(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103649399 B
(45)授权公告日 2016.06.01

(21)申请号 201280032316.8
(22)申请日 2012.03.08
(30)优先权数据
2011-144020 2011.06.29 JP
2011-191334 2011.09.02 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.12.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/001593 2012.03.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/001681 JA 2013.01.03
(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 安井利彦 胁田克也 菊川智之
内山亘 中间启人 蒲生健
尾关祐仁 野村真理子
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 张会华
(51)Int.Cl.
D06F 33/02(2006.01)
(56)对比文件
EP 0740010 A2,1996.10.30, 全文.
CN 1769574 A,2006.05.10, 全文.
DE 102007036041 A1,2009.02.05, 全文.
US 2009/0183319 A1,2009.07.23, 全文.
JP 特开2011-115431 A,2011.06.16, 全文.
审查员 史雅琪

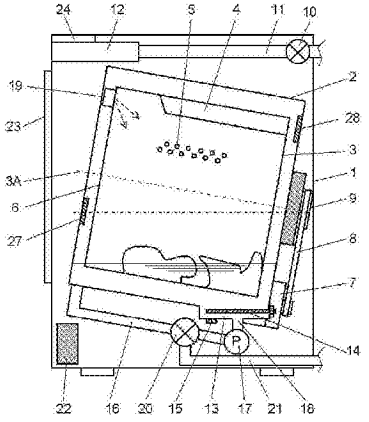
权利要求书1页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

滚筒式洗衣机

(57)摘要

本发明的滚筒式洗衣机具备:滚筒(3),其收容洗涤物并进行旋转;水槽(2),滚筒以能够旋转的方式收容于该水槽;电动机(7),其驱动滚筒;供水部(10),其向水槽供给洗涤水;循环部(17),其使水槽内的洗涤水向滚筒内循环;泡沫检测部(27、28),其检测泡沫的量;以及控制部(22),其至少控制清洗工序、漂洗工序、脱水工序。而且,控制部(22)具有如下结构:基于由泡沫检测部(27、28)检测出的泡沫的量来进行控制,使滚筒以规定的转速进行旋转,并且通过循环部(17)将洗涤水散布到滚筒(3)内的洗涤物。由此,能够与泡沫的产生状态相应地最佳地驱动滚筒(3)而提高清洗效果。



CN 103649399 B

1.一种滚筒式洗衣机，具备：

滚筒，其收容洗涤物并进行旋转；

水槽，上述滚筒以能够旋转的方式收容于该水槽；

电动机，其驱动上述滚筒；

供水部，其向上述水槽供给洗涤水；

循环部，其使上述水槽内的洗涤水向上述滚筒内循环；

泡沫检测部，其检测泡沫的量；以及

控制部，其至少控制清洗工序、漂洗工序、脱水工序，

其中，上述控制部进行如下控制：在上述泡沫检测部检测不到上述泡沫或者由上述泡沫检测部检测出的上述泡沫的量少于规定值的情况下，使上述滚筒以上述洗涤物会贴附于上述滚筒的内表面的规定的转速进行旋转，并且通过上述循环部将上述洗涤水散布到上述滚筒内的洗涤物。

2.根据权利要求1所述的滚筒式洗衣机，其特征在于，

上述控制部在上述清洗工序开始时使得以上述洗涤物会贴附于上述滚筒的内表面的转速进行旋转，之后供给上述洗涤水，并通过上述泡沫检测部检测上述泡沫的量。

3.根据权利要求1所述的滚筒式洗衣机，其特征在于，

上述控制部在从开始上述清洗工序起经过规定时间之后，通过上述泡沫检测部检测上述泡沫的量。

4.根据权利要求1所述的滚筒式洗衣机，其特征在于，

上述清洗工序至少具有低速搅拌工序和高速旋转工序，其中，在该低速搅拌工序中，使上述滚筒以上述洗涤物不会贴附于上述滚筒的内壁面的速度进行旋转，在该高速旋转工序中，使上述滚筒以上述洗涤物会贴附于上述滚筒的上述内壁面的速度进行旋转，

当在上述低速搅拌工序中上述泡沫检测部检测不到上述泡沫或者由上述泡沫检测部检测出的上述泡沫的量少于规定值时，上述控制部控制为进行上述高速旋转工序。

5.根据权利要求4所述的滚筒式洗衣机，其特征在于，

当由上述泡沫检测部检测出的上述泡沫的量为规定值以上时，上述控制部控制为不进行上述高速旋转工序。

6.根据权利要求4所述的滚筒式洗衣机，其特征在于，

当由上述泡沫检测部检测出的上述泡沫的量为规定值以上时，上述控制部控制为进行降低上述高速旋转工序中的上述滚筒的转速和缩短上述高速旋转工序的时间中的至少一方。

7.根据权利要求4所述的滚筒式洗衣机，其特征在于，

上述泡沫检测部由检测上述洗涤水的透射度的透射度传感器构成，根据上述透射度传感器的输出值来判定上述泡沫的量。

滚筒式洗衣机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种清洗衣物等洗涤物的滚筒式洗衣机。

背景技术

[0002] 以往，这种滚筒式洗衣机通过以下所示的动作来对洗涤物进行洗涤。

[0003] 首先，在将洗涤物投入滚筒之后，经由供水部从洗衣机的外部供给洗涤水。所供给的洗涤水经由预先投入了规定量的洗涤剂的洗涤剂容器被注入收容滚筒的水槽内。在注入洗涤水之后，一边使滚筒低速旋转，一边用洗涤水充分地浸湿洗涤物。

[0004] 接着，使滚筒以洗涤物不会贴附于滚筒的壁面这种程度的低速的转速旋转固定时间。由此，通过滚筒的旋转将被洗涤水浸湿的洗涤物向滚筒的上部托起，并使洗涤物由于自身重量而从滚筒的上部落下，通过该冲击去掉污垢来进行洗涤物的清洗。

[0005] 但是，在上述滚筒式洗衣机的结构中，特别是在洗涤物的量多的情况下，难以均匀地浸湿被投入到滚筒内的洗涤物。因此，产生洗涤物的清洗不均匀，清洗性能显著下降。

[0006] 因此，为了防止上述清洗不均匀，首先，在注入洗涤水之后，使滚筒以较低速的规定的转速旋转来进行捶洗。然后，使滚筒以比捶洗时的滚筒的转速高速的转速旋转来进行绞洗。在此，所谓规定的转速是通过离心力能够将洗涤物中的洗涤水排出到滚筒外的转速。此时，与洗涤物的布量、洗涤水的水温相应地控制滚筒的高速的转速、使滚筒高速旋转的次数，由此对洗涤物施加清洗所需的机械作用，来高效地搅拌洗涤物。

[0007] 由此，公开了一种均匀地浸湿洗涤物来清洗洗涤物的滚筒式洗衣机(例如参照专利文献1)。

[0008] 也就是说，专利文献1的以往的滚筒式洗衣机至少仅基于洗涤物的布量、洗涤水的水温来控制滚筒的旋转。另外，通过使离心力作用于洗涤物进行绞洗等来清洗洗涤物。

[0009] 此时，洗涤物的污垢量、洗涤剂投入量不清楚，因此当使滚筒高速旋转来清洗洗涤物时，有时会在滚筒中产生大量不需要(超出所需)的泡沫。此外，作为不需要地产生大量泡沫的主要原因，一般是洗涤物的污垢少的情况，投入了能够清洗洗涤物的污垢以上的量的洗涤剂的情况等。

[0010] 但是，不是基于滚筒内产生的泡沫的状态来控制洗涤物的清洗的结构，因此存在不能基于最佳的泡沫的状态来清洗洗涤物的问题。其结果是产生了以下问题：当产生过多泡沫时，由于泡沫的阻力而使滚筒进行旋转的电动机的负荷变大，从而电力消耗增大等。

[0011] 在此，为了基于泡沫的状态最佳地进行洗涤，公开了一种检测泡沫的过量产生的滚筒式洗衣机(例如参照专利文献2、专利文献3)。

[0012] 专利文献2所记载的滚筒式洗衣机具有以下结构：利用电极检测泡沫的过量产生，对泡沫喷洒冷却水来消除过量的泡沫。

[0013] 另外，关于专利文献3所记载的滚筒式洗衣机，公开了如下一种滚筒式洗衣机：通过电动机的驱动电流来检测泡沫的过量产生，通过使滚筒的转速减小等来控制洗涤物的洗涤(例如参照专利文献3)。

[0014] 然而，在以往的滚筒式洗衣机的结构中，存在以下问题：与泡沫的产生原因无关地仅检测泡沫的过量产生来进行控制，因此不能基于泡沫的产生状况来最佳地清洗洗涤物。

[0015] 专利文献1：日本特开平8-299658号公报

[0016] 专利文献2：日本特开2003-260290号公报

[0017] 专利文献3：日本特开2005-169001号公报

发明内容

[0018] 为了解决上述问题，本发明的滚筒式洗衣机具备：滚筒，其收容洗涤物并进行旋转；水槽，滚筒以能够旋转的方式收容于该水槽；电动机，其驱动 滚筒；供水部，其向水槽供给洗涤水；循环部，其使水槽内的洗涤水向滚筒内循环；泡沫检测部，其检测泡沫的量；以及控制部，其至少控制清洗工序、漂洗工序、脱水工序。而且，控制部进行如下控制：基于由泡沫检测部检测出的泡沫的量使滚筒以规定的转速进行旋转，并且通过循环部将洗涤水散布到滚筒内的洗涤物。

[0019] 由此，基于由泡沫检测部检测出的泡沫的量使滚筒以规定的转速进行旋转，利用离心力将浸渍到洗涤物的纤维间的洗涤水与污垢一起排出。并且，通过循环部将洗涤水散布到滚筒内的洗涤物，由此使洗涤水渗透到(浸入)洗涤物的纤维间。其结果，当洗涤物的污垢多时，能够促进洗涤物的纤维间的洗涤水的置换来加速去污效果，从而提高清洗效果。

[0020] 另外，能够以需要程度将附着于洗涤物附近的掺杂有洗涤剂的洗涤水和洗涤剂的污垢剥离。由此，抑制洗涤时的不需要的起泡沫而进行需要程度的清洗动作。其结果，能够实现一种能够减少无用的动作、电力消耗的滚筒式洗衣机。

附图说明

[0021] 图1是本发明的实施方式1的滚筒式洗衣机的主要部分截面图。

[0022] 图2是说明该实施方式的滚筒式洗衣机的控制的框图。

[0023] 图3是说明该实施方式的滚筒式洗衣机的控制动作的一例的时序图。

[0024] 图4是表示该实施方式的滚筒式洗衣机的动作时的洗涤物的状态的图。

[0025] 图5是说明本发明的实施方式2的滚筒式洗衣机的动作的一例的时序图。

[0026] 图6是本发明的实施方式3的滚筒式洗衣机的概要结构图。

[0027] 图7是说明该实施方式的滚筒式洗衣机的清洗工序的控制动作的流程图。

[0028] 图8是表示该实施方式的滚筒式洗衣机的清洗工序的透射度传感器的输出的一例的图。

[0029] 图9A是表示本发明的实施方式4的滚筒式洗衣机的清洗控制的流程图。

[0030] 图9B是表示该实施方式的滚筒式洗衣机的清洗控制的流程图。

具体实施方式

[0031] 下面，一边参照附图一边说明本发明的实施方式。此外，并非通过本实施方式来限定本发明。

[0032] (实施方式1)

