[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
D06F 39/08 (2006.01)
D06F 33/02 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380108978.X

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100519899C

[22] 申请日 2003.11.14
[21] 申请号 200380108978.X
[30] 优先权
[32] 2002.11.19 [33] JP [31] 335778/2002
[86] 国际申请 PCT/JP2003/014549 2003.11.14
[87] 国际公布 WO2004/046447 日 2004.6.3
[85] 进入国家阶段日期 2005.7.19
[73] 专利权人 夏普株式会社
地址 日本大阪市
[72] 发明人 大江宏和 神井敏宏 平本理惠
[56] 参考文献
JP2001276484A 2001.10.9
JP6-269592A 1994.9.27
审查员 封钧祥

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 肖春京

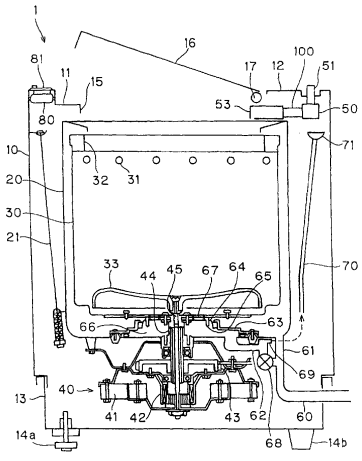
权利要求书 1 页 说明书 28 页 附图 16 页

[54] 发明名称

洗衣机

[57] 摘要

一种洗衣机(1)，其中由离子洗脱装置(100)产生的金属离子可以在最终漂洗步骤中注入水内。 用于其中注入金属离子的最终漂洗步骤的时间长于用于其中不注入金属离子的步骤的时间。 当在漂洗步骤中注入金属离子时，提供一个强力流动时间和一个较弱流动时间，或者提供一个强力流动时间和一个闲置时间。 如果探测到在金属离子注入之后的洗涤桶(30)干燥旋转过程中存在任何不平衡性，那么执行一种与如果当没有金属离子注入时探测到存在不平衡性所执行处理不同的处理。



1．一种洗衣机，其中抗菌金属离子和/或洗涤处理物质在衣物洗涤过程中的预定操作内添加入洗涤桶内的水中从而附着在衣物的表面上，

其中，所述预定操作包括：

第一强力旋动时间段、第二强力旋动时间段以及和缓旋动时间段或者

第一强力旋动时间段、第二强力旋动时间段以及静止时间段，

所述和缓旋动时间段或静止时间段在所述第一强力旋动时间段后进行，所述第二强力旋动时间段在所述和缓旋动时间段或静止时间段后进行，所述第二强力旋动时间段的持续时间短于所述第一强力旋动时间段的持续时间，而且

与没有添加金属离子而是添加了洗涤处理物质的情况相比，在添加了金属离子的情况下所述预定操作的持续时间较长。

2．根据权利要求1所述的洗衣机，

其中，所述第一强力旋动时间段与所述和缓旋动时间段的持续时间的比率或者所述第一强力旋动时间段与所述静止时间段的持续时间的比率保持恒定，无需考虑洗涤桶中水的体积和/或衣物的量。

3．根据权利要求1所述的洗衣机，

其中，所述第一强力旋动时间段与所述和缓旋动时间段的持续时间的比率或者所述第一强力旋动时间段与所述静止时间段的持续时间的比率按照洗涤桶中的水的体积和/或衣物的量发生变化。

4．根据权利要求1至3中任一项所述的洗衣机，

其中，通过使用一种离子洗脱装置产生出金属离子，所述离子洗脱装置通过在电极之间施加一个电压而洗脱出金属离子。

洗衣机

技术领域

本发明涉及一种能够对衣物进行消毒的洗衣机，并且洗衣机中的各个部分，诸如洗涤桶和类似构件，通过利用金属离子发挥消毒作用。特别是，本发明涉及一种装备有离子洗脱装置的洗衣机，所述离子洗脱装置通过在电极之间施加一个电压来产生出金属离子。

背景技术

当在洗衣机中洗涤衣物时，通常向水中，尤其是向漂洗水中，添加一种处理物质。这些处理物质的典型例子包括柔顺剂和漂白剂。除此之外，在近年来，越来越需要使得衣物经受抗菌处理。

从卫生的角度来看，所希望的是将衣物悬挂在太阳下晒干。但是，在近年来，随着外出工作的妇女人数的增加，并且随着小家庭数目的增加，已经存在越来越多的白天无人在家的家庭。在这些家庭中，只能将衣物悬挂在室内进行干燥。即使在白天有人在家的家庭中，在阴雨天气下，也只能将衣物悬挂在室内进行干燥。

与将衣物悬挂在太阳下晒干相比，将衣物悬挂在室内往往会促进细菌和霉菌在衣物中的生长。当由于湿度很高，比如在阴雨季节，或者温度较低而导致花费很长时间干燥衣物时，这种趋势尤其明显。随着细菌和霉菌数量的增大，衣物会变得发臭。为此，在通常只能将衣物悬挂在室内进行干燥的家庭中，非常需要对纺织品进行抗菌处理，以便抑止细菌和霉菌的生长。

当今，能够购买到的许多衣物已经预先利用抗菌/除臭或者抗真菌剂进行处理。但是，难以将家庭中的所有纺织品均更换成那些预先经过抗菌/除臭处理的纺织品。此外，即使是所述纺织品，随着被反复洗涤，抗菌/除臭处理的功效也会损失。

在这种情况下想到的是在每次洗涤时对衣物进行抗菌处理。例如，日本实用新型专利公告No. H5－74487公开了一种装备有离子发生器的电动洗衣机，所述离子发生器产生出发挥消毒作用的金属离子，比如银离子或者铜离子。日本发明专利公告No.2000－93691公开了一种

能够产生出电场的洗衣机，利用所述电场对清洗液体进行消毒。日本发明专利公告No.2001－276484公开了一种装备有银离子添加装置的洗衣机，所述银离子添加装置将银离子添加至清洗水。

发明概述

本发明的一个目的在于提供一种洗衣机，其能够在衣物洗涤过程中的预定操作内将抗菌金属离子添加入水中，并且能够使得金属离子充分发挥它们的抗菌作用。本发明的另外一个目的在于提供一种洗衣机，其能够在洗涤桶在添加金属离子之后为了进行脱水而发生旋转的过程中探测到衣物不均匀散布的情况下，考虑到所添加金属离子的存在而校正衣物的不均匀散布。

为了实现前述目的，根据本发明，提供一种洗衣机，其中抗菌金属离子可以在衣物洗涤过程中的预定操作内添加入水中并且附着在衣物的表面上，该洗衣机被如此构造而成，即与当没有添加金属离子时相比，当添加金属离子时所述预定操作的时间较长。使得金属离子完全附着在衣物上需要一定的时间。利用这种构造，当添加金属离子时，与没有添加金属离子的情况相比，处理时间被延长，以便使得金属离子令人满意地附着在衣物上，并且发挥它们的预期抗菌作用。

根据本发明，提供一种洗衣机，在如前所述构造而成的洗衣机中，金属离子可以在“利用注水进行漂洗”过程中被添加入所供给的水内。在注水的同时执行漂洗操作的情况下，有可能已经添加的金属离子的浓度降低。利用这种构造，在“利用注水进行漂洗”过程中，金属离子在水中的浓度不会降低，并且在衣物上附着必要量的金属离子。

根据本发明，提供一种洗衣机，其中抗菌金属离子可以在衣物洗涤过程中的预定操作内添加入水中并且附着在衣物的表面上，该洗衣机被如此构造而成，即所述预定操作包括一个强力旋动时间段和一个和缓旋动时间段，或者一个强力旋动时间段和一个静止时间段。为了使得金属离子附着在衣物上，无需一直强有力地对水进行搅动。利用这种构造，除了强力旋动时间段之外，还存在有一个和缓旋动时间段或者一个静止时间段，这样能够避免对衣物造成损伤或者增大电力消耗，其中所述强力旋动时间段的目的在于使得金属离子均匀地分散在水中并且散布至衣物的各个角落，所述和缓旋动时间段或者静止时间

段的目的在于安静地等待金属离子附着在衣物上。此外，和缓旋动的发生，而并非静止状态，使得用户注意到洗衣机正在工作，避免误操作。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，强力旋动时间段与和缓旋动时间段的比率或者强力旋动时间段与静止时间段的比率保持恒定，无需考虑洗涤桶中水的体积和/或衣物的量。利用这种构造，使得控制程序的编程比较容易。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，强力旋动时间段与和缓旋动时间段的比率或者强力旋动时间段与静止时间段的比率按照洗涤桶中的水的体积和/或衣物的量发生变化。利用这种构造，能够按照水的体积或者衣物的量合适地设定强力旋动时间段与和缓旋动时间段的比率或者强力旋动时间段与静止时间段的比率，由此减轻对衣物布料的损伤并且避免不必要的电力消耗。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，已经添加金属离子的水在持续一个预定时间利用强力旋动进行搅拌之后，通过和缓旋动进行搅拌，或者保持静止。利用这种构造，通过利用强力旋动对水进行充分搅拌，金属离子可以均匀地混合在水中，并且散布至衣物的每一个角落。接着，通过利用和缓旋动对水进行搅拌或者使得水保持静止，金属离子附着在衣物的表面上，并且马达负荷降低，由此减轻对衣物布料的损伤，并且避免不必要的电力消耗。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，所述预定操作是最终漂洗操作。利用这种构造，可以发挥预期的消毒作用。

根据本发明，提供一种洗衣机，其中抗菌金属离子可以在衣物洗涤过程中的预定操作内添加入水中，该洗衣机被如此构造而成，即当在添加金属离子之后洗涤桶的脱水旋转过程中探测到衣物不均匀散布时，可以采用与当在没有添加金属离子的同时探测到衣物不均匀散布时不同的对策。利用这种构造，当在金属离子被添加之后为了进行脱水而发生旋转的同时探测到衣物不均匀散布时，能够考虑到金属离子的抗菌作用而校正衣物的不均匀散布。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，不同对策是进行漂洗，用于通过在包含有金属离子的水中搅动衣物而校正衣物的不均匀散布。利用这种构造，在利用所补充新鲜水执行用于校正衣物不均

