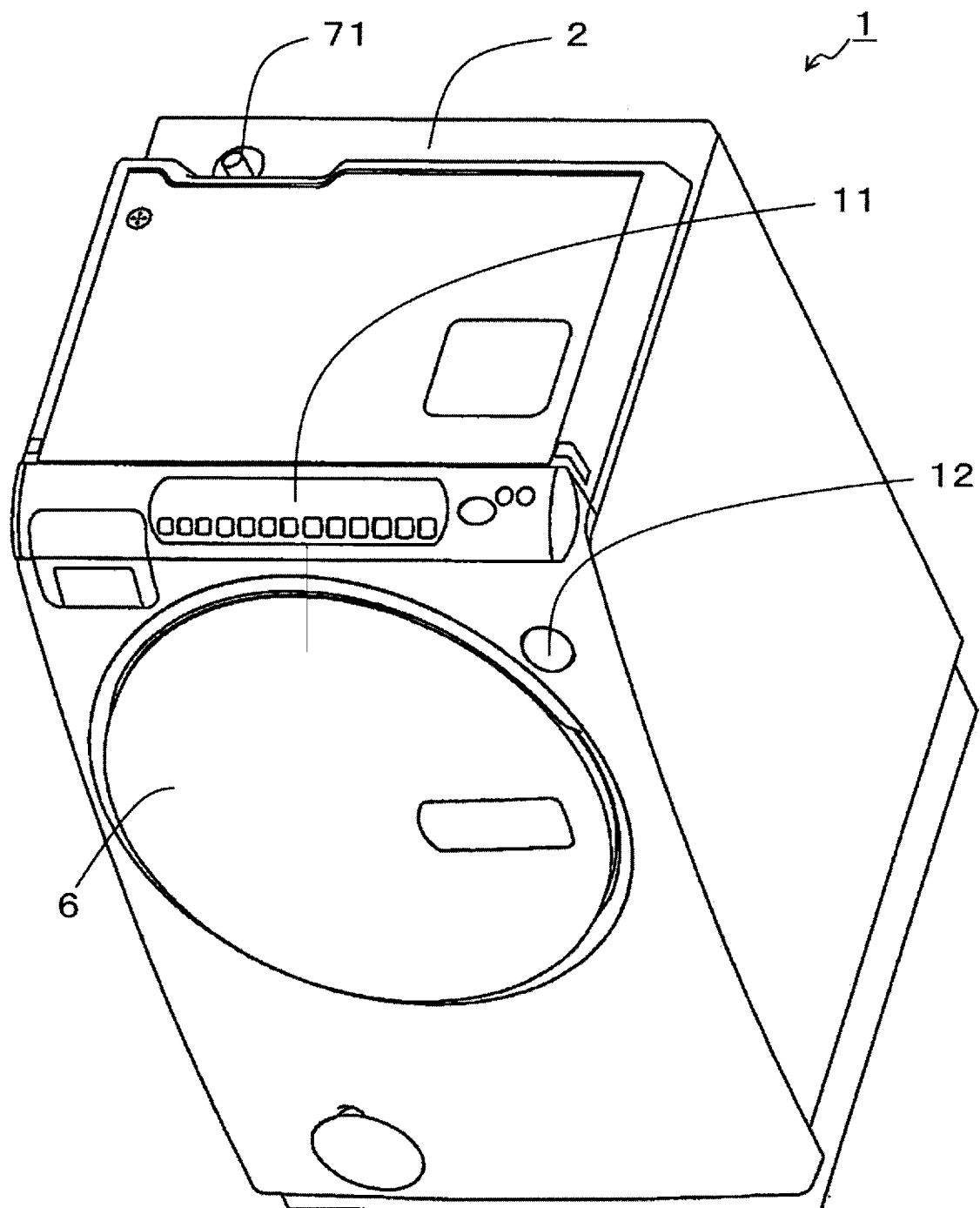
[0104] １ 洗濯機

- 2 外筐
- 3 洗濯槽
- 4 回転ドラム
- 5 ドラムモータ（モータ）
- 6 扉
 - 6 0 扉本体
 - 6 0 a 底板
 - 6 0 b 傾斜部
 - 6 0 c 突出部
 - 6 4 突起（抵抗付加部）
- 9 1 循環ポンプ
- 9 2 循環水ホース
- 9 3 循環水ノズル
- 1 4 運転制御部
 - 1 4 1 C P U
 - 1 4 2 記憶部
 - 1 4 3 出力インターフェース
 - 1 4 4 タイマ

