

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

D06F 33/02 (2006.01)

D06F 23/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510068755.6

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100351453C

[22] 申请日 2005.5.12

[21] 申请号 200510068755.6

[30] 优先权

[32] 2004.5.18 [33] JP [31] 2004-147430

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 滨口涉 井上丰 犬塚正 太田文夫

[56] 参考文献

WO200400989A 2004.1.29

审查员 封钧祥

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 汪惠民

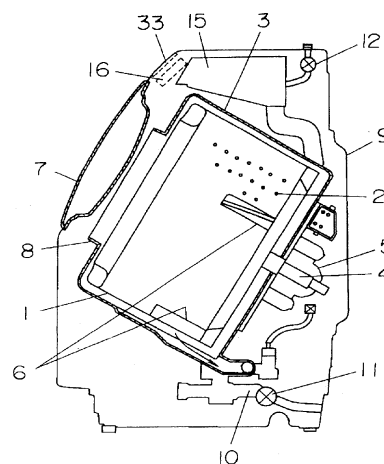
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 7 页

[54] 发明名称

滚筒式洗衣机

[57] 摘要

本发明提供了一种洗涤时间短、脱水操作实施可靠的滚筒式洗衣机，其中包括：供洗涤物装入、同时由滚筒驱动电机(5)驱动着旋转的旋转滚筒(1)；所述旋转滚筒设在其内部的盛水桶(3)；和控制所述滚筒驱动电机的旋转的控制装置(16)。在进行脱水步骤时，所述旋转滚筒逐渐加速到所述洗涤物容易贴紧在其内桶壁上的第1规定旋转速度，然后进行洗涤物是否均匀地贴紧在所述内桶壁上的衣物平衡判定，在判定所述衣物平衡良好时再将所述旋转滚筒的转速控制成脱水旋转速度。其中，进行所述平衡判定时的初始判定值可以任意地改变。这样，脱水操作可以尽早开始，洗涤完成的时间也可以相应地提前。



1. 一种滚筒式洗衣机，其特征在于包括：
供洗涤物装入、同时由滚筒驱动电机驱动着旋转的旋转滚筒；

所述旋转滚筒设在其内部的盛水桶；和
控制所述滚筒驱动电机的旋转的控制装置，

其中，在进行脱水步骤时，所述旋转滚筒逐渐加速到所述洗涤物容易贴紧在其内桶壁上的第 1 规定旋转速度，然后进行洗涤物是否均匀地贴紧在所述内桶壁上的衣物平衡判定；在判定所述衣物平衡良好时再将所述旋转滚筒的转速控制成脱水旋转速度，

进行所述平衡判定时的初始判定值可以任意地加以改变。

2. 如权利要求 1 中所述的滚筒式洗衣机，其特征在于还设有用于设定操作模式及设定作为操作内容的洗涤、漂洗、脱水的输入设定装置，所述输入设定装置上设有用来改变初始判定值的专用输入设定装置。

3. 如权利要求 1 或者 2 中所述的滚筒式洗衣机，其特征在于还设有用于显示作为设定状态的操作模式的显示装置，所述显示装置中设有用于显示出初始判定值已经改变这一情况的显示装置。

4. 如权利要求 1 或者 2 中所述的滚筒式洗衣机，其特征在于设有多个初始判定值，用户可以自由选择。

5. 如权利要求 3 中所述的滚筒式洗衣机，其特征在于设有多个初始判定值，用户可以自由选择。

滚筒式洗衣机

技术领域

本发明涉及一种通过驱动设置在盛水桶中的旋转滚筒旋转来将装在旋转滚筒内的洗涤物加以洗净的滚筒式洗衣机。

背景技术

图 8 中示出了一例现有的滚筒式洗衣机。如图中所示，盛水桶 53 通过悬挂机构支承在洗衣机机体 57 内，盛水桶 53 的内部设有壁面上开有许多通孔 52 的旋转滚筒 51，旋转滚筒 51 由滚筒驱动电机 55 驱动着旋转，洗衣机机体 57 的前面一侧设有开闭自如的机门 54。打开机门 54 后，就可以通过盛水桶 53 的前面开口部分以及旋转滚筒 51 的前面开口部分向旋转滚筒 51 中投入洗涤物或从中取出洗涤物。

洗衣时，先打开机门 54，向旋转滚筒 51 内投入洗涤物，再放入洗衣粉，启动洗衣操作。操作开始后，先向盛水桶 53 内加水，加入的水通过通孔 52 也流到旋转滚筒 51 内，使旋转滚筒 51 内也达到规定的水量。接着，由滚筒驱动电机 55 驱动旋转滚筒 51 以规定的旋转速度旋转，装在旋转滚筒 51 中的洗涤物将被设在旋转滚筒 51 的内壁面上的搅拌突起物 56 钩住、沿旋转方向带起，到达适当的高度后又被摔下。这样，可以在洗涤物上施加类似“敲打洗涤”的作用，从而将其洗净。

这一洗涤步骤完成之后，将变脏了的洗涤水排出，加入新水，实施漂洗操作。漂洗操作完成后，使旋转滚筒 51 进行高速旋转，实施脱水操作。这些操作步骤根据规定的控制程序自动实行（其中的一例可参考日本专利公报特开平 10-201985 号公报第 3~5 页及图 1）。

在滚筒式洗衣机中，当旋转滚筒 51 处于静止（不转）状态

时，洗涤物将偏在旋转滚筒 51 的下方。这样，当洗涤步骤以及漂洗步骤完成后将旋转滚筒 51 内的水排出、使旋转滚筒 51 进行高速旋转、利用离心力使洗涤物进行脱水操作时，如果洗涤物还是照样偏在一侧的话，旋转滚筒 51 的重心就将处于不平衡状态，旋转时将产生很大的振动，有时甚至使脱水操作无法正常进行下去。

因此，上述的现有滚筒式洗衣机被控制成在实行脱水操作之前先执行以下的操作步骤：使旋转滚筒 51 以第 1 旋转速度进行旋转的衣物散开步骤；使第 1 旋转速度增加到第 2 旋转速度的衣物平衡步骤；使旋转滚筒 51 以第 3 旋转速度旋转规定圈数的预备脱水步骤；和在预备脱水步骤之后以第 2 旋转速度进行驱动从而检测洗涤物的平衡状态的平衡判定步骤。

这样，在上述的现有滚筒式洗衣机的脱水控制方式中，在实际进行脱水操作之前的控制过程非常复杂，也很费时间，因此存在着会引起制造成本上升、整个洗衣过程需要的时间无谓地变长的问题。

另外，在洗涤物中存在带有纽扣或长带的衣物时，洗涤物有可能在洗涤及漂洗过程中紧紧地缠绕在一起，在某些情况下通过控制操作是不可能加以消除的。在这样的场合下，由于现有的洗衣机中未设置提醒用户消除洗涤物中的缠绕的装置，故洗涤物的不平衡未经消除就开始执行脱水操作，因此会发生超过预先设定的判定平衡判定值、脱水操作会出现中途停止等问题。

发明内容

本发明旨在解决现有技术中存在的上述问题，其目的在于提供这样一种滚筒式洗衣机，这种洗衣机能够缩短在脱水步骤的最初阶段进行的衣物平衡判定所要的时间，进而缩短洗衣时间，同时还可以使脱水操作过程可靠地进行。