匀散布的漂洗操作的情况下，由于所述新鲜水也包含有金属离子，所以在衣物上的抗菌作用不会减弱。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，当利用所补充的包含有金属离子的新鲜水执行用于校正衣物不均匀散布的漂洗操作时，待添加的金属离子量小于在前一操作中添加的量。利用这种构造，一旦利用金属离子对衣物进行处理，那么无需向衣物供给过多量的金属离子，由此限制了金属离子的消耗。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，不同对策是进行漂洗，用于通过在不包含金属离子的水中搅动衣物而校正衣物的不均匀散布，同时指示和/或告知所供给的水不包含金属离子。如果在用于校正衣物的不均匀散布的操作中所使用的水包含金属离子，那么金属的消耗将快于其设计使用寿命，由此无法获得金属离子的时间会提前到来。利用这种构造，当为了限制金属离子的消耗而利用不包含金属离子的水实施用于校正衣物不均匀散布的漂洗操作时，将实际情况指示和/或告知给用户，并且用户可以知晓有可能无法获得预期的抗菌效果。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，不同对策是在指示和/或告知探测到了衣物不均匀散布的同时，终止脱水旋转。利用这种构造，通过不再执行用于校正衣物的不均匀散布的漂洗操作和通过告知用户衣物已经发生了不平衡，可以期望用户手动校正所述不平衡性。这样会在实现预期抗菌效果的同时限制金属离子的消耗。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，当探测到衣物的不平衡性不是唯一原因时，针对各种原因采取不同对策。如果在每种原因下均利用包含金属离子的水对不平衡性进行校正，那么产生金属离子的金属会快速地耗尽。利用这种构造，通过在不利用包含金属离子的水作为对策之一的条件下对不平衡性进行校正，可以限制金属的损耗。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，提供了多种针对不平衡性的对策，并且可以选择待采用的对策类型和/或次序。利用这种构造，对于用户来说可以自主选择对策，比如，通过使用充足金属离子来优先保持高的抗菌作用，或者优先节省金属离子。

根据本发明，在如前所述构造而成的洗衣机中，通过使用一种离子洗脱装置产生出金属离子，所述离子洗脱装置通过在电极之间施加一个电压而洗脱出金属离子。利用这种构造，通过控制电压、电流或者电压的施加时间，轻易地调节金属离子在水中的浓度，并且衣物获得预期抗菌效果。

附图简述

图1是一个实施本发明的洗衣机的垂向剖视图。

图2是一个进水嘴的示意性垂向剖视图。

图3是一个洗衣机内部的局部俯视图。

图4是一个离子洗脱装置的俯视图。

图5是一个沿着图4中线A－A的垂向剖视图。

图6是一个沿着图4中线B－B的垂向剖视图。

图7是一个离子洗脱装置的水平剖视图。

图8是一个电极的透视图。

图9是一个离子洗脱装置的驱动电路的电路图。

图10是一个衣物洗涤整个过程的流程图。

图11是一个洗涤操作的流程图。

图12是一个漂洗操作的流程图。

图13是一个脱水操作的流程图。

图14是一个最终漂洗操作的流程图。

图15是一个最终漂洗操作的时序图。

图16是一个用于校正衣物的不均匀散布的漂洗操作的时序图。

优选实施例

下面将参照附图对本发明的实施例进行描述。

图1是一个垂向剖视图，示出了一台洗衣机1的总体构造。洗衣机1属于自动型，并且具有机壳10。箱状机壳10由金属或者合成树脂制成，并且具有位于其顶部和底部的开口。机壳10的顶部开口由一块顶板11覆盖住，其中顶板11由合成树脂制成，并且利用螺钉固定在机壳10上。在图1中，洗衣机1的前部和后部分别指向左侧和右侧。顶板11顶表面的后部由一块后面板12覆盖住，其中后面板12由合成树脂制成，并且

利用螺钉固定在机壳10或者顶板11上。机壳10的底部开口由底座13覆盖住，其中底座13由合成树脂制成，并且利用螺钉固定在机壳10上。在附图中没有示出任何所述螺钉。

用于将机壳10支撑在地面上的支脚14a和14b被设置在底座13的四个拐角处。后方支脚14b是与底座13一体成形的固定支脚。前方支脚14a是高度可调节的螺纹支脚，并且旋转它们可以调节洗衣机1的高度。

顶板11具有一个衣物入口15，通过该衣物入口15将衣物置于后面描述的洗涤桶中。衣物入口15由一个盖子16从上方覆盖住。盖子16通过铰链17联接在顶板11上，以便能够在一个竖直平面中枢转。

一个盛水桶20和一个还用作脱水桶的洗涤桶30被设置在机壳10的内部。盛水桶20和洗涤桶30均呈顶部敞口的圆柱杯形状，并且这两个桶在它们的轴线保持竖直的同时同心设置，并且洗涤桶30位于盛水桶20的内部。盛水桶20利用悬挂构件21悬挂在机壳10上。悬挂构件21将盛水桶20的下侧外表面连接在机壳10的四个内侧拐角上，并且以这样一种方式支撑起盛水桶20，即其可以在一个水平面中摆动。

洗涤桶30具有一个向上略微变宽的圆周壁。该圆周壁具有大量的排水孔31，这些排水孔31被制成环绕该圆周壁的最顶部呈圆环状排列，并且除了这些排水孔之外，不存在容许液体流过的任何开口。洗涤桶30属于所谓的“无孔”类型。一个圆环状配重32被固连在洗涤桶30的顶部开口的边缘上，用来抑止当洗涤桶30为了脱水衣物而高速旋转时由洗涤桶30产生的震颤。在洗涤桶30的内部，在其底表面上，设置有一个搅拌器33，用于在洗涤桶30的内部产生洗涤水流或者漂洗水流。

盛水桶20具有一个从下方装配在其底表面上的驱动装置40。该驱动装置40包括一个马达41、一个离合机构42以及一个制动机构43，并且具有从其中心向上突伸的脱水心轴44和搅拌心轴45。脱水心轴44和搅拌心轴45形成了一种双心轴结构，同时搅拌心轴45位于脱水心轴44的内部。这两根心轴均穿入盛水桶20。脱水心轴44随后被连接在洗涤桶30上，以便将洗涤桶30支撑起来。另一方面，搅拌心轴45进一步穿入洗涤桶30，并且随后被连接在搅拌器33上，以便将搅拌器33支撑起来。用于防止水泄漏的密封构件被设置在脱水心轴44与盛水桶20之间和脱水心轴44与搅拌心轴45之间。

一个电磁驱动的进水阀50被设置在一个位于后面板12下方的空间内部。进水阀50具有一根连接导管51，该连接导管51穿过后面板12向上延伸。一根通过其向洗衣机供给诸如自来水这样的清洁水的进水软管（未示出）被连接在连接导管51上。进水阀50将水供送至一个呈容器形状的进水嘴53，该进水嘴53位于盛水桶20的内部上方。进水嘴53具有一种如图2中所示的结构。

图2是进水嘴53的示意性垂向剖视图。进水嘴53在前部具有一个开口，并且通过该开口，插入一个抽屉53a。抽屉53a的内部被划分为多个区域（本实施例具有两个区域，也就是说左侧区域和右侧区域）。左侧区域是一个洗涤剂腔54，用作一个用于洗涤剂的存储空间。右侧区域是一个处理剂腔55，用作一个用于衣物洗涤的处理剂的存储空间。洗涤剂腔54的底部带有一个出水口54a，其朝向进水嘴53的内部敞口。一根虹吸管57被设置在处理剂腔55中。进水嘴53在抽屉53a的底部下方具有一个出水口56，水通过该出水口56供入洗涤桶30内。

虹吸管57由一根从处理剂腔55的底表面竖直向上延伸的内管57a和一根罩盖住内管57a的帽状外管57b组成。在内管57a与外管57ab之间，存在一个容许水通过的间隙。内管57a在其底部处敞口于进水嘴53的底部。在外管57b的底端与处理剂腔55的底表面之间保持一个预定间隙，以便用作进水口。当水被注入处理剂腔55内达到一个高于内管57a顶端的高度时，利用虹吸原理使得水通过虹吸管57流出处理剂腔55，并且随后到达进水嘴53的底部，随后，通过出水口56将水注入洗涤桶30内。

进水阀50由一个主进水阀50a和一个副进水阀50b组成。主进水阀50a容许相对较大的水流，而副进水阀50b容许相对较小的水流。通过使得主进水阀50a和副进水阀50b的内部结构相互不同，或者通过使得两个阀的内部结构相同但是使得它们与具有不同节流比率的限流构件组合使用，设定出或大或小的水流。连接导管51由主进水阀50a和副进水阀50b共享。

主进水阀50a借助于一个主进水通道52a连接在一个位于进水嘴53顶部中的开口上。所述开口朝向洗涤剂腔54敞口，从而使得来自于主进水阀50a的大量水流通过主进水通道52a被注入洗涤剂腔54内。副进水阀50b借助于一个副进水通道52b连接在位于进水嘴53顶部中的开口

上。所述开口朝向处理剂腔55敞口，从而使得来自于副进水阀50b的少量水流通过副进水通道52b被注入处理剂腔55内。也就是说，一个通过洗涤剂腔54从主进水阀50a延伸至洗涤桶30的通道与一个通过处理剂腔55从副进水阀50b延伸至洗涤桶30的通道分离开。

回到图1，在盛水桶20的底部上装配有一根排水软管60，水通过该排水软管60排出盛水桶20和洗涤桶30之外。水从排水导管61和62流入排水软管60内。排水导管61被连接在盛水桶20底表面的最外周部分上，并且排水导管62被连接在盛水桶20底表面的最中心部分上。

在盛水桶20的内部，在其底表面上，以这样一种方式固定有一个圆环状间隔壁63，即将盛水桶20上连接有排水导管62的部分环绕起来。间隔壁63在其顶部装有环形密封构件64。密封构件64保持与一个圆盘的圆周表面发生接触，其中所述圆盘固定于洗涤桶30的底部外表面上，以便在盛水桶20与洗涤桶30之间形成一个独立排水空间66。排水空间66通过形成于洗涤桶30底部的排水出口67与洗涤桶30的内部连通。

排水导管62带有一个电磁驱动的排水阀68。在排水导管62的一部分中，在排水阀68的上游侧设置有一个空气收集器69。一根引管70从空气收集器69延伸出来。引管70在其顶端处被连接在一个水位开关71上。

一个控制器80被设置在机壳10的前部中，位于顶板11的下方。控制器80经由一个位于顶板11顶表面上的操作/显示面板81接收用户的指示，并且向驱动装置40、进水阀50以及排水阀68发送操作指令。控制器80还向操作/显示面板81发送显示指令。控制器80包括一个用于驱动后面所述离子洗脱装置的驱动电路。

下面将对洗衣机1如何进行工作进行描述。首先，将盖子16打开，并且通过衣物入口15将衣物置于洗涤桶30内。抽屉53a被从进水嘴53中拉出，并且一种洗涤剂被置于抽屉53a中的洗涤剂腔54内。一种处理剂（柔顺剂）被置于处理剂腔55中。处理剂（柔顺剂）可以在衣物洗涤过程中的中间时刻放入，或者当没有必要时可以不放入。在洗涤剂和处理剂（柔顺剂）放入之后，抽屉53a被推回进水嘴53内。

