(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 11 月 19 日 (19.11.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/228633 A1

(51) 国际专利分类号:
D06F 33/00 (2020.01) *D06F 37/22* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/089374

(22) 国际申请日: 2020 年 5 月 9 日 (09.05.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
2019-089709 2019年5月10日 (10.05.2019) JP

(71) 申请人: 青岛海尔洗衣机有限公司 (QINGDAO HAIER WASHING MACHINE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市高新区海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。 AQUA株式会社(AQUA CO., LTD) [JP/JP]; 日本东京都千代田区丸之内2-1-1, Tokyo 〒100-0005 (JP)。 海尔智家股份有限公司 (HAIER SMART HOME CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: 川口智也 (KAWAGUCHI, Tomonari); 日本东京都千代田区丸之内2-1-1, Tokyo 〒100-0005 (JP)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

(54) **Title:** WASHING MACHINE

(54) 发明名称: 洗衣机

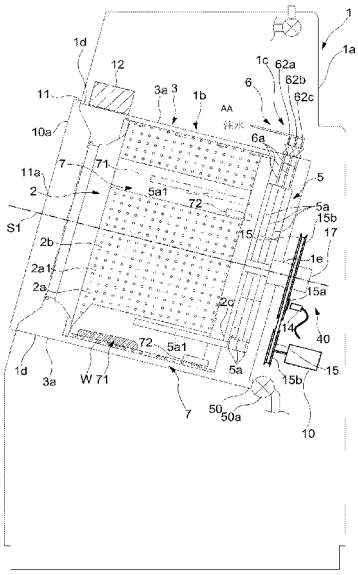


图 1

AA Water injection

(57) **Abstract:** A washing machine comprises: a bottomed cylindrical drum configured to rotate around an axis extending horizontally or obliquely; multiple hollow lifting ribs provided on an inner circumferential surface of the drum and along an axial direction of the drum; a water injection device used to inject water into each lifting rib; an acceleration sensor for detecting vibration of the drum; a proximity switch for transmitting a pulse signal in response to rotation of the drum; an unbalance detection portion and an unbalanced-position detection portion for detecting the amount of eccentricity of and an eccentric position on the drum; and a central control portion for controlling, when the amount of eccentricity reaches a specified threshold for water injection in a water removal process, the water injection device to inject water into the lifting rib corresponding to the eccentric position. When a vibration status of the drum is an opposed eccentric load state, the central control portion controls, on the basis of the amount of change in acceleration data corresponding to the vibration of the drum and measured by the acceleration sensor, the water injection device to stop injecting water into the lifting rib, or to inject water into a different lifting rib.

(57) 摘要: 一种洗衣机，具备：有底筒状的滚筒，设置为能绕水平方向或倾斜方向延伸的轴线旋转；多个中空的提升筋，沿滚筒的轴线方向配设于滚筒的内周面；注水装置，用于向各个提升筋注水；加速度传感器，检测滚筒的振动；接近开关，响应于滚筒的旋转而发送脉冲信号；不平衡量检测部和不平衡位置检测部，检测滚筒内的偏心量和偏心位置；以及中央控制部，当脱水过程中偏心量达到规定的注水用偏心量阈值时，控制注水装置向与偏心位置对应的提升筋注水，在滚筒的振动状态为对置偏心负荷状态的情况下，中央控制部控制注水装置，基于由加速度传感器检测到的对应于滚筒的振动的加速度数据的变化量，停止向提升筋注水，或者使被注水的提升筋变为不同的提升筋。

WO 2020/228633 A1

[见续页]

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

洗衣机

技术领域

本发明涉及一种具有脱水功能的洗衣机。

背景技术

家庭用的洗衣机或者设置于自助洗衣店等的洗衣机中，某些洗衣机具备洗涤脱水功能、洗涤脱水烘干功能。

具有脱水功能的洗衣机会因滚筒内的洗涤物的偏倚而产生振动、噪音。而且，如果洗涤物的偏倚大，则旋转时的滚筒的偏心变大，旋转需要大的转矩，因而无法开始脱水运转。

作为用于解决该问题的洗衣机，如专利文献 1 所述，有一种洗衣机通过向沿滚筒的周向均等地设置的多个平衡器进行注水来主动消除滚筒的不平衡状态。专利文献 1 中公开的洗衣机具有装配于滚筒的前端侧的加速度传感器，根据由该加速度传感器检测到的水平方向和垂直方向的加速度来检测滚筒的不平衡位置。然后，根据该不平衡位置来向平衡器进行注水，由此消除滚筒的不平衡状态。

作为滚筒的不平衡状态，如图 14 的（a）～图 14 的（d）所示，认为有四种不平衡状态。不平衡状态 a 是偏心位置位于滚筒的前端侧的状态，不平衡状态 b 是偏心位置位于滚筒的中央附近的状态，不平衡状态 c 是偏心位置位于滚筒的后端侧的状态，不平衡状态 d 是两个偏心位置以在滚筒的前端侧和后端侧相对的方式定位的状态（对置偏心负荷状态）。

在不平衡状态 a～c 的情况下，在圆周方向上有一个偏心位置，考虑通过向与该偏心位置对置一侧的平衡器进行注水，来消除滚筒的不平衡状态。与此相对，在不平衡状态 d 的情况下，在圆周方向上有两个偏心位置，在向与两个偏心位置的一方对置一侧的平衡器进行注水的情况下，被注水的平衡器的重量会增加另一方的偏心位置引起的偏心量。因此，在不平衡状态为对置偏心负荷状态的情况下，难以消除滚筒的不平衡状态。

现有技术文献

专利文献

专利文献 1：日本特开 2016－197 号公报

发明内容

发明所要解决的问题

因此，本发明是为了解决相关的现有技术的问题而提出的，能提供一种即使洗涤筒内存在洗涤物的偏倚也能在脱水过程时可靠地减少洗涤筒的不平衡的洗衣机。

用于解决问题的方案

本发明的洗衣机的特征在于，具备：有底筒状的滚筒，设置为能绕水平方向或倾斜方向延伸的轴线旋转；多个中空的提升筋，沿所述滚筒的轴线方向配设于所述滚筒的内周面；注水装置，用于向各个所述提升筋注水；加速度检测单元，检测所述滚筒的振动；滚筒位置检测装置，响应于所述滚筒的旋转而发送脉冲信号；偏心检测单元，检测所述滚筒内的偏心量和偏心位置；以及控制单元，当脱水过程中偏心量达到规定的注水用偏心量阈值时，控制所述注水装置向与偏心位置对应的所述提升筋注水，在所述滚筒的振动状态为对置偏心负荷状态的情况下，所述控制单元控制所述注水装置，基于由所述加速度检测单元检测到的对应于所述滚筒的振动的加速度数据的变化量，停止向所述提升筋注水，或者使被注水的所述提升筋变为不同的提升筋。

本发明的洗衣机中，优选的是，所述控制单元基于加速度数据与脉冲信号的关系性判定所述滚筒的振动状态为对置偏心负荷状态，其中，加速度数据是由所述加速度检测单元检测到的对应于所述滚筒的振动的数据，脉冲信号是由所述加速度数据和所述滚筒位置检测装置检测到的信号。

本发明的洗衣机中，优选的是，所述加速度检测单元包括检测滚筒的左右方向、上下方向以及前后方向的加速度的加速度传感器，所述加速度传感器配

置于所述滚筒的前端侧。

本发明的洗衣机中，优选的是，所述控制单元基于所述滚筒的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量和所述滚筒的前后方向的加速度数据的变化量，来控制所述注水装置。

本发明的洗衣机中，优选的是，关于所述滚筒的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量的阈值、以及关于所述滚筒的前后方向的加速度数据的变化量的阈值根据所述滚筒的转速而不同。

本发明的洗衣机中，优选的是，所述控制单元控制所述注水装置，使所述滚筒的左右方向和上下方向的加速度数据的变化量优先于所述滚筒的前后方向的加速度数据的变化量。

本发明的洗衣机中，优选的是，所述加速度检测单元包括两个检测滚筒的左右方向和上下方向这两个方向的加速度的加速度传感器，所述两个加速度传感器分别配置于所述滚筒的前端侧和后端侧。

本发明的洗衣机中，优选的是，所述控制单元基于所述滚筒的前端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量和所述滚筒的后端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量，来控制所述注水装置。

本发明的洗衣机中，优选的是，关于所述滚筒的前端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量的阈值、以及关于所述滚筒的后端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量的阈值根据所述滚筒的转速而不同。

本发明的洗衣机中，优选的是，所述控制单元控制所述注水装置，使通过配置在所述滚筒的前端侧的所述加速度传感器检测到的加速度数据的变化量优先于通过配置在所述滚筒的后端侧的所述加速度传感器检测到的加速度数据的变化量。

发明效果

根据本发明，能在滚筒的不平衡状态为对置偏心负荷状态的情况下，基于对应于滚筒的振动的加速度数据的变化量，停止向提升筋注水，或者控制注水装置使被注水的提升筋变为不同的提升筋，从而将滚筒的振动状态控制为最佳振动状态。

根据本发明，能基于对应于滚筒的振动的加速度数据、以及加速度数据与脉冲信号的关系性，容易地检测到滚筒的振动状态为对置偏心负荷状态。

根据本发明，能通过一个加速度传感器检测滚筒的振动状态。

根据本发明，能高精度地将滚筒的振动状态控制为最佳振动状态。

根据本发明，能根据滚筒的转速，将滚筒的振动状态控制为最佳振动状态。

根据本发明，能降低洗衣机的框架振动，并且能降低滚筒轴承部的负担。

根据本发明，能高精度地检测滚筒的振动状态。

根据本发明，能高精度地将滚筒的振动状态控制为最佳振动状态。

根据本发明，能根据滚筒的转速，将滚筒的振动状态控制为最佳振动状态。

根据本发明，能降低洗衣机的框架振动，并且能降低滚筒轴承部的负担。

附图说明

图 1 是示意性地表示本发明的实施方式的洗衣机 1 的剖面的图。

图 2 是图 1 的洗衣机 1 的电气系统框图。

图 3 是用于说明图 1 的洗衣机 1 的脱水过程中的控制流程的图。

图 4 是表示打开的供水阀 62 的参数表。

图 5 是表示滚筒 2 内的偏心位置的示意图。

图 6 是表示图 1 的洗衣机 1 的脱水过程中的控制流程的流程图。

图 7 是表示偏心位置调整处理的流程图。

图 8 是表示由加速度传感器 12 获取的加速度与由接近开关 14 获取的脉冲信号 ps 的关系的曲线图。

图 9 是表示测定偏心量/临时偏心位置的处理的流程图。

图 10 是表示启动判定的处理的流程图。

图 11 是表示脱水主过程的流程图。

图 12 是表示图 1 的洗衣机 1 的脱水过程的概要的曲线图。

图 13 是表示注水过程的处理的流程图。

图 14 是表示滚筒 2 内的不平衡状态的示意图。

图 15 是表示正式偏心位置的计算处理的流程图。

图 16 是表示与滚筒 2 内的不平衡状态对应的变换式的图。

图 17 是用于计算正式偏心位置的判定表。

图 18 是表示正式偏心位置的更新判定的处理的流程图。

图 19 是表示注水过程的处理的流程图。

图 20 是表示对置偏心负荷的判定处理的流程图。

图 21 是表示注水过程的控制判定的处理的流程图。

图 22 是用于进行注水过程的控制判定的判定表。

图 23 是用于进行注水过程的控制判定的判定表。

图 24 是示意性地表示本发明的变形例的洗衣机 101 的剖面的图。

图 25 是表示注水过程的控制判定的处理的流程图。

附图标记说明：

1：洗衣机；1c：注水装置；2：滚筒；7：提升筋；12：加速度传感器（加速度检测单元）；14：接近开关（滚筒位置检测装置）；31：中央控制部（控制单元）；35：不平衡量检测部（偏心检测单元）；36：不平衡位置检测部（偏心检测单元）；101：洗衣机；112a、112b：加速度传感器（加速度检测单元）。

具体实施方式

以下，基于附图对本发明的实施方式的洗衣机 1 进行详细说明。图 1 是表示本实施方式的洗衣机 1 的结构的示意性的剖视图。图 2 是表示本实施方式的洗衣机 1 的电结构的功能框图。

本实施方式的洗衣机 1 能适用于例如自助洗衣店、家庭，其具备：洗衣机主体 1a；洗涤筒 1b，包括具有大致水平地延伸而成的轴线 S1 的外筒 3 和滚筒 2；注水装置 1c，具有接水单元 5 和喷嘴单元 6；驱动装置 40；以及仅在图 2 中示出的控制单元 30。

图 1 所示的洗衣机主体 1a 呈大致长方体形状。在洗衣机主体 1a 的前表面 10a，形成有用于向滚筒 2 投取洗涤物的开口 11，并且装配有能开闭该开口 11 的开闭盖 11a。洗衣机主体 1a 的设计是：其前表面 10a 稍微朝向上方，由此用于向滚筒 2 投取洗涤物的开口 11 形成为朝向斜上方，使用者从斜上方对能开闭该开口 11 的开闭盖 11a 进行开闭。即，本实施方式的洗衣机 1 是洗涤筒 1b 装配在倾斜方向的被称为所谓倾斜滚筒式全自动洗衣机的洗衣机。

外筒 3 是配置于洗衣机主体 1a 的内部的有底筒状的构件，内部能蓄留洗涤水。如图 1 所示，在外筒 3 的外周面 3a 装配有能检测左右方向、上下方向以及前后方向这三个方向的加速度的加速度传感器 12。滚筒 2 是在外筒 3 内与外筒 3 同轴地配置且以自由旋转的方式被支承的有底筒状的构件。滚筒 2 能在内部收容洗涤物，其壁面 2a 具有许多通水孔 2b（参照图 1）。

如图 1 所示，驱动装置 40 通过马达 10 使带轮 15 和传动带 15b 旋转，并且使朝向滚筒 2 的底部 2c 伸出的驱动轴 17 旋转，为滚筒 2 提供驱动力而使滚筒 2 旋转。此外，在一方的带轮 15 的附近设置有能检测形成于该带轮 15 的标记 15a 的通过的接近开关 14。本实施方式中，接近开关 14 相当于滚筒位置检测装置。

如图 1 所示，在滚筒 2 的内周面 2a1，沿周向等间隔（等角度）地设置有三个作为中空平衡器的提升筋 7。各个提升筋 7 呈中空状并形成为：从滚筒 2 的基端部 2c 到顶端部沿滚筒 2 的轴线方向延伸，从滚筒 2 的内周面 2a1 朝向轴线 S1 突出。

接水单元 5 是例如沿着滚筒 2 的轴线 S1 在径向上重叠三层导水槽 5a 而构成的构件，如图 3 所示固定于滚筒 2 的内周面 2a1。导水槽 5a 以提升筋 7 相同的数量设置，在内部形成有单独地使调整水 W 流到任意的提升筋 7 的通水路径。而且，在提升筋 7 的内部，如图 1 所示连接有连通构件 5a1，从接水单元 5 供给调整水 W。这样的接水单元 5 和提升筋 7 分别由连通构件 5a1 连接。

喷嘴单元 6 是向这样的导水槽 5a 分别注入调整水 W 的构件。喷嘴单元 6 具有三个注水喷嘴 6a 和分别与这些注水喷嘴 6a 连接的供水阀 62a、62b、62c。注水喷嘴 6a 设置为与导水槽 5a 数量相同，分别配置于能向各个导水槽 5a 注水的位置。需要说明的是，本实施方式中，使用自来水来作为调整水 W。此外，可以采用换向供水阀来作为供水阀 62a、62b、62c。

如果是这样的结构，那么在打开排水阀 50a 使外筒 3 内的洗涤水从排水口 50 排出的脱水过程中，从喷嘴单元 6 的某个注水喷嘴 6a 注入接水单元 5 的导水槽 5a 内的调整水 W 会经由连通构件 5a1 流入提升筋 7 内。例如，在从某个注水喷嘴 6a 注入调整水 W 的情况下，调整水 W 会从导水槽 5a 经由连通构件 5a1 流入提升筋 7。

提升筋 7 具有：滞留部 71，供由注水装置 1c 从洗涤筒 1b 的顶端 1d 侧注入的调整水 W 通过脱水过程时的离心力而滞留；以及出口部 72，能使注入的调整水 W 从洗涤筒 1b 的基端 1e 侧排出。当滚筒 2 处于高速旋转状态时，流入提升筋 7 内的调整水 W 通过离心力而附着并滞留于滚筒 2 的内周面 2a1。由此，提升筋 7 的重量增加，滚筒 2 的偏心量（M）发生变化。像这样，提升筋 7 采用能通过离心力来贮留调整水 W 的袋式提升筋构造。然后，当脱水过程临近结束而滚筒 2 的旋转速度降低时，提升筋 7 内的离心力逐渐衰减，调整水 W 通过重力而从出口部 72 流出，排出到外筒 3 外。这时，调整水 W 经由出口部 72 流入滚筒 2 外的下外方。因此，调整水 W 以不会浸湿滚筒 2 内的洗涤物的方式被排出。

图 2 是表示本实施方式的洗衣机 1 的电结构的框图。洗衣机 1 的动作由包括微型计算机的控制单元 30 控制。控制单元 30 具备负责整个系统的控制的中央控制部（CPU）31，该控制单元 30 连接有存储器 32，该存储器存储有作为后文会分别详细说明的值的低于滚筒 2 的共振点 CP 的规定转速（N1）、偏心量阈值（ma）、注水用偏心量阈值（mb）、脱水稳定转速。此外，通过控制单元 30，微型计算机执行储存于存储器 32 的程序，由此能进行预定的运转动作，并且，存储器 32 中临时存储有执行上述程序时所用的数据等。

中央控制部 31 向旋转速度控制部 33 输出控制信号，进而将该控制信号输出给马达控制部（马达控制电路）34 来进行马达 10 的旋转控制。需要说明的是，旋转速度控制部 33 从马达控制部 34 实时输入表示马达 10 的旋转速度的信号来

用作控制要素。

不平衡量检测部 35 连接有加速度传感器 12。不平衡位置检测部 36 连接有加速度传感器 12 和接近开关 14。本实施方式中，由不平衡量检测部 35 和不平衡位置检测部 36 构成偏心检测单元。

由此，当接近开关 14 检测到标记 15a（参照图 1）时，不平衡量检测部 35 根据由加速度传感器 12 获取的左右方向、上下方向以及前后方向的加速度的大小，计算出滚筒 2 的偏心量（M），并将该偏心量（M）向不平衡量判定部 37 输出。