[0033] 图1是本发明的实施方式1的滚筒式洗衣机的主要部分截面图。图2是说明该实施

方式的滚筒式洗衣机的控制的框图。

[0034] 如图1所示，本实施方式的滚筒式洗衣机至少包括：水槽2，其摇动自如地配设在机壳1的内部；滚筒3，其以能够旋转的方式收容在水槽2内；电动机7，其对滚筒3进行旋转驱动；循环水路16，其具备循环泵17；控制部22；以及泡沫检测部27、28。水槽2经由悬挂弹簧(未图示)和减震器(未图示)以向前上方倾斜并被弹性支承的状态配设在机壳1的内部，来蓄积洗涤水。

[0035] 滚筒3以收容洗涤物的有底圆筒状形成，并以能够旋转的方式设置在水槽2内。在滚筒3的周侧壁面设置有将多个突起体4与水槽2内相连通的多个小孔5，在滚筒3的前表面侧设置有用于取出和放入洗涤物的开口部6。

[0036] 电动机7例如被固定在水槽2的外周下部，经由带8和皮带轮9对滚筒3进行旋转驱动。通过控制部22对供水阀10进行开闭控制，通过打开供水阀10而经由设置于供水路径11中的用于投入洗涤剂的洗涤剂盒12向水槽2内供给洗涤水。

[0037] 另外，在水槽2内的底部设置有用于蓄积洗涤水的蓄水部13，在蓄水部13内与蓄积在水槽2内的洗涤水的水面大致平行(包括平行)地配设有加热器14。而且，加热器14将蓄积在蓄水部13的洗涤水加热至适于洗涤的规定的温度(例如，30℃～40℃)。此时，例如通过热敏电阻等温度检测部15来检测蓄水部13的洗涤水的温度。此外，例如在不需要加热洗涤水来促进洗涤剂起泡沫的情况下，也可以不在水槽2内特别地设置蓄水部13、加热器14。

[0038] 另外，蓄积在水槽2内的蓄水部13的洗涤水通过设置在循环水路16中的 作为循环部的循环泵17循环到滚筒3内。此时，循环水路16的一端与设置在蓄水部13的底部的用于吸入洗涤水的取水口18相连通，另一端在滚筒3的前表面侧与设置于开口部6的上部的喷出口19相连通。而且，通过设置于循环水路16的循环泵17将从取水口18吸入的洗涤水从喷出口19朝向滚筒3内喷出来进行循环。

[0039] 并且，在循环水路16中，在循环泵17的下游侧设置有切换阀20。切换阀20对与喷出口19连通的循环水路16和用于将洗涤水向机外排出的排水路径21进行选择性地切换。具体地说，在清洗时和漂洗时，切换阀20被切换到循环水路16侧，将蓄水部13内的洗涤水从喷出口19向滚筒3内的洗涤物喷出。另一方面，在清洗后和漂洗后，切换阀20被切换到排水路径21侧，将水槽2内的洗涤水向滚筒式洗衣机的机外排出。

[0040] 另外，控制部22设置在机壳1内，如图2所示那样基于温度检测部15、重量检测部25、水位检测部26以及泡沫检测部27的检测信息(检测信号)，例如对电动机7、供水阀10、加热器14、循环泵17、切换阀20等的动作进行控制。由此，通过控制部22来控制清洗工序、漂洗工序、脱水工序等一系列工序。

[0041] 另外，如图1所示，在水槽2的内侧，在与滚筒相对置的位置处设置至少两个泡沫检测部。一个泡沫检测部27在水槽2内的前表面的内侧被设置在比滚筒3的旋转轴3A的中心低的位置处。此外，将泡沫检测部27设置在该位置的理由是为了迅速地检测所产生的泡沫。如果将泡沫检测部27设置在比滚筒3的旋转轴3A的中心高的位置处，则泡沫量的检测延迟，因此由于产生过量的泡沫而在滚筒3内充满泡沫。此时，为了消除充满的泡沫要进行除泡沫工序、排水等动作。因此，为了避免这些动作，将泡沫检测部27设置在比滚筒3的旋转轴3A的中心低的位置处。

[0042] 另一个泡沫检测部28在水槽2内的后面(电动机)侧的上部附近，例如被设置在与

滚筒3的外周底面相对置的位置处。此外，本实施方式的泡沫检测部27、28例如由包括一对电极的电极传感器构成，由控制部22根据泡沫接触到一对电极之间时的电流变化来检测泡沫的量。由此，能够检测在滚筒3内产 生泡沫达到设置了泡沫检测部27的规定高度的情况。

[0043] 如以上说明那样构成本实施方式的滚筒式洗衣机。

[0044] 下面，一边参照图1和图2一边使用图3和图4来说明上述滚筒式洗衣机的动作和作用。

[0045] 图3是说明本实施方式1的滚筒式洗衣机的控制动作的一例的时序图。图4是表示该实施方式的滚筒式洗衣机的动作时的洗涤物的状态的图。

[0046] 首先，将图1所示的开闭自如地设置在机壳1的前表面侧的门23打开并从开口部6向滚筒3内投入洗涤物。

[0047] 接着，接通设置在机壳1的上表面的操作部24的电源开关(未图示)，操作启动开关(未图示)使滚筒式洗衣机开始运转。

[0048] 然后，控制部22如图3所示那样通过图2所示的重量检测部25来检测所投入的洗涤物的量，打开供水阀10经由洗涤剂盒12开始向水槽2内供水，并且通过电动机7例如使滚筒3以50rpm进行正转、反转等对滚筒3进行旋转驱动。此外，与由重量检测部25检测出的所投入的布量相应地预先设定要供给的水量。由此，将洗涤水与投入到洗涤剂盒12内的洗涤剂一起供给到水槽2内。而且，当水位检测部26检测到预先设定的洗涤水的供水量时，控制部22关闭供水阀10来停止供给洗涤水。

[0049] 接着，进行清洗工序。

[0050] 如图3所示，在清洗工序中，通过电动机7例如使滚筒3以50rpm进行正转、反转来驱动滚筒3。由此，滚筒3内的洗涤物通过突起体4被托起，从滚筒3内的上方落到洗涤水的水面上，被进行所谓的捶洗。

[0051] 此外，在所供给的洗涤水的温度低、用温水进行洗涤的情况下，对加热器14通电，将蓄水部13的洗涤水加热至适于洗涤的例如30℃～40℃的温度。由此，例如在10℃以下的低温时等清洗性能下降的情况下，通过加热洗涤水能够提高清洗效果，因此是理想的。

[0052] 此时，利用设置在蓄水部13的外底部的例如热敏电阻等温度检测部15对对被加热器14加热后的洗涤水的温度进行检测。然后，控制部22控制加热器 14的通电量等，以使洗涤水成为预先设定的温度。

[0053] 接着，控制部22将切换阀20切换到循环水路16侧，以预先设定的转速对循环泵17进行驱动，从而使规定量的洗涤水循环到滚筒3内。由此，使在蓄水部13中被加热的洗涤水从喷出口19喷出而渗透到在滚筒3内被搅拌、捶洗的洗涤物。其结果，能够促进洗涤剂溶解于洗涤水，并且能够增强从洗涤物等衣物分离污垢的作用，提高了清洗效果。

[0054] 此时，当通过循环泵17使蓄水部13内的洗涤水向滚筒3内循环时，水槽2内的水位下降。因此，发生以下情况：由温度检测部15检测出的蓄水部13的温度由于水位的下降而超过规定温度(例如，70℃)。在该情况下，控制部22使循环泵17的转速降低来减少洗涤水的循环量，以恢复水槽2内的水位。

[0055] 而且，当水槽2内的水位上升时蓄水部13的温度降低，因此控制部22控制加热器14以使蓄水部13的洗涤水的温度再次成为所设定的温度。由此，加热器14淹没于上升的洗涤水，通过控制部22将蓄水部13的洗涤水的温度稳定地维持为设定温度。

[0056] 因而，通过基于温度检测部15的检测温度来控制循环泵17的转速等，加热器14不会从洗涤水的水面露出而能够保持能加热洗涤水的状态。由此，能够一边将洗涤水加热至最佳的温度，一边通过循环泵17使洗涤水进行循环，从喷出口19供给到滚筒3内。

[0057] 另外，通过滚筒3的旋转驱动将含有洗涤剂的水槽2内的洗涤水卷起并搅拌，由此产生泡沫。此时，在水槽2内过量地产生泡沫的情况下，能够由配置在比滚筒3的旋转轴3A的中心低的位置处的泡沫检测部27检测出。由此，能够防止对所产生的泡沫的检测延迟，并且能够预先防止滚筒3内充满泡沫而避免采取除泡沫工序、排水等措置。其结果，能够高效地对洗涤物进行洗涤。

[0058] 另一方面，设置在水槽2内的后面侧的上部的泡沫检测部28在泡沫检测部27没有进行检测而大量产生泡沫达到水槽2内的上部的情况下，对所产生的泡沫进行检测。由此，能够防止所产生的泡沫逆流到洗涤剂盒而泡沫漏到 滚筒式洗衣机的机外。

[0059] 此时，如图3所示，泡沫检测部27、28在关闭供水阀10、完成洗涤水的供水之后通过滚筒3的旋转来搅拌含有洗涤剂的洗涤水的时刻，对水槽2内产生的泡沫的量进行检测。此外，泡沫检测部27、28例如由电极传感器构成，根据泡沫与电极传感器接触而产生的电流来进行检测。而且，通过测量所检测出的电流值来判断泡沫的产生以及泡沫的量。

[0060] 下面，基于本实施方式的泡沫检测部的检测结果对滚筒式洗涤的控制方法进行说明。

[0061] 首先，如图3所示，控制部22使滚筒3以50rpm进行规定时间的正转、反转，在使洗涤剂溶解于洗涤水之后，将泡沫检测部27启动规定时间的期间来检测水槽2内的泡沫的量。

[0062] 一般地，对与洗涤物的量相应地设定的洗涤水投入适量的洗涤剂，并溶解于洗涤水。溶解后的洗涤剂由于滚筒3的旋转等起泡沫沫而活性化，提高了洗涤物的去污性能。然而，在洗涤物的污垢多的情况下，泡沫产生得少，洗涤剂的活性化的程度降低。

[0063] 也就是说，在水槽2内产生的泡沫没有到达泡沫检测部27而检测不到泡沫的情况下，即在判别为泡沫的量少的情况下，判断为滚筒3内的洗涤物的污垢多。

[0064] 因此，在判断为洗涤物的污垢多的情况下，控制部22控制电动机7的转速，使滚筒3的转速上升到150rpm～200rpm，以高速旋转来进行驱动。此时，通过滚筒3的高速旋转而洗涤物贴附于滚筒3的内表面进行旋转。由此，利用离心力将渗透到洗涤物的纤维间的洗涤水与污垢一起排出。同时，如图3所示那样启动作为循环部的循环泵17，使蓄水部13内的洗涤水向滚筒3内循环，例如喷淋状地散布到洗涤物。