为了解决上述问题，本发明的滚筒式洗衣机中包括：供洗

涤物装入、同时由滚筒驱动电机驱动着旋转的旋转滚筒；所述旋转滚筒设在其内部的盛水桶；和控制所述滚筒驱动电机的旋转的控制装置。其中，在进行脱水步骤时，所述旋转滚筒逐渐加速到所述洗涤物容易贴紧在其内桶壁上的第 1 规定旋转速度，然后进行洗涤物是否均匀地贴紧在所述内桶壁上的衣物平衡判定；在判定所述衣物平衡良好时再将所述旋转滚筒的转速控制成脱水旋转速度。另外，进行所述平衡判定时的初始判定值可以任意地加以改变。这样，比起使用原来的初始判定值来，可以减少衣物平衡判定的重复次数，使脱水操作容易启动，即使衣物多少有些不平衡也能可靠地使脱水操作开始执行，在用户希望快些完成洗衣的场合下能起到有效的效果。

本发明产生的技术效果如下。本发明的滚筒式洗衣机在洗涤及漂洗等各个步骤之后实施的脱水操作中，根据旋转滚筒内的洗涤物的分布状态判定衣物是否平衡，在判定为平衡不良的场合下，以规定次数重复执行脱水操作的起动操作，这样可使旋转滚筒内的洗涤物状态容易发生变化；即使在洗涤物互相缠绕在一起的状态，也可以通过重复起动容易加以消除。在洗涤物互相缠绕得很厉害、用初始判定值进行衣物平衡判定的话不会判定为平衡良好的状态下，用户可以将初始判定值任意地改变成容许范围较大的判定值。这样，即使稍稍有些不平衡，也可以在多少有些脱水振动及噪音的前提下使脱水优先进行，从而可以消除因衣物平衡修正操作而引起的工作时间变长及脱水操作中途停止等现象。

下面将本发明的具体实施方式概述如下。本发明第 1 方案中的洗衣机中设有：供洗涤物装入、同时由滚筒驱动电机驱动着旋转的旋转滚筒；所述旋转滚筒设在其内部的盛水桶；和控制所述滚筒驱动电机的旋转的控制装置。其中，在进行脱水步骤时，所述旋转滚筒逐渐加速到所述洗涤物容易贴紧在其内桶壁上的第 1 规定旋转速度，然后进行洗涤物是否均匀地贴紧在所述内桶壁上的衣物平衡判定；在判定所述衣物平衡良好时再

将所述旋转滚筒的转速控制成脱水旋转速度。另外，进行所述平衡判定时的初始判定值可以任意地加以改变。这样，比起使用原来的初始判定值来，可以减少衣物平衡判定的重复次数，使脱水操作容易起动，即使衣物多少有些不平衡也能可靠地使脱水操作开始执行，在用户希望快些完成洗衣的场合下能起到有效的效果。

第 2 方案具体为，在第 1 方案的滚筒式洗衣机中，还设有用于设定操作模式等及设定洗涤、漂洗、脱水等操作内容的输入设定装置，所述输入设定装置上设有用来改变初始判定值的专用输入设定装置。这样，用户可以更加简单地改变判定值。

第 3 方案具体为，在第 1 或者第 2 方案的滚筒式洗衣机中，还设有用于显示操作模式等设定状态的显示装置，所述显示装置中设有用于显示出初始判定值已经改变这一情况的显示装置。这样，用户可以通过视觉方式对判定值已经改变这一情况进行核实。

第 4 方案具体为，在第 1~3 任一方案的滚筒式洗衣机中，设有多个初始判定值，用户可以自由选择。这样，用户可以根据自己的意愿进行细致的调节。

附图说明

图 1 为本发明实施例 1 中的滚筒式洗衣机的截面图，

图 2 为该滚筒式洗衣机的控制系统电路图，

图 3 为该滚筒式洗衣机的操作面板俯视图，

图 4 为该滚筒式洗衣机从洗涤步骤至脱水步骤的各步骤示意图，

图 5 为该滚筒式洗衣机执行脱水操作时的控制过程流程图，

图 6 为表示该滚筒式洗衣机中的脱水旋转速度的加速过程的示意图，

图 7 为另一例操作面板的俯视图，

图 8 为现有滚筒式洗衣机的截面图。

上述附图中，1 为旋转滚筒，3 为盛水桶，5 为滚筒驱动电机，16 为控制装置，17h 为脱水不平衡判定切换开关（输入设定装置），18h 为判定等级显示装置。

具体实施方式

下面参照附图对本发明的实施例进行说明。需要指出的是，这样的实施例并不具有限定本发明的技术范围的作用。

（实施例 1）

图 1 为本发明实施例 1 中的滚筒式洗衣机的概要结构示意图。如图中所示，洗衣机机体 9 内通过图中未示出的悬挂机构支承着盛水桶 3，该盛水桶 3 内设有呈带底圆筒状的旋转滚筒 1，旋转滚筒 1 的桶壁上设有许多通孔 2，其旋转轴方向相对于水平方向呈倾斜状。

所述旋转滚筒 1 在盛水桶 3 内被设置成：带底圆筒形的开口部分一侧处于洗衣机机体 9 的正面侧，底面一侧处于洗衣机机体 9 的背面侧，旋转轴方向从正面侧至背面侧向下倾斜。安装在盛水桶 3 的背面上的滚筒驱动电机 5 驱动旋转滚筒 1 发生旋转。盛水桶 3 的正面侧设有用于向旋转滚筒 1 内投入洗涤物或取出洗涤物的开口部分 8；与之相对应，洗衣机机体 9 的前表面一侧的倾斜面上设有正对着开口部分 8 的、开闭自如的机门 7。

开口部分 8 朝斜上方开口，机门 7 也设在向上倾斜的机体表面上。这样，打开机门 7 后，向旋转滚筒 1 中投入洗涤物或从中取出洗涤物的操作进行起来就很容易。另外，通过将机门 7 的一部分或者全体用透明材料制成，从外部也能很容易看到旋转滚筒 1 内的操作情况。

将旋转滚筒 1 如上面所示的那样设置成倾斜的话，可以产生以下优点。即，投入/取出洗涤物的作业容易进行，且由于加到旋转滚筒 1 中的水聚集在背面一侧，故即使水量较少，也能

实现较深的积水状态。但另一方面也会产生这样的问题：即装在旋转滚筒 1 中的洗涤物会积聚在处于最低位置的下底面侧，难于使洗涤物在各个位置上实现换位，不易对所有的洗涤物施加上均匀的洗净作用。此外，也不易在脱水操作中使洗涤物实现均匀地贴紧在旋转滚筒 1 的内桶壁上的状态。

为了解决这样的问题，本实施例将设在旋转滚筒 1 的内桶壁上的多个位置上的搅拌突起物 6 设置成下面要详细描述的特殊形状，且通过控制滚筒驱动电机 5 对旋转滚筒 1 进行的旋转驱动，使洗涤物能够实现充分的换位。