不平衡位置检测部 36 根据由接近开关 14 输入的表示标记 15a 的位置的信号，计算出不平衡方向的角度，并将作为偏心位置（N）的不平衡位置信号向注水控制部 38 输出。其中，不平衡方向的角度是指轴线 S1 的周向上的相对于提升筋 7 的相对角度。本实施方式中如图 5 所示，作为其中一例，为了表示以轴线 S1 为中心等角度间隔配置的三个提升筋 7（A）、7（B）、7（C）与偏心位置的相对角度，将提升筋 7（B）、7（C）的中间位置设定为 0°。

当被输入表示来自不平衡量判定部37和不平衡位置检测部36的偏心量（M）和偏心位置（N）的信号时，注水控制部 38 根据预先储存的控制程序来判断应该供水的提升筋 7 及其供水量。然后，注水控制部 38 打开选定的供水阀 62a、62b、62c，开始注入调整水 W。当滚筒 2 中产生预定的基准以上的偏心量（M）时，注水控制部 38 开始从根据偏心量（M）的计算而选定的注水喷嘴 6a 向接水单元 5 的导水槽 5a 注入调整水 W，当偏心量（M）变为预定的基准以下时，停止注入调整水 W。需要说明的是，本实施方式中，在滚筒 2 的不平衡状态为对置偏心负荷状态的情况下，注水控制部 38 有时会进行停止注入调整水 W 或将执行调整水 W 的注入的提升筋 7 改为不同的提升筋 7 的控制。

在例如如图 3 所示构成偏心的主要原因的洗涤物的团块 LD（X）位于滚筒 2 的提升筋 7（B）与提升筋 7（C）之间的情况下，注水控制部 38 控制注水装置 1c 向提升筋 7（A）供给调整水 W。此外，在洗涤物的团块 LD（Y）位于提升筋 7（A）附近的情况下，控制注水装置 1c 向提升筋 7（B）和提升筋 7（C）双方供给调整水 W。

如图 4 的参数表所述，中央控制部 31 打开供水阀 X、供水阀 Z。本实施方式中，如图 5 所示，通过将滚筒 2 沿周向六等分，偏心位置（N）的确定分为将应该注水的提升筋 7 确定为一个的偏心位置（N）的情况和将应该注水的提升筋 7 确定为两个的偏心位置（N）的情况。本实施方式中的“偏心位置（N）”这一记载是表示临时计算出的临时偏心位置 θ1 和正式确定的正式偏心位置 θ-fix 中的某一方或双方的概念。关于临时偏心位置 θ1、正式偏心位置 θ-fix 会在后面详细说明。

将应该注水的提升筋 7 确定为一个的偏心位置（N）的区域 Y 是指区域 P（A）、P（B）以及 P（C）。此外，用于偏心的消除的偏心位置（N）的区域 Y 是指区域 P（AB）、P（BC）以及 P（CA）。此外，区域 P（A）、P（B）以及 P（C）的以轴心 S1 为中心的角度被设定为 20°，区域 P（AB）、P（BC）以及 P（CA）的以轴心 S1 为中心的角度被设定为 100°。

（脱水前过程）

根据图 6 对脱水过程当中的前半部分的脱水前过程进行说明。图 6 是表示脱水过程当中的前半部分的脱水前过程的流程图。

在本实施方式中，当接收到来自未图示的脱水按钮的输入信号或者在洗涤模式运转中接收到表示应该开始脱水过程的信号时，中央控制部 31 进到步骤 SP1，开始脱水前过程。

＜步骤 SP1＞

步骤 SP1 中，中央控制部 31 在对滚筒 2 进行松解反转之后使滚筒 2 的旋转上升至比滚筒 2 的共振点 CP 低的规定转速（N1）。在滚筒 2 的转速达到规定转速（N1）时移至步骤 SP2。本实施方式中，将规定转速（N1）设定为比作为滚筒 2 的共振点 CP 的约 300rpm 低的 180rpm。

＜步骤 SP2＞

步骤 SP2 中，中央控制部 31 根据由加速度传感器 12 提供的加速度信号，执行使偏心检测单元计算偏心量（M）和临时偏心位置 θ1 的控制。具体地进行说明，中央控制部 31 根据例如获取自加速度传感器 12 的左右方向、上下方向以及前后方向的加速度信号，针对各个方向分别计算偏心量（M）。

＜步骤 SP3＞

中央控制部 31 将针对各个方向分别计算出的偏心量（M）与储存于存储器 32 的偏心量阈值（ma）进行比较，判断 M＜ma 是否成立，进行启动判定。如果中央控制部 31 判断 M＜ma 成立，则进入步骤 SP4，如果判断 M＜ma 不成立，则进入步骤 SP5。其中，偏心量阈值（ma）是假定洗涤物的偏倚大到即使向提升筋 7 供给调整水 W 也难以将偏心量（M）降低到能将滚筒 2 的转速上升到脱水稳定转速的程度时的阈值。即，进入步骤 SP5 的情况下，意味着偏心量（M）大到即使向提升筋 7 供给调整水 W 也难以完成脱水过程的程度。

对偏心量阈值（ma）进一步进行说明。本实施方式中，加速度传感器 12 采用能分别检测左右方向、上下方向以及前后方向的加速度的传感器。而且，按左右方向、上下方向以及前后方向的加速度信号分别设定了不同的偏心量阈值（ma-x、ma-z、ma-y）。

＜步骤 SP4＞

步骤 SP4 中，在步骤 SP2 中计算出的偏心量（M）比按上下方向、左右方向以及前后方向分别设定的偏心量阈值（ma）小时，中央控制部 31 判断为 M＜ma 成立并使滚筒 2 的转速上升。此外，中央控制部 31 一边使滚筒 2 的转速上升，一边持续执行偏心量/临时偏心位置测定的控制。其中，“持续”并不一定局限于不间断地连续进行的方案。当然也可以是如下的方案：在滚筒 2 的转速上升至达到脱水稳定转速以前的任意的多个转速时，间歇地执行偏心量/临时偏心位置测定的控制。

步骤 SP5 中，中央控制部 31 使滚筒 2 的旋转停止或者使滚筒 2 的转速降低到重力强过离心力的转速，由此进行将滚筒 2 内的洗涤物沿上下方向搅拌的偏心位置调整处理的控制。

根据图 7 对步骤 SP5 所示的偏心位置调整处理的控制进行说明。图 7 是表示偏心位置调整处理的流程的流程图。

首先，当通过步骤 SP3 判断为偏心量（M）大到难以降低的程度时，停止滚筒 2 的旋转（步骤 SP51）。然后，以低于离心力的转速使滚筒 2 旋转，搅拌滚筒 2 内的洗涤物，使偏心量（M）变化（步骤 SP52）。然后，返回步骤 SP1。

（偏心量/临时偏心位置的计算）

根据图 8～图 9，就步骤 SP2 所示的临时偏心位置 θ1 的计算流程进行说明。

在本实施方式中，脱水过程中，计算从加速度传感器 12 发送的表示滚筒 2 的至少一个周期t2 的加速度的信号中的任意时间点与从接近开关 14 发送脉冲信号 ps 的时刻的时间差 t1，根据时间差 t1 与滚筒 2 的转速的关系来计算滚筒 2 内的周向上的临时偏心位置 θ1，根据计算出的临时偏心位置 θ1 来进行降低偏心量（M）的控制，并且将来自加速度传感器 12 的至少包括前后方向的多个方向的信号当中的任意一个信号用于临时偏心位置 θ1 的计算。

图 8 是示出表示根据加速度而计算出的加速度的时间变化的信息与由接近开关 14 获取的脉冲信号 ps 的关系的曲线图。在图 8 中，为了便于说明，根据由加速度传感器 12 获取的前后方向的加速度的极大值（Ymax）与脉冲信号 ps 的时间差 t1 来计算临时偏心位置 θ1。需要说明的是，虽然在图 8 所示的本实施方式中，作为一个例子示出了根据加速度的极大值（Ymax）和极小值（Ymin）来计算临时偏心位置 θ1 的方案，但是作为本发明的其他的实施例，也可以根据加速度零点、加速度的极大值（Ymax）、极小值（Ymin）中的任意一个或多个值来计算临时偏心位置 θ1。

图 9 是表示测定偏心量/临时偏心位置的处理流程的流程图。

＜步骤 SP21＞

步骤 SP21 中，中央控制部 31 由加速度传感器 12 来检测左右方向、前后方向以及上下方向的加速度数据（MX、MY、MZ）。

＜步骤 SP22＞

步骤 SP22 中，中央控制部 31 根据由加速度传感器 12 获取的加速度数据（MX、MY、MZ）和来自接近开关 14 的作为中断信号的脉冲信号 ps，进行确定加速度数据（MX、MY、MZ）的极大值（Xmax、Ymax、Zmax）/极小值（Xmin、Ymin、Zmin）的计算处理。

＜步骤 SP23＞

步骤 SP23 中，中央控制部 31 根据来自接近开关 14 的作为中断信号的多个

脉冲信号 ps 之间的间隔，计算并确定作为滚筒 2 旋转一圈的时间的一个周期 t2 的值。

＜步骤 SP24＞

步骤 SP24 中，中央控制部 31 根据来自接近开关 14 的作为中断信号的多个脉冲信号 ps 和由步骤 SP22 获取的加速度数据（MX、MY、MZ）的极大值（Xmax、Ymax、Zmax），计算并确定其时间差 t1。在步骤 SP24 中，中央控制部 31 除了计算作为图 8 中图示的前后方向上的时间差 t1 的时间差 t1Y 之外，也一并计算左右方向、上下方向上的时间差 t1X、t1Z。

＜步骤 SP25＞

步骤 SP25 中，中央控制部 31 根据由步骤 SP22 获取的加速度数据（MX、MY、MZ）的极大值（Xmax、Ymax、Zmax）/极小值（Xmin、Ymin、Zmin），计算并确定作为偏心量（M）的左右方向、前后方向以及上下方向上各自的偏心量 Mx、My、Mz。本实施方式中，偏心量 Mx、My、Mz 根据极大值（Xmax、Ymax、Zmax）和极小值（Xmin、Ymin、Zmin）的差而求出。

＜步骤 SP26＞

步骤 SP26 中，中央控制部 31 根据由步骤 SP23 获取的一个周期 t2、由步骤 SP24 获取的时间差 t1，通过以下的公式计算并确定左右方向、前后方向以及上下方向上各自的临时偏心位置 θX1、θY1、θZ1。

$$\theta X1 = t1X \times 360 \div t2$$

$$\theta Y1 = t1Y \times 360 \div t2$$

$$\theta Z1 = t1Z \times 360 \div t2$$

（启动判定）

根据图 10 对步骤 SP3 所示的启动判定进行说明。图 10 是表示启动判定的流程的流程图。

＜步骤 SP31＞

步骤 SP31 中，中央控制部 31 选择由步骤 SP25 确定的左右方向的偏心量 Mx 和上下方向的偏心量 Mz 当中表现为大的值的偏心量（M）。本实施方式中，

为了便于说明，将被选的偏心量（M）记为偏心量 Mxz。

＜步骤 SP32＞

步骤 SP32 中，中央控制部 31 判定偏心量 Mxz 是否超过了作为偏心量阈值（ma）的阈值 mxz。如果偏心量 Mxz 低于阈值 mxz，则中央控制部 31 移至步骤 SP33。如果偏心量 Mxz 超过阈值 mxz，则中央控制部 31 判定为不能启动并移至步骤 SP5 进行偏心量调整处理。

＜步骤 SP33＞

步骤 SP33 中，中央控制部 31 判定前后方向的偏心量 My 是否超过作为偏心量阈值（ma）的阈值 my。如果偏心量 My 低于阈值 my，则中央控制部 31 判定为能启动。这时，使滚筒 2 的转速上升。如果偏心量 My 超过阈值 my，则中央控制部 31 判定为不能启动，移至步骤 SP5 进行偏心量调整处理。

（脱水主过程）

以下，根据图 11 对步骤 SP4 之后的脱水主过程的控制进行说明。图 11 是表示脱水主过程的流程的流程图。

＜步骤 SP51＞

步骤 SP51 中，中央控制部 31 使转速每秒上升 20rpm，直到滚筒 2 的转速达到 400rpm。中央控制部 31 进行步骤 SP51 的同时并行地执行步骤 SP6。

＜步骤 SP52＞

步骤 SP52 中，中央控制部 31 判定滚筒 2 的转速是否达到 400rpm。如果转速没有达到 400rpm，则中央控制部 31 移至步骤 SP51。如果转速达到了 400rpm，则中央控制部 31 移至步骤 SP63。

＜步骤 SP53＞

步骤 SP53 中，中央控制部 31 使转速每秒上升 5rpm，直到滚筒 2 的转速达到 600rpm。中央控制部 31 进行步骤 SP53 的同时并行地执行步骤 SP6。

＜步骤 SP54＞

步骤 SP54 中，中央控制部 31 判定滚筒 2 的转速是否达到了 600rpm。如果

转速没有达到 600rpm，则中央控制部 31 移至步骤 SP53。如果转速达到了 600rpm，则中央控制部 31 移至步骤 SP55。其中，滚筒 2 的转速上升至 400～600rpm 时的加速度之所以比其他的旋转范围低，是由于在该旋转范围，从洗涤物脱水的水量比其他的旋转范围多，为了降低由脱出的水引起的不必要的噪音。

＜步骤 SP55＞

步骤 SP55 中，中央控制部 31 使转速每秒上升 20rpm，直到滚筒 2 的转速达到 800rpm。中央控制部 31 进行步骤 SP55 的同时并行地执行步骤 SP6。

＜步骤 SP56＞

步骤 SP56 中，中央控制部 31 判定滚筒 2 的转速是否达到 800rpm。如果转速没有达到 800rpm，则中央控制部 31 移至步骤 SP55。如果转速达到了 800rpm，则中央控制部 31 移至步骤 SP57。

＜步骤 SP57＞

步骤 SP57 中，当滚筒 2 的转速达到作为脱水稳定转速的 800rpm 时，中央控制部 31 继续脱水过程并在确认经过了预定的时间之后结束洗涤。换句话说，与通常的洗涤中的脱水过程相同，中央控制部 31 使滚筒 2 以脱水稳定转速旋转规定时间来进行脱水处理。之后，脱水处理结束。然后，当脱水结束而滚筒 2 开始减速，离心力低于重力加速度时，提升筋 7 内的调整水 W 流出而被排出。

图 12 是表示本实施方式的洗衣机 1 的脱水过程的概要的曲线图。图 12 中，纵轴表示滚筒 2 的转速，横轴表示时间。图 12 中，用实线表示在不向提升筋 7 注水的情况下滚筒 2 的转速达到脱水稳定转速时的转速的变化。此外，图 12 中，用上侧的假想线表示仅向提升筋 7 注水一次后转速达到脱水稳定转速时的转速的变化，用下侧的假想线表示步骤 SP5 中的滚筒 2 的转速的变化。

（注水过程）

根据图 13 对步骤 SP6 所示的注水过程进行说明。图 13 是表示注水过程的概要的流程图。

步骤 SP6 中，中央控制部 31 进行由图 6 所示的步骤 SP2 计算出的偏心量（M）是否比按滚筒 2 的转速预先设定的注水用偏心量阈值（mb）大的判定。当偏心

量（M）低于注水用偏心量阈值（mb）时，中央控制部 31 不向提升筋 7 进行注水，移至图 11 的脱水主过程。当偏心量（M）大于注水用偏心量阈值（mb）时，中央控制部 31 在注水过程中向提升筋 7 进行注水，在偏心量（M）变得低于注水用偏心量阈值（mb）之后移至图 11 的脱水主过程。

本实施方式的注水过程中，主要是在如上所述滚筒 2 的转速达到 180rpm 之后被继续执行的偏心量/临时偏心位置测定的处理的基础上进行作为步骤 SP61 的正式偏心位置的计算处理和作为步骤 SP64 的注水处理。

＜步骤 SP61＞

步骤 SP61 中，中央控制部 31 根据临时偏心位置 θ1 来计算正式偏心位置 θ-fix。正式偏心位置 θ-fix 的计算方法在后面进行说明。

＜步骤 SP62＞

步骤 SP62 中，中央控制部 31 判定是否将正式偏心位置 θ-fix 更新为步骤 SP61 中计算出的值，确定正式偏心位置 θ-fix。

＜步骤 SP63＞

步骤 SP63 中，中央控制部 31 判定偏心量（M）是否超过注水用偏心量阈值（mb）。如果偏心量（M）超过注水用偏心量阈值（mb），则移至步骤 SP64。如果偏心量（M）低于注水用偏心量阈值（mb），则结束注水过程。

＜步骤 SP64＞

步骤 SP64 中，中央控制部 31 在不使滚筒 2 的转速上升而维持该转速的状态下进行注水处理。之后，移至步骤 SP65。

＜步骤 SP65＞

步骤 SP65 中，中央控制部 31 判定偏心量（M）是否超过注水用偏心量阈值（mb）。如果偏心量（M）超过注水用偏心量阈值（mb），则移至步骤 SP61。如果偏心量（M）低于注水用偏心量阈值（mb），结束注水过程。

（正式偏心位置的计算处理）

根据图 14～图 17 对步骤 SP61 所示的正式偏心位置的计算处理进行说明。

作为滚筒 2 的不平衡状态，如图 14 所示，认为有四种不平衡状态。图 14 的（a）～图 14 的（d）表示四种不平衡状态下滚筒 2 的圆周方向上的偏心位置和深度方向上的偏心位置。

不平衡状态 a 是偏心位置位于滚筒 2 的前端侧的状态，不平衡状态 b 是偏心位置位于滚筒 2 的中央附近的状态，不平衡状态 c 是偏心位置位于滚筒 2 的后端侧的状态，不平衡状态 d 是偏心位置以在滚筒 2 的前端侧和后端侧相对的方式定位的状态（对置偏心负荷状态）。所谓的对置偏心负荷状态是指如图 14 的（d）所示，两个偏心位置配置为相对于滚筒 2 的旋转轴轴对称，并且在深度方向上两个偏心位置在前后方向上错开的状态。

不平衡状态 a 和不平衡状态 b 下，滚筒 2 的前端侧的左右方向和上下方向的振动比滚筒 2 的后端侧的左右方向和上下方向的振动大。不平衡状态 c 和不平衡状态 d 下，滚筒 2 的后端侧的左右方向和上下方向的振动比滚筒 2 的前端侧的左右方向和上下方向的振动大，并且比不平衡状态 a 和不平衡状态 b 下的滚筒 2 的后端侧的左右方向和上下方向的振动大。即，不平衡状态 c 和不平衡状态 d 下，滚筒 2 的前后方向的振动比不平衡状态 a 和不平衡状态 b 大。