[0065] 由此，如图4所示，例如当滚筒3向箭头BB方向旋转时，洗涤物33以由于离心力而贴附于滚筒3的内表面那样的状态进行旋转。此时，在洗涤物33的纤维间频繁地进行洗涤水的交换。其结果，总是向洗涤物33的纤维间投入 新的洗涤水，因此能够提高洗涤物33的清洗效果。另外，同时使洗涤水循环到滚筒3内，由此能够将洗涤水散布到洗涤物，因此能够加快洗涤物33的纤维间的洗涤水的置换。其结果，能够进一步提高洗涤物的清洗效果。

[0066] 以上，通过检测水槽2内的泡沫的量来控制滚筒的转速，执行清洗工序。

[0067] 接着，在清洗工序完成后，开始漂洗工序。在漂洗工序中，同样也首先将切换阀20切换到排水路径21侧来排出水槽2内的洗涤水，将切换阀20切换到循环水路16侧。之后，打开供水阀10，从供水路径11经由洗涤剂盒12开始供水，向水槽2内供给规定量的漂洗水。

[0068] 接着，当水位检测部26检测到预先设定的规定的水位时，控制部22关闭供水阀10

停止漂洗水的供给，对电动机7进行旋转驱动。此时，在漂洗工序中，通过电动机7使滚筒3以50rpm进行正转、反转来驱动滚筒3，滚筒3内的洗涤物被托起后落到漂洗水的水面上。

[0069] 此外，与清洗工序同样地，在漂洗工序中也可以对设置于水槽2的蓄水部13的加热器14进行通电，来加热水槽2内的漂洗水进行漂洗。另外，在漂洗工序中也可以将切换阀20切换到循环水路16侧，使循环泵17进行动作，使漂洗水循环到滚筒3内。由此，能够使洗涤剂成分、残留的污垢尽快地从衣物等洗涤物脱离而提高漂洗效果。

[0070] 如以上说明那样，根据本实施方式，基于由泡沫检测部检测出的泡沫的量使滚筒以规定的转速进行旋转，通过循环部将洗涤水散布到滚筒内的洗涤物，由此能够利用离心力频繁地进行洗涤物的纤维间的洗涤水的交换。由此，在能够总是向洗涤物的纤维间投入新的洗涤水的同时使洗涤水循环到滚筒3内，能够使洗涤水散布(飞散)到洗涤物。其结果，通过加快洗涤物的纤维间的洗涤水的置换能够提高清洗效果。

[0071] (实施方式2)

[0072] 下面，使用图5来说明本发明的实施方式2的滚筒式洗衣机。

[0073] 图5是说明本发明的实施方式2的滚筒式洗衣机的动作的一例的时序图。

[0074] 也就是说，如图5所示，本实施方式的滚筒式洗衣机与实施方式1的滚筒 式洗衣机的不同点是：在开始清洗工序时，使滚筒以洗涤物会贴附于滚筒的内表面的转速进行旋转，在供给洗涤水之后，利用泡沫检测部27检测泡沫的量。其它结构、动作与实施方式1相同，因此有时省略详细的说明。

[0075] 因此，下面，一边参照图1一边使用图5对与实施方式1不同的清洗工序进行说明。

[0076] 如图5所示，首先，在开始清洗工序时，通过电动机7使滚筒3例如上升到150rpm～200rpm的转速，并维持转速。此时，没有对水槽2供给洗涤水，因此被投入到水槽2内的洗涤物处于干燥状态。由此，即使使滚筒3高速旋转，滚筒3内的洗涤物也不易产生偏重，另外由偏心导致的滚筒3的振动也少，因此能够使滚筒3顺利的上升到规定的转速。

[0077] 然后，在使滚筒3的转速上升到150rpm～200rpm且滚筒3的旋转稳定之后，打开供水阀10来向水槽2内供给规定量的洗涤水。被供给到水槽2内的洗涤水逐渐渗透到以贴附于滚筒3的内表面的状态进行旋转的洗涤物。因此，滚筒3能够以不在滚筒3内产生洗涤物的偏重而稳定的状态下维持高速旋转。

[0078] 被供给到水槽2内的洗涤水通过由滚筒3的高速旋转产生的搅拌来溶解洗涤水中含有的洗涤剂，并且产生泡沫。

[0079] 而且，水槽2内产生的泡沫的泡沫量随着搅拌时间的经过而增加，在滚筒3内上升，到达泡沫检测部27而被检测出。

[0080] 此时，直到供给规定量的洗涤水的时间T1为止，在使滚筒3高速旋转的状态下向水槽2内供给洗涤水。在此期间，含有洗涤剂的洗涤水被充分地搅拌，产生与污垢相应的泡沫。

[0081] 然后，在从供水起经过时间T1而完成洗涤水的供给、含有洗涤剂的洗涤水被充分地搅拌的时刻，通过泡沫检测部27来检测泡沫。此时，在泡沫没有达到泡沫检测部27而未检测到泡沫的情况下，即在泡沫的量少的情况下，能够判断为滚筒3内的洗涤物的污垢多。

[0082] 而且，在判断为洗涤物的污垢多的情况下，控制部22使滚筒3的转速维持为150rpm～200rpm，使滚筒以洗涤物会贴附于滚筒3的内表面的转速进行旋 转。由此，利用离心力将渗透到洗涤物的纤维间的洗涤水与污垢一起排出。

[0083] 同时，控制部22对作为循环部的循环泵17进行驱动，使洗涤水进行循环而将洗涤水散布到滚筒3内的洗涤物。由此，能够有效地向洗涤物的纤维间投入洗涤水。也就是说，在洗涤物的污垢多的情况下，频繁地进行洗涤物的纤维间的洗涤水的置换来加快去污，从而能够提高清洗效果。

[0084] 根据本实施方式，通过从清洗工序开始起使滚筒高速旋转，能够将水槽内的洗涤水充分地卷起并搅拌来促进洗涤剂的溶解和泡沫的产生。其结果，能够可靠地检测泡沫的量。

[0085] (实施方式3)

[0086] 下面，使用图6来说明本发明的实施方式3的滚筒式洗衣机。

[0087] 图6是本发明的实施方式3的滚筒式洗衣机的概要结构图。此外，在实施方式3中，以与实施方式1的滚筒式洗衣机不同类型的滚筒式洗衣机为例进行说明，但基本的结构、动作与实施方式1相同。

[0088] 也就是说，如图6所示，本实施方式的滚筒式洗衣机与实施方式1的滚筒式洗衣机的不同点在于：作为泡沫检测部，使用了检测洗涤水的透射度(浑浊度)的透射度传感器，以及没有设置加热器等。因此，通过泡沫检测部检测滚筒内的泡沫的量来进行控制的方法不同，因此以下设置实施方式来进行说明。

[0089] 如图6所示，本实施方式的滚筒式洗衣机至少包括：摇动自如地配设在机壳1的内部的水槽2、以能够旋转的方式收容在水槽2内的滚筒3、对滚筒3进行旋转驱动的电动机7、具备循环泵17的循环水路16、控制部22以及泡沫检测部32。滚筒3以从水平方向起向背面方向向下倾斜的方式进行配设。另外，滚筒3与设置在滚筒3的背面的电动机7的旋转轴3A相连接，经由旋转轴3A通过电动机7的旋转对滚筒3进行旋转驱动。在滚筒3的周侧壁面上设置有很多小孔(未图示)，在作为洗涤槽的同时还作为脱水槽和干燥槽发挥功能。

[0090] 另外，水槽2的最下部附近设置有取水口18，取水口18与循环水路16相连通。而且，通过设置在循环水路16内的循环泵17使从取水口18取入的洗涤 水如图中的箭头所示那样经由循环水路16，例如从设置在滚筒3的前表面侧下部的喷出口30向滚筒3内喷淋状地喷出而进行循环。由此，经由循环水路16的洗涤水的循环能够仅在循环泵17的控制下进行。其结果，能够像利用滚筒3的旋转而产生的滚筒3内的洗涤水的水流等那样，与控制清洗能力的清洗控制无关地使洗涤水进行循环。

[0091] 此时，在循环水路16的取水口18与循环泵17之间设置过滤器31，来去除循环时作为循环水的洗涤水中含有的洗涤物的纤维、头发等异物。由此，能够预先防止循环泵17、排水路径21的堵塞。

[0092] 另外，作为泡沫检测部32发挥功能的透射度传感器设置在循环水路16的过滤器31的上游侧。透射度传感器由相对置地设置的例如LED(Light Emitting Diode:发光二极管)等发光元件和光电晶体管等受光元件构成。此时，至少被透射度传感器的发光元件和受光元件夹持的循环水路16部分由透光性的材料构成。

[0093] 而且，从透射度传感器的发光元件放射的光透过在循环水路16中流通的洗涤水而被受光元件接收，所接收到的光量被转换为电压而输出到控制部22。由此，根据洗涤水的浑浊度来检测泡沫的量。另外，基于透射度传感器的输出电压可知浑浊度。

[0094] 另外，切换阀20例如设置在取水口18与循环泵17之间，与处于切换阀20的下游的

排水路径21相连接。

[0095] 另外，水位检测部26设置在供给洗涤水之后会立即浸水(被水淹没)的水槽2的取水口18附近，检测被供给到水槽2和滚筒3的水位。水位检测部26例如由隔膜(diaphragm)等构成，以膜的变形检测对隔膜施加的压力来检测水位。此外，例如通过静电容量的变化、应变计来检测水位检测部26的隔膜的变形量。

[0096] 另外，供水口29经由软管(未图示)等与外部的水龙头相连接，通过供水阀10的开闭来对水槽2、滚筒3依次供给洗涤水、漂洗水。

[0097] 另外，控制部22例如由微计算机等构成，当输入水位检测部26的水位检 测信号时，对切换阀20、供水阀10的开闭、电动机7、循环泵17等进行控制，来控制整个洗涤工序。

[0098] 另外，控制部22对构成作为泡沫检测部32的透射度传感器的受光元件的输出电压进行换算，作为洗涤水的透射度来进行输入处理。此时，关于受光元件的输出电压，透射度越高即泡沫的量越少，输出电压越低。另一方面，当通过循环水路16的洗涤水的泡沫的量变多时，透射度变低，因此受光元件的输出电压变高。也就是说，能够根据基于洗涤水的透射度输出的透射度传感器的输出电压来检测洗涤水的泡沫的量。

[0099] 并且，控制部22还具有对流经使滚筒3进行旋转的电动机7的电流信号进行检测的布量检测部的功能。由此，对滚筒3的重量、即被投入到滚筒3内的洗涤物的重量进行判定，来调整最佳的水量、洗涤时间等。

[0100] 下面，参照图7来说明本实施方式的滚筒式洗衣机的动作。

[0101] 图7是说明本发明的实施方式3的滚筒式洗衣机的清洗工序的控制动作的流程图。

[0102] 首先，当向滚筒内投入洗涤物开始洗涤时，控制部22利用布量检测部来检测洗涤物的量(步骤S1)。此外，如上述所说明那样，布量检测部基于使滚筒3与洗涤物一起旋转时的电动机7的负载电流信号的大小、电流变化量、旋转角的变化等中的至少一个与电动机动作有关的信息来检测布量。