上述搅拌突起物 6 的特殊形状为，设有与旋转滚筒 1 的旋转轴方向呈规定的倾斜角度方向的顶端部，且该顶端部设置得比较长，当旋转滚筒 1 旋转时，上述顶端部可以产生将偏在旋转滚筒 1 中的较低位置上的洗涤物推到较高位置上的效果。这样，当内桶壁的多个位置上设有这样的搅拌突起物 6 的旋转滚筒 1 发生旋转时，在倾斜的旋转滚筒 1 内容易偏在较低位置一侧的洗涤物将被带到较高的位置一侧，因此，旋转滚筒 1 即使呈倾斜设置，洗涤物也不会偏在旋转滚筒 1 的较低一侧，能够被充分地搅拌，洗涤物的换位和混合会很充分，洗净效果不会出现下降。

另外，在洗涤物量较少的场合下，洗涤液的量也会较少。要使所有的洗涤物达到均匀的浸泡状态，需要使洗涤物进行充分的搅拌、达到充分的位置交换。本实施例中，由于能够使洗涤物发生充分的换位，因此可以消除洗涤不均现象，提高洗净能力。

图 2 为本实施例的滚筒式洗衣机中的控制电路图。其中，滚筒式洗衣机的操作由控制装置 16 进行控制，该控制装置 16 对滚筒驱动电机 5、进水阀(FV)12 和排水阀(DV)11 的操作进行控制。洗衣机机体 9 的表面上设有操作面板 33，操作面板 33 中设有输入设定装置 17 以及显示装置 18。当通过输入设定装置 17 进行操作模式的选择/输入时，显示部分 18 中将显示出所选

择的模式及之后的工作状态。控制装置 16 根据控制程序对滚筒驱动电机 5、进水阀 12 和排水阀 11 进行控制。

输入设定装置 17 的具体构造如图 3 中所示，其中设有：用于设定洗涤时间的洗涤时间设定装置 17a、用于设定漂洗次数的次数设定装置 17b、用于设定脱水时间的脱水时间设定装置 17c、用于选择洗涤模式的模式选择按键 17d、在使操作开始或者暂停时进行操作的启动/暂停按键 17e、在接通电源时操作的“电源开”按键 17f、和在关断电源时操作的“电源关”按键 17g。

另外，显示装置 18 中设有：用于显示所设定的洗涤时间的洗涤时间显示装置 18a、显示所设定的漂洗次数的漂洗次数显示装置 18b、显示所设定的脱水时间的脱水时间显示装置 18c、显示所选定的模式的洗涤模式显示装置 18d、用于显示出应加洗衣粉量并兼有显示剩余操作时间的功能的 7 段发光二极管 18g、在 7 段发光二极管 18g 显示出应加入的洗衣粉量（量杯数）时发光的洗衣粉量指示装置 18e、在 7 段发光二极管 18g 显示出剩余的操作时间时发光的残余时间指示装置 18f。

下面通过图 1~图 3 来说明滚筒式洗衣机在上述控制装置 16 的控制下进行的操作状态。

洗衣时，先打开机门 7，向旋转滚筒 1 内投入洗涤物，从设在进水部 15 上的洗衣粉投入口（图中未示出）加入洗衣粉；然后，按下图 3 中所示的操作面板 33 上的“电源开”按键 17f，接通电源，通过模式选择按键 17d 通过洗涤物的种类选择适当的操作模式，按下启动/暂停按键 17e 输入操作开始的指令，控制装置 16 即开始进行操作控制。滚筒式洗衣机的操作基本上按照洗涤操作、漂洗操作、脱水操作的顺序来进行。在设有干衣功能的场合下，用户还可以自由地选择是否实施干衣操作。

操作开始后，控制装置 16 首先向驱动电路 22 发出以规定的旋转速度驱动旋转滚筒 1 旋转的控制指令，以检测出投入到旋转滚筒 1 内的洗涤物量。在驱动电路 22 的驱动下，滚筒驱动

电机 5 使旋转滚筒 1 旋转，由衣量检测装置 27 根据滚筒驱动电机 5 受到的与洗涤物量相对应的负载状态来检测出洗涤物量。

具体说来，滚筒驱动电机 5 由直流无刷电机构成，驱动电路 22 如图 2 中所示的那样对变频器 23 中的开关元件 23a~23f 进行导通/截止控制，从而对构成滚筒驱动电机 5 的定子（图中未示出）的 3 个相绕组的第 1~第 3 绕组 5a、5b、5c 进行通电控制。

市电电源 28 由二极管桥式整流电路 29、扼流圈 30、平滑电容器 31 整流成直流后，供给到变频器 23 中。由于滚筒驱动电机 5 受到的负载与其输入电流基本成正比，负载检测装置 24 根据与变频器 23 的直流供电电路串联连接的电阻器 25 的两端电压可以由电流检测电路 26 检测出滚筒驱动电机 5 的输入电流值，因此，衣量检测装置 27 从上述输入电流值可以检测出投入到旋转滚筒 1 中的洗涤物量。由于衣量检测装置 27 检测出的洗涤物量信息在后述的控制操作中将还要使用到，因此先被存贮到设在控制装置 16 中的存储器（图中未示出）中。

接下来，控制装置 16 向负载驱动装置 20 发出打开进水阀 12 的控制指令。进水阀 12 打开后，通过与进水部件 15 相连的进水软管 12a 进行加水，加入的水一边与投入到进水部件 15 中的洗衣粉进行混和，一边加入到盛水桶 3 内。向盛水桶 3 内的加水量通过将加水时间设定成与衣量检测装置 27 检测到的洗涤物量相对应而加以控制，盛水桶 3 内的水位则由设在盛水桶 3 中的水位检测装置 19 加以检测。达到规定水位时，从水位检测装置 19 向控制装置 16 送出规定的水位检测信号，控制装置 16 则向负载驱动装置 20 输出关闭进水阀 12 的控制指令，使进水停止。同时，加到盛水桶 3 内的水会通过设在旋转滚筒 1 上的通孔 2 会被装在旋转滚筒 1 内的洗涤物吸入，盛水桶 3 内的水位可能会下降一些，故需要进行补充进水。补充进水的操作方式与上面一样。

经过上述的控制操作后，就可以开始进行洗涤操作步骤。

具体情况为，控制装置 16 向驱动电路 22 中送出由滚筒驱动电机 5 驱动旋转滚筒 1 旋转的控制指令，执行以下的第 1 搅拌控制操作：即先驱动旋转滚筒 1 以规定的旋转速度朝正转方向旋转规定的时间，然后在规定的时间内停止旋转驱动，接着朝反转方向旋转规定的时间，然后停转规定的时间；上述的操作构成一个循环，这样的循环在所需要的时间不断重复实行。上述的规定旋转速度为能够使洗涤物发生以下运动的旋转速度：即洗涤物能被设在旋转滚筒 1 的内壁面的多个位置上的搅拌突起物 6 钩住，随着旋转滚筒 1 的旋转在旋转方向上被带起，再在自重超过离心力的高度位置上落下。