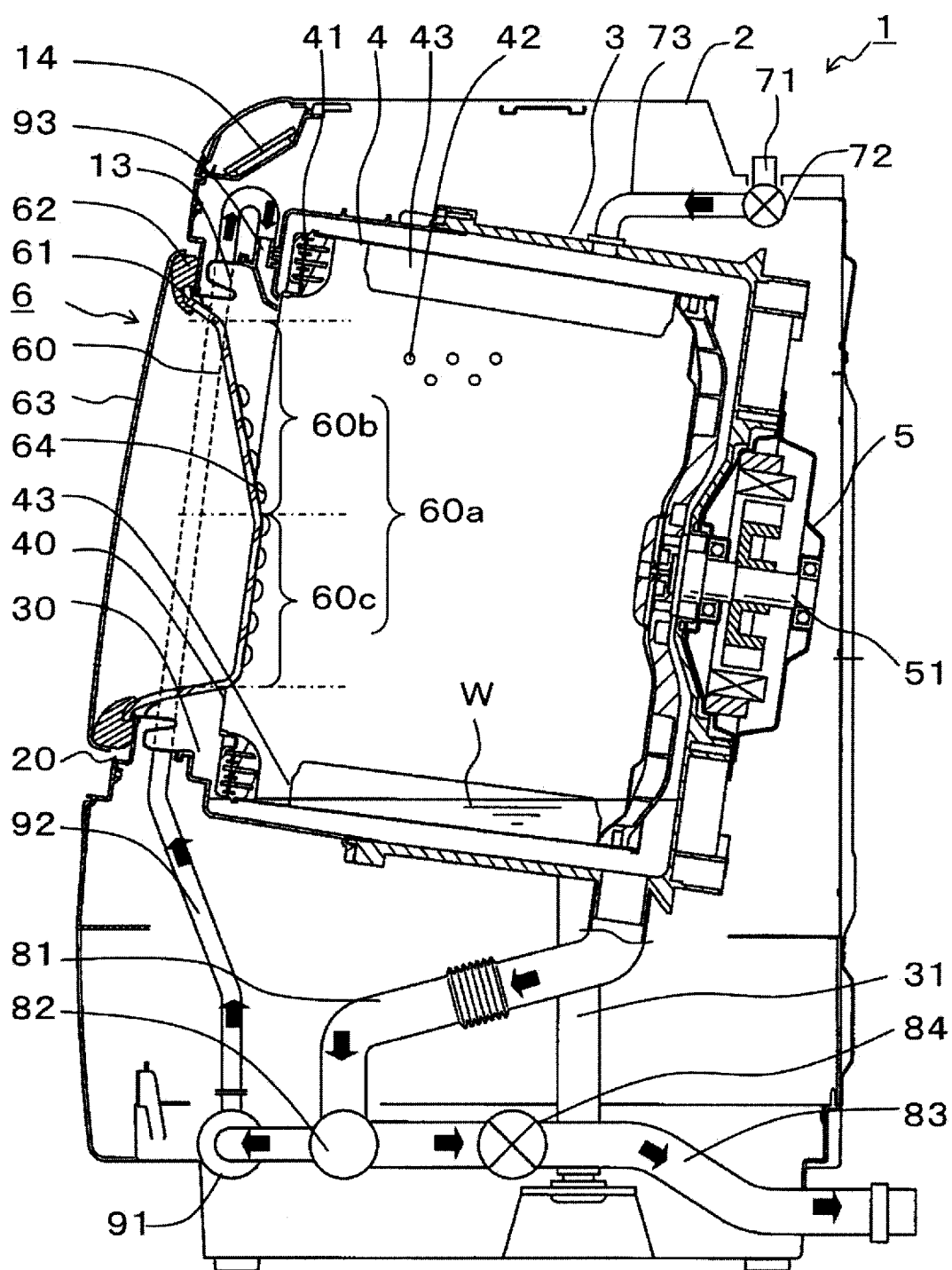
請求の範囲

- [請求項1] 外筐内に斜め横又は横姿勢で支持された洗濯槽と、
前記洗濯槽内で回転可能に支持された回転ドラムと、
前記回転ドラムを回転駆動するモータと、
前記モータの駆動を制御する制御部と、
前記回転ドラム内で落下する洗濯物に摩擦抵抗を加える抵抗付加部とを備え、
前記制御部は、
洗い工程において、前記回転ドラム内で洗濯物が小タンブリングするように前記モータを制御した後、洗濯物が大タンブリングするように前記モータを制御することを特徴とする洗濯機。
- [請求項2] 前記制御部は、洗濯物が小タンブリング又は大タンブリングするように前記モータを回転又は揺動制御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] 前記制御部は、洗濯物が大タンブリングするように前記モータを制御した後、洗濯物が前記回転ドラムの周壁に張り付くように前記モータを制御することを特徴とする請求項1又は2に記載の洗濯機。
- [請求項4] 前記制御部は、洗濯物が小タンブリングしている途中で、洗濯物が大タンブリングするように前記モータを制御することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の洗濯機。
- [請求項5] 前記制御部は、
間欠的に回転を行うとともに、
途中に設けられる停止期間の前後で回転方向を変えるように前記モータを制御することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の洗濯機。
- [請求項6] 前記抵抗付加部は、洗濯物の投入口を開閉可能に覆う扉の前記回転ドラム側に設けられていることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の洗濯機。

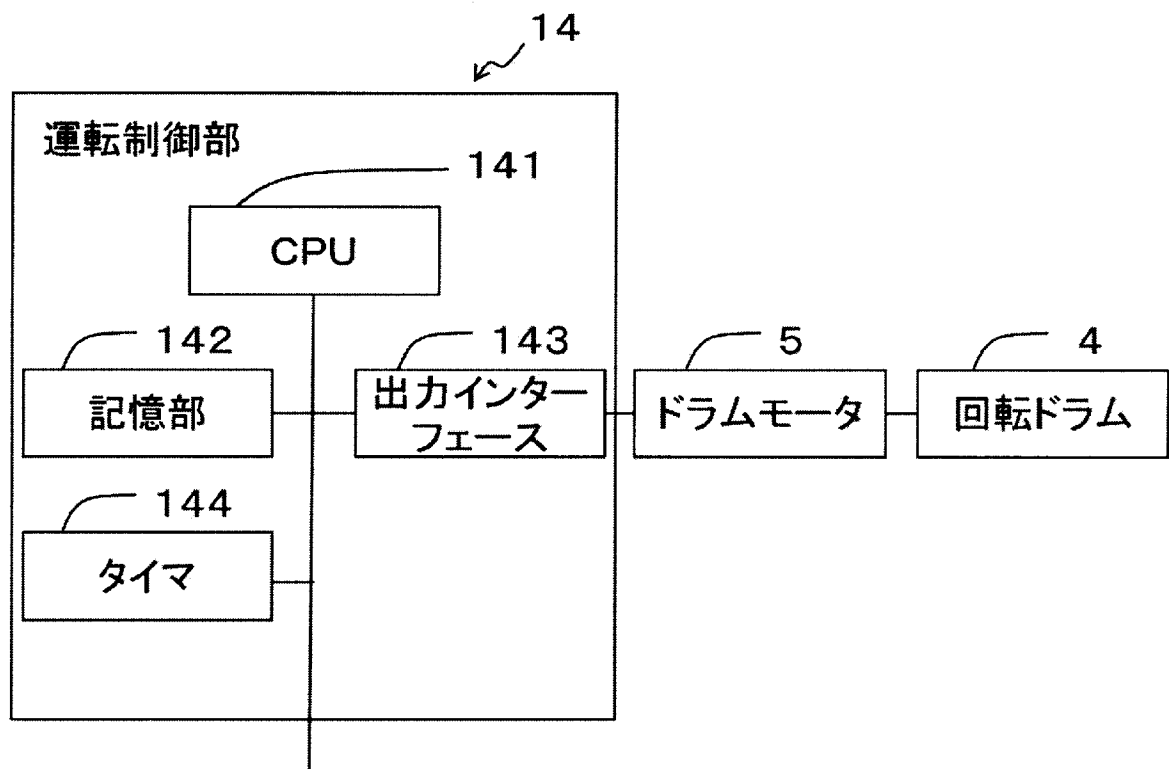
[図1]



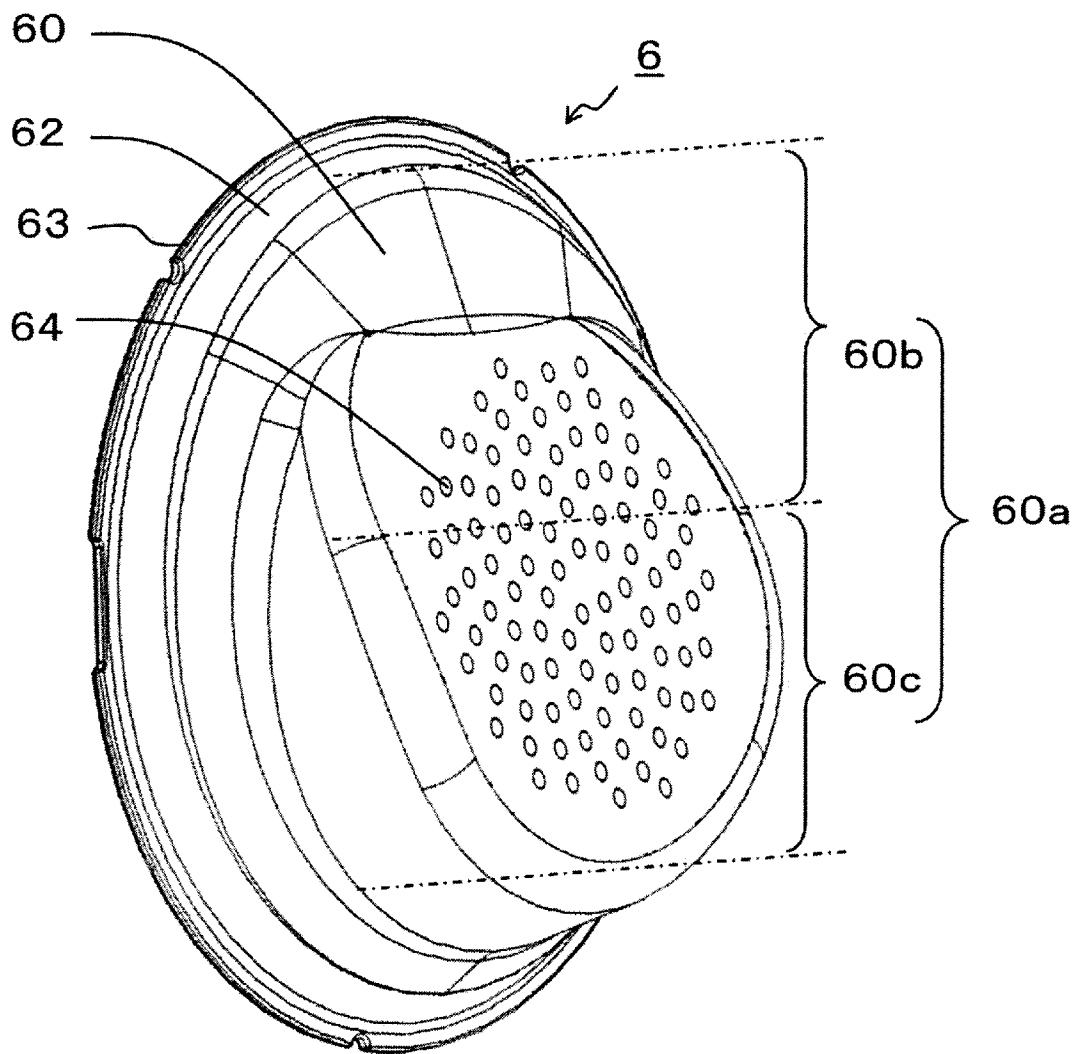
[図2]