在以这种方式准备用于添加的洗涤剂和处理剂（柔顺剂）之后，将盖子16关闭，并且通过操作位于操作/显示面板81上的操作按钮组

来选择所需的衣物洗涤进程。通过随后按压启动按钮，根据在图10至13中示出的流程图执行衣物洗涤过程。

图10是一个表示衣物洗涤整个过程的流程图。在步骤S201中，在预先设定的时刻启动衣物洗涤操作。检测是否选择了定时器启动操作。如果选择了定时器启动操作，那么流程前进至步骤S206；否则，流程前进至步骤S202。

在步骤S206中，检测是否已经到达操作启动时间。如果已经到达操作启动时间，那么流程前进至步骤S202。

在步骤S202中，检测是否选择了洗涤操作。如果选择了洗涤操作，那么流程前进至步骤S300。如何执行步骤S300中的洗涤操作将在后面参照在图11中示出的流程图进行描述。在洗涤操作结束时，流程前进至步骤S203。如果没有选择洗涤操作，那么流程直接从步骤S202前进至步骤S203。

在步骤S203中，检测是否选择了漂洗操作。如果选择了漂洗操作，那么流程前进至步骤S400。如何执行步骤S400中的漂洗操作将在后面参照在图12中示出的流程图进行描述。在图10中，漂洗操作重复三次，并且该操作中的各个步骤利用步骤编号加上一个数字后缀来表示，比如“S400－1”，“S400－2”和“S400－3”。漂洗操作的次数由用户自行设定。在本实施例中，“S400－3”是最终漂洗操作。

在漂洗操作结束时，流程前进至步骤S204。如果没有选择漂洗操作，那么流程直接从步骤S203前进至步骤S204。

在步骤S204中，检测是否选择了脱水操作。如果选择了脱水操作，那么流程前进至步骤S500。如何执行步骤S500中的脱水操作将在后面参照在图13中示出的流程图进行描述。在脱水操作结束时，流程前进至步骤S205。如果没有选择脱水操作，那么流程直接从步骤S204前进至步骤S205。

在步骤S205中，控制器80终止工作，尤其是其中的处理单元（微电脑），按照一种预定程序自动执行。此外，衣物洗涤过程的结束通过发出操作结束蜂鸣声来指示。在所有操作结束时，洗衣机1返回至一种待命状态，备用于新的衣物洗涤过程。

接下来，参照图11至13，将对洗涤、漂洗和脱水的独立操作进行描述。

图11是洗涤操作的流程图。在步骤S301中，开始由水位开关71对感测到的洗涤桶30中的水位进行监测。在步骤S302中，检测是否选择了衣物量感测操作。如果选择了衣物量感测操作，流程前进至步骤S308；否则，流程直接从步骤S302前进至步骤S303。

在步骤S308中，基于搅拌器33的旋转负荷测定出衣物的量。在衣物量感测操作结束时，流程前进至步骤S303。

在步骤S303中，将主进水阀50a打开，并且通过进水嘴53将水注入洗涤桶30内。由于主进水阀50a被设定用于较大水流，所以水会快速地填充洗涤桶30。置于洗涤剂腔54内的洗涤剂被所述较大水流完全冲走并且与其发生混合，进入洗涤桶30。排水阀68保持关闭。当水位开关71探测到设定水位时，将主进水阀50a关闭。随后，流程前进至步骤S304。

在步骤S304中，执行一种预备操作。搅拌器33沿着正向和反向反复旋转，来对衣物和水进行搅拌，从而使得衣物完全浸入水中。这样容许衣物吸收足够量的水，并且容许俘获于衣物许多部分中的空气逸出。作为所述预备操作的结果，如果由水位开关71探测到的水位变得低于起始时，那么在步骤S305中，将主进水阀50a打开，来供给一些水恢复到设定水位。

如果选择了包括“布料类型感测”在内的衣物洗涤进程，那么当执行所述预备操作时，对布料类型进行感测。在所述预备操作结束时，探测水位从设定水位发生的变化，并且如果水位下降大于预定的量，那么衣物被判断为属于高吸水布料类型。

在步骤S305中，当设定水位稳定时，流程前进至步骤S306。根据用户的设定，马达41以预定模式旋转搅拌器33，以便在洗涤桶30中产生出用于进行洗涤的主要水流。利用这种主要水流，衣物得以洗涤。脱水心轴44保持由制动机构43制动，从而使得即使当洗涤水和衣物移动时，洗涤桶30不发生旋转。

在其中利用所述主要水流对衣物进行洗涤的过程结束时，流程前进至步骤S307。在步骤S307中，搅拌器33以短暂的时间间隔沿着正向和反向反复旋转。这样容许衣物被松散开，并且由此容许衣物均匀散布在洗涤桶30中。这样做的目的在于备用于洗涤桶30的脱水旋转。

接下来，参照在图12中示出的流程图，将对漂洗操作进行描述。首先，在步骤S500中，执行脱水操作，对脱水操作的描述将在后面参照图13中示出的流程图给出。在脱水操作结束时，流程前进至步骤S401。在步骤S401中，将主进水阀50a打开，并且供入水达到设定水位。

在供水结束时，流程前进至步骤S402。在步骤S402中，执行一种预备操作。在步骤S402中执行预定操作的过程中，在步骤S500（脱水操作）中附着在洗涤桶30上的衣物被松散开，浸入水内，从而使得衣物充分吸收水。

在所述预定操作结束时，流程前进至步骤S403。作为所述预备操作的结果，如果由水位开关71探测到的水位变得低于起始时，那么将主进水阀50a打开，来供给一些水恢复到设定水位。

在步骤S403中恢复到设定水位之后，流程前进至步骤S404。根据用户的设定，马达41以预定模式旋转搅拌器33，以便在洗涤桶30中产生出一种用于进行漂洗的主要水流。利用这种主要水流，衣物得以漂洗。脱水心轴44保持由制动机构43制动，从而使得即使当漂洗水和衣物发生移动时，洗涤桶30不发生旋转。

在其中利用所述主要水流对衣物进行漂洗的过程结束时，流程前进至步骤S406。在步骤S406中，搅拌器33以短暂的时间间隔沿着正向和反向反复旋转。这样容许衣物被松散开，并且由此容许衣物均匀散布在洗涤桶30中。这样做的目的在于备用于脱水旋转。

在前面的描述中，假设利用存储在洗涤桶30中的漂洗水执行漂洗操作。该操作被称作“利用存储水进行漂洗”。但是，也有可能一直通过补充新鲜水来执行漂洗操作，这种操作被称作“利用注水进行漂洗”，或者在洗涤桶30低速旋转的同时利用一直从进水嘴53供给的水进行漂洗操作，这种操作被称作“喷淋漂洗”。

在最终漂洗操作中，执行与前述不同的步骤。这一点将在后面予以详细描述。

接下来，参照在图13中示出的流程图，将对脱水操作进行描述。首先，在步骤S501中，将排水阀68打开。洗涤桶30中的洗涤水通过排水空间66排出。在脱水操作过程中，排水阀68保持打开。

当大部分的洗涤水已经从衣物中排出之后，转接离合机构42和制动机构43。用于转接离合机构42和制动机构43的时机要么在启动排水操作之前，要么与启动排水操作同时。马达41此时旋转脱水心轴44。这样会使得洗涤桶30开始进行脱水旋转。搅拌器33与洗涤桶30一同旋转。

当洗涤桶30高速旋转时，衣物在离心力的作用下压靠在洗涤桶30的内周壁上。存在于衣物中的洗涤水也聚集在洗涤桶30的周壁内表面上，并且由于洗涤桶30如早前所述那样向上略微变宽，受到离心力作用的洗涤水会沿着洗涤桶30的内表面升高。当洗涤水到达洗涤桶30的顶端时，通过排水孔31排出。已经从排水孔31流出的洗涤水会撞击盛水桶20的内表面，并且随后沿着盛水桶20的内表面向下流动至盛水桶20的底部。随后，洗涤水通过排水导管61和排水软管60排出机壳10之外。

在图13示出的流程图中，在步骤S502中以相对较低速度执行脱水操作之后，在步骤S503中以相对较高速度执行脱水操作。在步骤S503结束时，流程前进至步骤S504。在步骤S504中，停止向马达41供给电能，并且执行终止操作以便停机。

洗衣机1装备有一个离子洗脱装置100。该离子洗脱装置100被连接在主进水导管52a的下游侧上。下面，参照图3至9，将对离子洗脱装置100的结构和功能以及将其结合入洗衣机1中的目的进行描述。

图3是一个局部俯视图，示出了离子洗脱装置100和进水嘴53的布局。离子洗脱装置100在两个端部上直接连接在主进水阀50a和进水嘴53上。换句话说，离子洗脱装置100独自构成整个主进水通道52a。副进水通道52b通过利用一根软管将从进水嘴53突伸出来的导管连接在副进水阀50b上构造而成。在图1的示意图中，进水阀50、离子洗脱装置100以及进水嘴53与洗衣机1的前－后轴线直线排列。但是，在实际的洗衣机中，它们并非如此排列，而是沿着洗衣机1的左－右轴线直线排列。

图4至8示出了所述离子洗脱装置的结构。图4是一个俯视图。图5是一个沿着图4中线A－A的垂向剖视图。图6也是一个沿着图4中线B－B的垂向剖视图。图7是一个水平剖视图。图8是一个电极的透视图。

离子洗脱装置100具有一个由透明或半透明、无色或有色合成树脂或者不透明合成树脂制成的外壳110。外壳110由一个外壳主体110a和一个盖子110b组成，其中外壳主体110a在其顶部带有开口，而盖子110b封闭位于所述顶板的开口（参见图5）。外壳110被加工成长而窄，在一个纵向端部处包括有一个进水口111，而在另外一个端部处包括有一个出水口112。进水口111和出水口112均呈导管状。出水口112的横剖面积小于进水口111的横剖面积。

外壳110被设置成其纵向处于水平状态。以这种方式水平设置的外壳主体110a具有一个朝向出水口112逐步倾斜的底部（参见图5）。换句话说，出水口112位于外壳110内部空间中的最低高度处。

盖子110b利用四个螺钉170固定在外壳主体110a上（参见图4）。一个密封环171被插入外壳主体110a与盖子110b之间（参见图5）。

在外壳110的内部，设置有两个板状电极113和114，以便平行于从进水口111朝向出水口112流动的水流，并且相互面对。当在外壳110中充满水的条件下向电极113和114施加一个预定电压时，形成电极113和114的金属中的金属离子立即从位于阳极侧的那个电极中洗脱出来。例如，电极113和114可以被构造成使得均为2厘米×5厘米并且厚度约为1毫米的银板相互间隔开5毫米布置。