如图 14 的（a）～图 14 的（d）所示，当滚筒 2 内的偏心位置不同时，则滚筒 2 的振动状态不同。因此，本实施方式中，考虑滚筒 2 的振动状态即滚筒 2 的不平衡状态来计算正式偏心位置 θ-fix。

本实施方式中，加速度传感器 12 是能检测左右方向、上下方向以及前后方向的加速度的三轴传感器。由此，即使在如图 14 的（a）～图 14 的（d）所示滚筒 2 内的偏心位置不同的状态下，也能正确地检测偏心量（M）和偏心位置（N）。

（正式偏心位置的计算处理）

根据图 15 对步骤 SP61 所示的正式偏心位置的计算处理进行说明。图 15 是表示正式偏心位置的计算处理的流程图。

＜步骤 SP611＞

步骤 SP611 中，如上所述，中央控制部 31 根据一个周期 t2 和时间差 t1，通过以下的公式计算前后方向和上下方向上各自的临时偏心位置 θY1、θZ1。

$$\theta Y1 = t1Y \times 360 \div t2$$

θZ1＝t1Z×360÷t2

＜步骤 SP612＞

步骤 SP612 中，中央控制部 31 计算判定使用值 M1。判定使用值 M1 是 Y 方向的加速度数据 MY 与 Z 方向的加速度数据 MZ 之差。

M1＝MY－MZ

＜步骤 SP613＞

步骤 SP613 中，中央控制部 31 计算判定使用值 M2。判定使用值 M2 是将 Z 方向的加速度数据 MZ 乘以两倍得到的值与 Y 方向的加速度数据 MY 之差。

M2＝2×MZ－MY

＜步骤 SP614＞

步骤 SP614 中，中央控制部 31 计算对置负荷判定值 T 的绝对值。对置负荷判定值 T 是前后方向上的临时偏心位置 θY1 与上下方向上的临时偏心位置 θZ1 之差。

T＝θY1－θZ1

＜步骤 SP615＞

步骤 SP615 中，中央控制部 31 根据判定使用值 M1、判定使用值 M2 以及对置负荷判定值 T 的绝对值来计算正式偏心位置 θ-fix。

即，步骤 SP615 中，中央控制部 31 根据图 17 的判定表，将通过图 16 所示的四个变换式 A～D 而计算出的 θZ2-1、θZ2-2、θY2-1、θY2-2 中的任意一个值计算为正式偏心位置 θ-fix。图 16 中，四个变换式 A～D 是以滚筒 2 的转速作为变量的变换式。此外，变换式 B 是以滚筒 2 的转速和振幅量作为变量的变换式。

具体而言，图 17 的判定表中，根据判定使用值 M1、M2 的大小、Z 方向的加速度数据 MZ 以及对置负荷判定值 T 的绝对值，区分为条件 1～5，通过四个变换式 A～D 计算出的 θZ2-1、θZ2-2、θY2-1、θY2-2 中的任意一个值与条件 1～5 分别对应。

图 17 的判定使用值 M1 的阈值 A 是随着滚筒 2 的转速而变化的值。

A＝－0.18×（滚筒转速）＋68

图 17 的判定使用值 M2 的阈值 B 是随着滚筒 2 的转速而变化的值。

B＝0.75×（滚筒转速）－225

（条件 1）：

在判定使用值 M1 小于阈值 A 且 Z 方向的加速度数据 MZ 小于 130 的情况下，确定为通过变换式 A 而计算出的 θZ2-1。

（条件 2）：

在判定使用值 M1 小于阈值 A 且 Z 方向的加速度数据 MZ 为 130 以上的情况下，将正式偏心位置 θ-fix 确定为通过变换式 B 而计算出的 θZ2-2。

（条件 3）：

在判定使用值 M1 为阈值 A 以上且判定使用值 M2 小于阈值 B 且对置负荷判定值 T 的绝对值小于 150 的情况下，将正式偏心位置 θ-fix 确定为通过变换式 C 而计算出的 θY2-1。

（条件 4）：

在判定使用值 M1 为阈值 A 以上且判定使用值 M2 小于阈值 B 且对置负荷判定值 T 的绝对值为 150 以上的情况下，将正式偏心位置 θ-fix 确定为通过变换式 D 而计算出的 θY2-2。

（条件 5）：

在判定使用值 M1 为阈值 A 以上且判定使用值 M2 为阈值 B 以上且对置负荷判定值 T 的绝对值为 150 以上的情况下，将正式偏心位置 θ-fix 确定为通过变换式 D 而计算出的 θY2-2。

上述四个变换式 A～D 分别对应图 14 所示的互不相同的滚筒 2 的不平衡状态 a～d。因此，当中央控制部 31 根据图 17 的判定表计算出正式偏心位置 θ-fix 时，中央控制部 31 按滚筒 2 的不平衡状态 a～d，通过与该不平衡 a～d 对应的变换式 A～D 中的某一个来计算出正式偏心位置 θ-fix。

（正式偏心位置的更新判定）

根据图 18 对步骤 SP62 所示的正式偏心位置的更新判定进行说明。图 18 是表示正式偏心位置的更新判定的流程的流程图。

如上所述，当步骤 SP615 中计算出正式偏心位置 θ-fix 时，在步骤 SP62 中判定是否将正式偏心位置 θ-fix 更新为步骤 SP615 中计算出的值。

＜步骤 SP621＞

步骤 SP621 中，中央控制部 31 将前一次的正式偏心位置 θ-fix 作为 θ-fix-before 进行存储。

＜步骤 SP622＞

步骤 SP622 中，中央控制部 31 将步骤 SP615 中计算出的正式偏芯位置 θ-fix 作为 θ-fix-after 进行存储。

＜步骤 SP623＞

步骤 SP623 中，中央控制部 31 计算步骤 SP622 中存储的 θ-fix-after 与步骤 SP621 中存储的 θ-fix-before 之差并记为 θ-fix-dif。

＜步骤 SP624＞

步骤 SP624 中，中央控制部 31 判定步骤 SP623 中计算出的 θ-fix-dif 的绝对值是否为 150 以上。在 θ-fix-dif 的绝对值为 150 以上的情况下，移至步骤 SP625。在 θ-fix-dif 的绝对值不为 150 度以上的情况下，移至步骤 SP626。

＜步骤 SP625＞

步骤 SP625 中，由于步骤 SP624 中 θ-fix-dif 的绝对值为 150 度以上，正式偏心位置 θ-fix 急剧变化，因此中央控制部 31 将正式偏心位置 θ-fix 设为 θ-fix-before 而不更新为 θ-fix-after。

＜步骤 SP626＞

步骤 SP626 中，由于步骤 SP624 中 θ-fix-dif 的绝对值不为 150 度以上，因此中央控制部 31 将正式偏心位置 θ-fix 从 θ-fix-before 更新为 θ-fix-after。

（注水处理）

根据图 19 对步骤 SP64 所示的注水处理进行说明。图 19 是表示注水处理的流程的流程图。

＜步骤 SP641＞

步骤 SP641 中，中央控制部 31 获取步骤 SP61 中计算出的正式偏心位置 θ-fix 来作为用于供水阀 62a、62b、62c 的驱动的正式偏心位置 θ-fix。中央控制部 31 根据步骤 SP61 中计算出的正式偏心位置 θ-fix 来判定应该注水的提升筋 7。本实施方式中，正式偏心位置 θ-fix 如图 5 所示表示为轴心 S1 的沿周向延伸的与任意假想线的相对角度，在图 19 中图示为意指 0°～359°的 0～359 中的任意一个数值。

＜步骤 SP642＞

步骤 SP642 中，中央控制部 31 判定是否符合正式偏心位置 θ-fix 的值小于 10 或大于 350 这个条件。在符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP643。在不符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP644。

＜步骤 SP643＞

步骤 SP643 中，中央控制部 31 判定为正式偏心位置 θ-fix 处于图 5 所示的区域 P（A）内，并且驱动供水阀 62a 来向提升筋 7（A）供水。

＜步骤 SP644＞

步骤 SP644 中，中央控制部 31 判定是否符合正式偏心位置 θ-fix 的值为 10 以上 110 以下这个条件。在符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP645。在不符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP646。

＜步骤 SP645＞

步骤 SP645 中，中央控制部 31 判定为正式偏心位置 θ-fix 处于图 5 所示的区域 P（AB）内，并且驱动供水阀 62a、62b 来向提升筋 7（A）、7（B）供水。

＜步骤 SP646＞

步骤 SP646 中，中央控制部 31 判定是否符合正式偏心位置 θ-fix 的值为 110 以上 130 以下这个条件。在符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP647。在不符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP648。

＜步骤 SP647＞

步骤 SP647 中，中央控制部 31 判定为正式偏心位置 θ-fix 处于图 5 所示的区域 P（B）内，并且驱动供水阀 62b 来向提升筋 7（B）供水。

＜步骤 SP648＞

步骤 SP648 中，中央控制部 31 判定是否符合正式偏心位置 θ-fix 的值为 130 以上 230 以下这个条件。在符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP649。在不符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP650。

＜步骤 SP649＞

步骤 SP649 中，中央控制部 31 判定为正式偏心位置 θ-fix 处于图 5 所示的区域 P（BC）内，并且驱动供水阀 62b、62c 来向提升筋 7（B）、7（C）供水。

＜步骤 SP650＞

步骤 SP650 中，中央控制部 31 判定是否符合正式偏心位置 θ-fix 的值为 230 以上 250 以下这个条件。在符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP651。在不符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP652。

＜步骤 SP651＞

步骤 SP651 中，中央控制部 31 判定为正式偏心位置 θ-fix 处于图 5 所示的区域 P（C）内，并且驱动供水阀 62c 来向提升筋 7（C）供水。

＜步骤 SP652＞

步骤 SP652 中，中央控制部 31 判定为符合正式偏心位置 θ-fix 的值为 250 以上 350 以下这个条件，并且移至步骤 SP653。

＜步骤 SP653＞

步骤 SP653 中，中央控制部 31 判定为正式偏心位置 θ-fix 处于图 5 所示的区域 P（CA）内，并且驱动供水阀 62c、62a 来向提升筋 7（C）、7（A）供水。

本实施方式中，进行图 19 所示的供水阀的驱动处理的同时，始终进行临时偏心位置 θ1 和正式偏心位置 θ-fix 的计算和正式偏心位置 θ-fix 的确定。

＜步骤 SP66＞

如上所述，开始向提升筋 7（A）、7（B）、7（C）中的一个或两个供水之后，步骤 SP66 中，中央控制部 31 判定滚筒 2 的偏心状态是否为对置偏心负荷状态（图 14 的（d）的不平衡状态 d）。在滚筒 2 的偏心状态为对置偏心负荷状态的情况下，移至步骤 SP67。在滚筒 2 的偏心状态不为对置偏心负荷状态的情况下，移至步骤 SP673。

＜步骤 SP67＞

在滚筒 2 的偏心状态为对置偏心负荷状态的情况下，步骤 SP67 中，中央控制部 31 根据滚筒 2 的振动状态判定是要改变注水位置还是要停止注水。在判定为要改变注水位置的情况下，移至步骤 SP671。在判定为要停止注水的情况下，移至步骤 SP672。在判定为不改变注水位置并且不停止注水的情况下，移至步骤 SP673。

＜步骤 SP671＞

步骤 SP671 中，中央控制部 31 控制注水装置 1c 将注水位置变至相反侧。

＜步骤 SP672＞

步骤 SP672 中，中央控制部 31 控制注水装置 1c 停止注水。

＜步骤 SP673＞

步骤 SP673 中，中央控制部 31 控制注水装置 1c 继续注水。

（对置偏心负荷的判定）

根据图 20 对步骤 SP66 所示的对置偏心负荷的判定进行说明。图 20 是表示对置偏心负荷的判定流程的流程图。

＜步骤 SP661＞

步骤 SP661 中，中央控制部 31 计算判定使用值 M1。判定使用值 M1 是 Y 方向的加速度数据 MY 与 Z 方向的加速度数据 MZ 之差。

M1＝MY－MZ

＜步骤 SP662＞

步骤 SP662 中，中央控制部 31 判定是否符合判定使用值 M1 为阈值 A 以上

这个条件。在符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP663。在不符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP667。

判定使用值 M1 的阈值 A 是根据滚筒 2 的转速而变化的值。

A＝－0.18×（滚筒转速）＋68

＜步骤 SP663＞

步骤 SP663 中，中央控制部 31 判定滚筒 2 的偏心位置是向滚筒深处单侧偏心状态还是对置偏心负荷状态。

＜步骤 SP664＞

步骤 SP664 中，中央控制部 31 计算对置负荷判定值 T。对置负荷判定值 T 是前后方向上的临时偏心位置 θY1 与上下方向上的临时偏心位置 θZ1 之差。

T＝θY1－θZ1

＜步骤 SP665＞

步骤 SP665 中，中央控制部 31 判定是否符合对置负荷判定值 T 的绝对值为 150 以上这个条件。对置负荷判定值 T 的绝对值为 150 以上这个条件意指前后方向上的临时偏心位置 θY1 与上下方向上的临时偏心位置 θZ1 的相位差为 150 度以上。即，由于临时偏心位置 θY1 与临时偏芯位置 θZ1 的相位差接近 180 度，因此临时偏心位置 θY1 和临时偏心位置 θZ1 处于大致对置的状态（对置偏心负荷状态）。在判定是否处于对置偏心负荷状态的情况下，临时偏心位置 θY1 与临时偏心位置 θZ1 的相位差的阈值不局限于 150。在符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP666。在不符合上述条件的情况下，中央控制部 31 移至步骤 SP667。

＜步骤 SP666＞

步骤 SP666 中，中央控制部 31 判定为滚筒 2 的偏心位置处于对置偏心负荷状态。

＜步骤 SP667＞

步骤 SP667 中，中央控制部 31 判定为滚筒 2 的偏心位置不处于对置偏心负荷状态。

本发明的洗衣机 1 中，在滚筒 2 的偏心位置处于对置偏心负荷状态的情况下，根据由加速度传感器 12 检测到的加速度数据（MX、MY、MZ），根据滚筒 2 的振动状态来进行注水控制判定。

（根据滚筒的振动状态判定注水控制）

根据图 21 对步骤 SP67 所示的注水控制判定进行说明。图 21 是表示注水控制判定处理的流程的流程图。

步骤 SP67 中，在步骤 SP66 中判定为滚筒 2 的不平衡状态为对置偏心负荷状态之后，中央控制部 31 根据滚筒 2 的振动状态，判定是要改变注水位置，还是要停止注水，还是要继续注水。

＜步骤 SP671＞

步骤 SP671 中，中央控制部 31 测量左右/上下振动的平均值 A1 即 X 方向的加速度数据 MX 与 Z 方向的加速度数据 MZ 的平均值 A1。

＜步骤 SP672＞

步骤 SP672 中，中央控制部 31 测量左右/上下振动的平均值 A1 的 1 秒之间的变化量 A2。

＜步骤 SP673＞

步骤 SP673 中，中央控制部 31 测量前后振动的平均值 A3 即 Y 方向的加速度数据 MY 的平均值 A3。

＜步骤 SP674＞

步骤 SP674 中，中央控制部 31 测量前后振动的平均值 A3 的 1 秒之间的变化量 A4。

＜步骤 SP675＞

步骤 SP675 中，中央控制部 31 根据左右/上下振动的平均值 A1、平均值 A1 的 1 秒之间的变化量 A2、前后振动的平均值 A3、平均值 A3 的 1 秒之间的变化量 A4 以及判定表，判定是要改变注水位置，还是要停止注水处理，还是要继续注水。

图 22 表示滚筒 2 的转速为 200～250rpm 时的判定表，图 23 表示滚筒 2 的转速为 450～500rpm 时的判定表。图 22 和图 23 的判定表中，根据上述的 A1、A2、A3、A4 区分为条件 1～4，改变注水位置的控制或者停止注水处理的控制中的任意一个与条件 1～4 分别对应。

本实施方式中，中央控制部 31 在判定为是判定表的条件 1、2 中的某一个的情况下，变为正在注水的提升筋 7 的相反侧的提升筋 7。即，在一个提升筋 7 正在被注水时将注水位置变为相反侧的情况下，中央控制部 31 停止向该正在被注水的一个提升筋 7 注水，向与该一个提升筋 7 相反侧的两个提升筋 7 进行注水。在两个提升筋 7 正在被注水时将注水位置变为相反侧的情况下，中央控制部 31 停止向这两个正在被注水的提升筋 7 注水，向与这两个提升筋 7 相反侧的一个提升筋 7 进行注水。

例如，在正在向提升筋 7（A）注水时将注水位置变为相反侧的情况下，中央控制部 31 从向提升筋 7（A）进行注水的状态变为向提升筋 7（B）和提升筋 7（C）进行注水的状态。在正在向提升筋 7（B）进行注水时将注水位置变为相反侧的情况下，中央控制部 31 从向提升筋 7（B）进行注水的状态变为向提升筋 7（A）和提升筋 7（C）进行注水的状态。在正在向提升筋 7（C）进行注水时将注水位置变为相反侧的情况下，中央控制部 31 从向提升筋 7（C）进行注水的状态变为向提升筋 7（A）和提升筋 7（B）进行注水的状态。

此外，例如在向提升筋 7（B）和提升筋 7（C）进行注水时将注水位置变为相反侧的情况下，中央控制部 31 从向提升筋 7（B）和提升筋 7（C）进行注水的状态变为向提升筋 7（A）进行注水的状态。在向提升筋 7（A）和提升筋 7（C）进行注水时将注水位置变为相反侧的情况下，中央控制部 31 从向提升筋 7（A）和提升筋 7（C）进行注水的状态变为向提升筋 7（B）进行注水的状态。在向提升筋 7（A）和提升筋 7（B）进行注水时将注水位置变为相反侧的情况下，中央控制部 31 从向提升筋 7（A）和提升筋 7（B）进行注水的状态变为向提升筋 7（C）进行注水的状态。

脱水过程中，在滚筒 2 的转速为 200～250rpm 的情况下，适用图 22 的判定表。

（条件 1）：

在左右/上下振动的平均值 A1 小于 100 且左右/上下振动的变化量 A2 为 10 以上且前后振动的变化量 A4 为－5 以下的情况下，确定要进行将注水位置变为相反侧的控制。