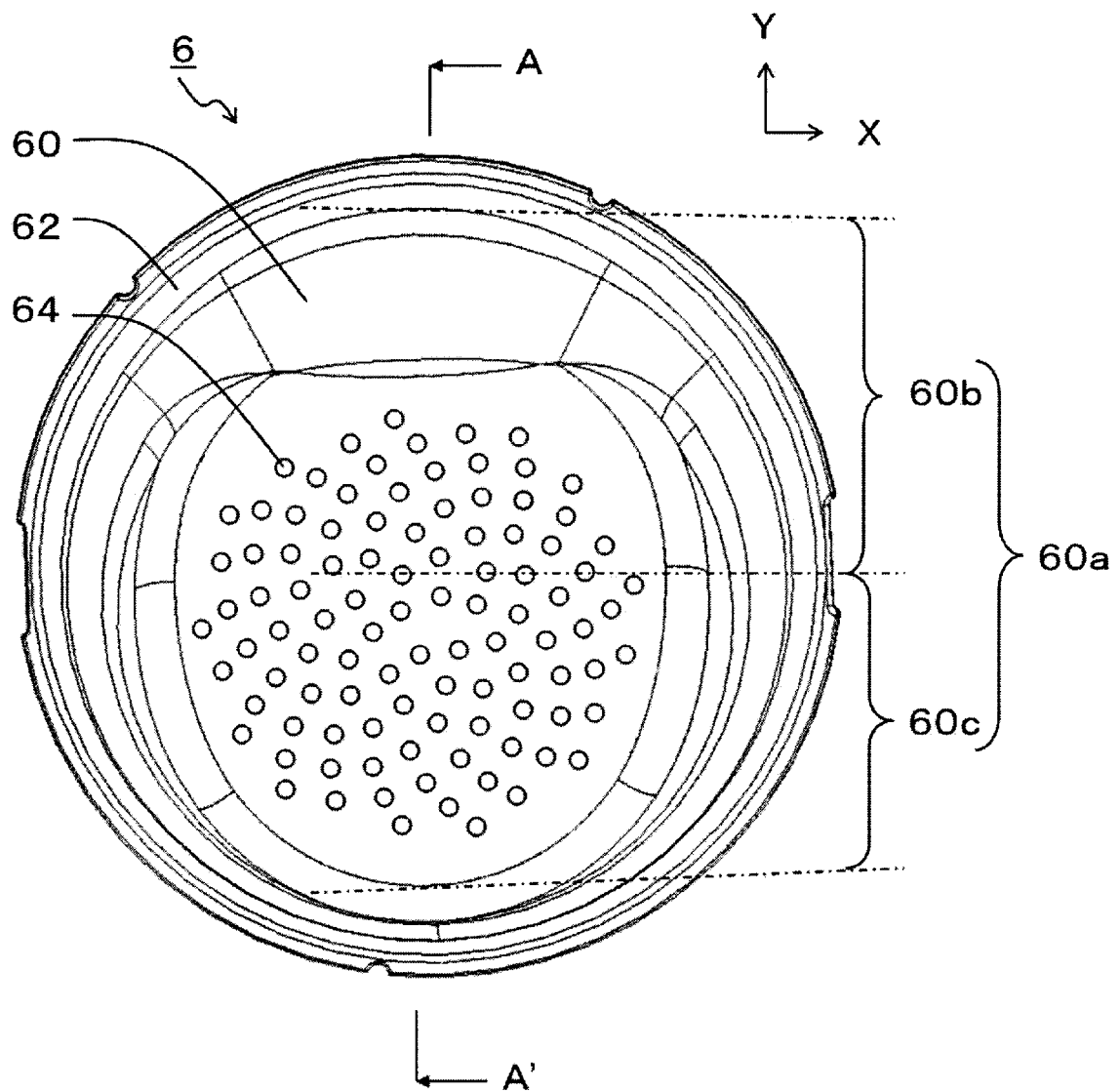
[図3]