[0103] 接着，控制部22基于由布量检测部检测出的洗涤物的量来决定向水槽2内供给的基本的洗涤水的供水量。例如，在判定为洗涤物的量为“少”的情况下，控制部22将“低”水位的WL1(Water Level1)作为设定水位。在判定为洗涤物的量为“中”的情况下，控制部22将“中”水位的WL2作为设定水位。另外，在判定为洗涤物的量为“多”的情况下，控制部22将“高”水位的WL3作为设定水位(步骤S2)。

[0104] 接着，控制部22打开供水阀10(步骤S3)，将洗涤水供给到水槽2和滚筒3直到达到设定水位为止(步骤S4)。在洗涤水没有达到设定水位的情况下(步骤S4为“否”)，反复进行检测动作直到达到设定水位为止。此时，控制部22在洗 涤水的供水过程中驱动循环泵17，使与洗涤剂一起供给的洗涤水作为循环水经由循环水路16从喷出口30循环到水槽2，来促进洗涤剂溶解于洗涤水。此外，当从喷出口30向滚筒3内喷出洗涤水时，会在洗涤剂溶解于洗涤水之前作为洗涤物的衣物吸收洗涤水。因此进行如下控制：将循环泵17的转速设定得较弱(小)，来避免向滚筒3内喷出大量洗涤水。

[0105] 接着，当水位检测部26检测出达到设定水位时(步骤S4为“是”)，控制部22关闭供水阀10(步骤S5)。

[0106] 通过以上说明的步骤S1至步骤S5来执行供水步骤S1A。

[0107] 接着，控制部22开始以规定的转速对滚筒3进行旋转驱动的第一低速搅拌工序(步

骤S6)。此外,第一低速搅拌工序是通过滚筒3内的突起体等托起洗涤物并使洗涤物因自身重量从滚筒3的上部落下的搅拌动作。也就是说,使滚筒3以洗涤物不会由于离心力而贴附于滚筒3的内周壁面这种程度的转速、例如虽然还依赖于洗涤物的量但是以50rpm左右或以下的转速进行旋转动作。此时,滚筒3的旋转方向可以是同一方向,也可以定期进行反转。由此,对洗涤物施加落下时的运动能,能够有效地清洗洗涤物。

[0108] 而且,在进行第一低速搅拌工序的同时,控制部22还启动循环泵17,例如驱动一分钟左右,使充分溶解了洗涤剂的洗涤水经由循环水路16从喷出口30循环到滚筒3内(步骤S7)。由此,促进洗涤水渗透到洗涤物中。此外,关于循环泵17的转速,以能够充分地向滚筒3内喷出洗涤水而洗涤水易于渗透到洗涤物的转速进行驱动。

[0109] 接着,控制部22将循环泵17关闭而使其停止(步骤S8)。由此,使洗涤水不在循环水路16中进行循环的状态维持例如一分钟左右,使其滞留在滚筒3和水槽2来消除循环时产生的泡沫。

[0110] 接着,从使循环泵17停止起例如经过一分钟左右之后,控制部22再次启动循环泵17(步骤S9)。由此,使洗涤水再次经由循环水路16从喷出口30向滚筒3内喷出而进行循环。

[0111] 而且,在再次启动循环泵17时,控制部22读入来自透射度传感器的输出 电压来检测洗涤水的透射度。此时,控制部22根据所读入的透射度、即输出电压来判定洗涤水的泡沫的量(步骤S10)。

[0112] 在此,下面使用图8来说明用于判定洗涤水的泡沫的量的透射度传感器的检测动作。

[0113] 图8是表示本发明的实施方式3的滚筒式洗衣机的清洗工序的透射度传感器的输出电压的一例的图。此外,图8例如是对从开始清洗起的透射度传感器的输出电压进行监测的图。

[0114] 如图8所示,在供水结束后,当进行第一低速搅拌工序(步骤S6)的同时启动循环泵17(步骤S7)时,溶解有洗涤剂的洗涤水通过循环水路16而从喷出口30向滚筒3内喷淋状地喷出。由此,由于洗涤剂而产生泡沫。此时,由于泡沫的产生而透射度传感器的输出电压急剧变高(Z1),当经过某个程度的时间(一分钟以下)时,透射度传感器的输出电压稳定而成为稳定的值(Z2)。

[0115] 然后,在从开始驱动循环泵17起经过一分钟之后将循环泵17关闭而使其停止(步骤S8)时,经由循环水路16的洗涤水的循环停止。在该情况下,所产生的泡沫滞留在远离处于比水槽2内的洗涤水的水面低的位置的循环水路16的取水口18的滚筒3、水槽2内,因此取水口18附近的洗涤水的透射度提高。因此,透射度传感器的输出电压逐渐变低(Z3),当经过某个程度的时间(一分钟以下)时,透射度传感器的输出电压稳定而成为稳定的值(Z4)。

[0116] 此时,在使循环泵17启动和关闭的两分钟的期间,滚筒3的搅拌继续进行,因此促进洗涤水渗透到洗涤物中而使洗涤物的污垢浮出。此外,由于滚筒3的旋转搅拌洗涤水、洗涤物而产生泡沫,但洗涤物的污垢越多越消耗洗涤剂成分,因此不易产生泡沫。

[0117] 并且,如图8所示,从循环泵17停止起经过一分钟之后,再次启动循环泵17(步骤S9)。由此,滞留在滚筒3和水槽2的洗涤水的水面的泡沫与洗涤水一起从取水口18被抽吸到循环水路16。此时,在洗涤物的污垢少或者洗涤剂量相对于污垢过多的情况下,在从开始清洗起两分钟期间内产生过量的泡沫,所产生的大量泡沫通过循环水路16。

[0118] 因此，在从重新开始循环泵17的驱动起经过规定时间T0(例如10秒)之后，对透射度传感器的输出电压(Z5)进行检测来判定泡沫的量。

[0119] 此时，如图7、图8所示，在透射度传感器的输出电压的值小于规定值、例如4.5V的情况下(步骤S10为“是”)，判定为泡沫的量为预想量以下的量。

[0120] 接着，在判定泡沫的量之后待机，直到达到设定时间为止(步骤S11为“否”)。然后，在经过了设定时间的情况下(步骤S11为“是”)，控制部22控制电动机7的驱动，来执行使滚筒3高速旋转的高速旋转工序(步骤S12)。此时，高速旋转工序中的滚筒3的转速是洗涤物会贴附于滚筒3的内壁面的转速。具体地说，是足够通过离心力强制性地使滚筒3内的洗涤物的水分脱离的转速，例如优选为150rpm以上，如果是300rpm以上则更为理想。另外，关于使滚筒3高速旋转的时间T，只要能够挤出洗涤物中含有的洗涤水即可，因此例如在30秒等比较短的时间内进行。此外，对于高速旋转工序，可以以连续的一次动作来进行，另外也可以以短时间启动/关闭的间歇性的反复动作来进行。此时，由于滚筒3的高速旋转而有时洗涤剂会产生过量的泡沫，因此优选在反复进行的情况下间歇性地进行高速旋转。

[0121] 由此，在第一低速搅拌工序时，利用滚筒3高速旋转产生的离心力来去除含有由附着于衣物纤维的污垢物质的表面活性剂构成的洗涤剂的、衣物纤维附近的洗涤水，能够高效地将污垢物质与洗涤水一起从衣物纤维中去除。另外，在滚筒3高速旋转时利用循环泵17使洗涤水进行循环而朝向滚筒3内的洗涤物喷淋状地喷出，由此能够使洗涤物有效地吸收没有附着污垢的洗涤水。由此，能够促进衣物纤维中含有的洗涤水的替换而有效地清洗洗涤物。

[0122] 接着，在高速旋转工序的时间T为30秒以下的情况下(步骤S12为“否”)待机直到经过30秒为止，维持滚筒3的高速旋转。

[0123] 接着，当高速旋转工序的时间T经过30秒时(步骤S12为“是”)，控制部22实施第二低速搅拌工序(步骤S13)。与步骤S6的第一低速搅拌工序同样地，在第二低速搅拌工序中启动循环泵17，将洗涤水经由循环水路16从喷出口30向滚筒3内喷出。此时，对于滚筒3的转速，以洗涤物不会贴附而在滚筒3内咕噜咕噜地转动这种程度的例如30rpm进行旋转。此外，也可以使循环泵17连续运转或者间歇运转而使洗涤水从喷出口30喷出到滚筒3内。

[0124] 也就是说，在高速旋转工序之后进一步进行第二低速搅拌工序，由此能够再次通过洗涤剂的化学作用和伴随滚筒3旋转产生的机械作用，来进一步剥离衣物纤维中残留的污垢物质。此时，在衣物纤维间的洗涤水中的污垢物质的浓度高的情况下，污垢有可能再次附着到衣物纤维。但是，被洗涤剂的表面活性剂附着并包围的污垢一般难以再次附着，洗涤物上只附着没有附着于污垢的表面活性剂。因而，能够仅针对残留的污垢通过洗涤剂的化学作用来剥离污垢物质。

[0125] 接着，判定是否执行第二低速搅拌工序规定时间(步骤S14)。在没有执行第二低速搅拌工序规定时间的情况下(步骤S14为“否”)，待机直到经过规定时间为止。此时，关于执行第二低速搅拌工序的时间，只要是使残留的洗涤剂充分地渗透到洗涤物的时间即可，因此在本实施方式中设定为不依赖于布量的规定时间例如5.5分钟。

[0126] 然后，在执行了第二低速搅拌工序规定时间之后(步骤S14为“是”)，结束清洗工序。由此，能够减少用于控制清洗工序的运算处理、使用了常数表的处理，因此能够减轻控制部22的处理所需的负荷。

[0127] 另一方面，在透射度传感器的输出电压大于规定值(例如输出值为4.5V以上)的情况下(步骤S10为“否”)，控制部22判定为滚筒3内产生的泡沫的量过量。在该情况下，不转移到步骤S12的高速旋转工序而继续进行步骤S6的第一低速搅拌工序，在经过规定时间(例如5.5分钟)之后(步骤S14)结束清洗工序。

[0128] 此外，图7中没有记载，但在步骤S10中，在透射度传感器的输出电压远大于规定值的情况下(例如4.8V以上)，也可以中断清洗工序而设置如下的除泡沫工序：排出水槽2内的一部分洗涤水来排出泡沫，再次供给所需的量的洗涤水来消除泡沫。由此，能够减轻产生过量的泡沫对清洗性能造成的影响。

[0129] 如以上说明那样，根据本实施方式，在清洗工序中的规定时间内透射度传感器的输出电压为规定值以上时，洗涤物的污垢大幅低于洗涤剂的清洗能力，因此判断为所产生的泡沫多。然后，不进行高速旋转工序而结束清洗。由此，能够实现一种能够抑制无用的清洗动作、电力消耗的滚筒式洗衣机。