在满足（条件 1）的情况下，虽然左右/上下振动的平均值 A1 比较小，但是由于左右/上下振动的变化量 A2 大，滚筒 2 的左右/上下振动会增加，因此注水位置变为相反侧。需要说明的是，前后振动的变化量 A4 为－5 以下，滚筒 2 的前后振动减少。因此，将左右/上下振动的变化量 A2 与前后振动的变化量 A4 进行对比，判定是否将注水位置变为相反侧。即，根据左右/上下振动的变化量 A2 与前后振动的变化量 A4 的关系来判定是否将注水位置变为相反侧。

（条件 2）：

在左右/上下振动的平均值 A1 为 100 以上且左右/上下振动的变化量 A2 为 5 以上且前后振动的变化量 A4 为－5 以下的情况下，确定要进行将注水位置变为相反侧的控制。

在满足（条件 2）的情况下，虽然左右/上下振动的平均值 A1 比较大，左右/上下振动的变化量 A2 不大，但是由于滚筒 2 的左右/上下振动会增加，因此注水位置变为相反侧。需要说明的是，前后振动的变化量 A4 为－5 以下，滚筒 2 的前后振动减少。因此，将左右/上下振动的变化量 A2 与前后振动的变化量 A4 进行对比，判定是否将注水位置变为相反侧。即，根据左右/上下振动的变化量 A2 与前后振动的变化量 A4 的关系来判定是否将注水位置变为相反侧。

（条件 3）：

在左右/上下振动的变化量 A2 为 0 以上的情况下，确定要进行停止注水的控制。

在满足（条件 3）的情况下，由于左右/上下振动的变化量 A2 为 0 以上，滚筒 2 的左右/上下振动会增加，因此停止注水。

（条件 4）：

在前后振动的平均值 A3 为 150 以上且前后振动的变化量 A4 为 10 以上的情况下，确定要进行停止注水的控制。

在满足（条件 4）的情况下，由于前后振动的平均值 A3 大且前后振动的变化量 A4 为 10 以上，滚筒 2 的前后振动会增加，因此停止注水。

需要说明的是，判定表按照从条件 1 到条件 4 的顺序来判定。在不符合条件 1～4 中的任一项的情况下，以不改变注水位置的方式继续注水处理。

脱水过程中，在滚筒 2 的转速为 450～500rpm 的情况下，适用图 23 的判定表。

（条件 1）：

在左右/上下振动的平均值 A1 小于 200 且左右/上下振动的变化量 A2 为 20 以上且前后振动的变化量 A4 为－10 以下的情况下，确定要作出将注水位置变为相反侧的应对。

（条件 2）：

在左右/上下振动的平均值 A1 为 200 以上且左右/上下振动的变化量 A2 为 10 以上且前后振动的变化量 A4 为－10 以下的情况下，确定要作出将注水位置变为相反侧的应对。

（条件 3）：

在左右/上下振动的变化量 A2 为 0 以上的情况下，确定要作出停止注水的应对。

（条件 4）：

在前后振动的平均值 A3 为 300 以上且前后振动的变化量 A4 为 20 以上的情况下，确定要作出停止注水的应对。

需要说明的是，判定表按照从条件 1 到条件 4 的顺序来判定。在不符合条件 1～4 中的任一项的情况下，以不改变注水位置的方式继续注水处理。

如上所述，图 22 和图 23 的判定表的阈值随着脱水过程中的滚筒 2 的转速而变化。例如，在滚筒 2 的转速从 250rpm 增加到 500rpm 的情况下，假设振幅相同，则 500rpm 时的加速度是 250rpm 时的四倍。通常来说，在滚筒 2 的转速上升的情况下振幅难以相同，因此若将 500rpm 时的振幅设为 250rpm 时的振幅的 1/2 则加速度变为两倍，考虑到上述情况来设定图 22 和图 23 的判定表的条

件 1～4 的阈值。

本实施方式的洗衣机 1 具备：有底筒状的滚筒 2，设置为能绕水平方向或倾斜方向延伸的轴线旋转；多个中空的提升筋 7，沿滚筒 2 的轴线方向配设于滚筒 2 的内周面；注水装置 1c，用于向各个提升筋 7 注水；作为加速度检测单元的加速度传感器 12，检测滚筒 2 的振动；作为滚筒位置检测装置的接近开关 14，响应于滚筒 2 的旋转而发送脉冲信号；作为偏心检测单元的不平衡量检测部 35 和不平衡位置检测部 36，检测滚筒 2 内的偏心量和偏心位置；以及作为控制单元的中央控制部 31，当脱水过程中偏心量（M）达到规定的注水用偏心量阈值（mb）时，控制注水装置 1c 向与偏心位置对应的提升筋 7 注水，在滚筒 2 的振动状态为对置偏心负荷状态的情况下，中央控制部 31 控制注水装置 1c，基于由加速度传感器 12 检测到的对应于滚筒 2 的振动的加速度数据的变化量，停止向提升筋 7 注水，或者使被注水的提升筋 7 变为不同的提升筋 7。

由此，根据本实施方式的洗衣机 1，能在滚筒 2 的不平衡状态为对置偏心负荷状态的情况下，基于对应于滚筒 2 的振动的加速度数据的变化量，停止向提升筋 7 注水，或者控制注水装置 1c 使被注水的提升筋 7 变为不同的提升筋 7，从而将滚筒 2 的振动状态控制为最佳振动状态。

本实施方式的洗衣机 1 中，作为控制单元的中央控制部 31 基于加速度数据与脉冲信号的关系性判定滚筒 2 的振动状态为对置偏心负荷状态，其中，加速度数据是由作为加速度检测单元的加速度传感器 12 检测到的对应于滚筒 2 的振动的数据，脉冲信号是由加速度数据和作为滚筒位置检测装置的接近开关 14 检测到的信号。

由此，根据本发明，能基于对应于滚筒 2 的振动的加速度数据、以及加速度数据与响应于滚筒 2 的旋转的脉冲信号的关系性，容易地检测到滚筒 2 的振动状态为对置偏心负荷状态。

本实施方式的洗衣机 1 中，作为加速度检测单元的加速度传感器 12 包括检测滚筒 2 的左右方向、上下方向以及前后方向的加速度的加速度传感器，加速度传感器 12 配置于滚筒 2 的前端侧。

由此，根据本发明，能通过一个加速度传感器 12 检测滚筒 2 的振动状态。

本实施方式的洗衣机 1 中，作为控制单元的中央控制部 31 基于滚筒 2 的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量和滚筒 2 的前后方向的加速度数据的变化量，来控制注水装置 1c。

由此，根据本实施方式的洗衣机 1，能高精度地将滚筒 2 的振动状态控制为最佳振动状态。

本实施方式的洗衣机 1 中，关于滚筒 2 的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量的阈值、以及关于滚筒 2 的前后方向的加速度数据的变化量的阈值根据滚筒 2 的转速而不同。

由此，根据本实施方式的洗衣机 1，能根据滚筒 2 的转速，将滚筒 2 的振动状态控制为最佳振动状态。

本实施方式的洗衣机 1 中，作为控制单元的中央控制部 31 控制注水装置 1c，使滚筒 2 的左右方向和上下方向的加速度数据的变化量优先于滚筒 2 的前后方向的加速度数据的变化量。

由此，根据本实施方式的洗衣机 1，能降低洗衣机 1 的框架振动，并且能降低滚筒轴承部的负担。

以上，对本发明的实施方式进行了说明，但本实施方式的结构不局限于上述的实施方式，可以进行各种变形。

虽然在上述实施方式中配置有一个能检测左右方向、上下方向以及前后方向的加速度的三轴加速度传感器 12 来作为加速度检测单元，但不局限于此。因此，本发明的加速度检测单元可以包括检测滚筒 2 的前端侧的左右方向和上下方向这两个方向的加速度的加速度传感器、以及检测滚筒 2 的后端侧的左右方向和上下方向这两个方向的加速度的加速度传感器。

如图 24 所示，本发明的变形例的洗衣机 101 作为加速度检测单元，可以具备配置于滚筒 2 的前端侧的加速度传感器 112a 和配置于滚筒 2 的后端侧的加速度传感器 112b。加速度传感器 112a 和加速度传感器 112b 为分别检测滚筒 2 的左右方向和上下方向这两个方向的加速度的加速度传感器。

本变形例的洗衣机 101 中，在滚筒 2 的偏心位置为对置偏心负荷状态的情况下，根据由加速度传感器 112a、112b 检测到的加速度数据（MX、MZ），根

据滚筒的振动状态来进行注水控制判定。

（根据滚筒的振动状态判定注水控制）

根据图 25 对步骤 SP167 所示的注水控制判定进行说明。图 25 是表示注水控制判定处理的顺序的流程图。

步骤 SP167 中，与上述实施方式的步骤 SP67 相同，在步骤 SP66 中判定滚筒 2 的不平衡状态为对置偏心负荷状态之后，中央控制部 31 根据滚筒 2 的振动状态，判定是要改变注水位置，还是要停止注水，还是要继续注水。

＜步骤 SP1671＞

步骤 SP1671 中，中央控制部 31 测量滚筒 2 的前端侧的左右/上下振动的平均值 A1，即测量滚筒 2 的前端侧的 X 方向的加速度数据 MX 与 Z 方向的加速度数据 MZ 的平均值 A1。

＜步骤 SP1672＞

步骤 SP1672 中，中央控制部 31 测量滚筒 2 的前端侧的左右/上下振动的平均值 A1 的 1 秒之间的变化量 A2。

＜步骤 SP1673＞

步骤 SP1673 中，中央控制部 31 测量滚筒 2 的后端侧的左右/上下振动的平均值 A3，即测量滚筒 2 的后端侧的 X 方向的加速度数据 MX 与 Z 方向的加速度数据 MZ 的平均值 A3。

＜步骤 SP1674＞

步骤 SP1674 中，中央控制部 31 测量滚筒 2 的后端侧的左右/上下振动的平均值 A3 的 1 秒之间的变化量 A4。

＜步骤 SP1675＞

步骤 SP1675 中，中央控制部 31 根据滚筒 2 的前端侧的左右/上下振动的平均值 A1、平均值 A1 的 1 秒之间的变化量 A2、滚筒 2 的后端侧的左右/上下振动的平均值 A3、平均值 A3 的 1 秒之间的变化量 A4 以及判定表，判定是要改变注水位置，还是要停止注水处理，还是要继续注水。

洗衣机 101 中，滚筒 2 的转速为 200～250rpm 时的判定表和滚筒 2 的转速为 450～500rpm 时的判定表使用与上述实施方式的洗衣机 1（图 22 和图 23）相同的判定表。

本变形例的洗衣机 101 中，作为加速度检测单元的加速度传感器 112a、112b 是两个分别检测滚筒 2 的左右方向、上下方向以及前后方向中的两个方向的加速度的加速度传感器，两个加速度传感器 112a、112b 分别配置于滚筒 2 的前端侧和后端侧。

由此，采用本变形例的洗衣机 101，能高精度地检测滚筒 2 的振动状态。

在本变形例的洗衣机 101 中，作为控制单元的中央控制部 31 基于滚筒 2 的前端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量和滚筒 2 的后端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量，来控制注水装置 1c。

由此，采用本变形例的洗衣机 101，能高精度地将滚筒的振动状态控制为最佳振动状态。

本变形例的洗衣机 101 中，关于滚筒 2 的前端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量的阈值、以及关于滚筒 2 的后端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量的阈值根据滚筒 2 的转速而不同。

由此，采用本变形例的洗衣机 101，能根据滚筒 2 的转速，将滚筒 2 的振动状态控制为最佳振动状态。

本变形例的洗衣机 101 中，作为控制单元的中央控制部 31 控制注水装置 1c，使通过配置在滚筒 2 的前端侧的加速度传感器 112a 检测到的加速度数据的变化量优先于通过配置在滚筒 2 的后端侧的加速度传感器 112b 检测到的加速度数据的变化量。

由此，采用本变形例的洗衣机 101，能降低洗衣机 101 的框架振动，并且能降低滚筒轴承部的负担。

本发明的加速度检测单元只要能检测滚筒 2 的前端侧的上下方向、左右方向、前后方向中的任意两个方向的加速度并且能检测滚筒 2 的后端侧的上下方向、左右方向、前后方向中的任意两个方向的加速度，就能得到本发明的效果。

虽然上述实施方式中公开了作为洗衣机 1 将本发明应用于适合用作家庭用的所谓的倾斜滚筒式全自动洗衣机中的例子，但是，广泛地适用于自助洗衣店铺的卧式洗干一体机当然也能适用本发明的控制方法。

虽然上述实施方式中公开了设置有三个提升筋 7 的方案，但是，当然也可以采用具备四个以上提升筋 7 的结构。而且，当然，提升筋 7 并不一定需要在滚筒 2 的周向上等角度间隔地配置，并且也不需要各自为相同的形状。

其他的结构也可以在不脱离本发明的技术精神的范围内进行各种变形。

权 利 要 求 书

1、一种洗衣机，其特征在于，具备：

有底筒状的滚筒，设置为能绕水平方向或倾斜方向延伸的轴线旋转；

多个中空的提升筋，沿所述滚筒的轴线方向配设于所述滚筒的内周面；

注水装置，用于向各个所述提升筋注水；

加速度检测单元，检测所述滚筒的振动；

滚筒位置检测装置，响应于所述滚筒的旋转而发送脉冲信号；

偏心检测单元，检测所述滚筒内的偏心量和偏心位置；以及

控制单元，当脱水过程中偏心量达到规定的注水用偏心量阈值时，控制所述注水装置向与偏心位置对应的所述提升筋注水，

在所述滚筒的振动状态为对置偏心负荷状态的情况下，所述控制单元控制所述注水装置，基于由所述加速度检测单元检测到的对应于所述滚筒的振动的加速度数据的变化量，停止向所述提升筋注水，或者使被注水的所述提升筋变为不同的提升筋。

2、根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，所述控制单元基于加速度数据与脉冲信号的关系性判定所述滚筒的振动状态为对置偏心负荷状态，其中，加速度数据是由所述加速度检测单元检测到的对应于所述滚筒的振动的数据，脉冲信号是由所述加速度数据和所述滚筒位置检测装置检测到的信号。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的洗衣机，其特征在于，所述加速度检测单元包括检测滚筒的左右方向、上下方向以及前后方向的加速度的加速度传感器，所述加速度传感器配置于所述滚筒的前端侧。

4、根据权利要求 1～3 中任一项所述的洗衣机，其特征在于，所述控制单元基于所述滚筒的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量和所述滚筒的前后方向的加速度数据的变化量，来控制所述注水装置。

5、根据权利要求 4 所述的洗衣机，其特征在于，关于所述滚筒的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量的阈值、以及关于所述滚筒的前后方向的加

速度数据的变化量的阈值根据所述滚筒的转速而不同。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的洗衣机，其特征在于，所述控制单元控制所述注水装置，使所述滚筒的左右方向和上下方向的加速度数据的变化量优先于所述滚筒的前后方向的加速度数据的变化量。

7、根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，所述加速度检测单元包括两个检测滚筒的左右方向和上下方向这两个方向的加速度的加速度传感器，所述两个加速度传感器分别配置于所述滚筒的前端侧和后端侧。

8、根据权利要求 7 所述的洗衣机，其特征在于，所述控制单元基于所述滚筒的前端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量和所述滚筒的后端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量，来控制所述注水装置。

9、根据权利要求 8 所述的洗衣机，其特征在于，关于所述滚筒的前端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量的阈值、以及关于所述滚筒的后端侧的左右方向或上下方向的加速度数据的变化量的阈值根据所述滚筒的转速而不同。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的洗衣机，其特征在于，所述控制单元控制所述注水装置，使通过配置在所述滚筒的前端侧的所述加速度传感器检测到的加速度数据的变化量优先于通过配置在所述滚筒的后端侧的所述加速度传感器检测到的加速度数据的变化量。

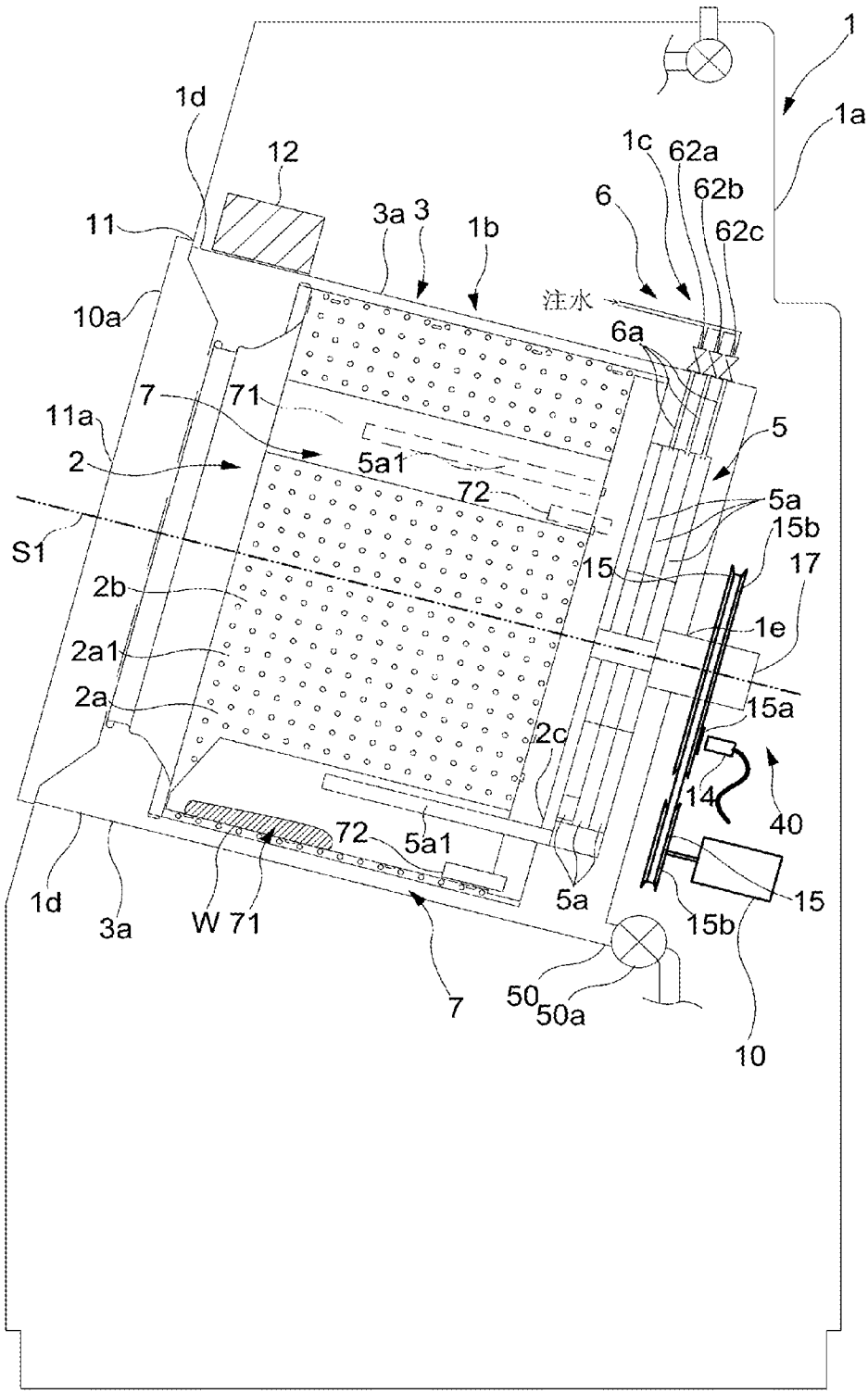

1
1a
1d
12
1c
62a
62b
62c
6
11
3a
3
1b
注水
10a
6a
7
71
11a
5
2
5a1
72
5a
S1
15b
15
17
2b
1e
2a1
2a
15a
2c
14
40
72
5a1
1d
3a
W
71
5a
15b
15
7
50
50a
10