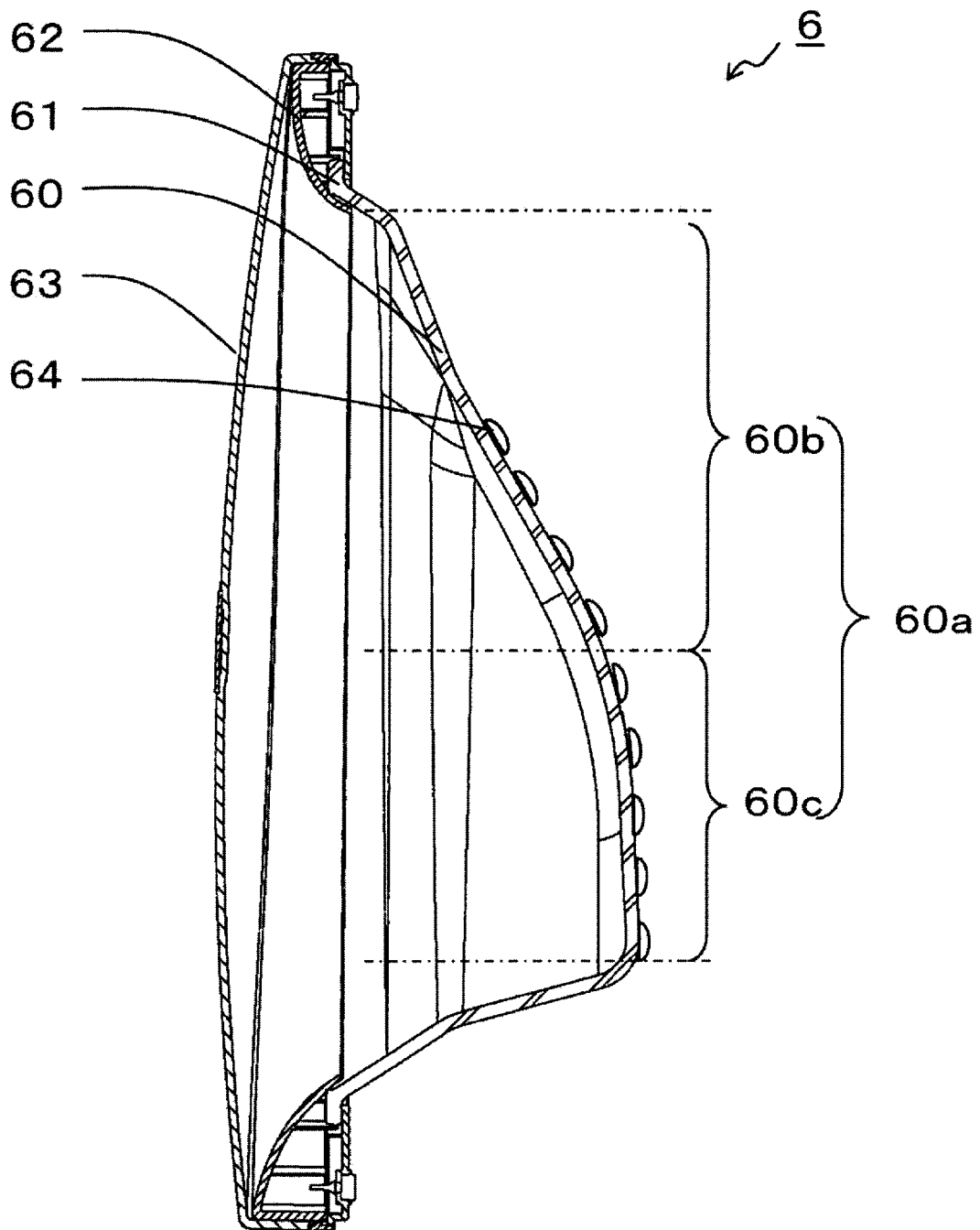
[図4]



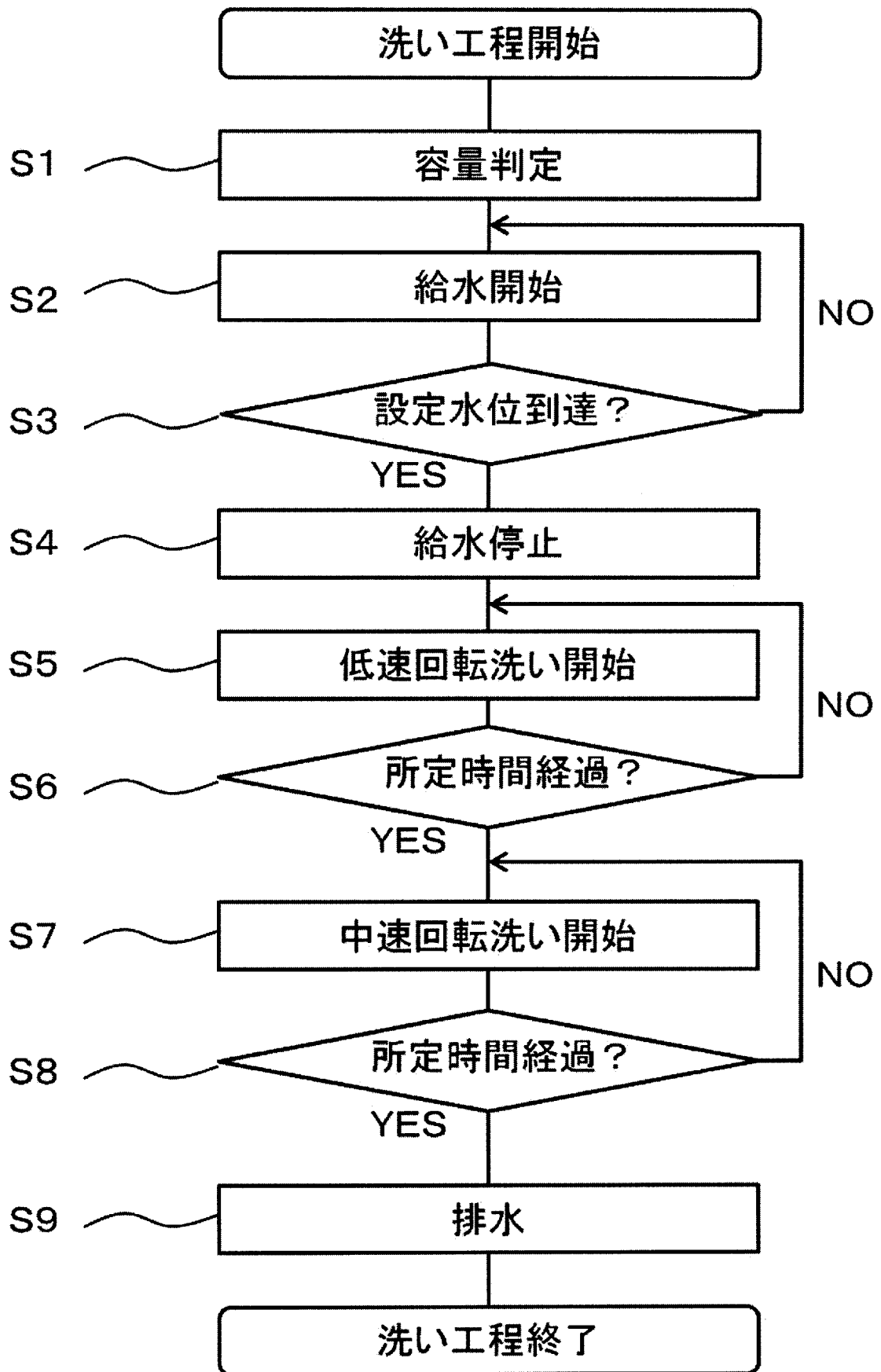
[図5]