电极113和114中的材料并不局限于银。可以使用任何金属，只要其是一种用于抗菌金属离子的源材料即可。除了银之外，可以选择铜、银铜合金、锌或者类似材料。从银电极中洗脱出的银离子、从铜电极洗脱出的铜离子以及从锌电极中洗脱出的锌离子均显现出了优越的消毒作用，甚至对霉菌的消毒作用。利用银铜合金，可以同时洗脱出银离子和铜离子。

针对离子洗脱装置100来说，可以通过是否施加电压来选择是否进行洗脱。此外，可以通过控制电流和电压施加时间来控制金属离子的洗脱量。与利用沸石或者其它金属离子载体洗脱出金属离子的方法相比，由于能够以电学方式选择是否添加金属离子和以电学方式调节金属离子的浓度，所以较为方便。

电极113和114并非完全平行设置。在平面视图中，它们倾斜设置，它们之间的间隙沿着流过外壳110内部的水流从上游朝向下游逐步变窄，换句话说，从进水口111朝向出水口112逐步变窄（参见图7）。

外壳主体110a的平面视图形状也是从具有进水口111的那个端部朝向具有出水口112的另一端部变窄。也就是说，外壳110内部空间中的横剖面积从上游侧朝向下游侧逐步减小。

电极113和114均具有长方形轮廓，并且分别在其上设置有端子115和116。端子115和116在上游侧被设置在电极113和114的边缘内侧部分，分别从电极113和114的下侧边缘悬垂下来。

电极113和端子115由相同金属整体制成，而电极114与端子116也由相同金属整体制成。端子115和116通过形成于外壳主体110a底壁上的孔通往外壳主体110a的底部。在端子115和116突伸出外壳110a的地方，如图6中的放大图所示，安装有一个防水密封件172。该防水密封件172与后面描述的第二套筒175共同形成了一种双重密封构造，以便防止水从该部分发生泄漏。

在外壳110a的底部处，整体形成有一个绝缘壁173，该壁将端子115与116隔绝开（参见图6）。端子115和116借助于电缆（未示出）连接在一个位于控制器80之内的驱动电路上。

在端子115和116上，位于外壳110中的部分利用一个由绝缘材料制成的套筒保护起来。使用了两种类型的套筒。一个套筒174由合成树脂制成，并且装配在端子115和116的根部。第一套筒174的一部分向电极113和114的一侧伸展，在这些部分的侧面上形成突起，并且将这些突起接合在形成于电极113和114中的通孔上。这样有助于防止电极113和114脱离套筒174。第二套筒175由软橡胶制成，并且填充第一套筒174与外壳主体110a的底壁之间的间隙，由此防止水通过第二套筒175与外壳主体110a之间的间隙以及通过第二套筒175与电极113和114之间的间隙发生泄漏。

如前所述，端子115和116位于电极113和114的上游侧。电极113和114的上游侧由第一套筒174支撑起来，其中第一套筒174接合在端子115和116上。在盖子110b的内表面上，形成有一个呈叉状的支撑件176，以便装配至第一套筒174所在位置（参见图6）。所述支撑件176卡持住第一套筒174的上侧边缘，并且与填充在第一套筒174与外壳主体110a之间间隙中的第二套筒175一起，成为一个刚性支撑件。叉状支撑件176利用长短不一的指状物卡持住电极113和114，由此，电极113和114可以在盖子110b的侧面上相互保持合适的间距。

电极113和114的下游侧也由形成于外壳110内表面上的支撑件支撑起来。一个叉状支撑件177从外壳主体110a的底表面上突伸出来。还有，一个叉状支撑件178从盖子110b的顶板上悬垂下来，面对着支撑件177（参见图5和8）。电极113和114在下游侧的下侧和上侧边缘处分别由支撑件177和178卡持住，以便无法移动。

如图7中所示，电极113和114被设置成表面相对的表面，并且彼此面对与外壳110的内表面保持一个间隙。此外，如图5中所示，电极113和114被设置成在它们的上侧和下侧边缘与外壳110的内表面之间保持一个间隙（与支撑件176、177和178发生接触的部分除外）。此外，如图7或者图5中所示，在电极113和114的上游侧和下游侧边缘与外壳110的内表面之间形成一个间隙。

当必须使得外壳110的宽度明显变小时，可以以这样一种方式构造电极113和114，即相互面对的表面被牢固地附着在外壳110的内壁上。

为了防止杂质与电极113和114发生接触，一个金属网过滤器被安装在电极113和114的上游侧。如图2中所示，一个过滤器180被置于连接导管51中。过滤器180用于防止杂质闯入进水阀50内，并且还用作离子洗脱装置100的上游过滤器。

一个金属网过滤器181被安装在电极113和114的下游侧。过滤器181防止了当电极113和114变薄并且由于长时间使用而断裂时这些电极的碎片流出。例如，可以选择出水口112作为用于安装过滤器181的位置。

过滤器180和181的位置并不局限于前述位置。只要满足安装于“电极的上游侧”和“电极的下游侧”的条件，它们可以被设置在进水通道中的任何位置处。过滤器180和181是可拆除的，从而使得可以去除它们所捕获的杂质或者清除导致发生堵塞的物质。

图9示出了用于离子洗脱装置100的驱动电路120。一个变压器122被连接在市售电力121（commercially distributed electric power）上，以便将100V降低至预定电压。变压器122的输出电压由一个全波整流电路123进行整流，并且随后利用一个恒压电路124转换成恒定电压。在恒压电路124上连接有一个恒流电路125。该恒流电路125以这样一种方式进行工作，即向后面描述的电极驱动电路150供给恒定电流，不会受到电极驱动电路150中的电阻变化的影响。

并联于变压器122，在市售电力121上还连接有一个整流二极管126。整流二极管126的输出电压利用一个电容127进行平滑，随后利用一个恒压电路128转换成一个恒定电压，并且随后供送至微电脑130。微电脑130控制着连接于变压器122主线圈的一个端部与市售电力121之间的三端双向可控硅开关元件129的启动。

电极驱动电路150由NPN型晶体管Q1至Q4、二极管D1和D2以及电阻R1至R7组成。这些元件如图中所示相互连接起来。晶体管Q1和二极管D1形成了一个光电耦合器151，而晶体管Q2与二极管D2形成了一个光电耦合器152。二极管D1和D2是光电二极管，而晶体管Q1和Q2是光电晶体管。

微电脑130向线路L1供给一个高电平电压，并且向线路L2供给一个低电平电压（或者零电压，也就是说断开）。接着，二极管D2接通，并且这将使得晶体管Q2接通。当晶体管Q2接通时，电流流过电阻R3、R4和R7，并且这将使得向晶体管Q3的基极施加一个偏压。由此，晶体管Q3接通。

另一方面，二极管D1断开，并且由此晶体管Q1被断开，相应地，晶体管Q4被断开。在这种状态下，电流从阳极侧电极113流向阴极侧电极114。最终，在离子洗脱装置100中，作为带正电荷离子和带负电荷离子，产生出金属离子。

当电流长时间沿着一个方向流过离子洗脱装置100时，在图9中位于阳极侧的电极113发生损耗，同时位于阴极侧的电极114以沉积于其上的水垢的形式收集水中的杂质。这样会降低离子洗脱装置100的性能。为了避免这一点，电极驱动电路150可以以一种强制性电极清洁模式进行工作。

在强制性电极清洁模式下，微电脑130转换控制模式，以便颠倒在线路L1和L2之间施加的电压，并且由此改变在电极113与114之间流动的电流。在这种模式下，晶体管Q1和Q4工作，而晶体管Q2和Q3断开。微电脑130具有一种计数能力，并且每次达到预定数量时转换如前所述的控制模式。

当电极驱动电路150中的电阻，尤其是电极113和114的电阻，发生改变并且由此比如在电极之间流动的电流减少时，恒流电路125提高其输出电压来补偿这种减少。但是，随着总的使用时间的增加，离子

洗脱装置100最终达到其使用寿命终点。当出现这种情况时，即使控制模式被转换至强制性电极清洁模式，或者即使恒流电路125的输出电压升高，均不再对电流的减少进行补偿。

为了应对这种情况，在下面讨论的电路中，基于横跨电阻R7的电压对在离子洗脱装置100中的电极113与114之间流动的电流进行监测。当电流变得等于一个预定最小电流时，一个电流探测电路160对其进行探测。实际上，已经探测到的最小电流通过一个光电晶体管Q5从光电二极管D3传送至微电脑130，其中光电二极管D3是光电耦合器163的一部分。微电脑130随后借助于一根线路L3驱动一个警告指示器131，来指示一种预定警告。警告指示器131被设置在操作/显示面板81或者控制器80中。

此外，为了应对电极驱动电路150之内发生诸如短路这样的故障，在此设置了一个电流探测电路161，用于探测电流是否大于预定的最大电流。基于这个电流探测电路161，微电脑130驱动警告指示器131。还有，当恒流电路125的输出电压变得低于一个预先设定的最小电压时，一个电压探测电路162会探测到这种情况，并且微电脑130类似地驱动警告指示器131。

利用离子洗脱装置100产生的金属离子被以下述方式注入洗涤桶内。

在最终漂洗操作中，添加金属离子和一种即将用作处理剂的柔顺剂。图14是一个表示最终漂洗操作的流程图。在最终漂洗操作中，在步骤S500中的脱水操作之后，流程前进至步骤S420。在步骤S420中，检测是否选择了处理物质添加操作。当通过借助于操作/显示面板81执行选择操作而选择了“处理剂添加”时，流程前进至步骤S421。否则，流程前进至图12中的步骤S401，并且以与前一漂洗操作相同的方式执行最终漂洗操作。

在步骤S421中，检测是否待添加处理材料为两种类型，即金属离子和柔顺剂。当通过借助于操作/显示面板81执行选择操作而选择了“金属离子和柔顺剂”时，流程前进至步骤S422；否则，流程前进至步骤S426。

在步骤S422中，将主进水阀50a和副进水阀50b打开，并且水流入主进水通道52a和副进水通道52b内。

步骤S422是一个用于洗脱金属离子的过程。预定量的水发生流动，填充离子洗脱装置100的内部空间，其中所述预定量被设定为大于为副进水阀50b设定的水的体积。同时，驱动电路120在电极113与114之间施加一个电压，从而使得形成它们的金属的离子被洗脱入水内。当形成电极113和114的金属是银时，在阳极侧发生$Ag \rightarrow Ag^{+} + e^{-}$的反应，并且银离子$Ag^{+}$被洗脱入水内。在电极113与114之间流动的电流是直流电。添加有金属离子的水流入洗涤剂腔54内，并且随后通过出水口56被从出水口54a注入洗涤桶30内。