[0130] 此外，本实施方式中，以在规定时间后(从再次启动循环泵17起经过10秒后)控制部22读出透射度传感器的输出电压来判定泡沫的量的例子进行了说明，但并不限于此。例如，也可以在步骤S6至步骤S12的进行滚筒3的高速旋转之前的期间，即在步骤S11中设定的时间期间定期地或者总是读出透射度传感器的输出电压。由此，能够在透射度传感器的输出电压为规定值以上的时刻判定是否进行高速旋转工序。因此，根据洗涤物的种类不同，在例如使用了在由透射度传感器进行检测的规定时间(10秒)之后起泡沫沫那样的材料的情况下，即使在规定时间后产生大量泡沫，也能够不进行进一步起泡沫沫的高速旋转工序而结束清洗。其结果，能够进一步抑制无用的清洗动作、电力的消耗。

[0131] 另外，在本实施方式中，以读出透射度传感器的输出电压来判定泡沫的量的例子进行了说明，但并不限于此。例如，也可以使用检测泡沫的量的泡沫检测水位传感器。此外，泡沫检测水位传感器例如也可以在取水口18付近的清洗工序时必定被水淹没的水槽2的壁面和供给规定水量的洗涤水而产生预想量以上的泡沫量时被水淹没的水槽2的壁面这两个位置设置电极，检测这两个电极间的电阻值得变化。由此，即使与泡沫的量无关是洗涤水自身由于溶出洗涤物的污垢而浑浊度变高，也能够与洗涤水的透射度无关地检测泡沫的量自身的增加。其结果，能够与污垢的种类无关地判定泡沫的量。同样地，也可以设置在实施方式1中说明的包括由一对电极构成的电极传感器的泡沫检测部，来检测泡沫的量。

[0132] 另外，在本实施方式中，以利用由微计算机构成的控制部进行控制的例子进行了说明，但并不限于此。例如，也可以通过使具备CPU(或者微计算机)、RAM、ROM、存储/记录装置、I/O等的电子信息设备、计算机、服务器等硬件资源等相协作的程序的形式来实施控制。由此，能够通过记录到磁介质、光介质等记录介质中或者使用因特网等通信线路发布程序，通过简单地安装来控制新功能的分发和更新等。

[0133] (实施方式4)

[0134] 下面，使用图9A和图9B来说明本发明的实施方式4的滚筒式洗衣机。此外，本实施方式4的滚筒式洗衣机与在实施方式3中说明的滚筒式洗衣机结构相同，因此省略详细的说明。

[0135] 图9A和图9B是表示本发明的实施方式4的滚筒式洗衣机的清洗控制的流程图。

[0136] 本实施方式的滚筒式洗衣机与实施方式3的不同点在于：在透射度传感器的输出

电压为规定值以上的情况下，控制部22进行高速旋转工序中的滚筒3的转速降低和缩短高速旋转工序的时间中的至少一方来进行控制。关于其它控制方法，例如到图9A和图9B所示的步骤S9为止与实施方式3相同。

[0137] 在此，下面主要对与实施方式3不同的步骤S15之后的控制进行说明。

[0138] 如图9A和图9B所示，首先与实施方式3同样地，在执行供水步骤S1A至步骤S8之后，控制部22在从循环泵17停止起例如经过一分钟左右之后，再次启动循环泵17(步骤S9)。

[0139] 接着，控制部22从透射度传感器读入输出电压来检测洗涤水的透射度。然后，控制部22根据所读入的透射度、即输出电压来判定洗涤水的泡沫的量(步骤S15)。

[0140] 此时，在透射度传感器的输出电压小于4.0V的情况下(步骤S15为“是”)，判断为泡沫的量正常。然后待机直到经过设定时间为止(步骤S16为“否”)，在经过设定时间之后(步骤S16为“是”)，执行高速旋转工序(步骤S17)。使滚筒3例如以300rpm旋转30秒来执行高速旋转工序。

[0141] 另一方面，在透射度传感器的输出电压为4.0V以上的情况下(步骤S15为“否”)，判定透射度传感器的输出电压是否为4.5V以上(步骤S18)。

[0142] 此时，在透射度传感器的输出电压小于4.5V的情况下(步骤S18为“是”)，判断为泡沫的量过量。然后待机直到经过设定时间为止(步骤S19为“否”)，在 经过设定时间之后(步骤S19为“是”)，执行高速旋转工序(步骤S20)。在该情况下，与步骤S15中的透射度传感器的输出值小于规定电压(4.0V)的情况相比，使滚筒3的转速降低，例如以150rpm执行高速旋转工序30秒。

[0143] 并且，在透射度传感器的输出电压为4.5V以上的情况下(步骤S18为“否”)，如图9B所示，判定透射度传感器的输出电压是否为4.8V以上(步骤S21)。而且，在透射度传感器的输出电压小于4.8V的情况下(步骤S21为“是”)，待机直到经过设定时间为止(步骤S22为“否”)，在经过设定时间之后(步骤S22为“否”)，执行高速旋转工序(步骤S23)。在该情况下，与步骤S18中的透射度传感器的输出电压值小于规定电压(4.5V)的情况相比，缩短滚筒3的旋转时间，例如以150rpm执行高速旋转工序15秒。

[0144] 另一方面，在透射度传感器的输出电压为4.8V以上的情况下(步骤S21为“否”)，不进行高速旋转工序，继续进行步骤S6的第一低速搅拌工序，在以该状态经过规定时间后(步骤S24为“是”)，结束清洗工序。

[0145] 此外，在本实施方式中，以与透射度传感器的输出电压的值相应地同时变更高速旋转工序的转速的减小和时间的缩短的例子进行了说明，但并不限于此。例如，也可以在高速旋转工序中仅变更并执行滚筒的转速的减小和高速旋转工序时间的缩短中的任一个。即，在由于洗涤物的污垢低于所投入的洗涤剂量的清洗能力而产生的泡沫的量多的情况下，能够估计为从洗涤物剥离的污垢少。因此，即使执行降低高速旋转工序中的滚筒的转速和缩短高速旋转工序时间中的一方也能够获得充分的清洗性能。其结果，能够实现一种进一步抑制了无用的清洗动作、电力的消耗的滚筒式洗衣机。

[0146] 此外，在上述各实施方式中，以滚筒式洗衣机为例进行了说明，但并不限于此，例如也可以应用带有干燥功能的滚筒式洗涤干燥机，能够获得相同的效果。

[0147] 另外，在上述实施方式3和实施方式4中，以进行两次低速搅拌工序的例子进行了说明，但并不限于此。例如，也可以仅进行一次低速搅拌工序。由此，能够缩短洗涤时间。

[0148] 本发明的滚筒式洗衣机具备：滚筒，其收容洗涤物并进行旋转；水槽，滚筒以能够旋转的方式收容于该水槽；电动机，其驱动滚筒；供水部，其向水槽供给洗涤水；循环部，其使水槽内的洗涤水向滚筒内循环；泡沫检测部，其检测泡沫的量；以及控制部，其至少控制清洗工序、漂洗工序、脱水工序。而且，控制部进行如下控制：基于由泡沫检测部检测出的泡沫的量使滚筒以规定的转速进行旋转，并且通过循环部将洗涤水散布到滚筒内的洗涤物。

[0149] 由此，基于由泡沫检测部检测出的泡沫的量使滚筒以规定的转速进行旋转，能够提高洗涤物的清洗效果。例如，在洗涤物的污垢多的情况下，泡沫检测部判断为泡沫的量少，使滚筒以洗涤物会贴附于滚筒的内表面的转速进行旋转。其结果，利用离心力将浸渍在洗涤物的纤维间的洗涤水与污垢一起排出。并且，通过循环部将洗涤水散布到滚筒内的洗涤物，由此使洗涤水渗透到(浸入)洗涤物的纤维间。其结果，当洗涤物的污垢多时，能够促进洗涤物的纤维间的洗涤水的置换来加快去污效果，提高清洗效果。另外，从开始清洗工序起经过规定时间之后检测泡沫的量，由此能够利用滚筒的旋转来促进洗涤剂的溶解，能够高精度地检测泡沫的量。

[0150] 另外，关于本发明的滚筒式洗衣机，在由泡沫检测部检测出的泡沫的量少的情况下，控制部使滚筒以洗涤物会贴附于滚筒的内表面的规定的转速进行旋转。由此，能够利用滚筒的高速旋转将水槽内的洗涤水卷起并搅拌。其结果，能够促进洗涤剂的溶解和泡沫的产生，并且能够进一步高精度地检测泡沫的量。

[0151] 另外，关于本发明的滚筒式洗衣机，控制部在清洗工序开始时使滚筒以洗涤物会贴附于滚筒的内表面的转速进行旋转，之后供给洗涤水，并通过泡沫检测部来检测泡沫的量。由此，能够从清洗工序开始起使滚筒进行旋转来在防止洗涤物的偏重的状态下供水。而且，在滚筒3内洗涤物不存在偏重的稳定的状态下以高速旋转来驱动滚筒，由此能够将水槽内的洗涤水充分地卷起并搅拌，能够进一步促进洗涤剂的溶解和泡沫的产生。其结果，能够利用泡沫检测部进一步高精度地检测泡沫的量。

[0152] 另外，关于本发明的滚筒式洗衣机，控制部在从开始清洗工序起经过规定时间之后，通过泡沫检测部检测泡沫的量。由此，使滚筒进行旋转直到经过规定时间为止，从而能够促进洗涤剂溶解于洗涤水，并且促进泡沫的产生。其结果，能够高精度地检测与洗涤物的污垢相应的泡沫的量来控制滚筒的旋转。

[0153] 另外，关于本发明的滚筒式洗衣机，清洗工序至少具有低速搅拌工序和高速旋转工序，其中，在该低速搅拌工序中，使滚筒以洗涤物不会贴附于滚筒的内壁面的速度进行旋转，在该高速旋转工序中，使滚筒以洗涤物会贴附于滚筒的内壁面的速度进行旋转，当在低速搅拌工序中由泡沫检测部检测出的泡沫的量为规定条件时，控制部控制为进行高速旋转工序。

[0154] 根据该结构，首先，通过使滚筒低速旋转而成为用混合有洗涤剂的洗涤水充分地浸湿洗涤物的状态，因此洗涤剂的表面活性剂能够高效地附着于洗涤物的污垢。之后，通过与泡沫检测部的输出相应地使滚筒高速旋转，能够从洗涤物剥离附着于洗涤物的纤维附近的混合有洗涤剂的洗涤水和洗涤剂的污垢。由此，能够防止不需要的洗涤剂起泡沫沫而进行需要程度的清洗动作。其结果，能够抑制无用的动作、电力消耗。

[0155] 另外，关于本发明的滚筒式洗衣机，当由泡沫检测部检测出的泡沫的量为规定值以上时，控制部控制为不进行高速旋转工序。由此，在与所投入的洗涤剂量的清洗能力相比

洗涤物的污垢少而产生的泡沫的量多的情况下，不使滚筒高速旋转就结束清洗动作。其结果，能够在过量地起泡沫沫的泡沫状态下减轻对使滚筒高速旋转时的电动机施加的负荷，从而能够消除无用的动作、电力消耗。

[0156] 另外，关于本发明的滚筒式洗衣机，当由泡沫检测部检测出的泡沫的量为规定值以上时，控制部控制为进行降低高速旋转工序中的滚筒的转速和缩短高速旋转工序的时间中的至少一方。