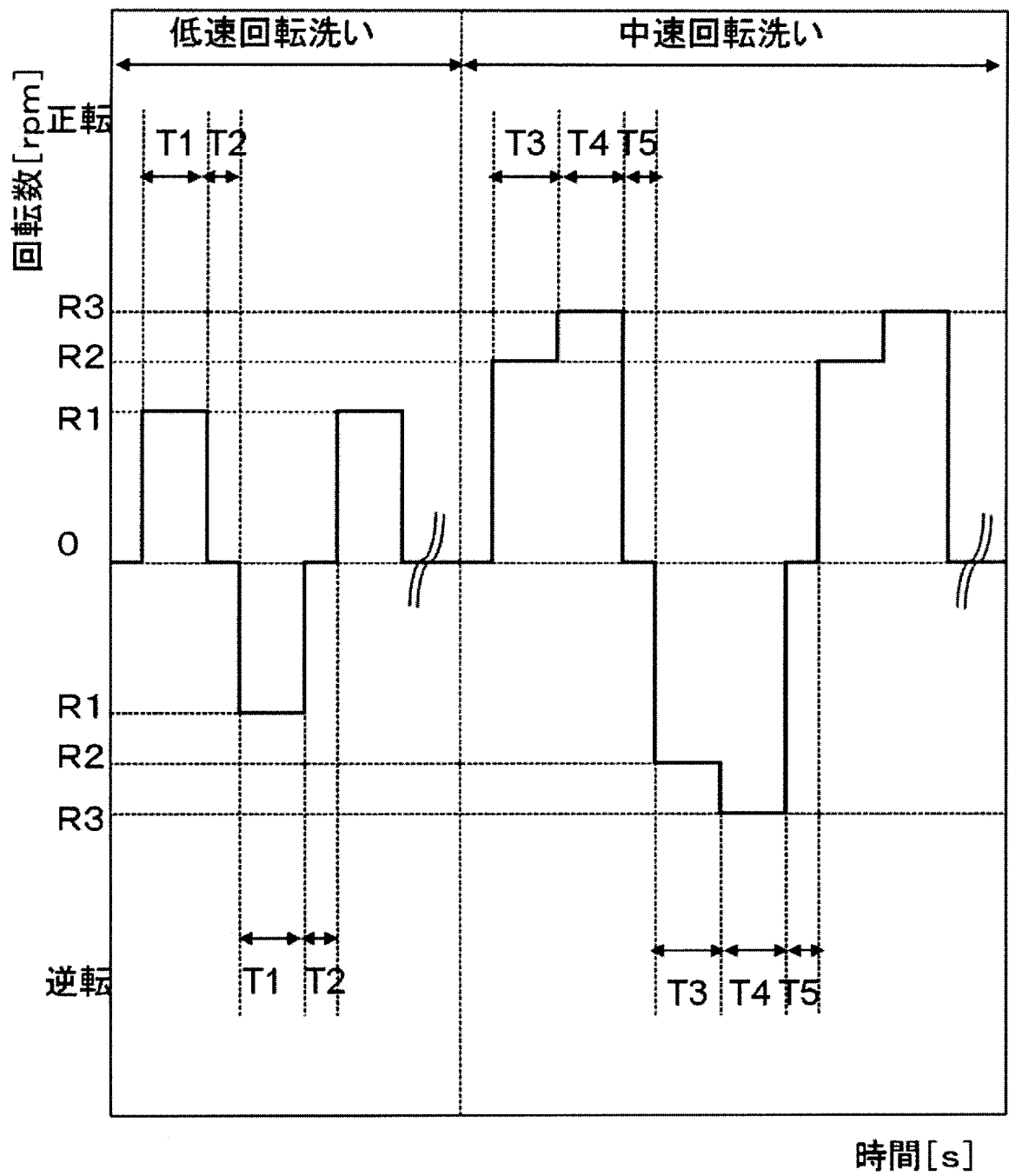
[図6]



[図7]

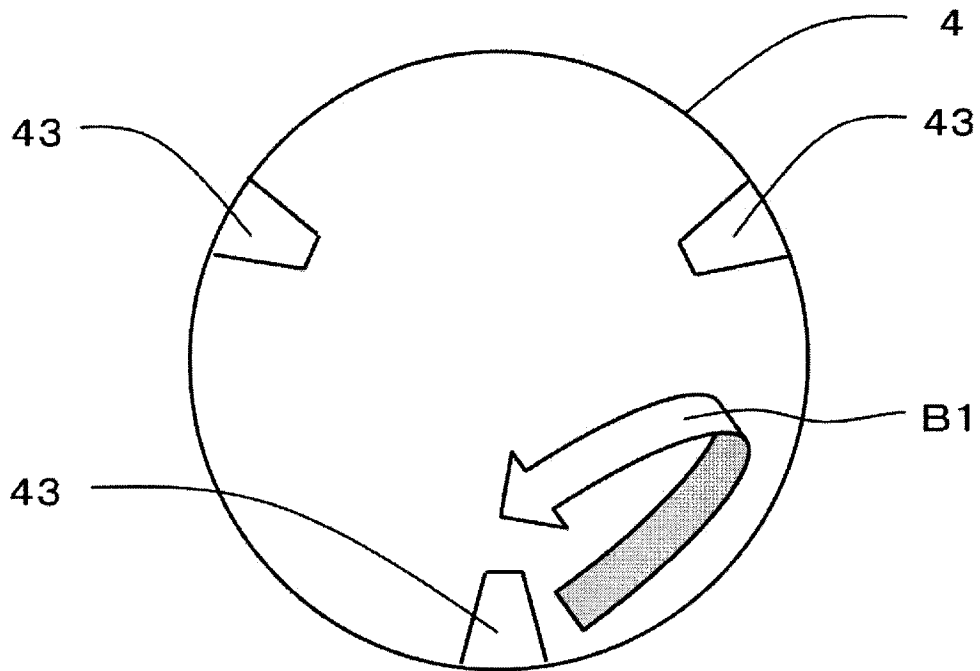


[図8]

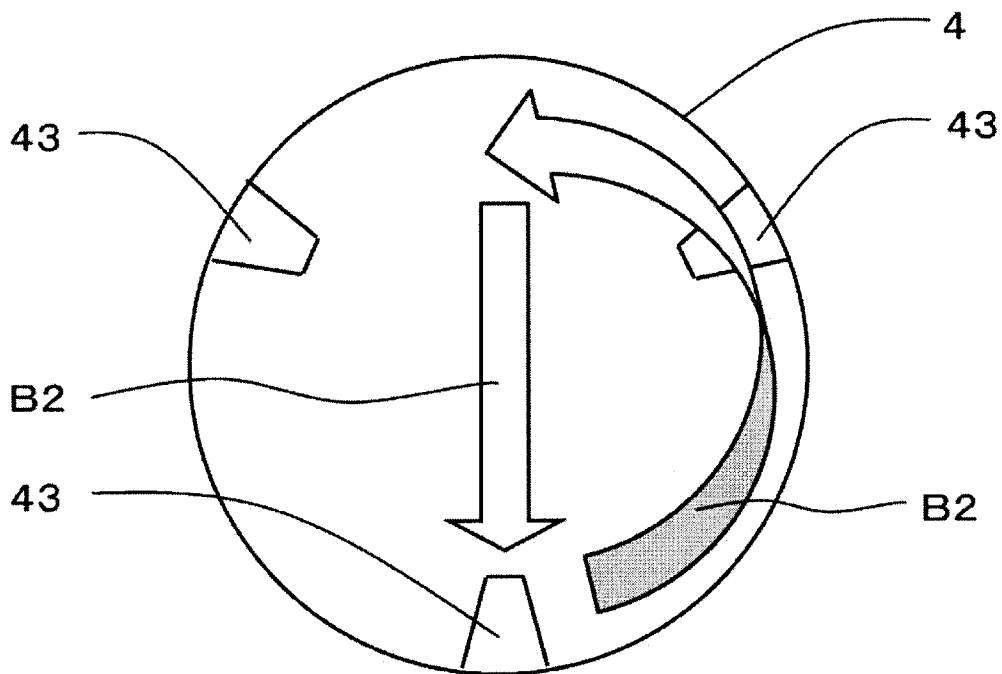


[図9]