通过将洗涤物提起、摔下对洗涤物上施加上敲打洗涤的作用，并且不断重复这样的操作，可以产生将吸入了洗衣粉溶液的洗涤物上的污垢洗掉的洗净作用。另外，由于堆积在一起的洗涤物中只有与搅拌突起物 6 相接触的衣物被从中抽出，还可以产生使被洗涤物产生位置交换的作用。当旋转滚筒 1 的旋转速度比规定的旋转速度慢时，搅拌突起物 6 便不能将洗涤物提起，反过来，当旋转滚筒 1 的旋转速度比规定的旋转速度快时，离心力作用将增大，被提起的洗涤物会发生不能靠其自重落下的情况。另外，通过使旋转滚筒 1 的旋转方向发生换向，还可以抑制洗涤物中发生缠绕现象，有效地进行位置交换。

由于将洗涤物提起、摔下而产生的敲打洗涤的效果受到装在旋转滚筒 1 内的洗涤物量的影响，因此，更佳的控制方法是将上述的规定旋转速度控制成随洗涤物发生变化。具体说来，可以象前面所述的那样在衣量检测装置 27 检测出装在旋转滚筒 1 内的洗涤物量后，将检测结果存贮起来；当洗涤物量比预先设定的规定量多时，则由控制装置 16 将规定的旋转速度降低。

另一方面，当被存贮进的洗涤物量比预先设定的规定量少时，控制装置 16 则使规定的旋转速度增加。虽然在所需要的洗涤时间重复执行上述的第 1 搅拌控制操作可以达到一边使洗涤物发生换位一边进行洗涤的效果，但是，如果先在所需要的时

间内实行第 1 搅拌控制操作、之后再实行第 2 搅拌控制操作的话，可以达到更好的效果。

上述的第 2 搅拌控制操作的具体操作过程如下。首先驱动旋转滚筒 1 以比第 1 搅拌控制操作时快的规定旋转速度在正转方向上旋转规定的时间；之后，在规定时间停止旋转驱动；接着，在反转方向上以和正转时相同的规定旋转速度在规定时间内进行旋转驱动；再在规定的时间内停止旋转驱动，上述的控制操作构成一个循环，这样的循环在所需要的时间内不断重复。上述第 2 搅拌控制操作中的规定旋转速度被设定为这样的旋转速度：即能够使洗涤物在旋转滚筒 1 旋转时产生的离心力的作用下贴紧在旋转滚筒 1 的内桶壁上。

通过使洗涤物贴紧在旋转滚筒 1 的内桶壁上，积成块状的洗涤物也能伸展成展开状态。当经过规定时间后旋转停止时，转到旋转滚筒 1 上方的洗涤物会与随着惯性旋转的旋转滚筒 1 的内桶壁发生分离、进而落下。通过使洗涤物进行这种因贴紧而伸展、然后又落下的运动，可以使洗涤物发生换位及形状变化，敲打洗涤的效果也能有效地发挥出来。

通过在所需要的时间内连续地交互执行上述的第 1 以及第 2 各个搅拌控制操作，洗涤物将在旋转滚筒 1 内发生前后位置交换，同时将能够产生运动方式不同的敲打洗涤作用。这样，即使旋转滚筒 1 倾斜设置洗净性能也不会下降，对所有的洗涤物可以施加上均匀的洗净效果。

上述的洗涤操作结束后，控制装置 16 向负载驱动装置 20 中输出打开排水阀 11 的控制指令，实行将盛水桶 3 内的变脏了的洗涤水经排水通道 10 排出的排水控制操作。在洗涤步骤之后，控制装置 16 向驱动电路 22 中输出使滚筒驱动电机 5 高速旋转、使洗涤物中所含的洗涤水脱出控制指令，实施脱水操作。

进行完规定时间的脱水操作之后，控制装置 16 将排水阀 11 关闭，然后再次打开进水阀 12，向盛水桶 3 内加入新水，开始

执行漂洗操作。在漂洗操作过程中，也使旋转滚筒 1 一边不断地进行正转、反转，一边进行搅拌操作。其中，通过象上述洗涤步骤中那样实行第 1 搅拌控制操作和 / 或第 2 搅拌控制操作，同样可以使洗涤物发生位置交换，使敲打洗涤作用均匀地作用到所有的洗涤物上，从而可以实现没有漂洗不均的漂洗操作。

图 4 中示出了各个操作阶段的详细操作情况。在洗涤步骤之后，通常实施 2 次漂洗操作，在各个漂洗操作之后都实行脱水操作，使洗涤物中所含的水实现脱水。其中，在第 2 次漂洗操作之后进行的脱水操作即为正式的脱水行程。也就是说，包括上述的洗涤步骤中的排水操作在内，这里所执行的脱水操作都是在排水后使旋转滚筒 1 高速旋转，从而将水分从洗涤物中脱出。为了使各个行程中的脱水操作可靠地进行，需要使洗涤物成为均匀地贴紧在旋转滚筒 1 的内桶壁上的状态，从而使洗涤物中所含的水在离心力的作用下从盛水桶 3 中经通孔 2 甩出。

如果洗涤物在旋转滚筒 1 内处于偏置状态下，不但脱水操作不能顺利地进行，而且重心位置的偏移容易使旋转滚筒 1 在旋转时发生摇摆及振动，因此在脱水操作开始时，要进行脱水操作的起动过程。

下面使用图 5、6 来说明脱水操作中的控制过程，以次对其中的第 1~第 3 控制过程进行描述。

图 5 中示出了由控制装置 16 实行的脱水操作中的起动操作的第 1 控制过程。其中，图中各个步骤中所标的序号 S1、S2... 为控制过程中的步骤序号，与下文中所附的序号相一致。

脱水操作开始后，首先设定用于判定衣物平衡是否良好的规定的初始判定值 (S1)，并将判定重复次数初始化 (N=1) (S2)；然后，使滚筒驱动电机 5 逐渐加速到第 1 规定旋转速度 (如 90 转 / 分) (S3)。使滚筒驱动电机 5 逐渐加速到第 1 规定旋转速度所用的时间则根据衣量检测装置 27 检测到的、并存贮

在控制装置 16 中的数据进衣量行控制。

在洗涤物量较多的时候，如图 6 (a) 中所示，在第 1 规定时间 t_1 使滚筒驱动电机 5 的旋转速度加速到第 2 规定旋转速度（如 40 转 / 分），并在第 2 规定时间 t_2 之前维持这一速度，然后在第 2 规定时间 t_2 至第 3 规定时间 t_3 之间加速到第 1 规定旋转速度；在洗涤物量较少的时候，图 6 (b) 中所示，则进行将第 2 规定时间 t_2 至达到第 1 规定旋转速度的时间 t_3' 的时间（ $t_2 \sim t_3'$ ）缩短的控制。采用这一控制之后，作用在洗涤物上的离心力将变得大于重力，洗涤物容易成为贴紧在旋转滚筒 1 的内桶壁上的状态。

如果用户没有对判定值设定情况进行改变 (S4)，则使判定值保持原始设定数值 (S1) 不变，将检测到的旋转速度的变化值和设定值 T 进行比较 (S6)。如果小于设定值 T，则表示洗涤物均匀地贴紧在旋转滚筒 1 的内桶壁上，在衣物平衡判定过程中将会判定平衡良好，控制装置 16 将执行使滚筒驱动电机 5 高速旋转的脱水操作 (S11)，使洗涤物实现脱水。