[0157] 根据该结构，在与所投入的洗涤剂量的清洗能力相比洗涤物的污垢少而所产生的泡沫的量过量的情况下，从洗涤物剥离的污垢少，因此能够降低高 速旋转工序的转速或者缩短工序时间。由此，能够在获得充分的清洗性能的同时抑制过量的泡沫的产生。其结果，能够在过量地起泡沫沫的泡沫状态下减轻对使滚筒高速旋转时的电动机施加的负荷，从而能够消除无用的动作、电力消耗。

[0158] 另外，本发明的滚筒式洗衣机的泡沫检测部由检测洗涤水的透射度的透射度传感器构成，根据透射度传感器的输出值来判定泡沫的量。由此，仅通过监视洗涤水的透射度就能够容易地判定泡沫的量的多少。

[0159] 产业上的可利用性

[0160] 根据本发明，能够促进洗涤物的纤维间的洗涤水的置换而加快去污、提高清洗效果，因此在滚筒式洗衣机等技术领域是有用的。

[0161] 附图标记说明

[0162] 1：机壳；2：水槽；3：滚筒；3A：旋转轴；4：突起体；5：小孔；6：开口部；7：电动机；8：带；9：皮带轮；10：供水阀(供水部)；11：供水路径；12：洗涤剂盒；13：蓄水部；14：加热器；15：温度检测部；16：循环水路；17：循环泵(循环部)；18：取水口；19、30：喷出口；20：切换阀；21：排水路径；22：控制部；23：门；24：操作部；25：重量检测部；26：水位检测部；27、28、32：泡沫检测部；29：供水口；31：过滤器；33：洗涤物。