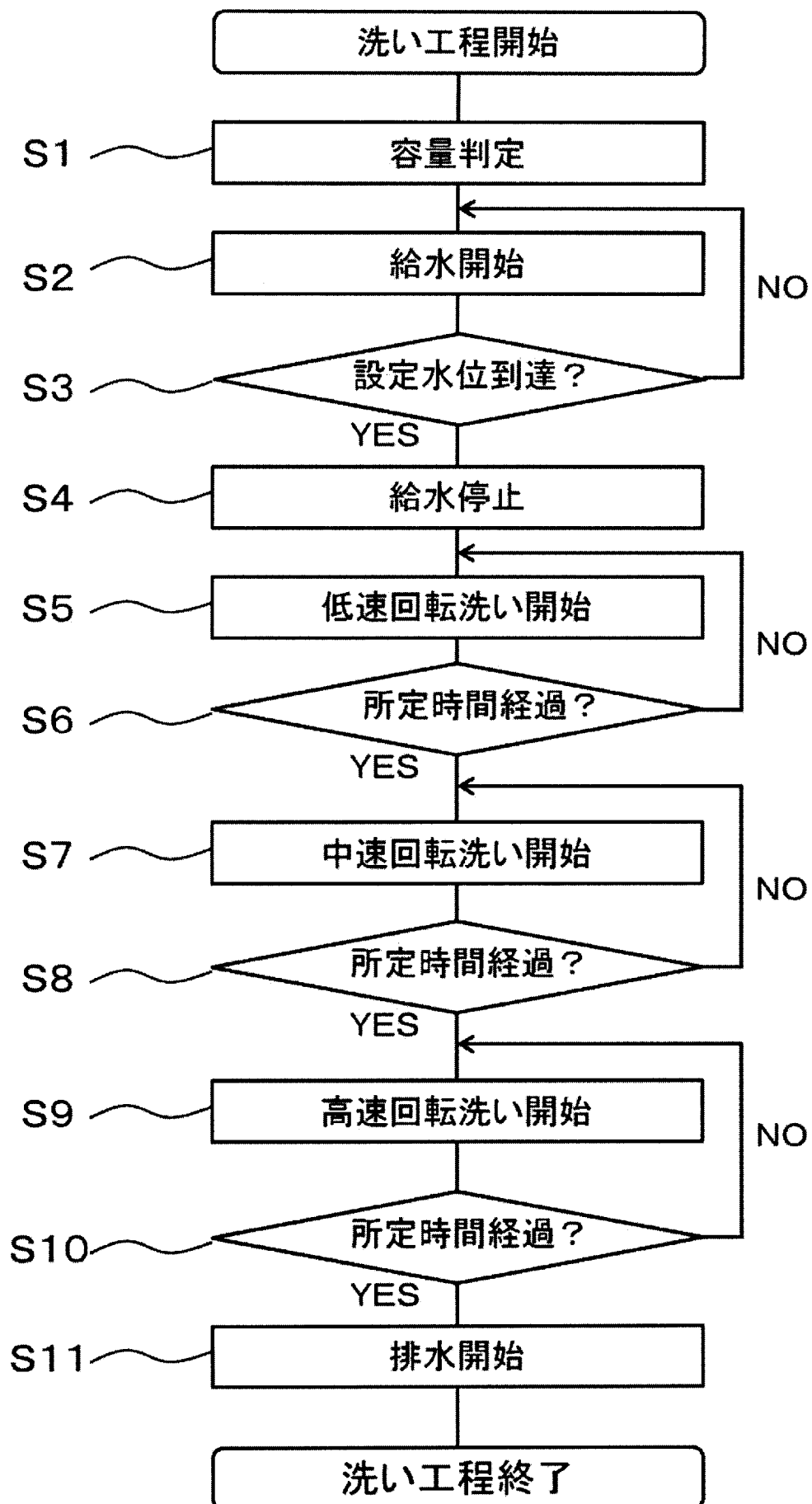
(a)



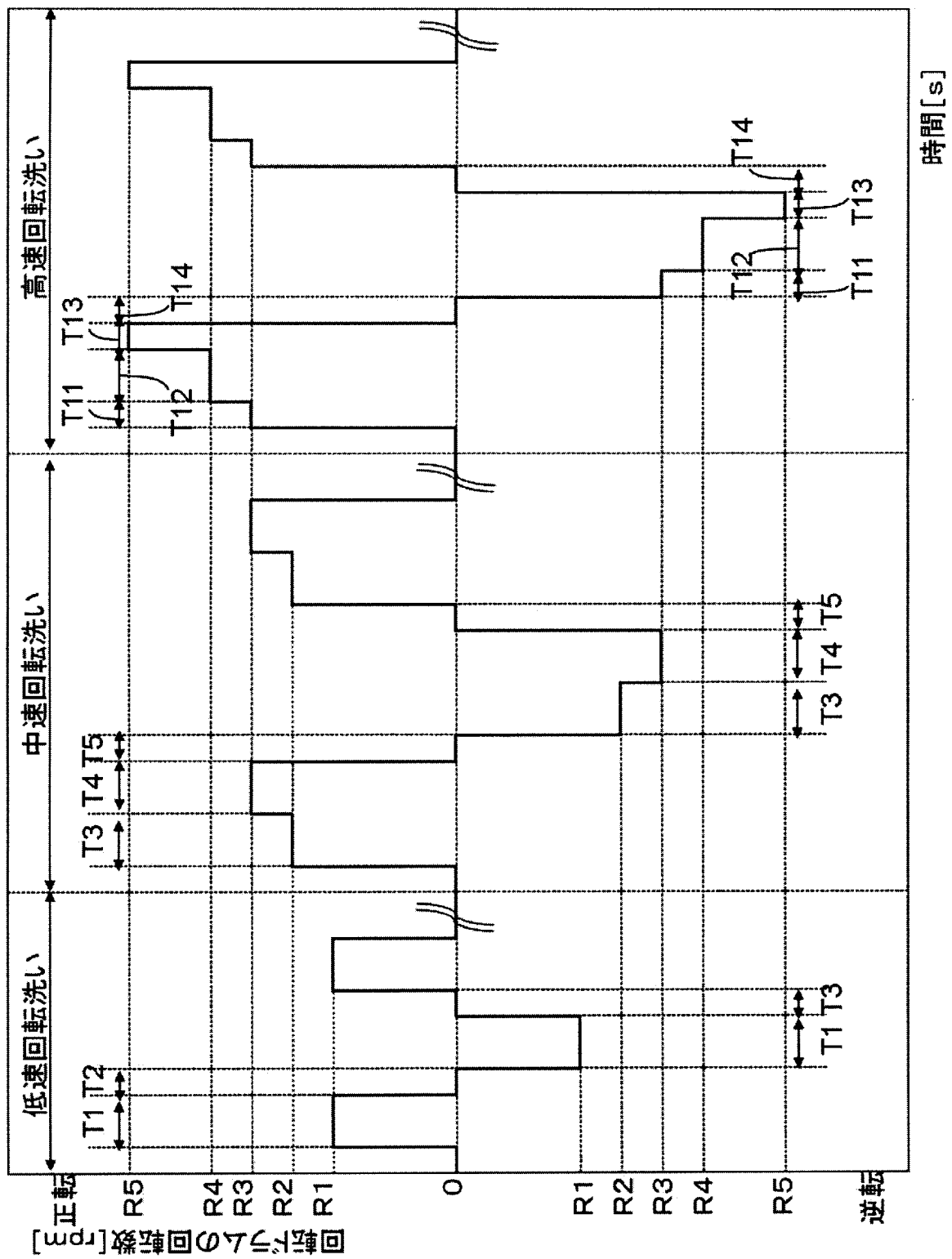
(b)