上述的衣物平衡判定是通过检测旋转滚筒 1 的旋转不均匀情况来进行的。在滚筒驱动电机 5 如图 2 中所示的那样由直流无刷电机构成的情况下，定子上设有由霍尔元件构成的位置检测装置 21a、21b、21c，这些位置检测装置 21a、21b、21c 互相之间具有 120 度的电角间隔，且正对着设在转子（图中未示出）上的永久磁铁（图中未示出）。当转子 1 旋转时，所述永久磁铁的磁场由位置检测装置 21a、21b、21c 加以检测，产生具有 120 度电角间隔的脉冲信号，这样的脉冲信号被输入到控制装置 16 中。

控制装置 16 根据这样的脉冲输入信号使开关元件 23a~23f 的导通/截止状态发生切换，对定子的第 1 绕组 5a、第 2 绕组 5b、第 3 绕组 5c 的通电情况进行控制，使转子在第 1 绕组 5a、第 2 绕组 5b、第 3 绕组 5c 产生的磁场作用下发生旋转。另外，开关元件 23a、23c、23e 分别被进行脉宽调制控制，通过以规

定的重复频率控制通电比，可以对转子的转速进行控制。控制装置 16 从 3 个位置检测装置 21a、21b、21c 输出的脉冲周期计算出转子的转速，然后对开关元件 23a、23c、23e 进行脉宽调制控制，以达到设定转速。

因此，在旋转滚筒 1 的旋转速度保持着规定的旋转速度的状态下，如果检测到位置检测装置 21a、21b、21c 的脉冲不以规定间隔输出，则可以作出判定：旋转滚筒 1 中产生了旋转不均状态，亦即洗涤物未能很好地贴紧在内桶壁上，衣物平衡处于不佳状态。

因此，通过将滚筒驱动电机 5 的旋转速度的变化范围设定为衣物平衡判定值，可以检测出旋转滚筒 1 内的洗涤物不平衡状态。在实际操作中，检测旋转不均匀的方法是对 3 相中的 1 相进行测定。详细说来，以位置检测装置 21a 为例，在旋转滚筒 1 旋转一周期间，输入脉冲可以计到 4 次，将对这一输入脉冲的时间测定结果分别记为 T1、T2、T3、T4（图中未示出），换算出的旋转速度分别记为 R1、R2、R3、R4。在滚筒中无旋转不均、旋转稳定的场合下， $R1=R2=R3=R4=90$ 转 / 分；而在有旋转不均的场合下，则可能（比方说）在 87 转 / 分~93 转 / 分的 ± 3 转 / 分的范围内变化。这一变化范围越大，表示旋转不均越大，衣物平衡状态也就越差。

在将旋转速度的变化值和设定值 T 进行比较的过程中（S6），设定值 T 首先被设定为初始判定值 3 转 / 分，因此，当旋转速度的变化值被判定为 3 转 / 分或以上时，控制装置 16 将使旋转滚筒 1 停止旋转（S7）。然后，判定重复次数 N 是否达到第 1 规定次数（如 $N=16$ ）（S8），如果没有达到规定次数，则在判定重复次数 N 上加 1（S9），然后返回从步骤 S3，重新开始启动过程。

在重复执行上述操作之后，如果在步骤 S6 中判定衣物平衡良好，则在规定的脱水旋转速度（如 900 转 / 分）下执行脱水操作（S11），使洗涤物进行脱水。

通过重复执行起动操作，可以改变衣物的状态，使洗涤物容易贴紧在旋转滚筒 1 的内桶壁上。但是，如果控制装置 16 发现判定重复次数 N 已经达到规定次数（如 $N=16$ ）、洗涤物的状态也没有改善，则通过电子音响或音声合成等方式进行异常报警，提醒用户解开洗涤物中的缠绕（S10）。然后，也有的用户在看到洗衣机进行多次重复执行上述一系列操作之后，会认为洗衣机是不是发生了故障，可能会比较着急，因此他们希望即使多少有些振动、脱水音有点大，也要尽快地达到规定的脱水旋转速度（S11）。

为了满足这样的需求，可以采取下面的方案。即，通过在上述的重复操作进行过程中将（比方说）图 3 的漂洗次数输入设定装置 17b 连续按住数秒钟，使初始判定值发生改变，变成新的判定值。在步骤 S4 判定判定值设定发生了改变时，则在步骤 S5 中将设定值 T 改变为容许范围比较大的 5 转 / 分，这样，在步骤 S6 中，比起初始判定值 3 转 / 分来就可以容易实现加速。那样的话，在用户的认可下，即使振动和脱水音多少有些增加也将判定值加以变更，使衣物平衡判定的容许范围加大，可以使脱水操作优先进行，脱水操作中途停止的现象就可以消除。

另外，为了防止误操作，上述的改变判定值设定的输入设定装置也可以采用同时按下图 3 的多个已有开关的方案。另外，还可以在控制装置 16 内设置存储器，这样，不但可以在本次操作过程中改变判定值，而且从下次开始可以自动地使用改变后的判定值。

另外，也可以象图 7 中所示的那样设置一个脱水不平衡判定切换开关 17h，作为改变判定值的专用输入设定装置。这样，不但用户使用起来比较方便，同时如果再设置上显示判定值已经发生变化这一情况的显示装置（即判定等级显示装置 18h）的话，可以使操作情况一目了然。

容许范围越大，脱水操作将越容易起动，但是脱水时的振

动和声音也将越大。由于对于振动和声音的容许等级、使用状况、脱水优先程度因用户不同而不同，故可以将改变后的判定值（S6）设置成多个等级，如等级 1 为 $T=5$ 转 / 分，等级 2 为 $T=7$ 转 / 分，等级 3 为 $T=9$ 转 / 分，让用户可以自由选择。这样，用户可以根据自己的意愿选择使用，从而可以实现灵活处理。

另外，相对于初始判定设定值 T （3 转 / 分）而言，还可以（比方说）将等级 1 设为 $T=1$ 转 / 分，等级 2 设为 $T=5$ 转 / 分，等级 3 设为 $T=7$ 转 / 分。这样，在选择等级 1 的场合下，反而将容许范围减小，从而可以将脱水操作中的振动及声音抑制得更小。

综上所述，本发明的滚筒式洗衣机可以缩短在脱水操作过程中首先进行的衣物平衡判定所需的时间，从而可以缩短洗涤时间并能使脱水操作可靠地进行，因此，可以适用在采用单侧支撑式旋转滚筒的洗净装置、干衣装置等各种设备中。