从副进水阀50b，流出比从主进水阀50a少的水，并且通过副进水通道52b注入洗涤剂腔55内。如果一种处理剂（柔顺剂）已经被供入处理剂腔55，那么处理剂（柔顺剂）通过虹吸管57与水一起被供入洗涤桶30内。这种添加操作与添加金属离子同时进行。在处理剂腔55中的水位达到一个预定高度之前，否则不会发生虹吸作用。这样就容许液态处理剂（柔顺剂）被保持在处理剂腔55中，直至当水被注入该处理剂腔55时。

当预定量的水（等于或者多于使得在虹吸管57中产生虹吸作用的量）被注入处理剂腔55内时，将副进水阀50b关闭。只要选择了“处理剂添加”，所述进水步骤，也就是说添加一种处理剂的步骤，自动执行，无需考虑处理剂（柔顺剂）是否已经被倒入处理剂腔55内。

当包含金属离子的预定量的水已经被注入洗涤桶30内，并且预料到当将不包含金属离子的水供给至设定水位时漂洗水中的金属离子浓度会达到一个预定值时，停止在电极113与114之间施加电压。在离子洗脱装置100停止产生金属离子之后，主进水阀50a继续供水，并且当洗涤桶30中的水位达到设定高度时，停止水的供给。

如前所述，在步骤S422中，金属离子和处理剂（柔顺剂）同时添加。但是，这并非必然意味着通过虹吸作用将处理剂（柔顺剂）注入洗涤桶内的时间段与离子洗脱装置100产生金属离子的时间段完全重叠。前述时间段中的任一个可以提前或者滞后。在离子洗脱装置100停止产生金属离子之后，并且在额外供给不包含金属离子的水的同时，可以添加处理剂（柔顺剂）。只要以一个次序分别执行了金属离子添加操作和处理剂（柔顺剂）添加操作已经足够。

如前所述，端子115与电极113由相同金属整体制成，而端子116与电极114也由相同金属整体制成。因此，与连接不同金属的情况不同，不会在电极与端子之间出现电位差，由此防止了发生腐蚀现象。此外，整体形成简化了制造工艺。

电极113与114之间的间隙被设定为呈锥形，从上游侧朝向下游侧逐步变窄。这样就使得电极113和114符合水的流动，并且电极113和114不太容易产生震颤，由此即使它们发生了磨损并且变薄，它们仍旧难以发生碎裂。此外，无需考虑会导致电极短路的过度变形。

电极113和114被以这样一种方式支撑起来，即在它们与外壳110的内表面之间形成一个间隙。这样有助于防止从电极113和114向外壳110的内表面生长出一个金属层并导致在它们之间发生短路。

尽管端子115和116分别与电极113和114整体制成，但是电极113和114仍旧会由于使用而最终耗尽。但是，端子115和116必须保持不会耗尽。在本发明的一个实施例中，利用由绝缘材料制成的套筒174和175将位于外壳110内部的那部分端子115和116保护起来，并且防止由于导电而导致耗尽。这样有助于防止在使用过程中发生诸如端子115和116断裂这样的情形。

在电极113和114中，形成端子115和116的部分位于距上游侧边缘很深的里面。电极113和114发生磨损，起始于它们之间的间隙发生变窄的部分。通常，耗尽现象出现在边缘部分。尽管端子115和116位于电阻113和114的上游侧，但是它们并非完全位于边缘处，而是位于距边缘很深的里面。因此，无需担心这种情形，即起始于电极边缘处的耗尽现象到达所述端子而导致所述端子在其根部发生断裂。

电极113和114在它们的上游侧由第一套筒174和支撑件176支撑起来。另一方面，电极113和114的下游侧由支撑件177和178支撑起来。由于它们在上游侧和下游侧以所述方式刚性支撑起来，所以电极113和114尽管处于水流中但是却不会发生震颤。最终，电极113和114不会因为震颤而发生断裂。

端子115和116通过外壳主体110a的底壁向下突伸。因此，尽管外壳110的外表面由于蒸汽与外壳110a发生接触（当浴缸中的温水被用于洗涤操作时，蒸汽易于闯入洗衣机1的内部）或者由于外壳110因为水的进给而温度下降而经受了结露冷凝，来自于结露冷凝的水会沿着

连接于端子115和116上的电缆向下流动，并且不会停留在端子115和116与外壳110之间的交界处。因此，不会发生由于结露冷凝而产生的水导致端子115与116之间发生短路的情形。外壳主体110a的纵向被设置在水平线上，易于使得其以这样一种方式构造而成，即形成于电极113和114侧面上的端子115和116穿过外壳主体110a的底壁向下突伸。

离子洗脱装置100的出水口112的横剖面积小于进水口111的横剖面积，并且具有比进水口111更大的水流阻力。这样就使得通过进水口111进入外壳110内的水在不会导致停滞空气的条件下填充外壳110的内部，并且完全浸没电极113和114。由此，不会发生诸如电极113和114具有某些不涉及产生金属离子而是保持未熔化的部分的情形。

不仅出水口112的横剖面积小于进水口111的横剖面积，而且外壳110的内部空间的横剖面积也从上游侧朝向下游侧逐步缩小。这样就减轻了在外壳110内部产生紊流或者气泡，由此使得水流顺畅。还有，这样就防止了电极由于气泡的存在而局部未熔化。金属离子快速地离开电极113和114，并且不再返回到电极113和114，由此增强了离子洗脱效率。

离子洗脱装置100被设置在用于较大水流的主进水通道52a中，在这里大量的水发生流动。这样就容许快速地从外壳110释放出金属离子，并且防止它们返回到电极113和114，由此增强了离子洗脱效率。

出水口112被设置在外壳110内部空间中的最低高度处。由此，当停止向离子洗脱装置100供给水时，离子洗脱装置100中的所有水均通过出水口112流出。因此，不会发生诸如残留在外壳110中的水在冷却时发生凝固和离子洗脱装置100发生故障或者断裂的情况。

一个过滤器180被设置在电极113和114的上游侧。这样就能够使得尽管在供给至离子洗脱装置100的水中存在固体杂质，但是这些杂质由过滤器180捕获，这样就防止了这些杂质到达电极113和114。因此，杂质既不会损伤电极113和114，也不会导致电极之间发生短路，否则将产生过大电流或者导致金属离子产生不足。

一个过滤器181被设置在电极113和114的下游侧。如果电极113和114被耗尽、由于长时间使用而变得脆弱、短路成碎片以及碎片发生流动，过滤器181捕获这些碎片，以便防止它们从这里流向下游。由此，电极113和114的碎片不会损伤下游侧的物体。

作为本发明的实施例，当洗衣机1装备有离子洗脱装置100时，如果没有过滤器180和181，那么杂质或者电极碎片有可能附着在衣物上。杂质或者电极碎片就有可能损坏或者损伤衣物，并且如果附着有杂质或者电极碎片的衣物经受脱水和干燥，那么穿戴此衣物的人有可能接触这些杂质或者电极碎片，并且感到不舒服，或者在更糟糕情况下，受到伤害。但是，安装过滤器180和181可以避免这种情形。

过滤器180和181均并非必须设置。当确信不安装过滤器不会产生问题时，可以取消其中之一或者二者同时取消。

回到图14，在步骤S423中，利用强力水流（强力旋动）对添加有金属离子和处理剂（柔顺剂）的漂洗水进行搅拌，并且由此促使衣物与金属离子发生接触，并且使得处理剂（柔顺剂）附着在衣物上。

通过利用强力旋动进行充分搅拌，金属离子和处理剂（柔顺剂）可以均匀被消散在水中，并且散布在衣物的各个角落。在持续预定时间利用强力旋动进行搅拌之后，流程前进至步骤S424。

在步骤S424中，情形完全改变。利用弱的水流（和缓旋动）执行搅拌操作。其目的在于使得附着在衣物表面上的金属离子发挥它们的作用。只要存在有水流，尽管较为和缓，用户就不会错误地认为洗衣机1的工作过程已经结束。因此，和缓地执行搅拌操作。但是，如果存在有一种方法来使得用户认识到漂洗操作仍在进行，例如通过在操作/显示面板81上显示出一个指示来引起用户的注意，那么也容许停止搅拌并且使得水保持静止。

在和缓旋动操作之后，流程前进至步骤S425，其中所述和缓旋动操作被设定为足以使得衣物吸收金属离子。此时，再次利用强力水流（强力旋动）确保执行搅拌。这样有助于将金属离子分散到衣物上没有散布金属离子的部分并且使得它们牢固地附着起来。

在步骤S425之后，流程前进至步骤S406。在步骤S406中，搅拌器33以短暂的时间间隔沿着正向和反向反复旋转。这样就容许衣物松散开，并且由此容许衣物均匀地散布在洗涤桶30中。这样做的目的是准备用于脱水旋转。

图15是一个表示各个构成元素从步骤S422至步骤S406的性能的时序图。

给出一个示例来表示各个步骤的时间分配：对于步骤S423（强力旋动）来说四分钟；对于步骤S424（和缓旋动）来说四分钟十五秒；对于步骤S425（强力旋动）来说五秒钟；对于步骤S406（衣物均匀散布）来说一分钟四十秒。从步骤S423至步骤S406的总时间为十分钟。和缓旋动时间段可以被替换为一个静止时间段。

当选择了“利用注水进行漂洗”时，用于步骤S425（强力旋动）的时间从五秒钟延长至一分钟，并且如利用单点划线示出的那样，将主进水阀50a打开来供入水。此时，用于步骤S406（衣物均匀散布）的时间是四十五秒钟。

当产生旋动时，马达41周期性地反复启动（正向旋转）、关闭、启动（反向旋转）和关闭。根据水的体积和/或衣物的量，启动时间与关闭时间的比率发生变化。例如，在额定负荷下工作过程中的时间比率（启动/关闭）如下所述：（单位是秒钟）

步骤S423（强力旋动）	1.9/0.7
步骤S424（和缓旋动）	0.6/10.0
步骤S425（强力旋动）	1.4/1.0
步骤S406（衣物均匀散布）	0.9/0.4

在于最终漂洗操作中添加金属离子的情况下，与不添加金属离子的情况相比，操作的总时间变得较长。由于金属离子需要一定的时间来充分附着在衣物上，所以精心设计了前述进程。由此，金属离子可以充分附着在衣物上并且发挥预期的消毒作用。

尽管洗涤桶30内部的水的体积和/或衣物的量发生变化，但是用于步骤S423（强力旋动）的时间分配和用于步骤S424（和缓旋动）的时间分配可以被设定为恒定。这样就使得控制编程简单。