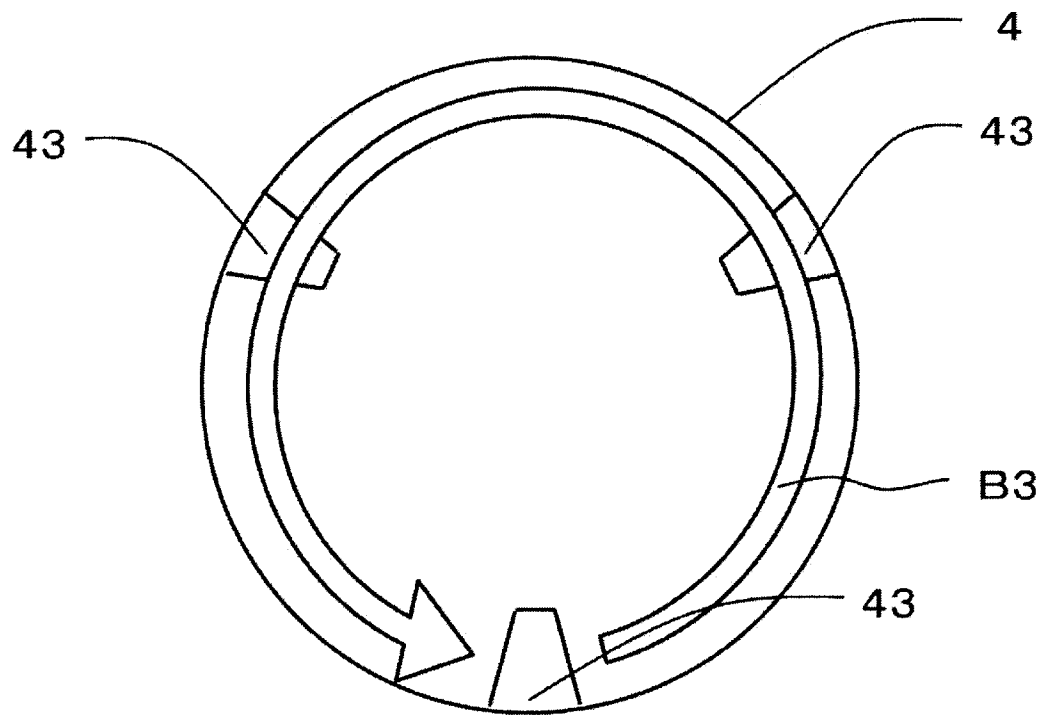
[図10]



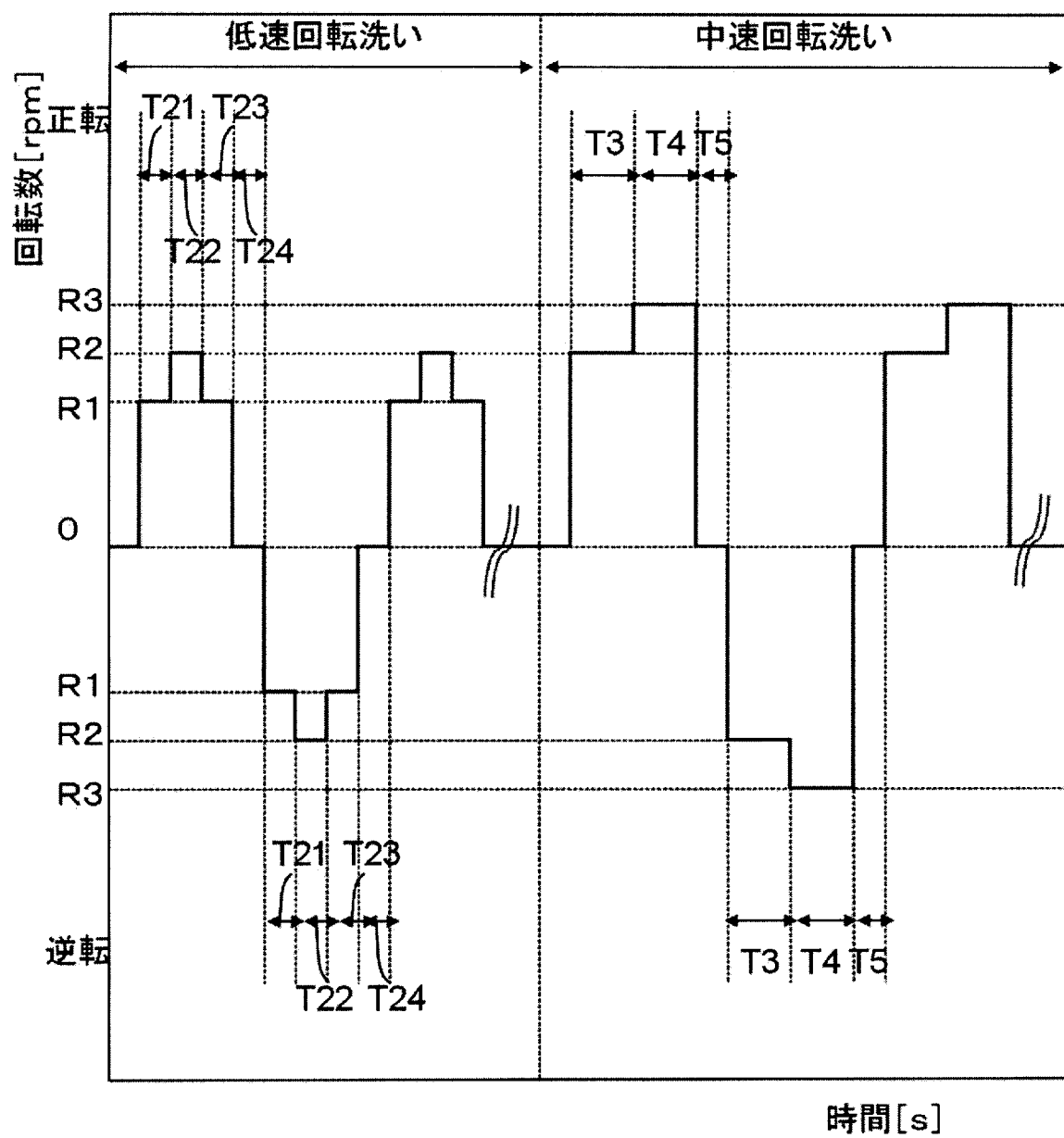
[図11]