图 1

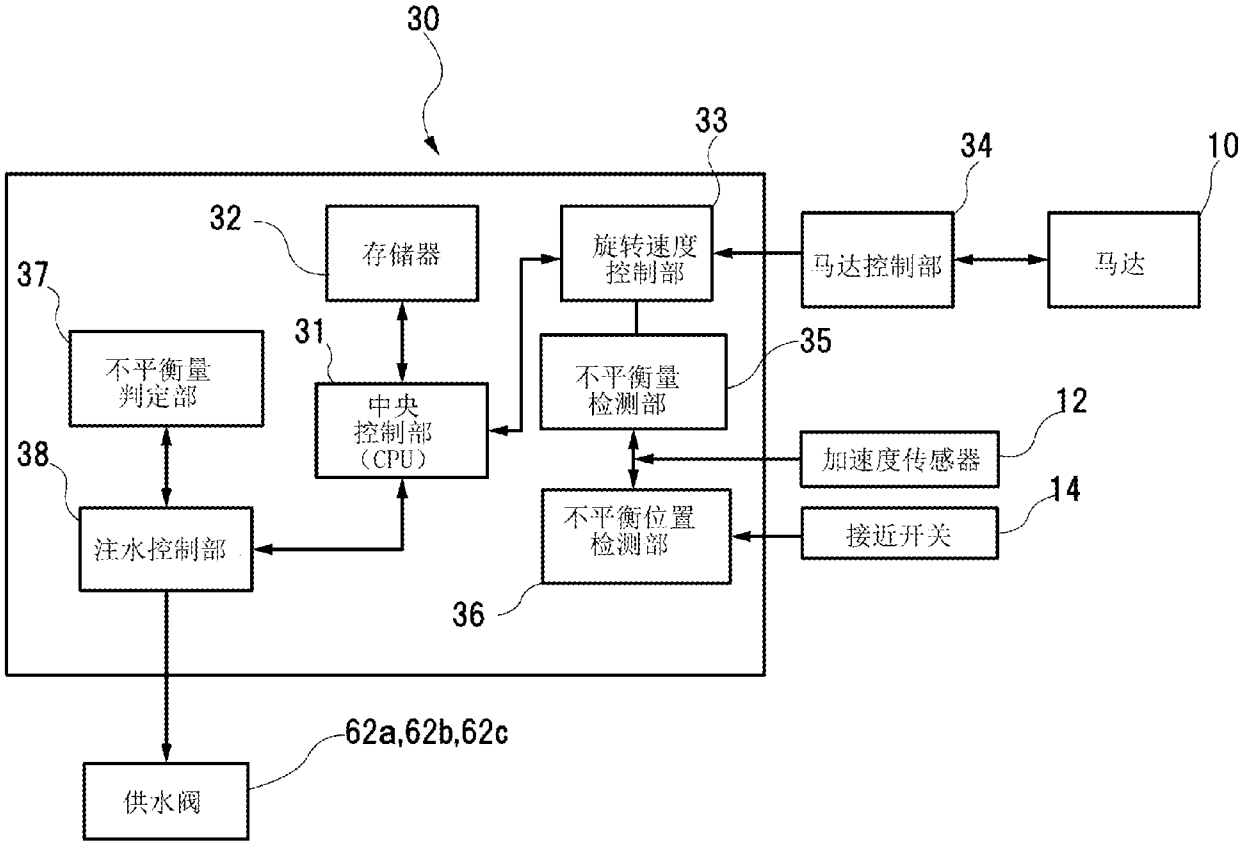

30
33
34
10
32
存储器
旋转速度
控制部
马达控制部
马达
37
31
不平衡量
判定部
中央
控制部
（CPU）
不平衡量
检测部
35
12
加速度传感器
38
注水控制部
不平衡位置
检测部
14
接近开关
36
62a,62b,62c
供水阀

图 2

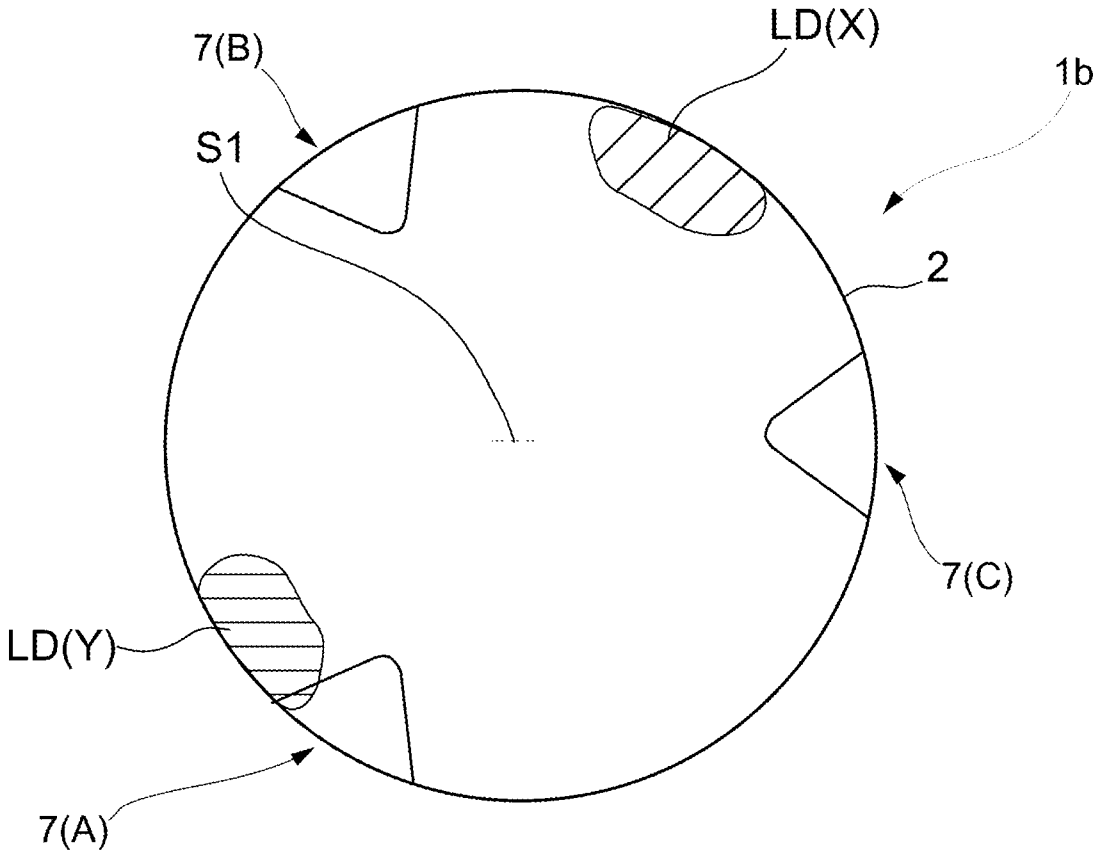


图 3

区域 Y	供水阀 X	供水阀 Z	对象提升筋
区域P(A)	供水阀 62a	————	A
区域P(AB)	供水阀 62a	供水阀 62b	A,B
区域P(B)	供水阀 62b	————	B
区域P(BC)	供水阀 62b	供水阀 62c	B,C
区域 P(C)	供水阀62c	————	C
区域P(CA)	供水阀62c	供水阀 62a	C,A

图 4

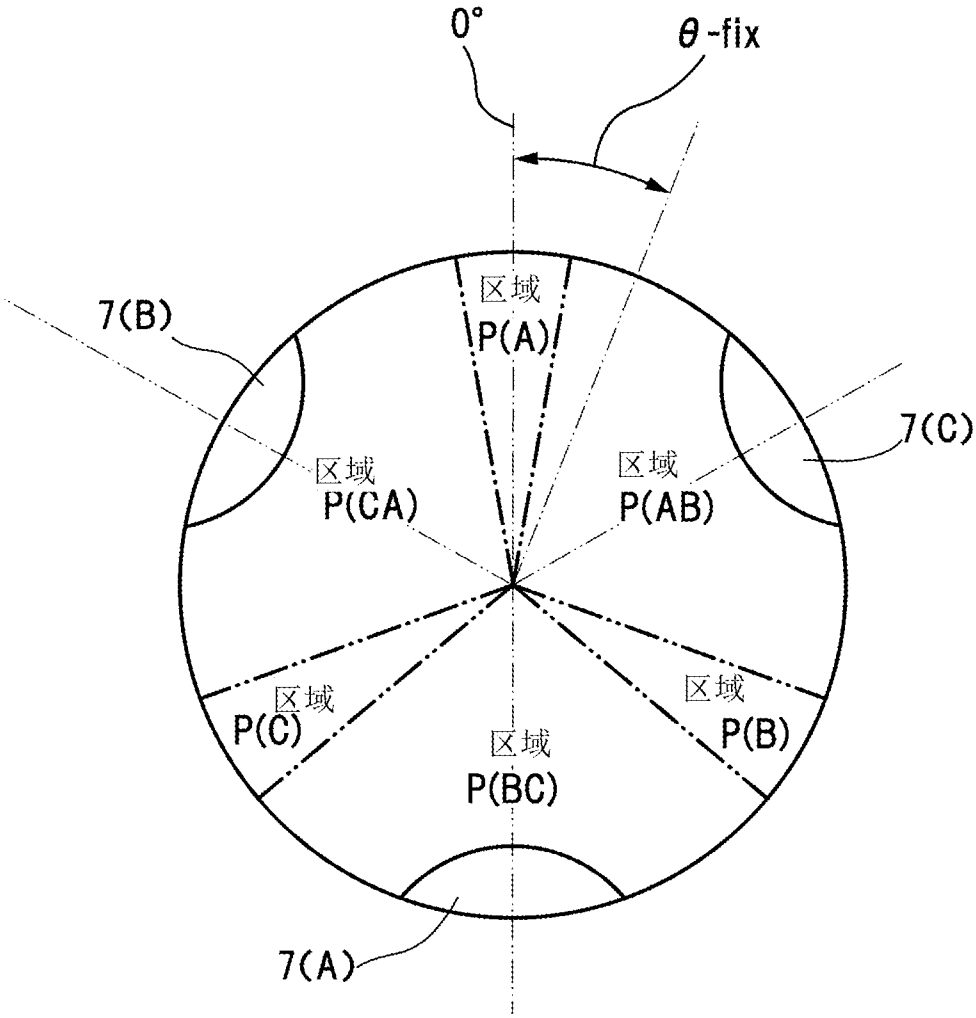


图 5

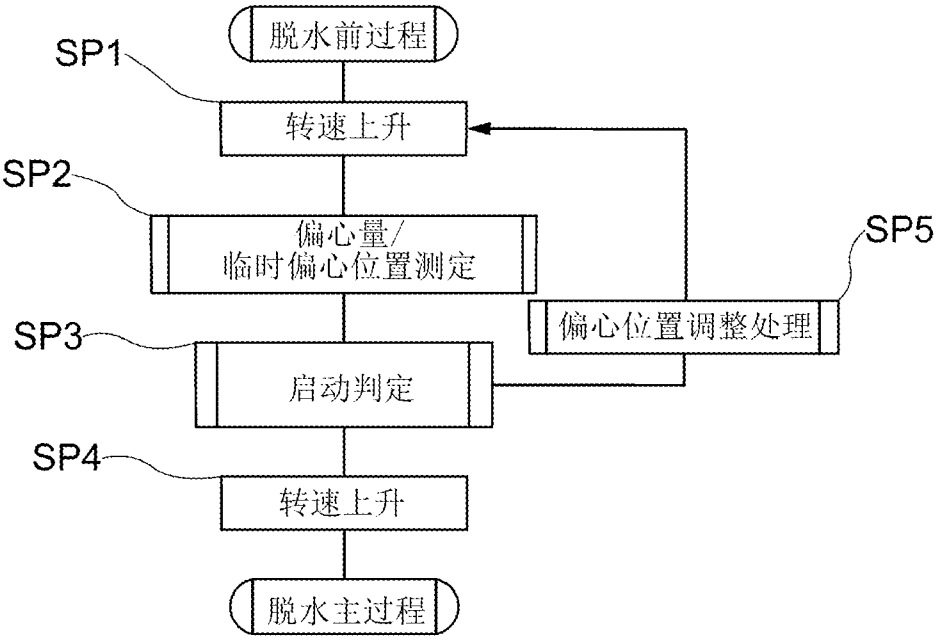

脱水前过程
SP1
转速上升
SP2
偏心量/
临时偏心位置测定
SP5
偏心位置调整处理
SP3
启动判定
SP4
转速上升
脱水主过程

图 6

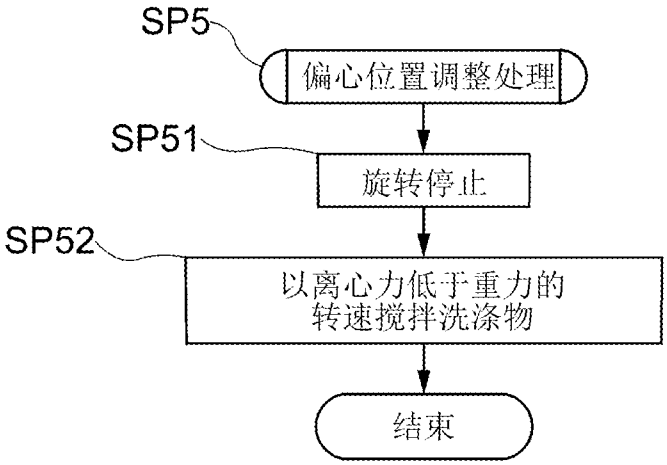

SP5
偏心位置调整处理
SP51
旋转停止
SP52
以离心力低于重力的
转速搅拌洗涤物
结束

图 7

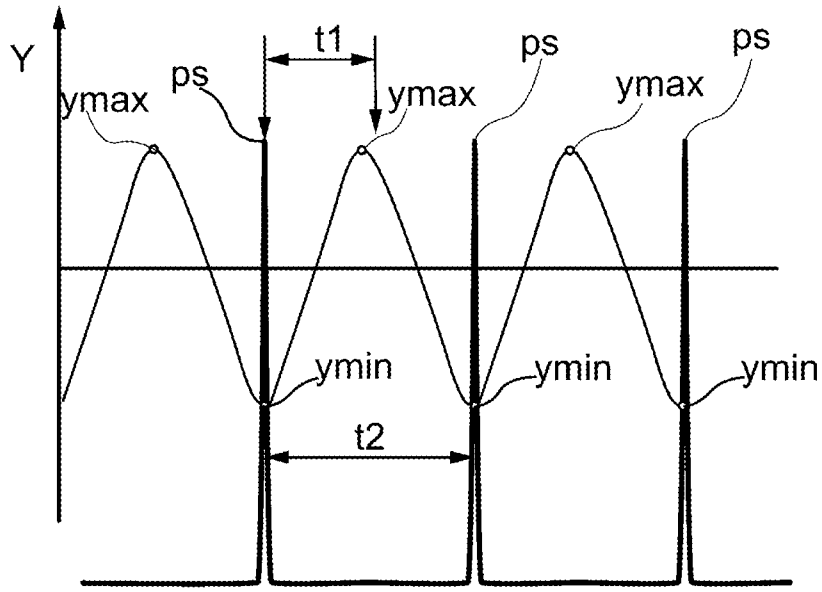


图 8

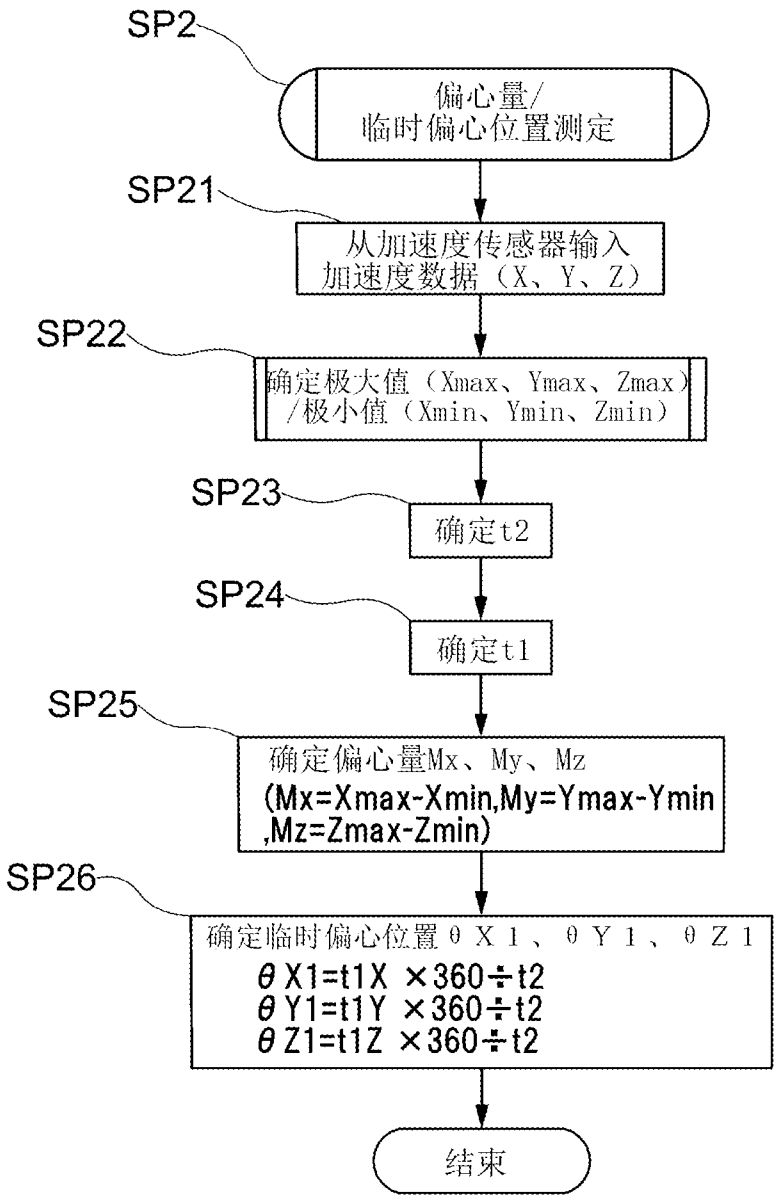

SP2
偏心量/
临时偏心位置测定
SP21
从加速度传感器输入
加速度数据（X、Y、Z）
SP22
确定极大值（Xmax、Ymax、Zmax）
/极小值（Xmin、Ymin、Zmin）
SP23
确定t2
SP24
确定t1
SP25
确定偏心量Mx、My、Mz
(Mx=Xmax-Xmin,My=Ymax-Ymin
,Mz=Zmax-Zmin)
SP26
确定临时偏心位置θX1、θY1、θZ1
θX1=t1X ×360÷t2
θY1=t1Y ×360÷t2
θZ1=t1Z ×360÷t2
结束