用于步骤S423（强力旋动）的时间分配和用于步骤S424（和缓旋动）的时间分配可以按照洗涤桶30内部的水的体积和/或衣物的量发生变化。这样能够使得按照水的体积和衣物的量设定强力旋动时间段与和缓旋动时间段的比率，由此减轻对衣物的损伤和防止电能的不必要消耗。

基本上，优选的是单独添加金属离子和处理剂（柔顺剂）。这是因为当金属离子与柔顺剂中的成分发生接触时，它们会变成化合物，由此损失金属离子的抗菌作用。但是，少量的金属离子残留在漂洗水

中，直至漂洗操作结束。还有，金属离子作用的损失可以通过合适地设定金属离子的浓度来加以补偿。由此，通过同时添加金属离子和处理剂（柔顺剂），与针对独立漂洗操作而单独添加金属离子和处理剂（柔顺剂）的情况相比，漂洗时间得以缩短，尽管抗菌功效略微降低，但是家政效率得以提高。

尽管金属离子与处理剂（柔顺剂）会不可避免地在洗涤桶30中相遇，但是所希望的是防止它们相互接触，直至它们进入洗涤桶30。在本发明的一个实施例中，通过洗涤剂腔54从主进水通道52a向洗涤桶30添加金属离子。从处理剂腔55向洗涤桶30添加处理剂（柔顺剂）。由于用于向漂洗水添加金属离子的通道由此与用于向漂洗水添加处理剂的通道分离开，所以金属离子与处理剂（柔顺剂）不会相互接触，直至它们在洗脱桶30中相遇。因此，金属离子不会由于与高浓度的处理剂（柔顺剂）发生接触而变成化合物，并且损失它们的抗菌作用。

在本描述中，假设最终漂洗操作利用存储在洗涤桶30中的漂洗水来进行。但是，也可以利用注水来执行最终漂洗操作，也就是说以“利用注水进行漂洗”方式。在这种情况下，所注的水中包含有金属离子。

在“利用注水进行漂洗”的情况下，金属离子被添加入注水，并且由此能够使得必要量的金属离子附着在衣物上，而不会在“利用注水进行漂洗”的过程中降低金属离子在水中的浓度。当不强调消毒作用时，可以供给不包含金属离子的水，以便限制电极113和114的消耗。

添加作为第一处理物质的金属离子和添加作为第二处理物质的处理剂（柔顺剂）的任一个是任选性的。可以不执行这些添加操作中的任何一种或者两种。当两种添加操作均不执行时，流程从步骤S420前进至步骤S401，并且这种操作已经进行了描述。从现在开始，将对添加两种处理物质中的任何一种进行描述。

在步骤S421中，当希望添加的处理物质不是两种时，也就是说不是金属离子和柔顺剂时，就意味着仅选择其中的一种进行添加。在这种情况下，流程前进至步骤S426。

在步骤S426中，检测待添加的处理物质是否为金属离子。当确认为金属离子时，流程前进至步骤S427；否则，流程前进至步骤S428。

在步骤S427中，将主进水阀50a打开，并且水流入主进水通道52a内。副进水阀50b未被打开。当水流过离子洗脱装置100时，驱动电路

120在电极113与114之间施加一个电压，这样就会将构成电极的金属的离子洗脱入水内。当确认包含有金属离子的预定量水已经被注入洗涤桶30内，并且可以通过将不包含金属离子的水添加至设定水位在漂洗水中获得预定的金属离子浓度时，停止向电极113和114施加电压。在离子洗脱装置100停止产生金属离子之后，主进水阀50a继续供入水，直至洗涤桶30内部的水位达到设定高度。

在步骤S427之后，流程前进至步骤S423。此后，以与当同时添加金属离子和处理剂（柔顺剂）时相同的方式，流程从步骤S423（强力旋动）前进至步骤S424（和缓旋动），并且随后前进至步骤S425（强力旋动）和步骤S406（衣物均匀散布）。和缓旋动时间段可以被替换为一个静止时间段。

如果在步骤S426中待添加的处理物质不是金属离子，那么处理物质将是处理剂（柔顺剂）。在这种情况下，流程前进至步骤S428。

在步骤S428中，主进水阀50a和副进水阀50b均被打开，并且水被供入主进水通道52a和副进水通道52b。但是，离子洗脱装置100未被启动，并且不会产生出金属离子。在足够产生虹吸作用的水被供入处理剂腔55并且在借助于虹吸管57向洗涤桶30内注入处理剂（柔顺剂）之后，将副进水阀50b关闭。

在将副进水阀50b关闭之后，主进水阀50a继续供入水，并且当洗涤桶30内部的水位达到一个设定高度时停止供给。

在步骤S428之后，流程前进至步骤S423。此后，以与当同时添加金属离子和处理剂（柔顺剂）时相同的方式，流程从步骤S423（强力旋动）前进至步骤S424（和缓旋动），并且随后前进至步骤S425（强力旋动）和步骤S406（衣物均匀散布）。和缓旋动时间段可以被替换为一个静止时间段。

以这种方式，即使仅添加一种类型的处理物质，也必须采取从强力旋动至和缓旋动、接着至强力旋动的各个步骤，以便确保处理物质附着在衣物上。但是，由于并非必须使得用于金属离子的时间分配和用于处理剂（柔顺剂）的时间分配相等，所以将步骤时间分配调节至适合处理物质的类型。

对于处理剂（柔顺剂）来说，与金属离子不同，无需花费较长时间来附着在衣物上。因此，可以在步骤S428之后，仅采用步骤S423（强

力旋动）和步骤S406（衣物均匀散布），并且步骤S423（强力旋动）例如可以在短时间内结束，比如两分钟。

当衣物在步骤S406中未能均匀散布时，洗衣机1会在后续脱水操作中猛烈震颤。利用物理探测装置或者通过对马达41的电压－电流图谱进行软件分析，探测出由于衣物的不均匀散布所导致的震颤，其中所述物理探测装置比如是接触式传感器、震动式传感器、加速度传感器以及类似装置。

当探测到衣物的不均匀散布时，停止洗涤桶30的脱水旋转，并且再次供入水并且进行搅拌，以便恢复衣物的均匀散布。这种均匀散布恢复被称作“用于校正衣物不均匀散布的漂洗操作”。

图16是一个表示在用于校正衣物的不均匀散布的漂洗操作中各个元素性能的时序图。在供水结束之后，在第一搅拌时间段中对水进行猛烈搅拌，来改变衣物的排布。此后，在第二搅拌时间段中，以短暂的时间间隔来慢慢地进行搅拌，来将衣物均匀地散布开，以便准备用于脱水旋转的再次启动。对于供水操作来说，时间分配比如是两分钟五秒，对于第一搅拌操作来说为一分钟，而对于第二搅拌操作来说为30秒钟。

在搅拌过程中，马达41周期性地反复启动（正向旋转）、关闭、启动（反向旋转）和关闭。根据水的体积和/或衣物的量，启动时间与关闭时间的比率发生变化。例如，在额定负荷下工作过程中的时间比率（启动/关闭）如下所述：（单位是秒钟）

第一搅拌操作	1.9/0.7
第二搅拌操作	0.9/0.4

在最终漂洗操作中，当在添加金属离子之后在脱水操作过程中探测到衣物的不均匀散布时，采取与当探测到没有添加金属离子和衣物不均匀散布时不同的对策。

第一种“不同对策”是“供给包含有金属离子的水来实施用于校正衣物的不均匀散布的漂洗操作”。以这种方式，在利用所供入的新鲜水执行用于校正衣物不均匀散布的漂洗操作的情况下，由于金属离子被添加入水中，所以不会减弱在衣物上的抗菌处理效果。

当利用所供入包含有金属离子的水执行用于校正衣物不均匀散布的漂洗操作时，优选的是待添加的金属离子量小于在前一操作中的

量。以这种方式，无需向衣物补充不必要的大量金属离子，其中所述衣物已经利用金属离子进行过一次处理，并且由此能够限制金属离子的消耗。

第二种“不同对策”是“供给不包含金属离子的水并且对其进行搅拌来执行用于校正移动的不均匀散布的漂洗操作，同时指示和/或告知所注的水不包含金属离子” 。

当在对衣物的不均匀散布进行校正的同时使用包含有金属离子的水时，电极113和114中的金属会比设计的使用寿命更快地消耗掉，并且无法获得金属离子的时间会较早到来。但是，以前述方式，当通过使用不包含金属离子的水执行用于校正衣物的不均匀散布的漂洗操作时，为了限制金属离子的消耗，借助于在操作/显示面板81上进行显示或者声音信息将实际情况指示和/或告知用户，使得用户可以知晓有可能无法获得预期抗菌效果。

第三种“不同对策”是“在指示和/或告知探测到衣物不均匀散布的实际情况的同时，停止脱水旋转”。

以这种方式，通过不执行用于校正衣物的不均匀散布的漂洗操作，和告知用户已经发生衣物的不均匀散布并且要求用户手动校正这种不平衡性，可以获得用户预期的抗菌效果，与此同时限制了金属离子的消耗。

当探测出衣物的不均匀散布不是唯一原因时，针对各种原因采取不同对策。

如果在每次探测到衣物的不均匀散布时均利用包含有金属离子的水执行用于校正衣物不均匀散布的漂洗操作，那么作为金属离子源的金属，也就是说电极113和114，会在短时间内被消耗掉。但是，利用这种构造，通过采取一种对策来在不使用包含有金属离子的水的条件下校正衣物的不均匀散布，那么能够限制电极113和114的消耗。

对于洗衣机1的工作过程的替代方案来说，能够提供多种在探测到衣物的不均匀散布之后的对策，并且可以选择这些对策的类型和/或执行顺序。

以这种方式，对于用户来说可以自主确定对策。也就是说，用户可以通过使用充足金属离子来优先保持抗菌作用，或者优先节省金属离子。

为了启动离子洗脱装置100，驱动电路120中的恒流电路125对电压进行控制，从而使得在电极113与114之间流动的电流保持恒定。由此，每单位时间的洗脱金属离子量变得恒定。当每单位时间的洗脱金属离子量恒定时，可以通过控制流过离子洗脱装置100的水的体积和金属离子洗脱时间，控制金属离子在洗涤桶30中的浓度，由此轻易达到金属离子的预期浓度。

在电极113与114之间流动的电流为直流电。如果所述电流为交流电，那么会出现下述现象。也就是说，当金属离子为银离子时，例如，当电极的极性颠倒时，已经洗脱出的银离子会通过反向反应返回至电极，即$Ag^{+}+e^{-}\rightarrow Ag$。但是，对于直流电来说，不会出现这种现象。