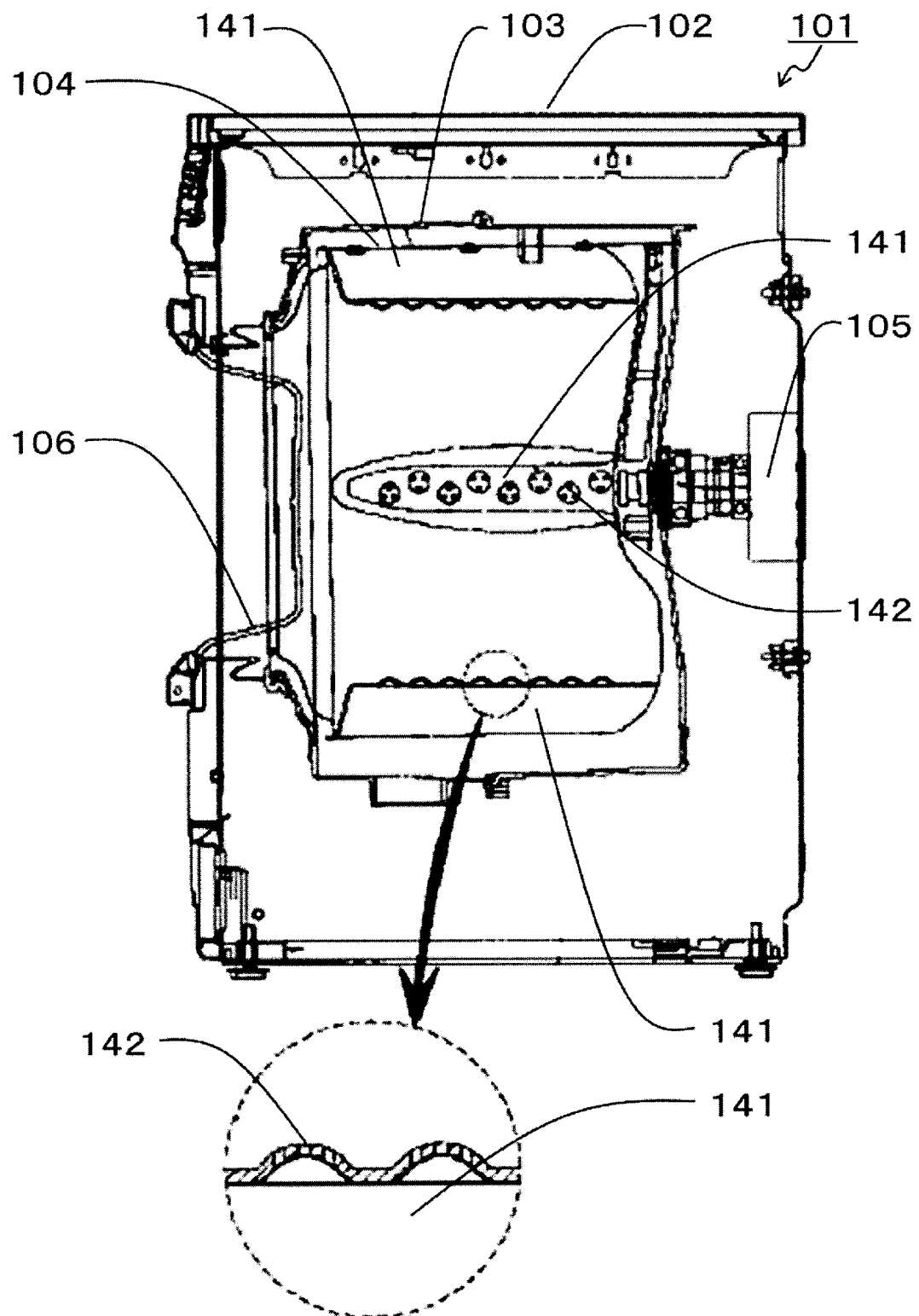
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F33/02(2006.01)i, D06F23/02(2006.01)i, D06F23/06(2006.01)i, D06F37/10(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, D06F23/02, D06F23/06, D06F37/10

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 4-336097 A (Toshiba Corp.), 24 November 1992 (24.11.1992), paragraphs [0007] to [0010]; fig. 1, 4 to 5 (Family: none)	1-6
Y	DE 10228602 A1 (Mile & Cie. GmbH & Co.), 27 February 2003 (27.02.2003), fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6
Y	JP 2002-166093 A (Toshiba Corp.), 11 June 2002 (11.06.2002), paragraph [0048] to [00051] & EP 1213384 A2 & KR 10-2002-0044530 A & CN 1357663 A	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
12 September, 2013 (12.09.13)

Date of mailing of the international search report
24 September, 2013 (24.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068736

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-348818 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0049] to [0050], [0060] to [0061], [0073]; fig. 8 to 10 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-224887 A (Toshiba Corp.), 21 August 2001 (21.08.2001), paragraphs [0063] to [0069], [0080] to [0081]; fig. 9 (Family: none)	1-6
A	WO 2011/154445 A2 (ARCELIK ANONIM SIRKETI), 15 December 2011 (15.12.2011), fig. 1 to 5 & WO 2011/154445 A	1-6
A	JP 2005-124764 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 May 2005 (19.05.2005), entire text; all drawings & EP 1526209 A2 & KR 10-2005-0039624 A & CN 1609324 A & SG 111301 A	1-6
A	JP 2008-54912 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), fig. 3 & CN 101135096 A & CN 201095696 Y	1-6
A	JP 2005-131115 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 May 2005 (26.05.2005), entire text; all drawings & TW 261638 B & KR 10-2005-0041896 A & CN 1611661 A & SG 111305 A & MY 141956 A	1-6
A	JP 2009-254613 A (Panasonic Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2007-117140 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 May 2007 (17.05.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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, D06F23/02 (2006.01)i, D06F23/06 (2006.01)i, D06F37/10 (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, D06F23/02, D06F23/06, D06F37/10

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 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y	JP 4-336097 A (株式会社東芝) 1992. 11. 24, 【0 0 0 7】 - 【0 0 1 0】, 【図 1】, 【図 4】 - 【図 5】 (ファミリーなし)	1 - 6
Y	DE 10228602 A1 (Mile&Cie. GmbH&Co) 2003. 02. 27, Fig. 1 - 5 (ファミリーなし)	1 - 6
Y	JP 2002-166093 A (株式会社東芝) 2002. 06. 11, 【0 0 4 8】 - 【0 0 5 1】 & EP 1213384 A2 & KR 10-2002-0044530 A & CN 1357663 A	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 2 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 9 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

村山 睦

3 K

9 3 2 5

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

C (続き) . 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
Y	JP 2005-348818 A (三洋電機株式会社) 2005. 12. 22, 【0049】 －【0050】, 【0060】－【0061】, 【0073】, 【図8】 －【図10】 (ファミリーなし)	1－6
A	JP 2001-224887 A (株式会社東芝) 2001. 08. 21, 【0063】－【0069】, 【0080】－【0081】, 【図9】 (ファミリーなし)	1－6
A	WO 2011/154445 A2 (ARCELIK ANONIM SIRKETI) 2011. 12. 15, Figure1－5 & WO 2011/154445 A	1－6
A	JP 2005-124764 A (松下電器産業株式会社) 2005. 05. 19, 全文、全 図 & EP 1526209 A2 & KR 10-2005-0039624 A & CN 1609324 A & SG 111301 A	1－6
A	JP 2008-54912 A (松下電器産業株式会社) 2008. 03. 13, 【図3】 & CN 101135096 A & CN 201095696 Y	1－6
A	JP 2005-131115 A (松下電器産業株式会社) 2005. 05. 26, 全文、全 図 & TW 261638 B & KR 10-2005-0041896 A & CN 1611661 A & SG 111305 A & MY 141956 A	1－6
A	JP 2009-254613 A (パナソニック株式会社) 2009. 11. 05, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1－6
A	JP 2007-117140 A (松下電器産業株式会社) 2007. 05. 17, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1－6