图 9

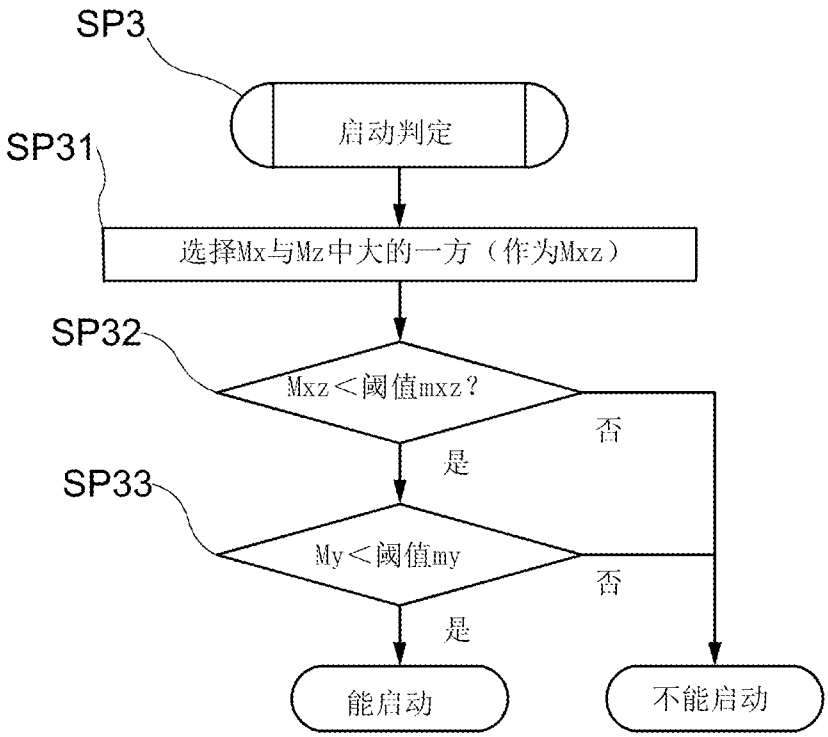

SP3
启动判定
SP31
选择Mx与Mz中大的一方（作为Mxz）
SP32
Mxz＜阈值mxz？
否
是
SP33
My＜阈值my
否
是
能启动
不能启动

图 10

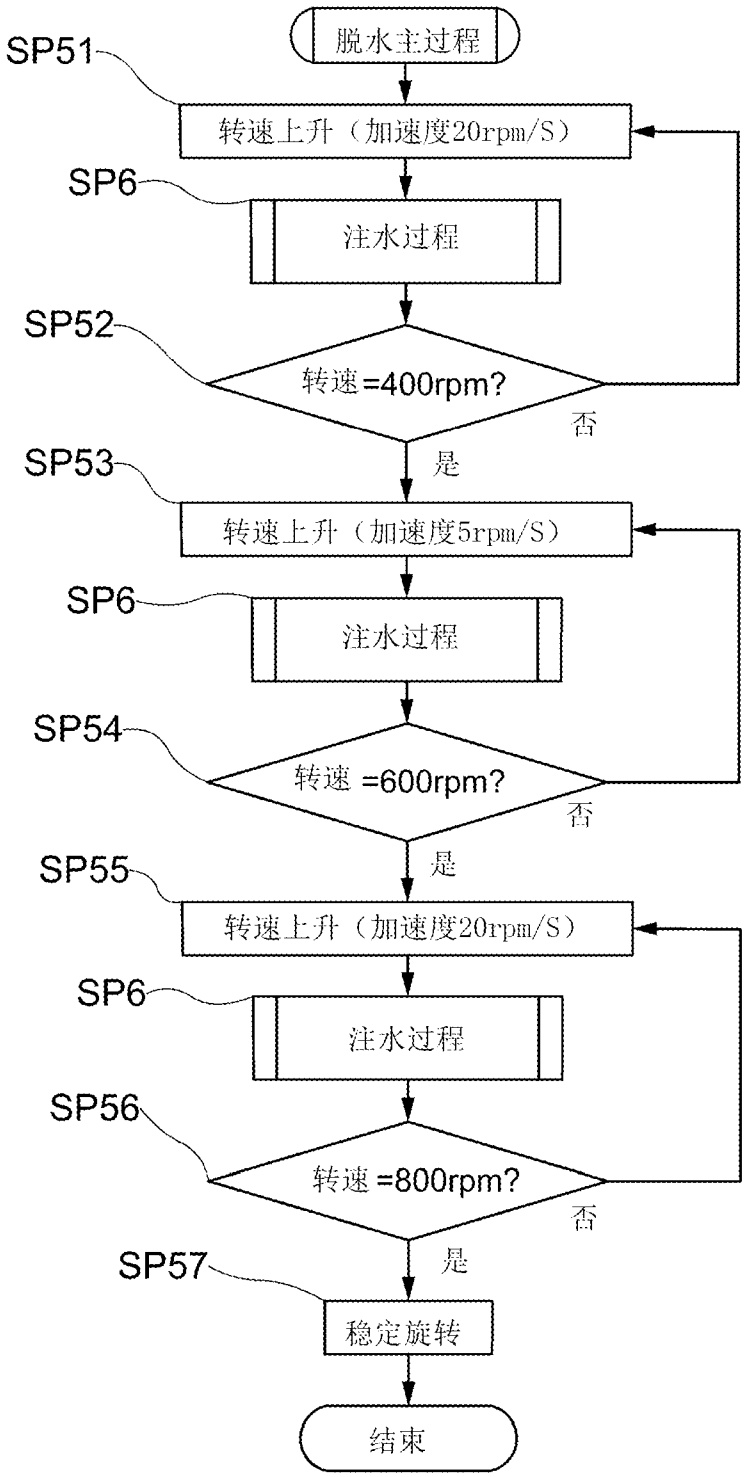

脱水主过程
SP51
转速上升（加速度20rpm/S）
SP6
注水过程
SP52
转速=400rpm?
否
是
SP53
转速上升（加速度5rpm/S）
SP6
注水过程
SP54
转速 =600rpm?
否
是
SP55
转速上升（加速度20rpm/S）
SP6
注水过程
SP56
转速 =800rpm?
否
是
SP57
稳定旋转
结束

图 11

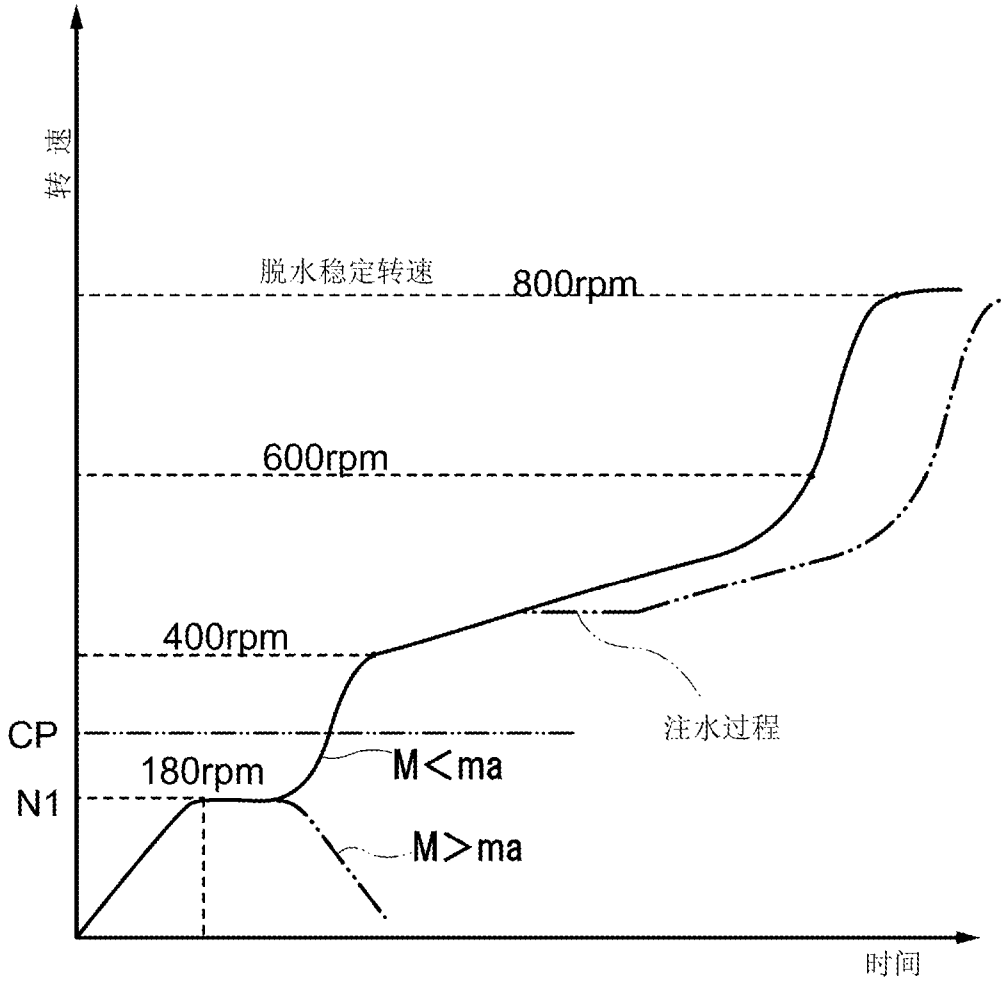


图 12

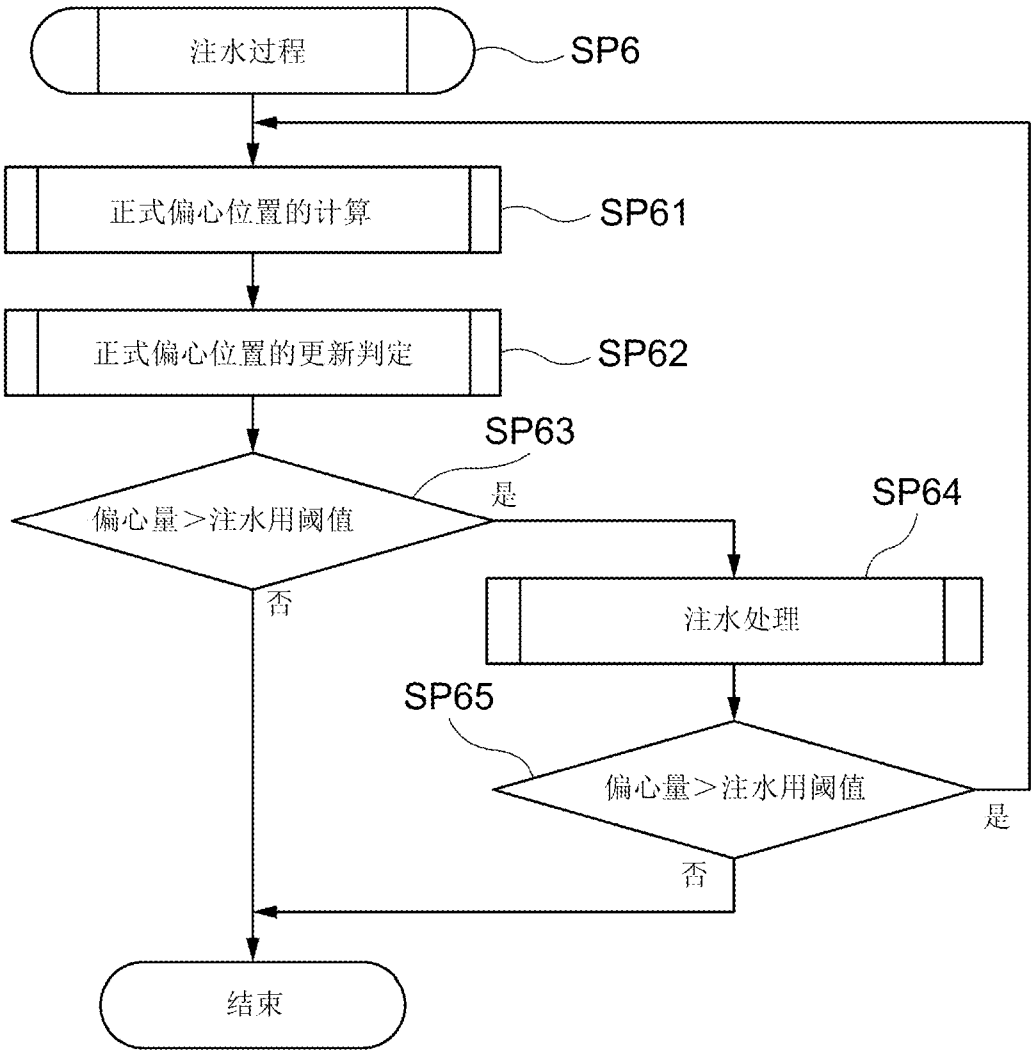

注水过程
SP6
正式偏心位置的计算
SP61
正式偏心位置的更新判定
SP62
SP63
偏心量＞注水用阈值
是
否
SP64
注水处理
SP65
偏心量＞注水用阈值
是
否
结束

图 13

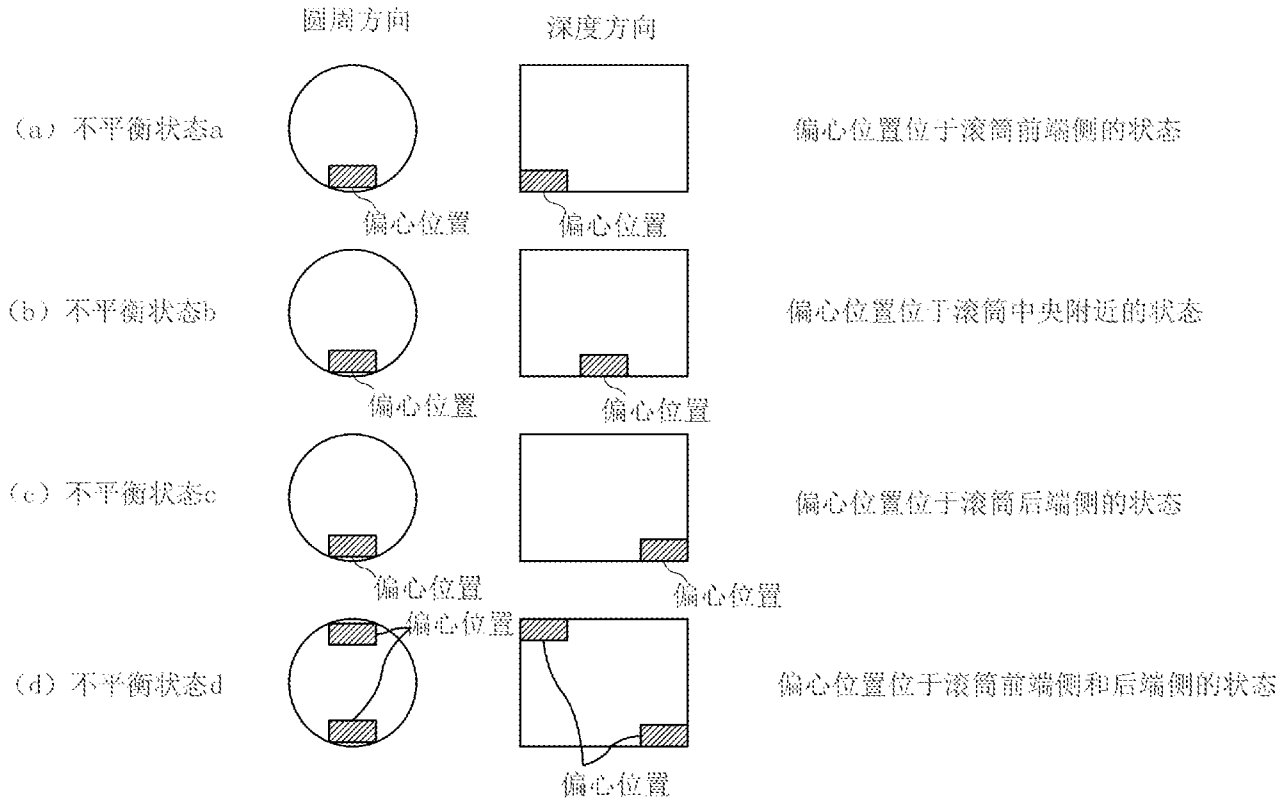

圆周方向
深度方向
（a）不平衡状态a
偏心位置位于滚筒前端侧的状态
偏心位置
偏心位置
（b）不平衡状态b
偏心位置位于滚筒中央附近的状态
偏心位置
偏心位置
（c）不平衡状态c
偏心位置位于滚筒后端侧的状态
偏心位置
偏心位置
（d）不平衡状态d
偏心位置位于滚筒前端侧和后端侧的状态
偏心位置
偏心位置