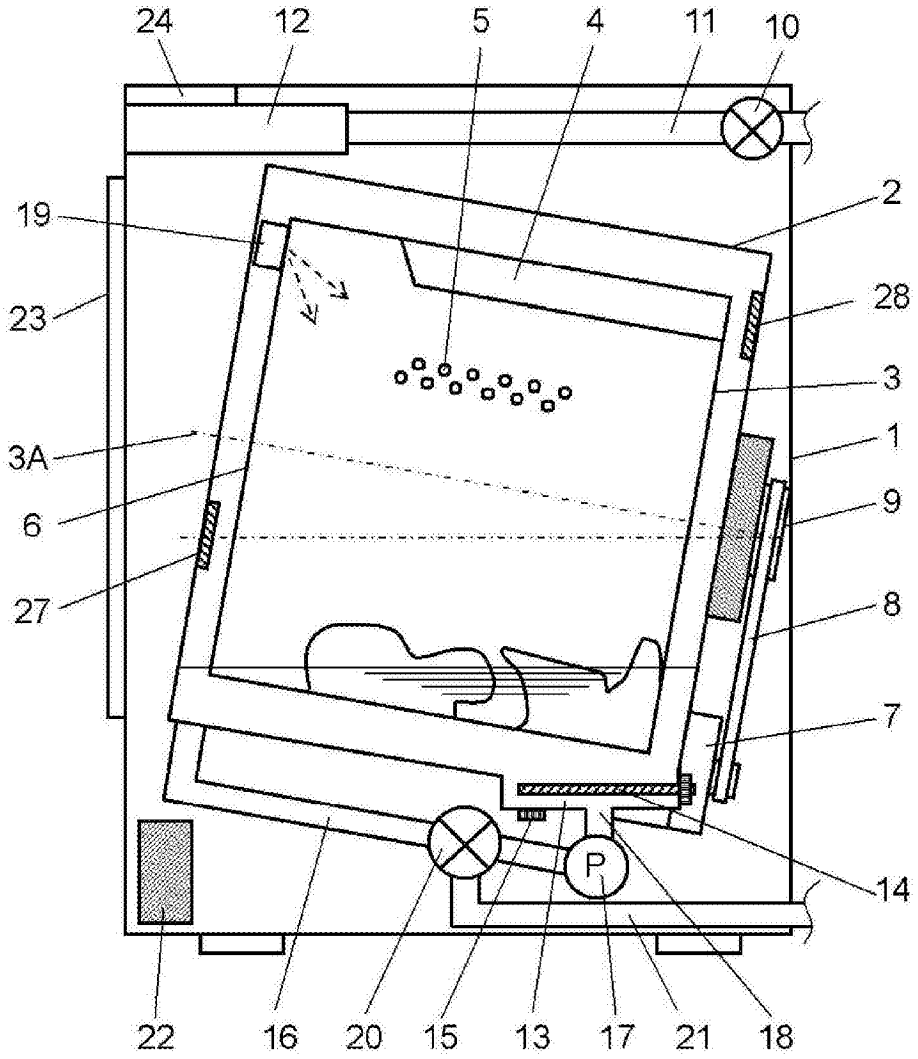

24
12
5
4
11
10
19
2
23
28
3
3A
1
6
9
27
8
7
14
P
22
16
20
15
13
17
21
18

图1

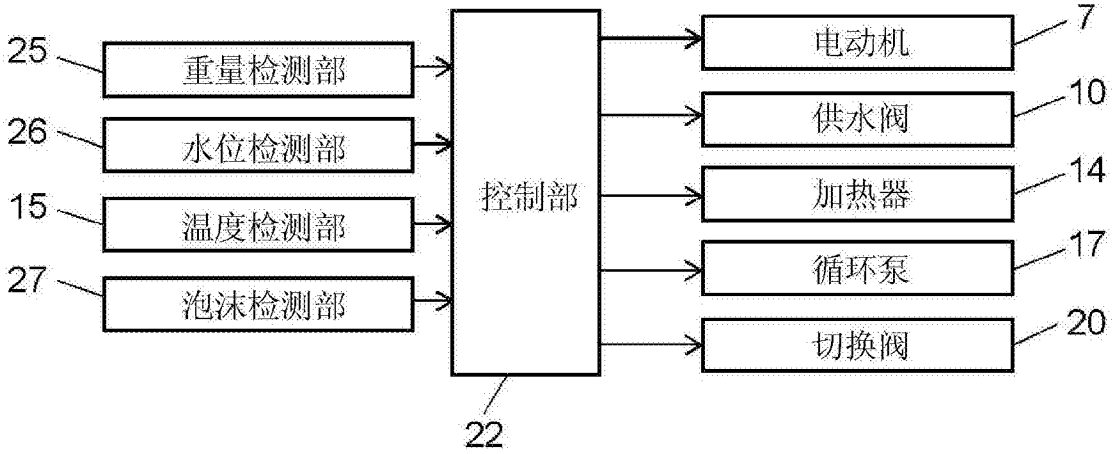

25
重量检测部
26
水位检测部
15
温度检测部
27
泡沫检测部
控制部
22
电动机
7
供水阀
10
加热器
14
循环泵
17
切换阀
20

图2

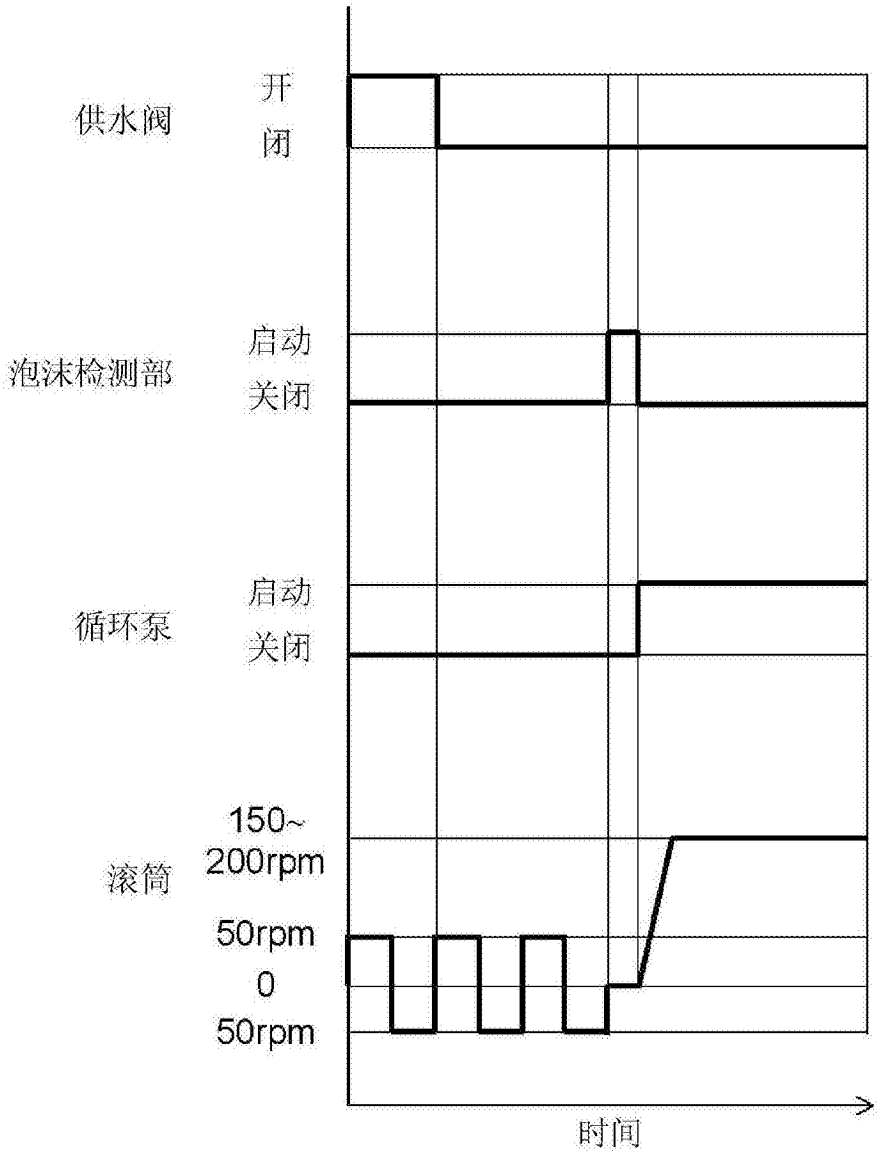


图3

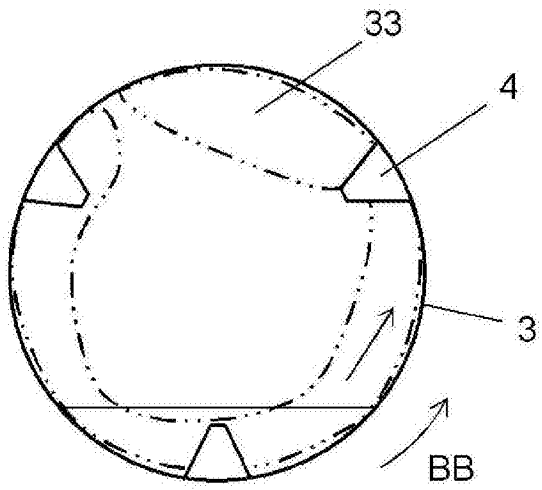


图4

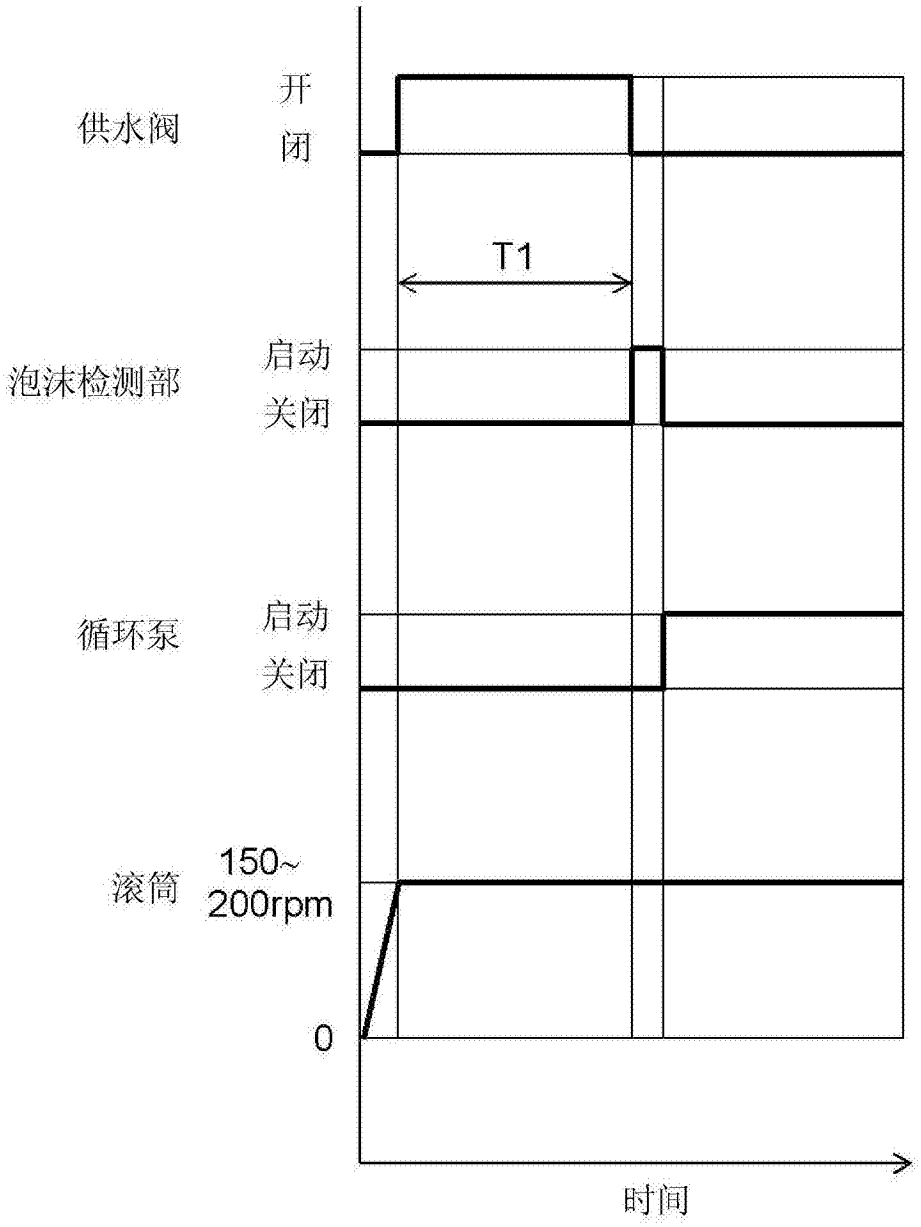


图5

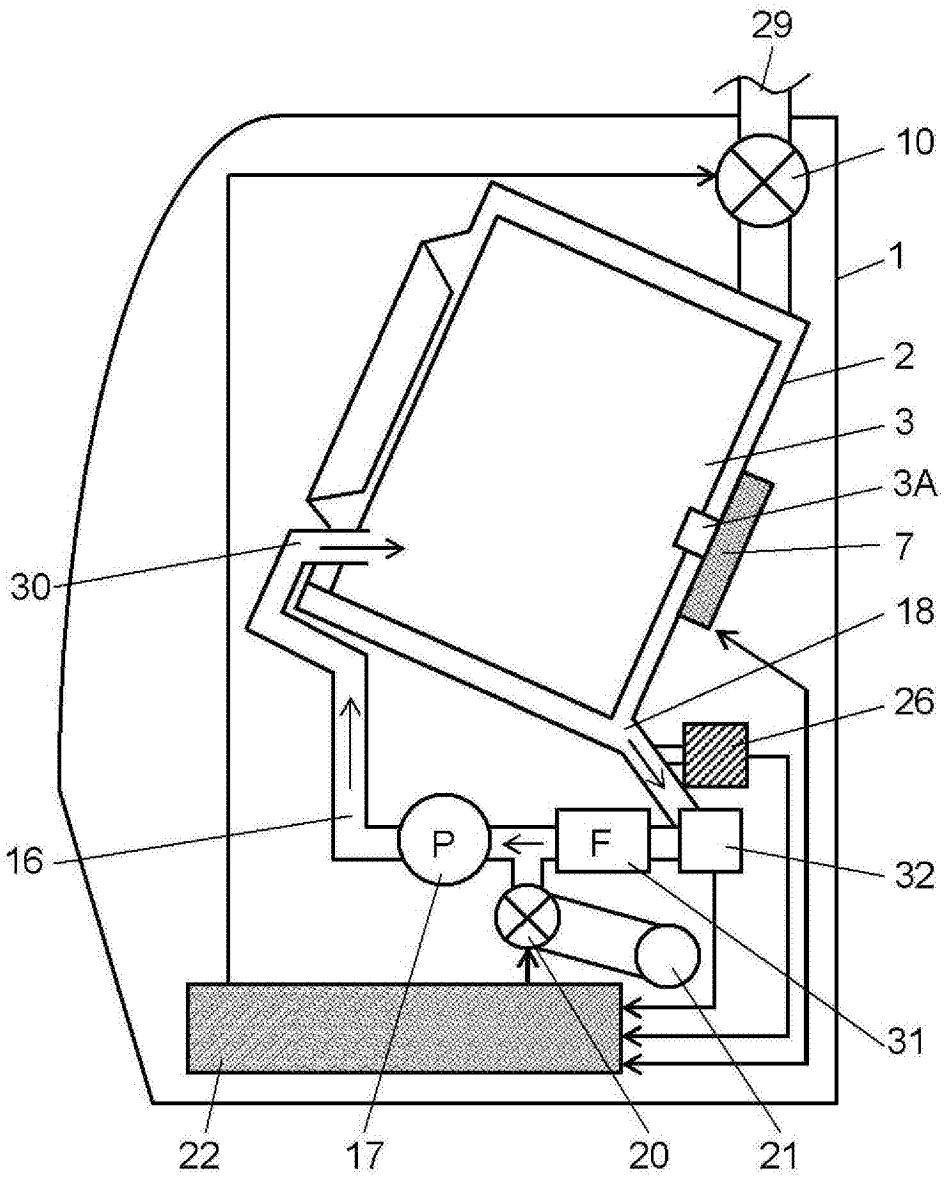


图6

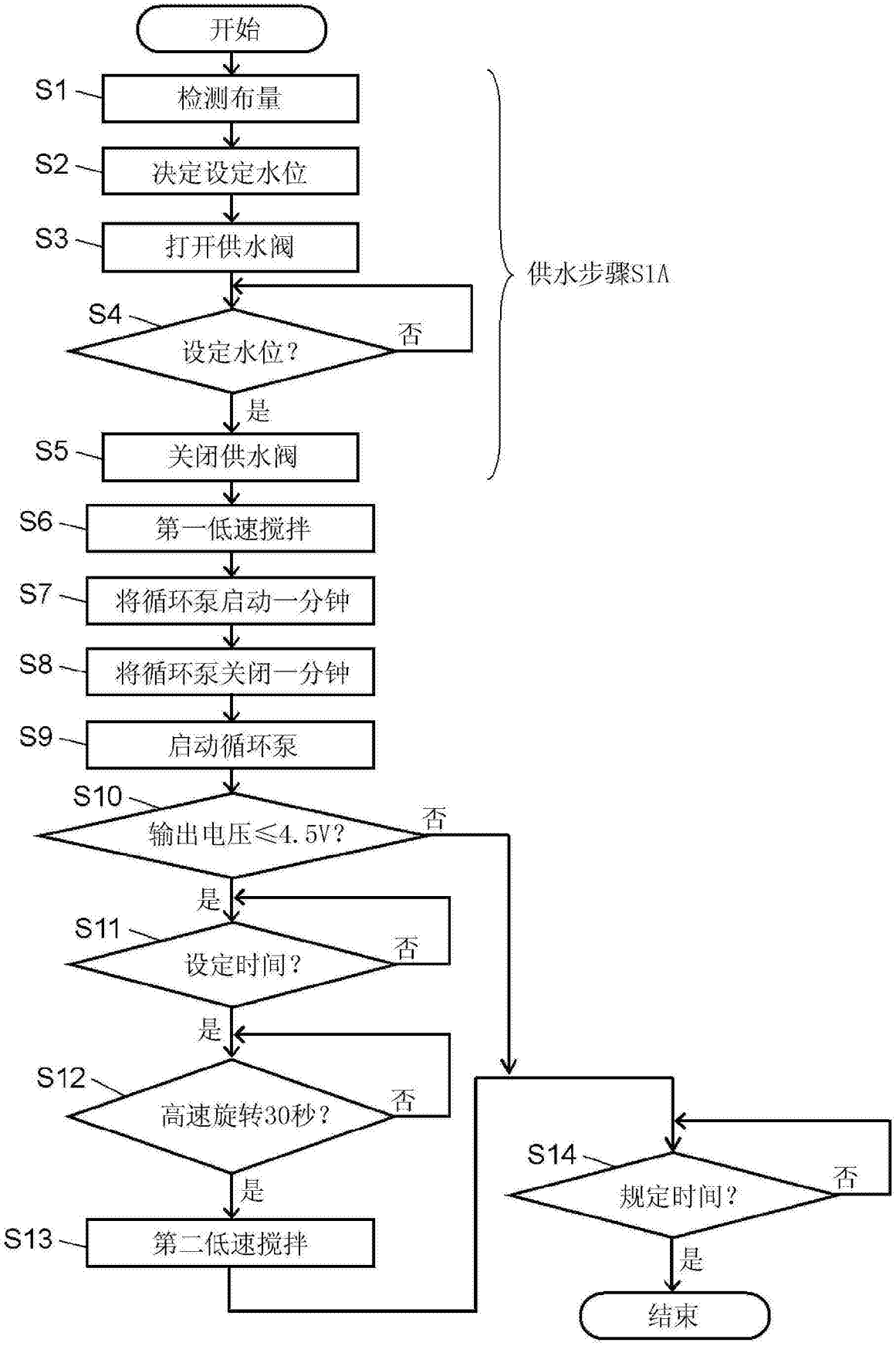

开始
S1
检测布量
S2
决定设定水位
S3
打开供水阀
S4
设定水位？
否
是
S5
关闭供水阀
供水步骤S1A
S6
第一低速搅拌
S7
将循环泵启动一分钟
S8
将循环泵关闭一分钟
S9
启动循环泵
S10
输出电压≤4.5V？
否
是
S11
设定时间？
否
是
S12
高速旋转30秒？
否
是
S13
第二低速搅拌
S14
规定时间？
否
是
结束