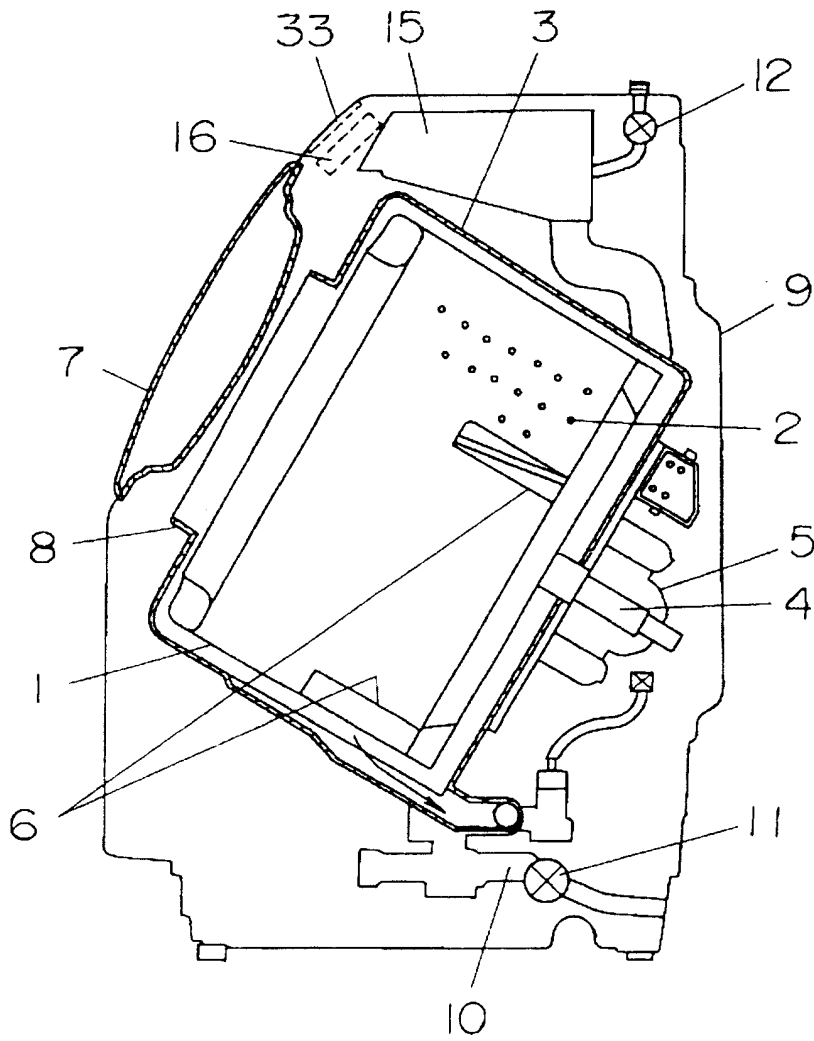


图 1

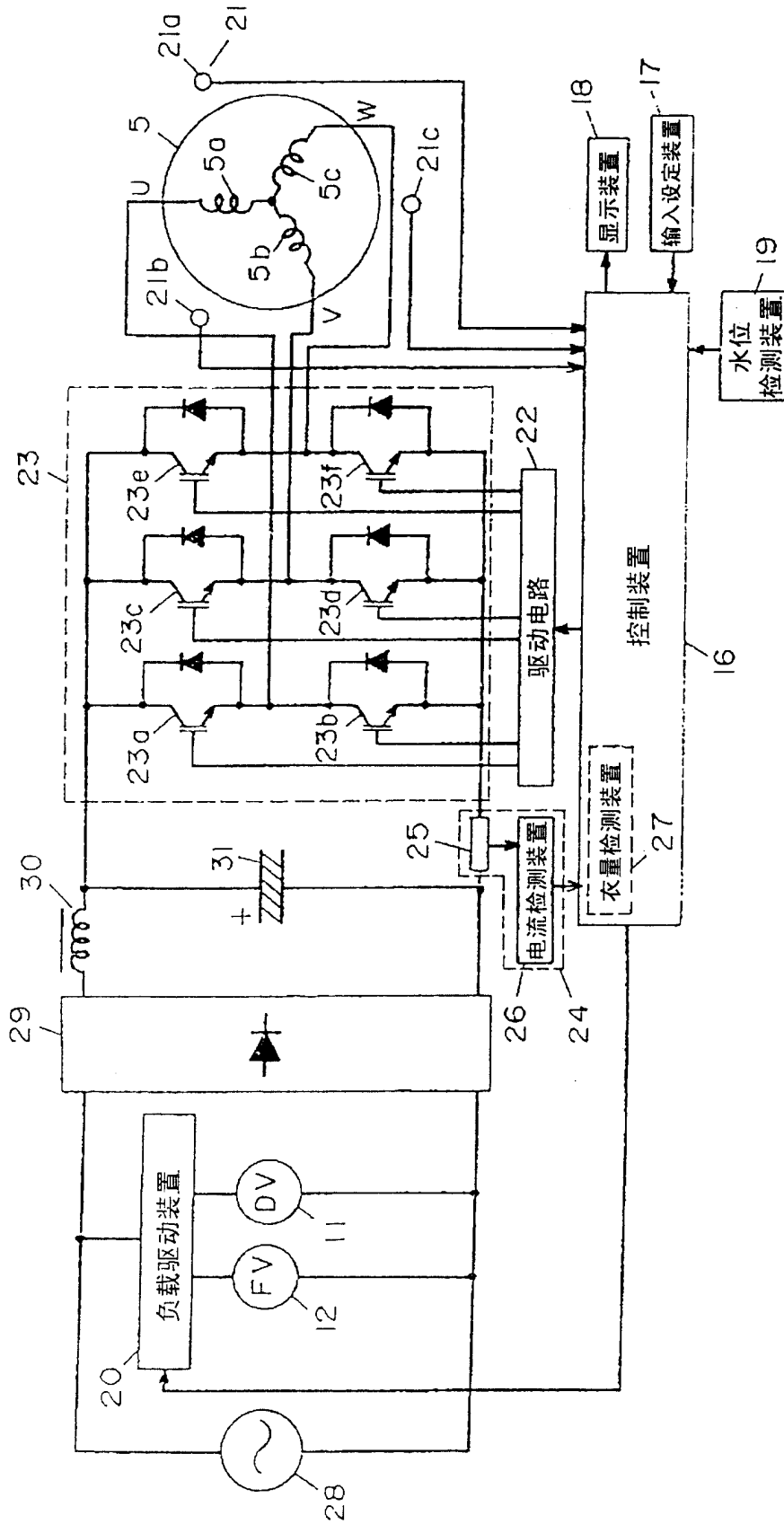


图 2

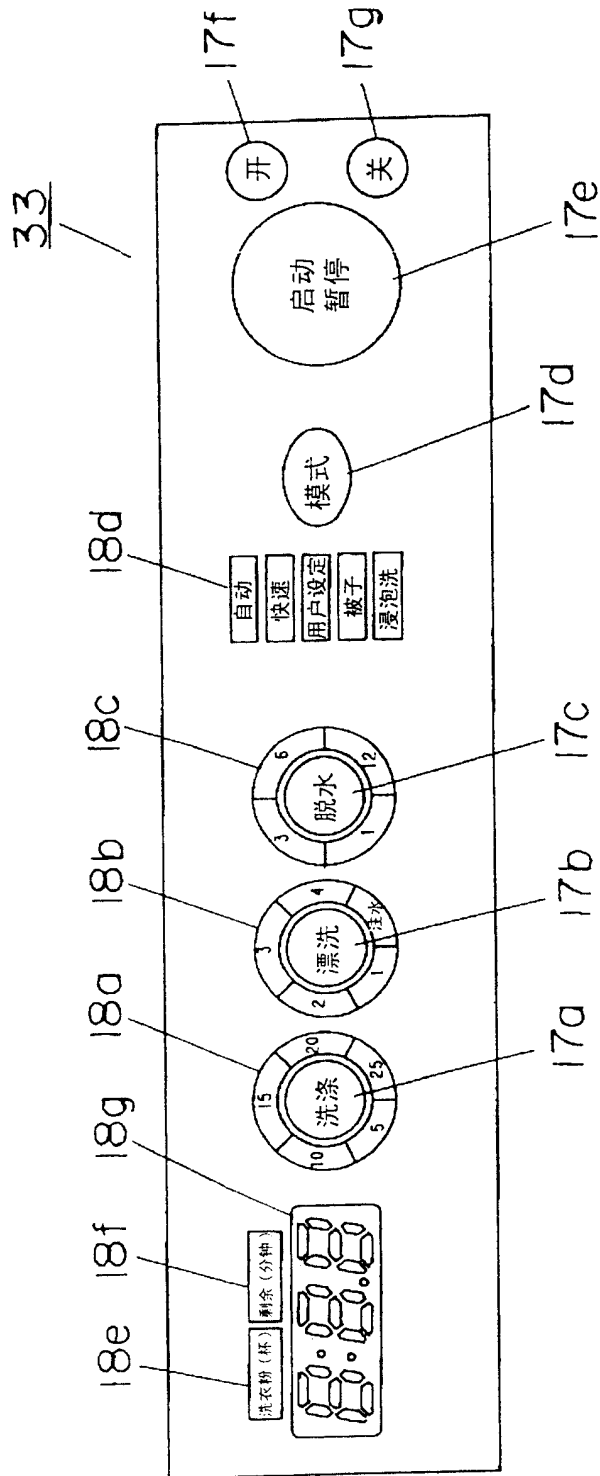