图 14

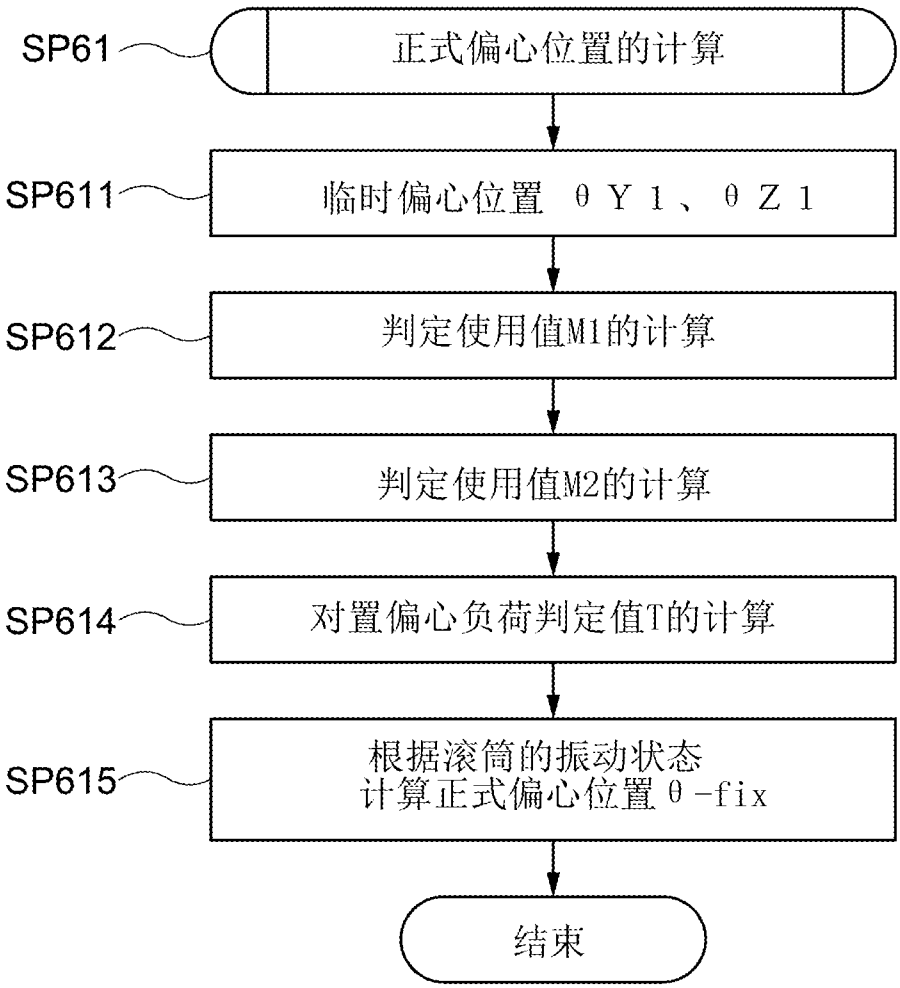

SP61
正式偏心位置的计算
SP611
临时偏心位置 θY1、θZ1
SP612
判定使用值M1的计算
SP613
判定使用值M2的计算
SP614
对置偏心负荷判定值T的计算
SP615
根据滚筒的振动状态
计算正式偏心位置θ-fix
结束

图 15

变换式A ： θZ2-1=θZ1-(-0.27× 滚筒转速 +200)+90

变换式B ： θZ2-2=θZ1-(-0.27× 滚筒转速 +200)+90+0.8×(130-M)

变换式C ： θY2-1=θY1-(-0.32× 滚筒转速 +180)+90

变换式D ： θY2-2=θY1-(-0.19× 滚筒转速 +130)-90

图 16

	方向	判定使用值	阈值A (M1用)	阈值B (M2用)	MZ	|T|	θ-fix
条件1	Z轴（上下）	M1	小于阈值A	—	小于130	—	θZ2−1
条件2	Z轴（上下）	M1	小于阈值A	—	130以上	—	θZ2−2
条件3	Y轴（前后）	M1	阈值A以上	—	—	小于150	θY2−1
		M2	—	小于阈值B			
条件4	Y轴（前后）	M1	阈值A以上	—	—	150以上	θY2−2
		M2	—	小于阈值B			
条件5	Y轴（前后）	M1	阈值A以上	—	—	150以上	θY2−2
		M2	—	阈值B以上			

图 17

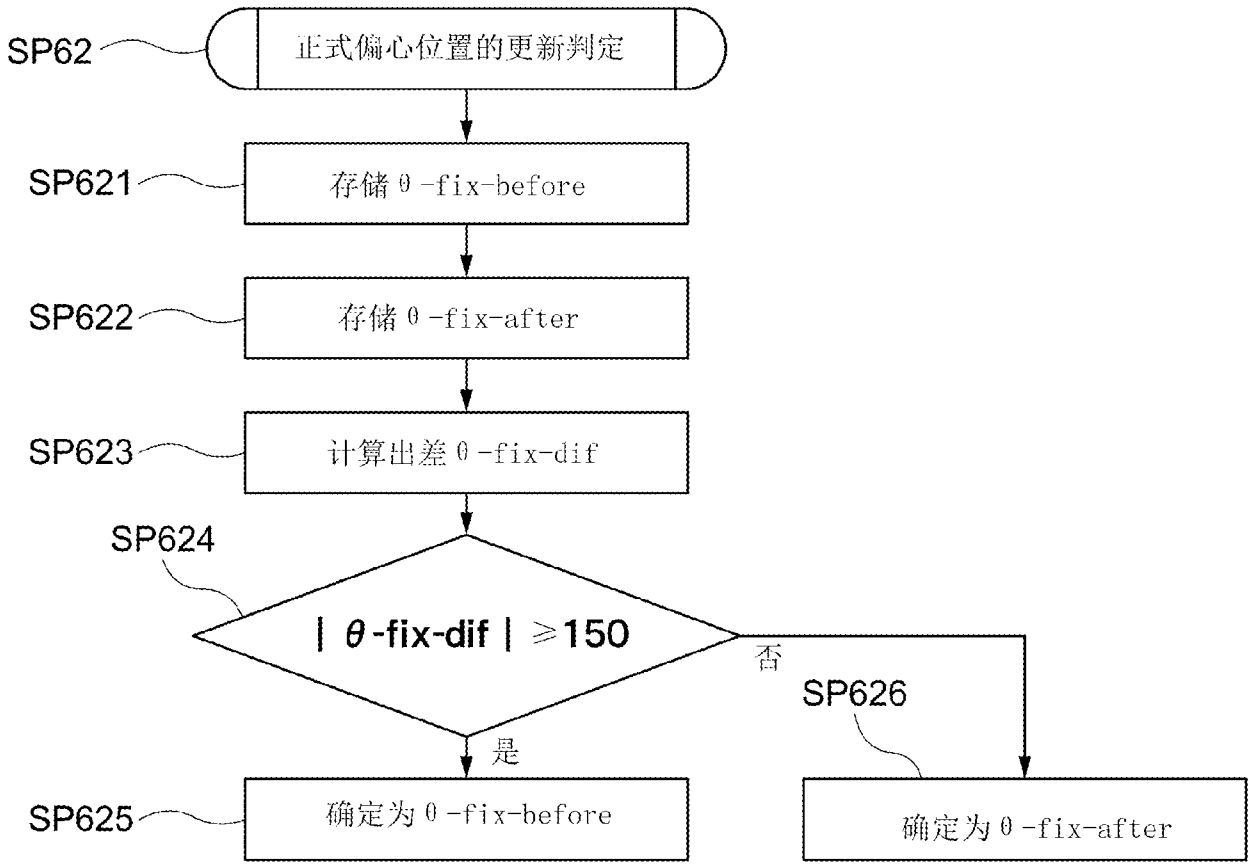

SP62
正式偏心位置的更新判定
SP621
存储θ-fix-before
SP622
存储θ-fix-after
SP623
计算出差θ-fix-dif
SP624
|θ-fix-dif|≥150
否
SP626
是
SP625
确定为θ-fix-before
确定为θ-fix-after

图 18

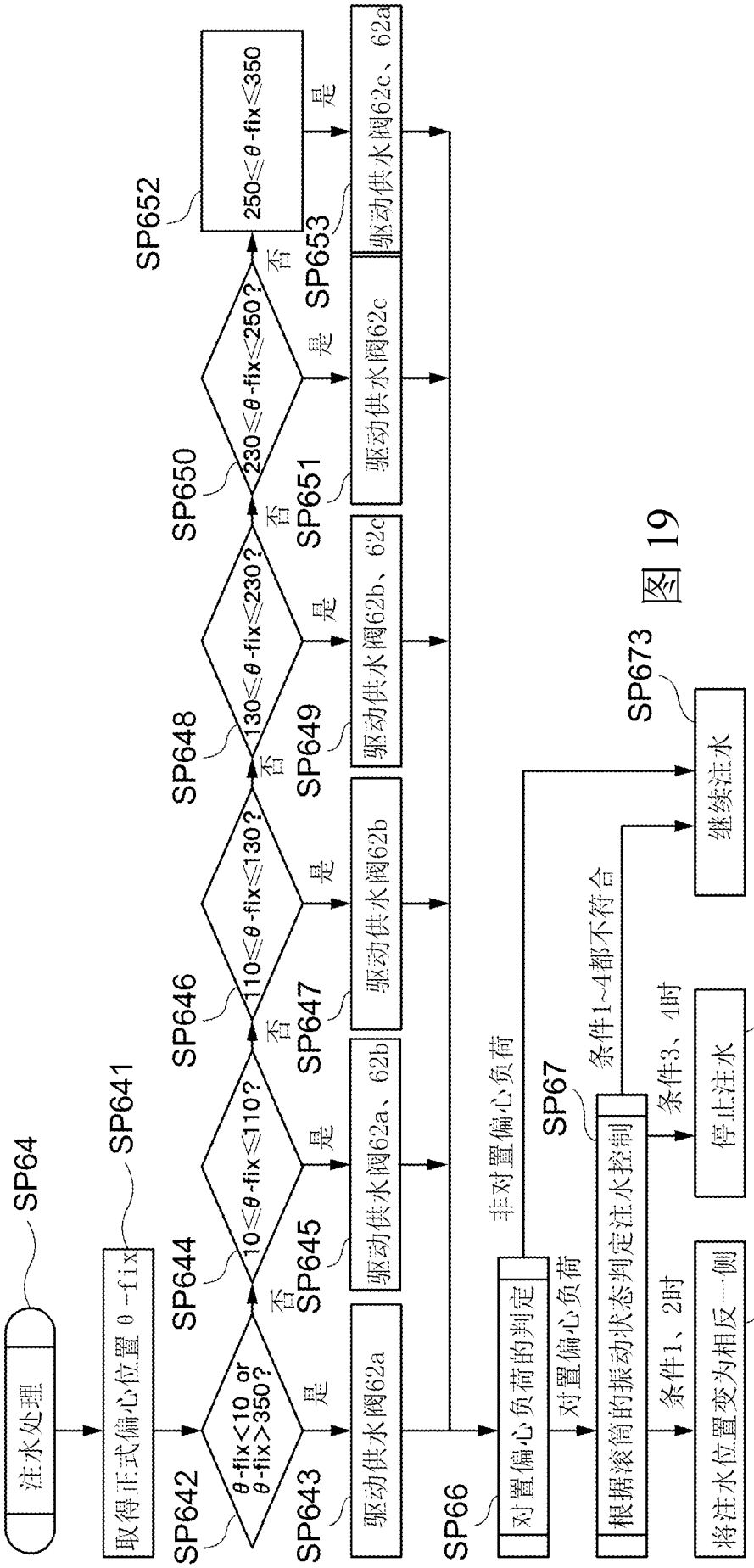

注水处理
SP64
取得正式偏心位置 θ-fix
SP641
θ-fix<10 or θ-fix>350?
SP642
是
否
驱动供水阀62a
SP643
10≤θ-fix≤110?
SP644
是
否
驱动供水阀62a、62b
SP645
110≤θ-fix≤130?
SP646
是
否
驱动供水阀62b
SP647
130≤θ-fix≤230?
SP648
是
否
驱动供水阀62b、62c
SP649
230≤θ-fix≤250?
SP650
是
否
驱动供水阀62c
SP651
250≤θ-fix≤350
SP652
是
驱动供水阀62c、62a
SP653
非对置偏心负荷
对置偏心负荷的判定
SP66
对置偏心负荷
根据滚筒的振动状态判定注水控制
SP67
条件1~4都不符合
条件1、2时
条件3、4时
将注水位置变为相反一侧
SP671
停止注水
SP672
继续注水
SP673

图 19

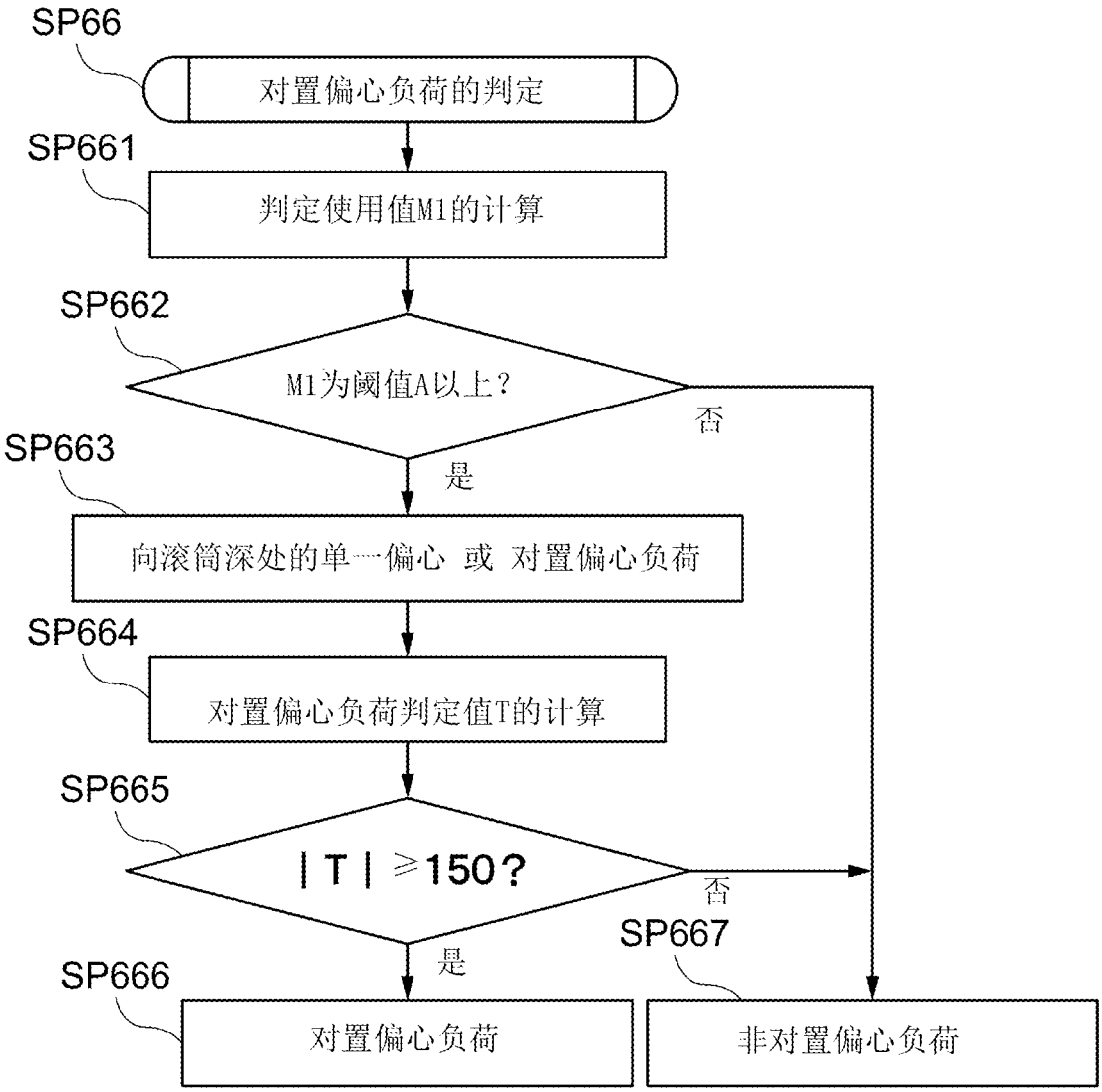

SP66
对置偏心负荷的判定
SP661
判定使用值M1的计算
SP662
M1为阈值A以上？
否
是
SP663
向滚筒深处的单一偏心 或 对置偏心负荷
SP664
对置偏心负荷判定值T的计算
SP665
| T | ≥150？
否
是
SP667
SP666
对置偏心负荷
非对置偏心负荷