图7

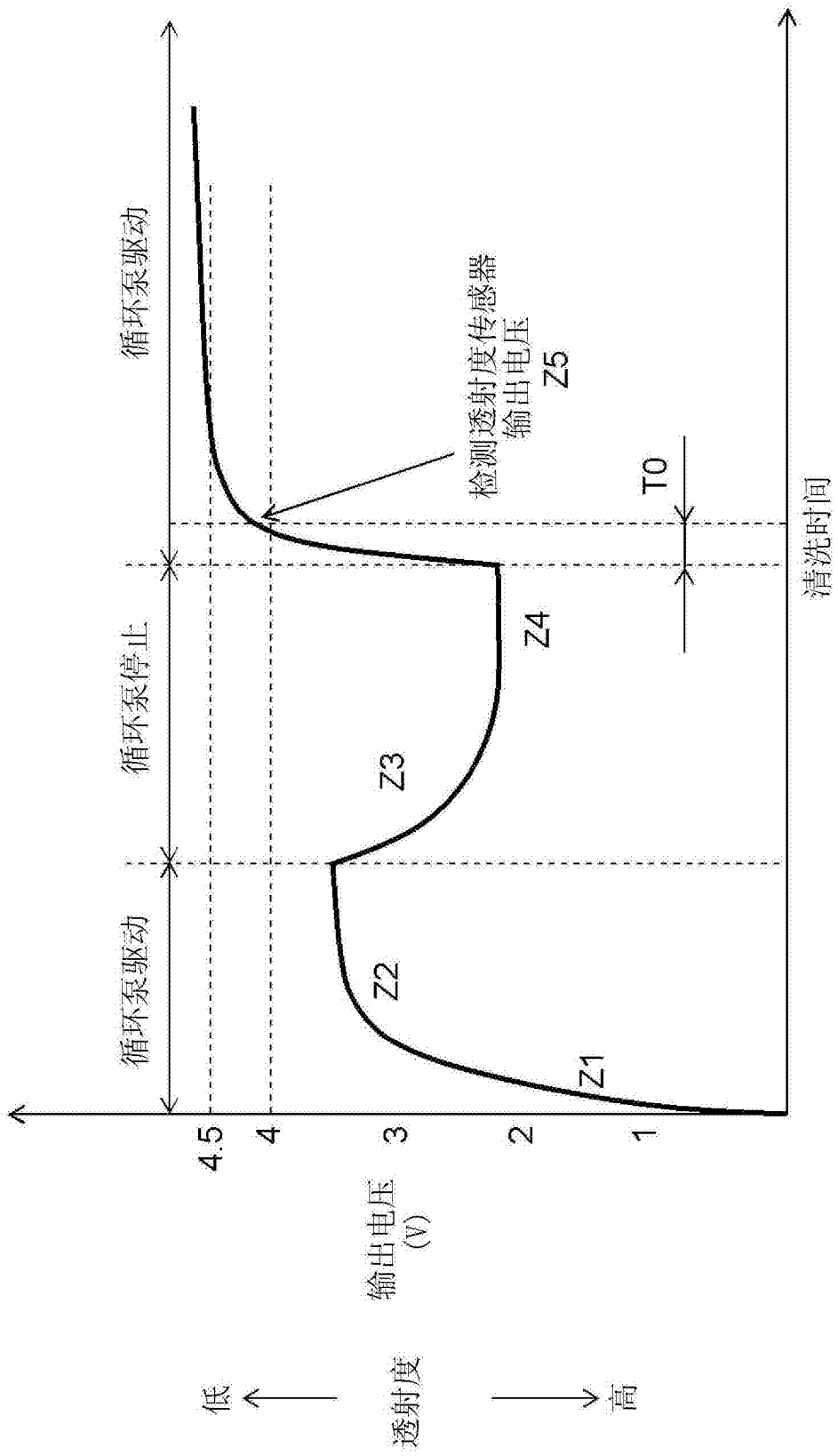

循环泵驱动
循环泵停止
循环泵驱动
检测透射度传感器
输出电压
Z5
T0
Z4
Z3
Z2
Z1
清洗时间
4.5
4
3
2
1
输出电压
(V)
低
透射度
高

图8

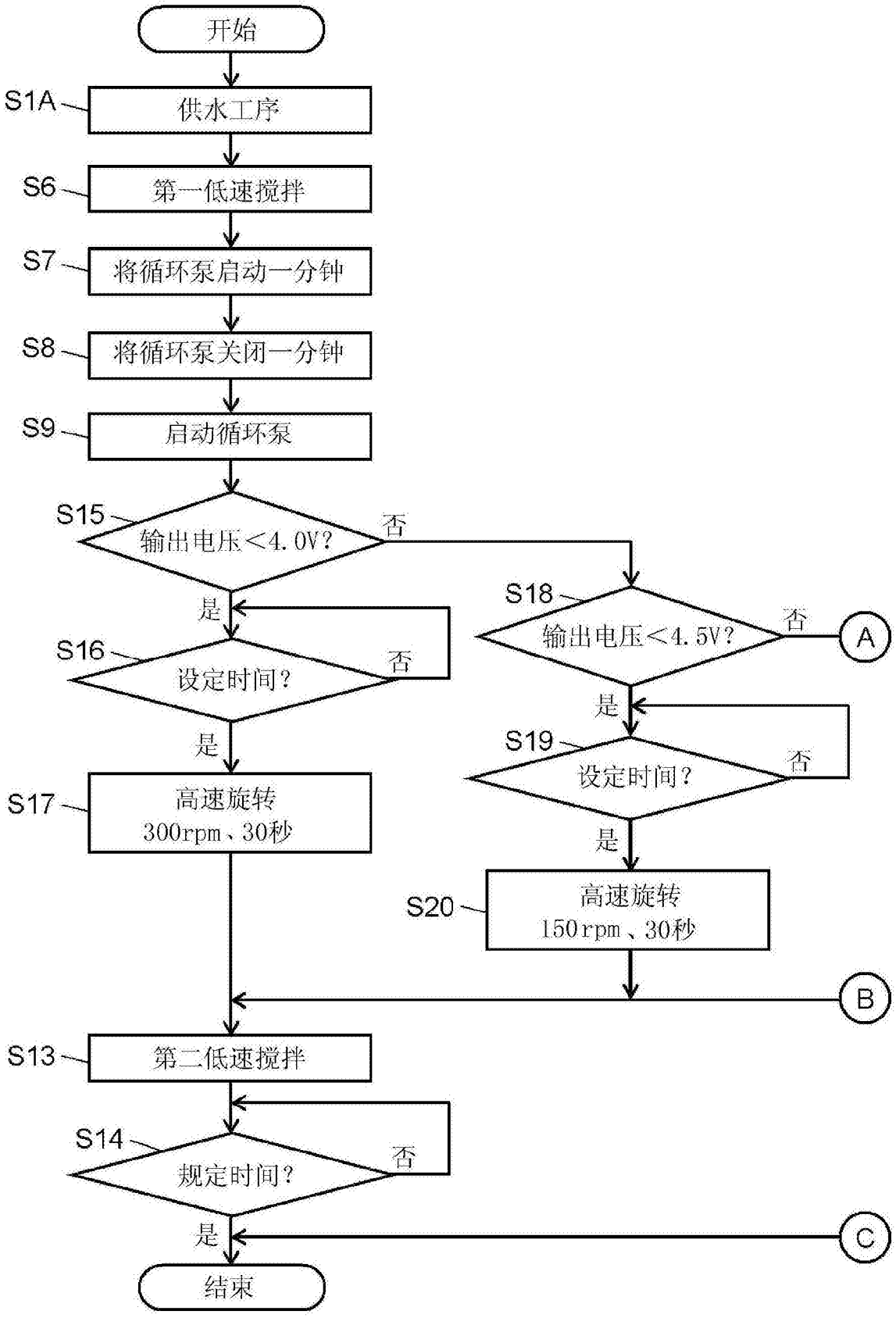

开始
S1A
供水工序
S6
第一低速搅拌
S7
将循环泵启动一分钟
S8
将循环泵关闭一分钟
S9
启动循环泵
S15
输出电压＜4.0V？
否
是
S16
设定时间？
否
是
S17
高速旋转
300rpm、30秒
S18
输出电压＜4.5V？
否
A
是
S19
设定时间？
否
是
S20
高速旋转
150rpm、30秒
B
S13
第二低速搅拌
S14
规定时间？
否
是
C
结束

图9A

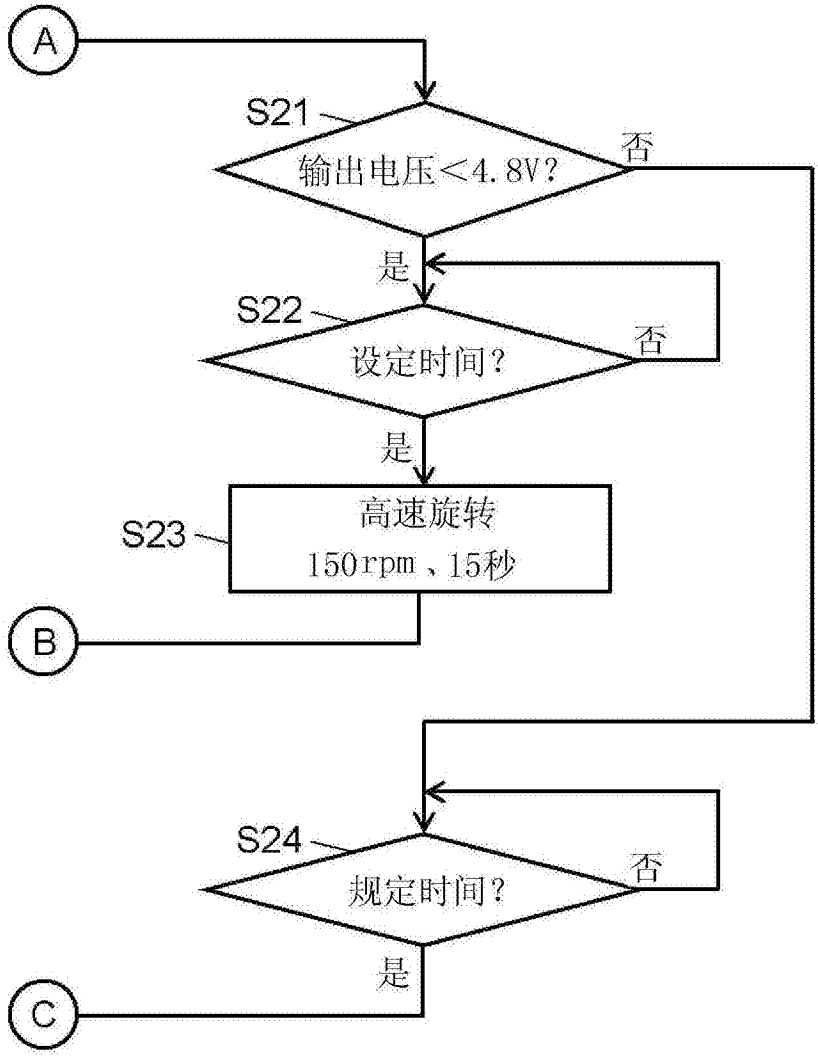


图9B