在电极113和114中的任意一个上，如果其用作阴极，那么会在其上淀积水垢。当直流电在不改变极性的条件下持续流动，并且作为其结果淀积水垢的量变大时，电流会受到限制，并且离子洗脱操作无法以预定速率进行。此外，出现“单侧耗尽”现象，即仅有被用作阳极的那个电极被以较快速率消耗掉。因此，周期性地颠倒电极113和114的极性。

因为用于金属离子洗脱，所以电极113和114会逐步耗尽，导致金属离子洗脱速率下降。当它们被长时间使用时，金属离子洗脱速率会变得不稳定，并且无法获得预定的金属离子洗脱速率。因此，使得离子洗脱装置100能够更换，并且当电极113和114的使用寿命届满时，可以利用一个新的装置取而代之。此外，通过操作/显示面板81告知用户，电极113和114的使用寿命差不多届满，因此必须采取合适的对策，比如更换离子洗脱装置100。

需要明白的是，本发明可以以除前面作为实施例具体描述的方式之外的任何其它方式实施，并且可以在本发明的范围之内进行多种修改和变型。

还需要明白的是，本发明可以应用于除前述实施例中关注的洗衣机之外的任何其它类型洗衣机；也就是说，本发明可以应用于所有类型的洗衣机，比如具有水平圆筒的洗衣机（比如滚筒型）、具有倾斜圆筒的洗衣机、还用作烘干器的洗衣机以及具有两个单独桶的洗衣机。

工业实用性

本发明找到了洗衣机的广泛用途，其中无需考虑是家庭使用或者工业使用，均尝试利用了金属离子对织物的抗菌作用。

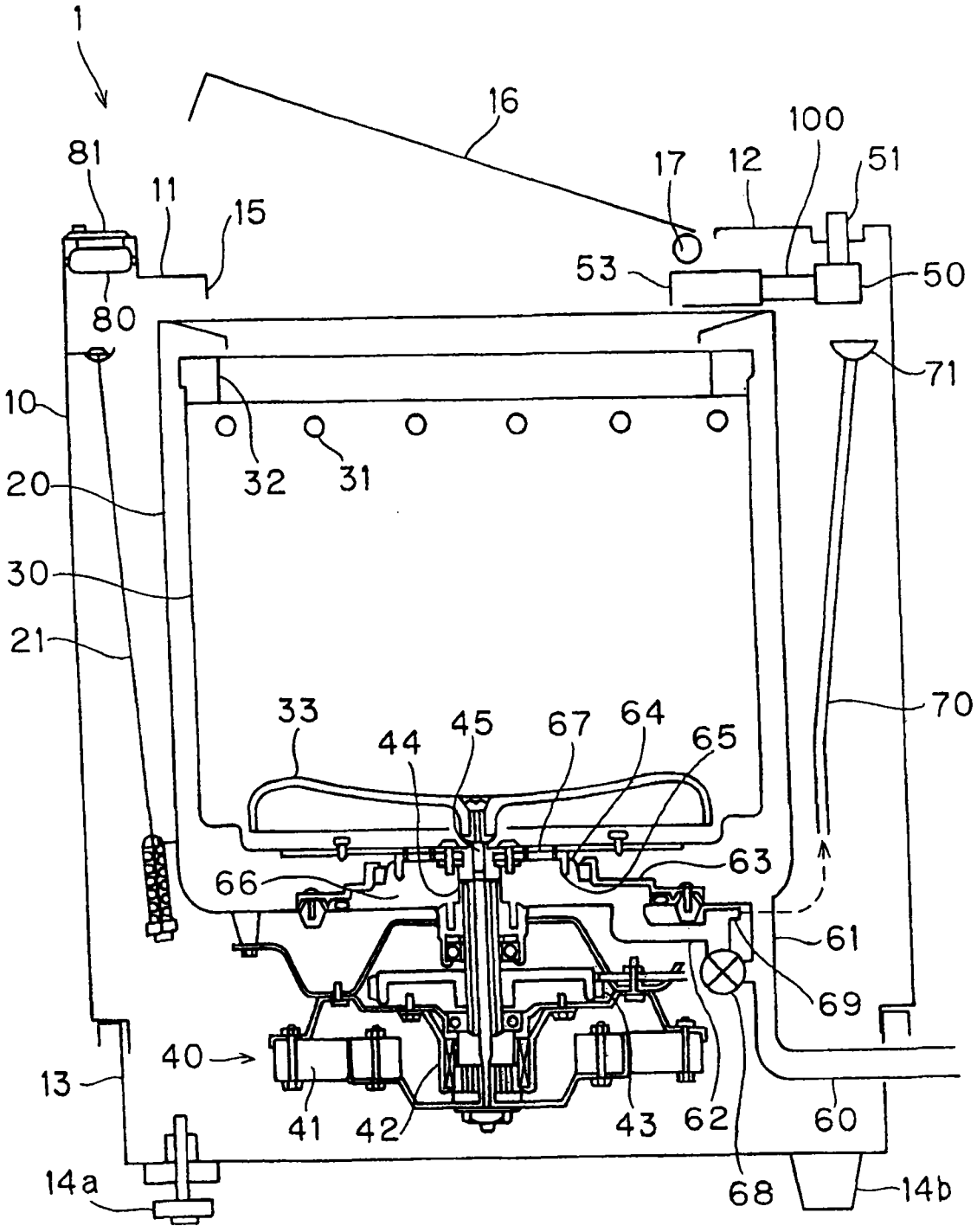

1
16
81
11
15
17
12
100
51
53
50
80
71
10
32
31
20
30
21
33
44
45
67
64
65
70
63
66
61
69
40
13
41
42
43
62
60
14a
68
14b