图 20

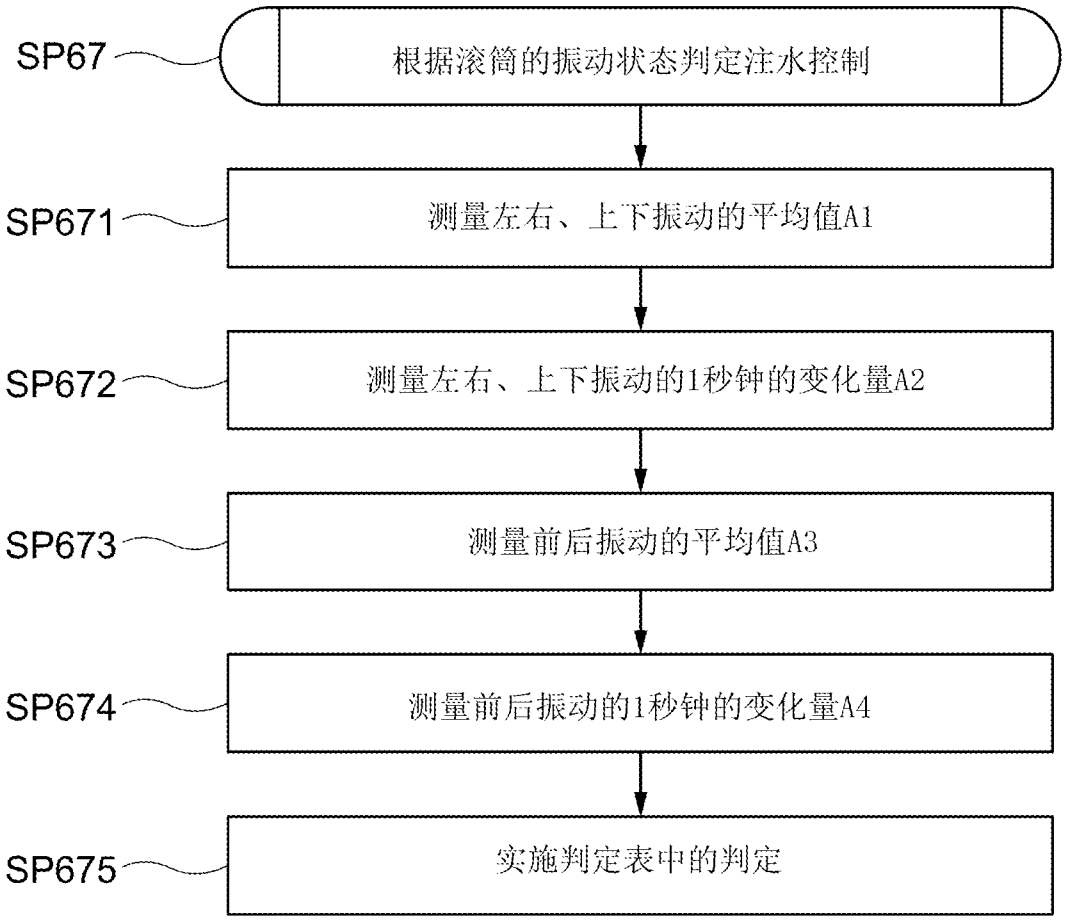

SP67
根据滚筒的振动状态判定注水控制
SP671
测量左右、上下振动的平均值A1
SP672
测量左右、上下振动的1秒钟的变化量A2
SP673
测量前后振动的平均值A3
SP674
测量前后振动的1秒钟的变化量A4
SP675
实施判定表中的判定

图 21

判定表（适用于转速200~250rpm）

	A1	A2	A3	A4	对策
条件1	小于100	10以上	—	−5以下	将注水位置变为相反一侧
条件2	100以上	5以上		−5以下	将注水位置变为相反一侧
条件3	—	0以上	—	—	停止注水
条件4	—	—	150以上	10以上	停止注水

图 22

判定表（适用于转速450~500rpm）

	A1	A2	A3	A4	对策
条件1	小于200	20以上	—	−10以下	将注水位置变为相反一侧
条件2	200以上	10以上		−10以下	将注水位置变为相反一侧
条件3	—	0以上	—	—	停止注水
条件4	—	—	300以上	20以上	停止注水

图 23

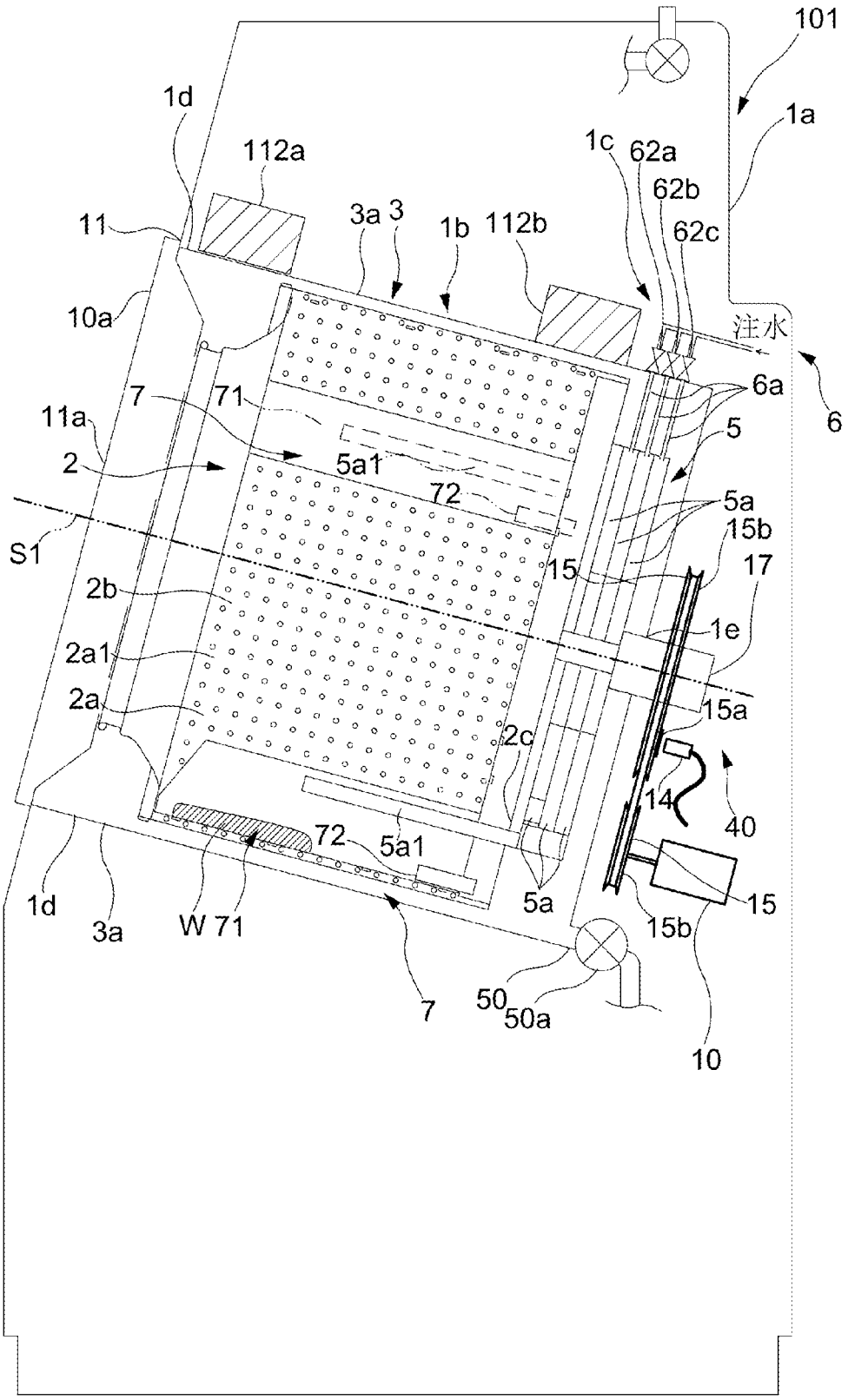

101
1a
1d
112a
1c
62a
62b
62c
11
3a
3
1b
112b
注水
10a
6a
6
7
71
11a
5
2
5a1
72
5a
S1
15b
15
17
2b
1e
2a1
2a
15a
2c
14
40
72
5a1
1d
3a
W
71
5a
15b
15
7
50
50a
10

图 24

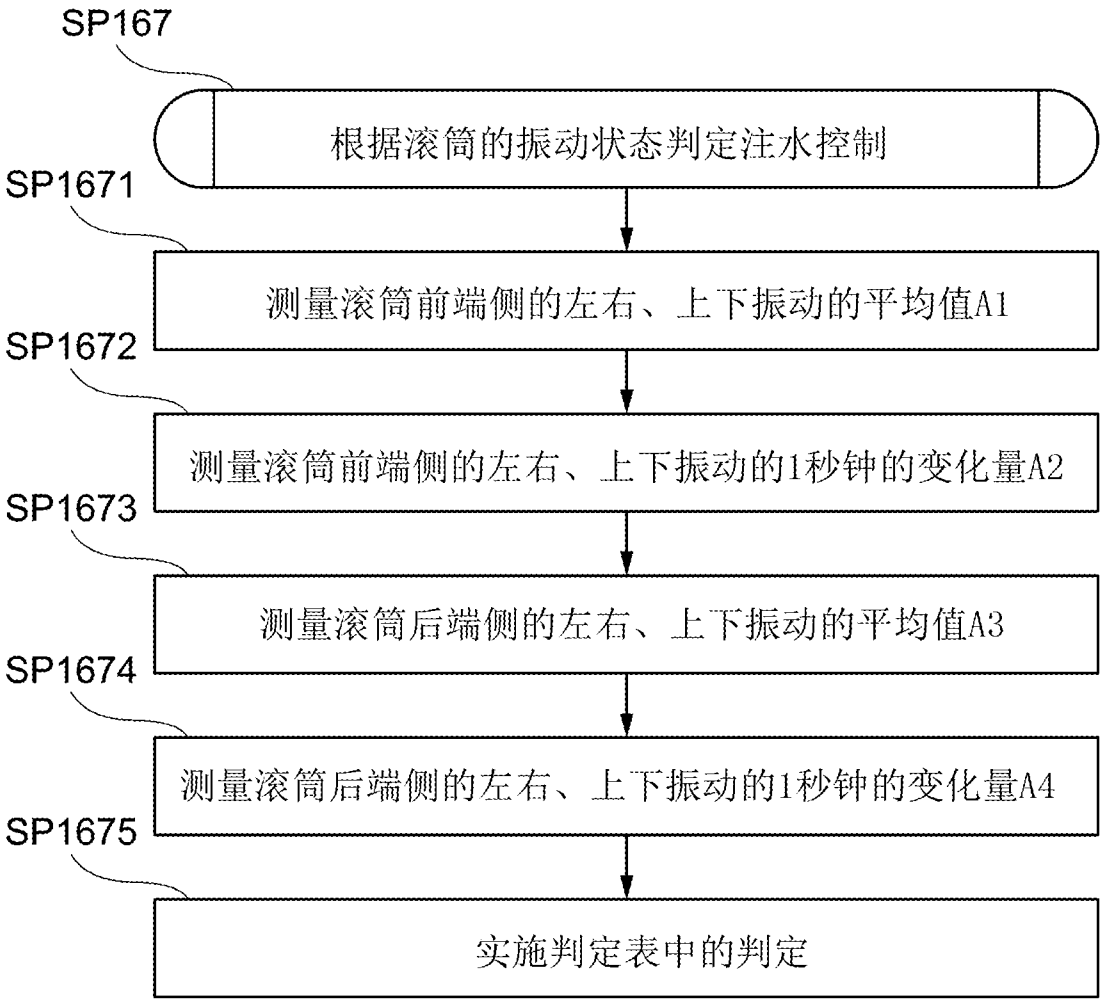

SP167
根据滚筒的振动状态判定注水控制
SP1671
测量滚筒前端侧的左右、上下振动的平均值A1
SP1672
测量滚筒前端侧的左右、上下振动的1秒钟的变化量A2
SP1673
测量滚筒后端侧的左右、上下振动的平均值A3
SP1674
测量滚筒后端侧的左右、上下振动的1秒钟的变化量A4
SP1675
实施判定表中的判定

图 25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/089374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F 33/00(2020.01)i; D06F 37/22(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)

D06F

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

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

CNABS; SIPOABS; DWPI; CNKI; CNTXT; JPNBS: 海尔, 川口智也, 偏心, 偏载, 偏置, 位置, 不平衡, 失衡, 变化, 变量, 改变, 变动, 差值, 增量, 增加, 减少, 波动值, 加速度, 震动, 振动, 振幅, 桶, 筒, 槽, 对置, 对角, 相对, 对向, 斜向, 提升筋, 提升器, 举升筋, 举升器, 注水, 进水, 加水, 供水, 对置, 垂直, 水平, 上下, 左右, 前后, 前端, 后端, eccentric+, +balance+, balance, non-balance, disequilibrium, non-equilibrium, uneven, accelerat+, amplitude, oppose+, diagonal, cornerwise, chang+, variation, difference, differential, lift+, feed+, supply, position, location, site

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018028390 A1 (QINGDAO HAIER WASHING MACH CO. et al.) 15 February 2018 (2018-02-15) claims 1-9, description, page 5, paragraphs 1-9, page 8, paragraph 3 from the bottom, page 17, paragraphs 1-7, page 20, paragraphs 1-9, page 24, paragraph 4, page 26, paragraphs 1-7, figures 1, 6, 9, 10, 21, 24	1-10
X	WO 2018028388 A1 (QINGDAO HAIER WASHING MACH CO. et al.) 15 February 2018 (2018-02-15) description, page 5, paragraph 5 from the bottom to page 24, paragraph 2 from the bottom, figures 1, 6, 9, 10, 21, 24	1-10
X	WO 2018028389 A1 (QINGDAO HAIER WASHING MACH CO. et al.) 15 February 2018 (2018-02-15) description, page 5, paragraph 2 from the bottom to page 29 paragraph 3 from the bottom, figures 1, 6, 9, 10, 21, 24	1-10
A	WO 2015176536 A1 (HAIER ASIA INT. CO., LTD. et al.) 26 November 2015 (2015-11-26) entire document	1-10

☑ 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	Date of mailing of the international search report
31 July 2020	**06 August 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006311884 A (SHARP K. K.) 16 November 2006 (2006-11-16) entire document	1-10
A	CN 107245839 A (GUANGDONG WELLING MOTOR MANUFACTURING CO., LTD. et al.) 13 October 2017 (2017-10-13) entire document	1-10
A	CN 104246051 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 24 December 2014 (2014-12-24) entire document	1-10
A	CN 101139794 A (HITACHI APPLIANCES, INC.) 12 March 2008 (2008-03-12) entire document	1-10
A	CN 1572954 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 02 February 2005 (2005-02-02) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/089374

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2018028390	A1	15 February 2018	JP	2018023627	A	15 February 2018
				CN	109563671	A	02 April 2019
WO	2018028388	A1	15 February 2018	CN	109563667	A	02 April 2019
				JP	2018023625	A	15 February 2018
WO	2018028389	A1	15 February 2018	CN	109563666	A	02 April 2019
				JP	2018023626	A	15 February 2018
WO	2015176536	A1	26 November 2015	JP	6389799	B2	12 September 2018
				KR	101986243	B1	05 June 2019
				CN	107532364	B	01 October 2019
				CN	107532364	A	02 January 2018
				JP	2016000197	A	07 January 2016
				KR	20180002863	A	08 January 2018
				US	2018135221	A1	17 May 2018
JP	2006311884	A	16 November 2006	JP	4580813	B2	17 November 2010
CN	107245839	A	13 October 2017	CN	107245839	B	12 July 2019
CN	104246051	A	24 December 2014	JP	2013240577	A	05 December 2013
				CN	104246051	B	15 June 2016
				WO	2013161251	A1	31 October 2013
				DE	112013002171	T5	22 January 2015
CN	101139794	A	12 March 2008	JP	2008061856	A	21 March 2008
CN	1572954	A	02 February 2005	KR	100671193	B1	18 January 2007
				KR	20040108547	A	24 December 2004
				CN	100338288	C	19 September 2007

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/089374

A. 主题的分类

D06F 33/00(2020.01)i; D06F 37/22(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

D06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;SIPOABS;DWPI;CNKI; CNTXT; JPNBS: 海尔，川口智也，偏心，偏载，偏置，位置，不平衡，失衡，变化，变量，改变，变动，差值，增量，增加，减少，波动值，加速度，震动，振动，振幅，桶，筒，槽，对置，对角，相对，对向，斜向，提升筋，提升器，举升筋，举升器，注水，进水，加水，供水，对置，垂直，水平，上下，左右，前后，前端，后端，eccentric+, +balance+, balance, non-balance, disequilibrium, non-equilibrium, uneven, accelerat+, amplitude, oppose+, diagonal, cornerwise, chang+, variation, difference, differential, lift+, feed+, supply, position, location, site

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	WO 2018028390 A1 (QINGDAO HAIER WASHING MACH CO等) 2018年 2月 15日 (2018-02-15) 权利要求1-9，说明书第5页第1-9段，第8页倒数第3段，第17页第1-7段，第20页第1-9段，第24页第4段，第26页第1-7段，图1、6、9、10、21、24	1-10
X	WO 2018028388 A1 (QINGDAO HAIER WASHING MACH CO等) 2018年 2月 15日 (2018-02-15) 说明书第5页倒数第5段至第24页倒数第2段，图1、6、9、10、21、24	1-10
X	WO 2018028389 A1 (QINGDAO HAIER WASHING MACH CO等) 2018年 2月 15日 (2018-02-15) 说明书第5页倒数第2段至第29页倒数第3段，图1、6、9、10、21、24	1-10
A	WO 2015176536 A1 (HAIER ASIA INT CO LTD等) 2015年 11月 26日 (2015-11-26) 全文	1-10
A	JP 2006311884 A (SHARP KK) 2006年 11月 16日 (2006-11-16) 全文	1-10

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2020年 7月 31日	2020年 8月 6日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 刘静 电话号码 86-(010)-62084545

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 107245839 A (广东威灵电机制造有限公司等) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 全文	1-10
A	CN 104246051 A (松下知识产权经营株式会社) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-10
A	CN 101139794 A (日立空调 家用电器株式会社) 2008年 3月 12日 (2008 - 03 - 12) 全文	1-10
A	CN 1572954 A (三洋电机株式会社) 2005年 2月 2日 (2005 - 02 - 02) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/089374

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2018028390	A1	2018年 2月 15日	JP	2018023627	A	2018年 2月 15日
				CN	109563671	A	2019年 4月 2日
WO	2018028388	A1	2018年 2月 15日	CN	109563667	A	2019年 4月 2日
				JP	2018023625	A	2018年 2月 15日
WO	2018028389	A1	2018年 2月 15日	CN	109563666	A	2019年 4月 2日
				JP	2018023626	A	2018年 2月 15日
WO	2015176536	A1	2015年 11月 26日	JP	6389799	B2	2018年 9月 12日
				KR	101986243	B1	2019年 6月 5日
				CN	107532364	B	2019年 10月 1日
				CN	107532364	A	2018年 1月 2日
				JP	2016000197	A	2016年 1月 7日
				KR	20180002863	A	2018年 1月 8日
				US	2018135221	A1	2018年 5月 17日
JP	2006311884	A	2006年 11月 16日	JP	4580813	B2	2010年 11月 17日
CN	107245839	A	2017年 10月 13日	CN	107245839	B	2019年 7月 12日
CN	104246051	A	2014年 12月 24日	JP	2013240577	A	2013年 12月 5日
				CN	104246051	B	2016年 6月 15日
				WO	2013161251	A1	2013年 10月 31日
				DE	112013002171	T5	2015年 1月 22日
CN	101139794	A	2008年 3月 12日	JP	2008061856	A	2008年 3月 21日
CN	1572954	A	2005年 2月 2日	KR	100671193	B1	2007年 1月 18日
				KR	20040108547	A	2004年 12月 24日
				CN	100338288	C	2007年 9月 19日