图 3

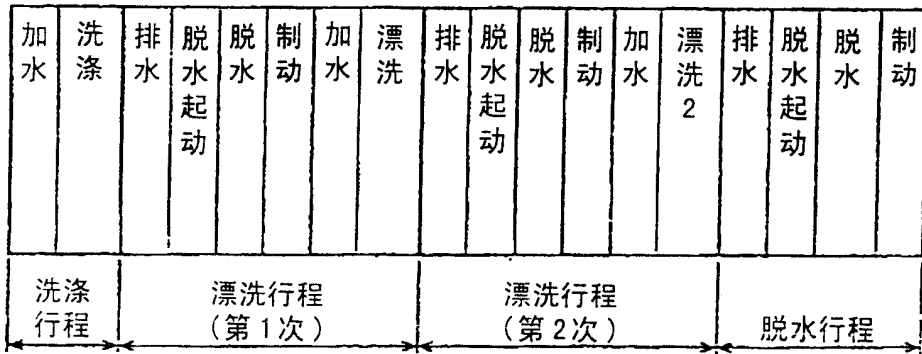


图 4

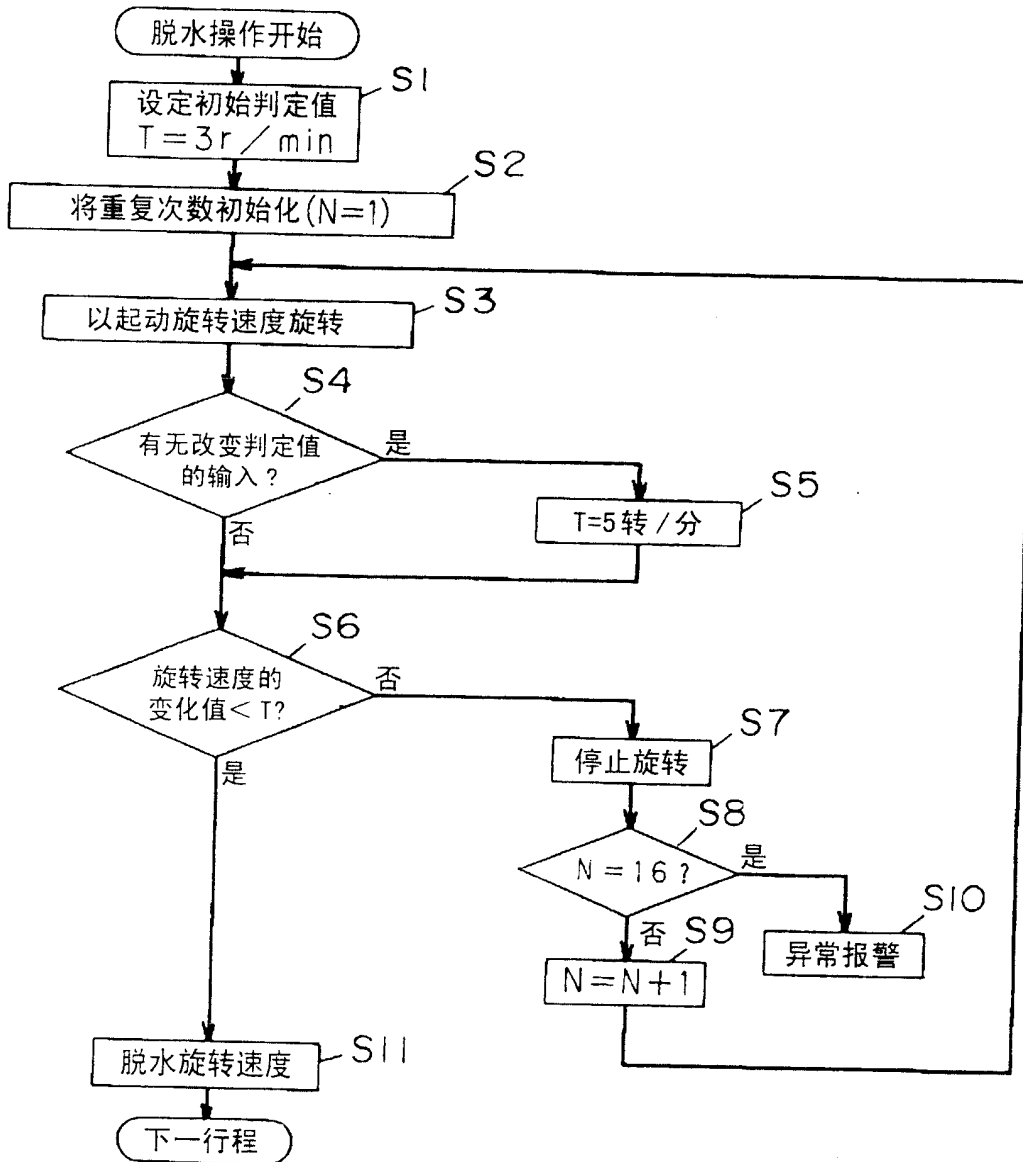


图 5

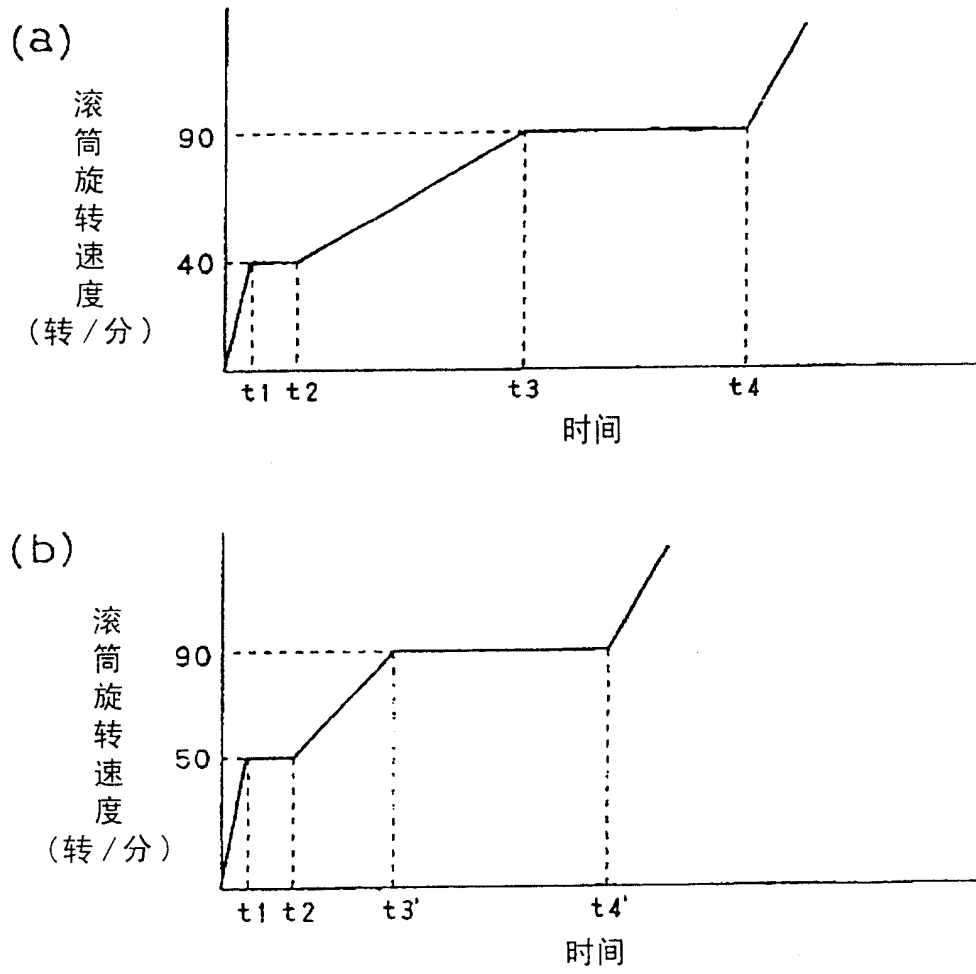


图 6

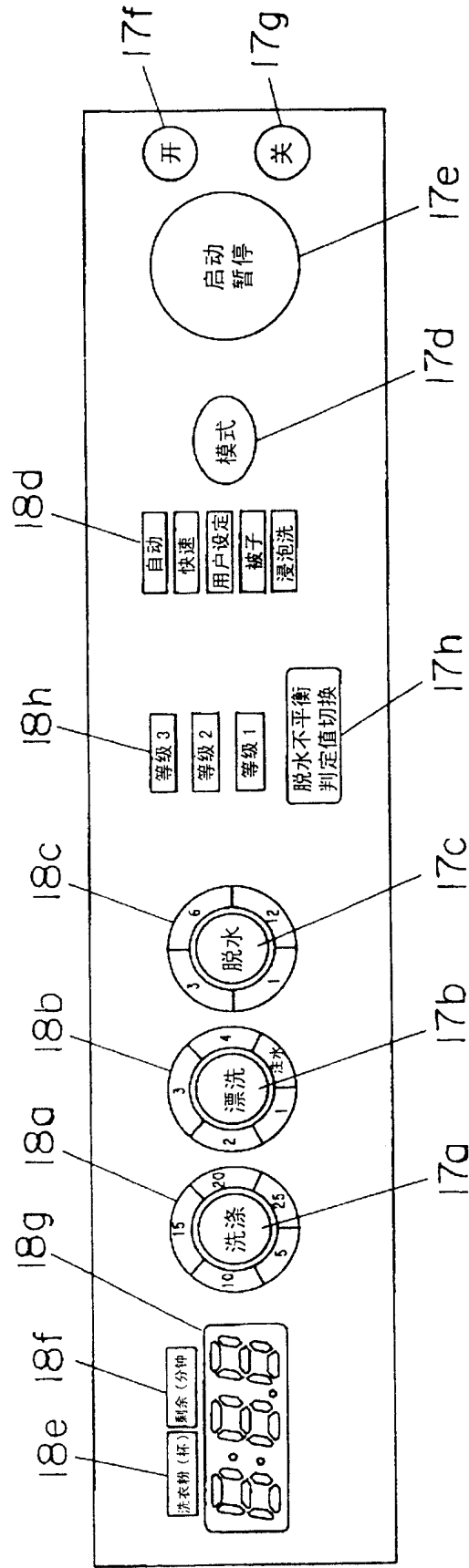


图 7

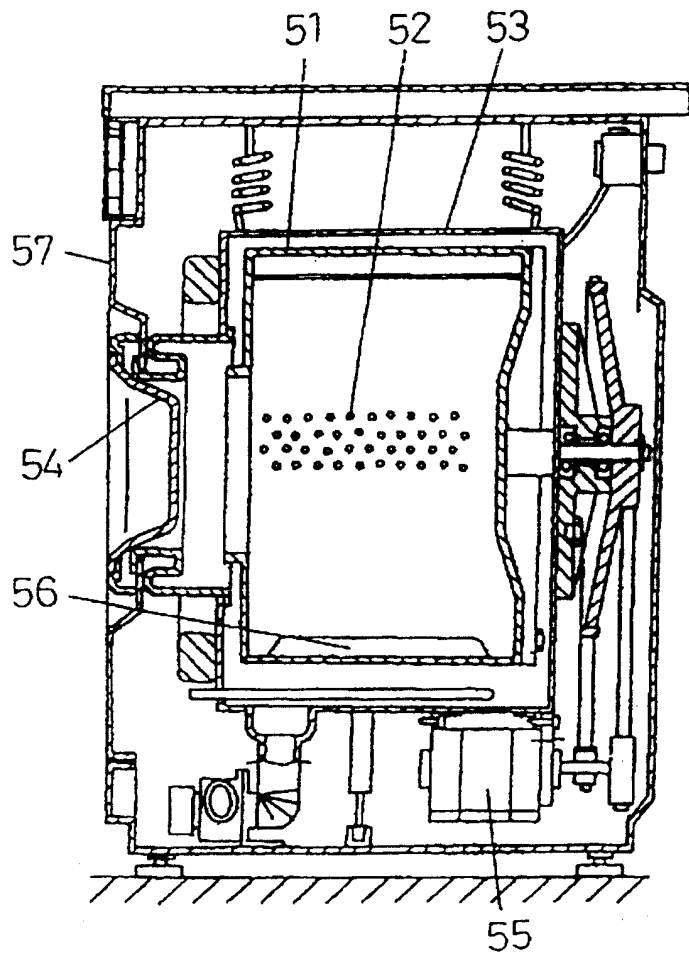


图 8