图 1

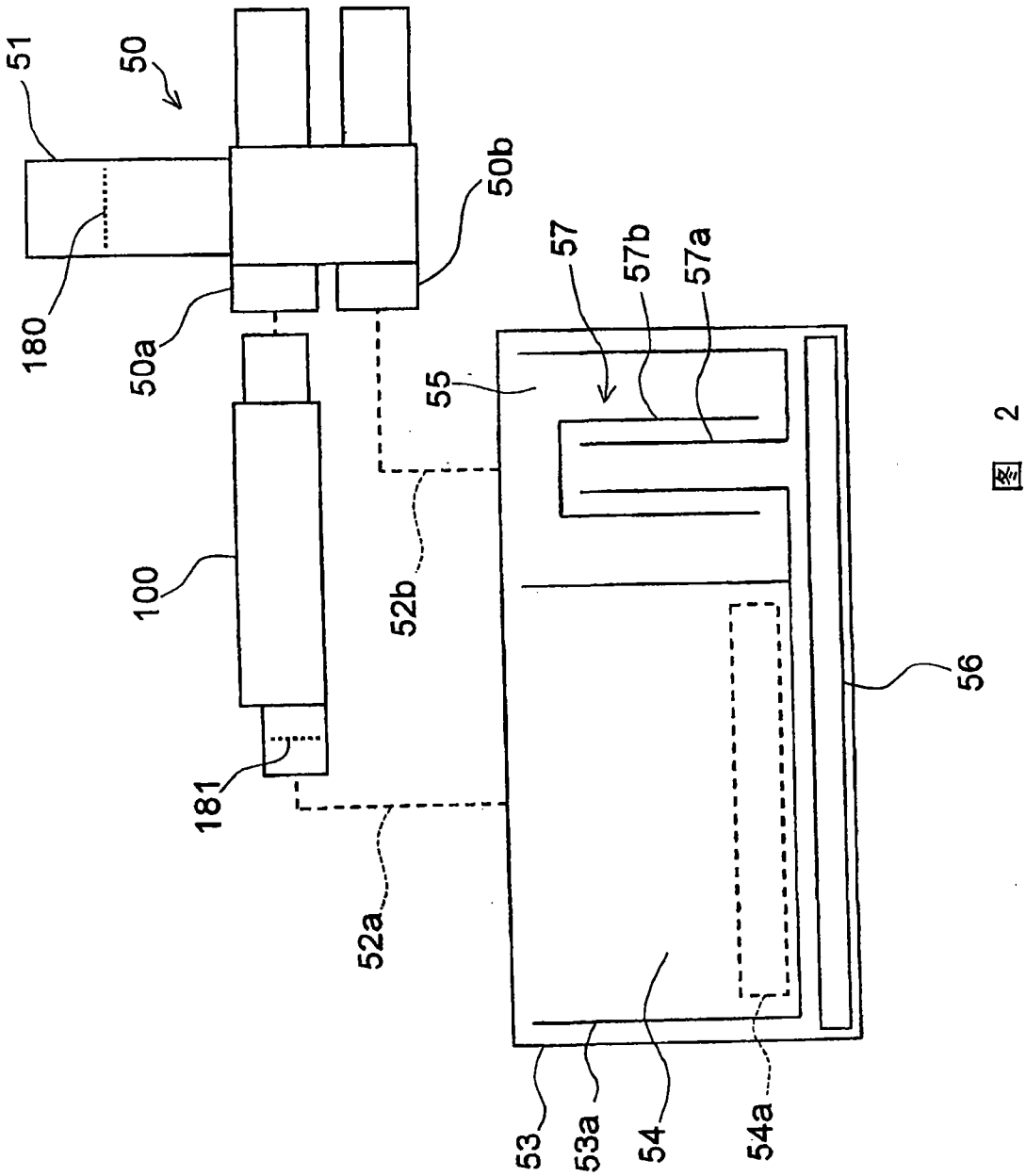


图 2

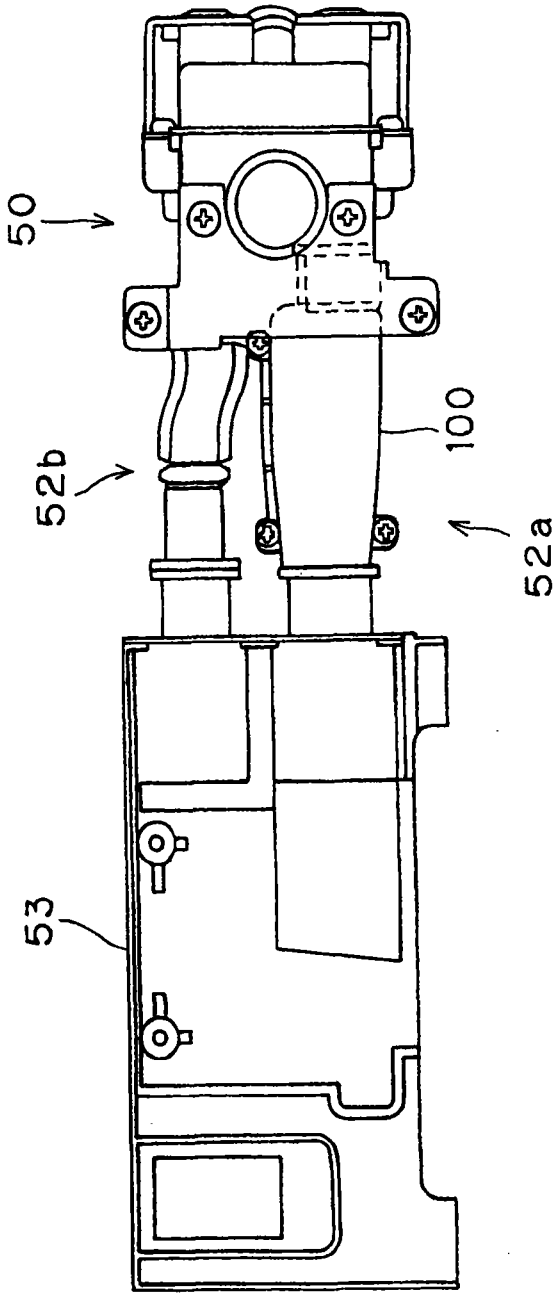


图 3

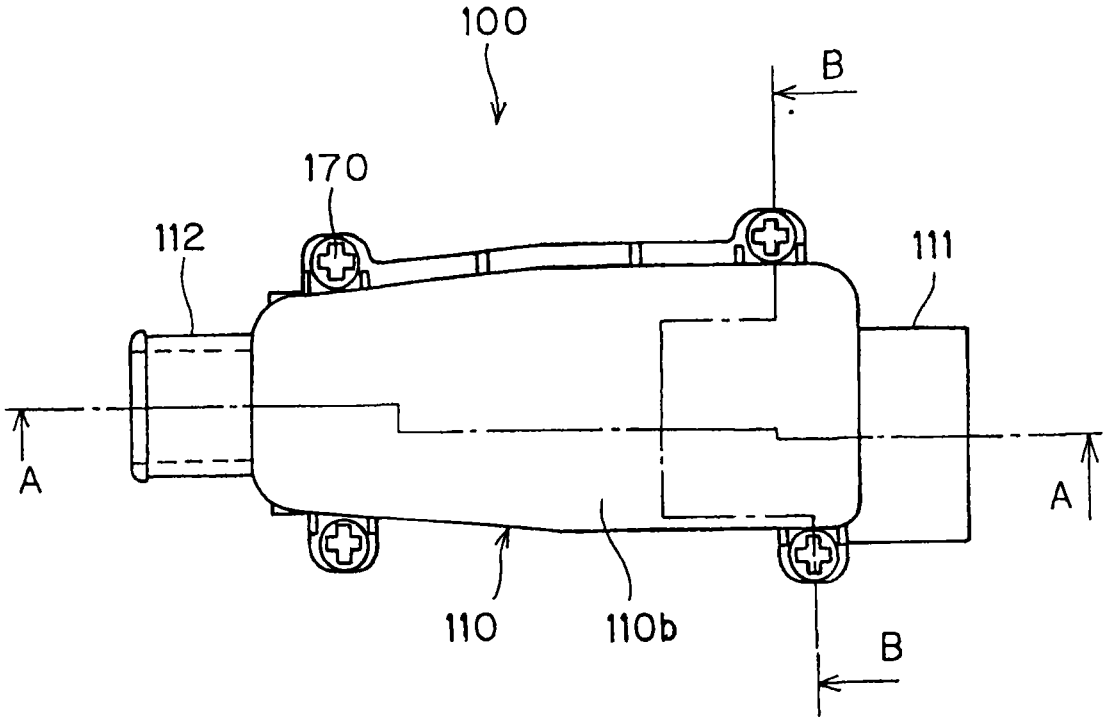


图 4

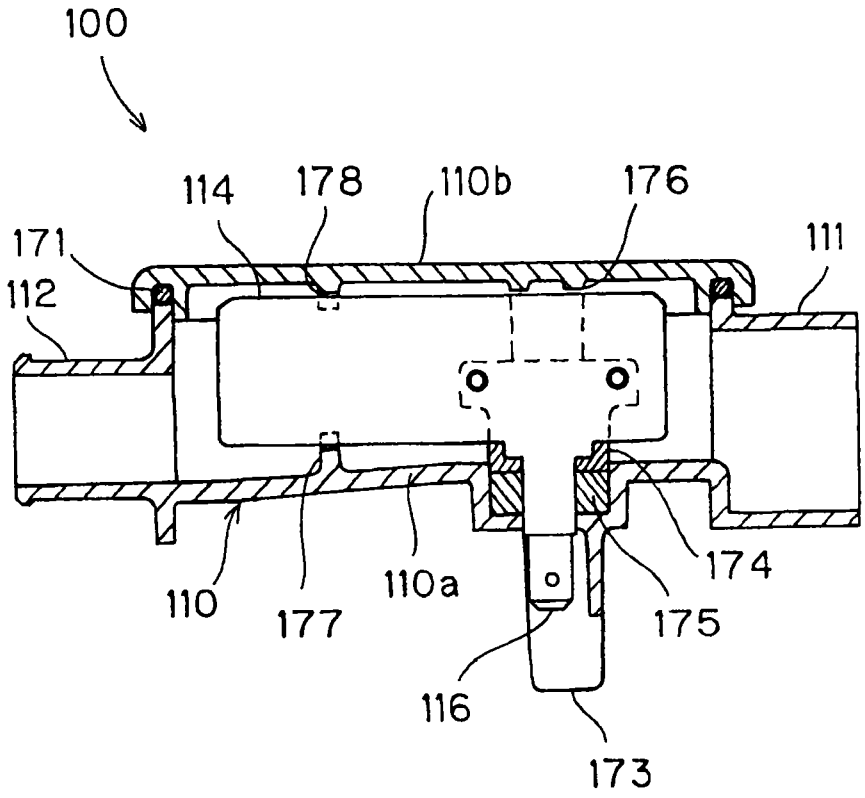


图 5

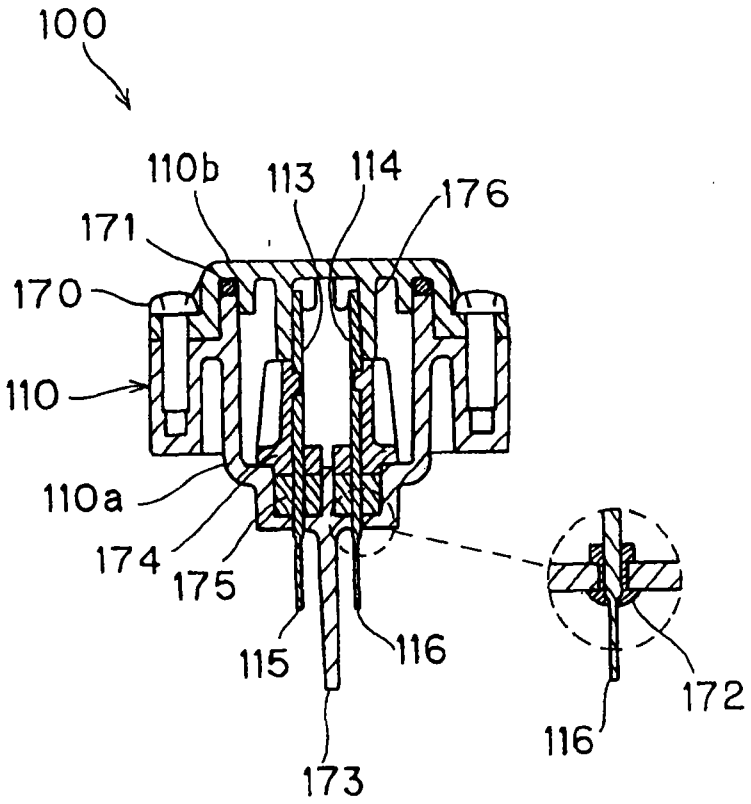

100
110b
113
114
176
171
170
110
110a
174
175
115
116
173
172
116

图 6

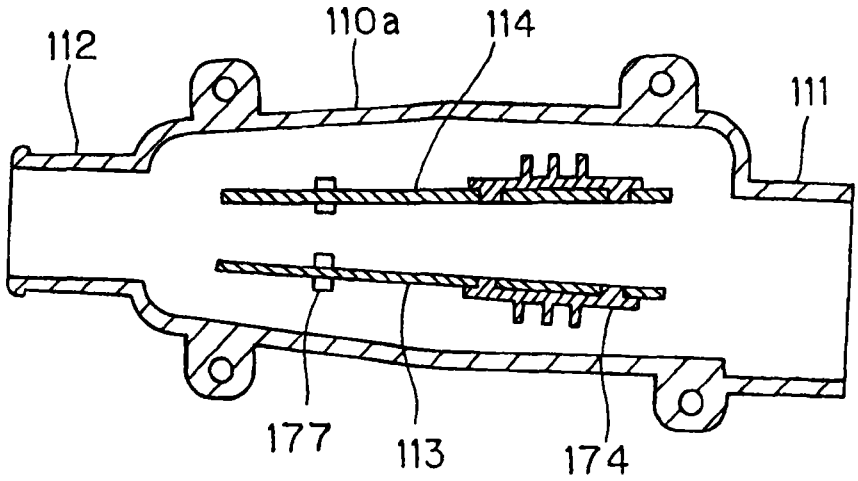


图 7

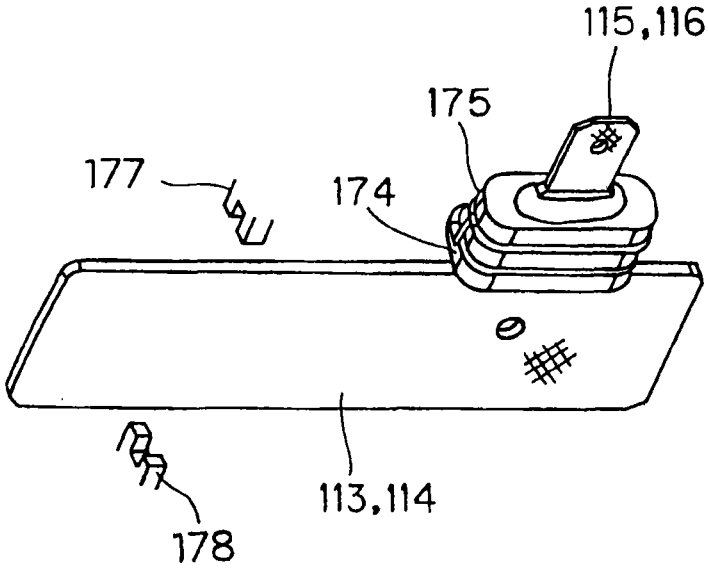


图 8

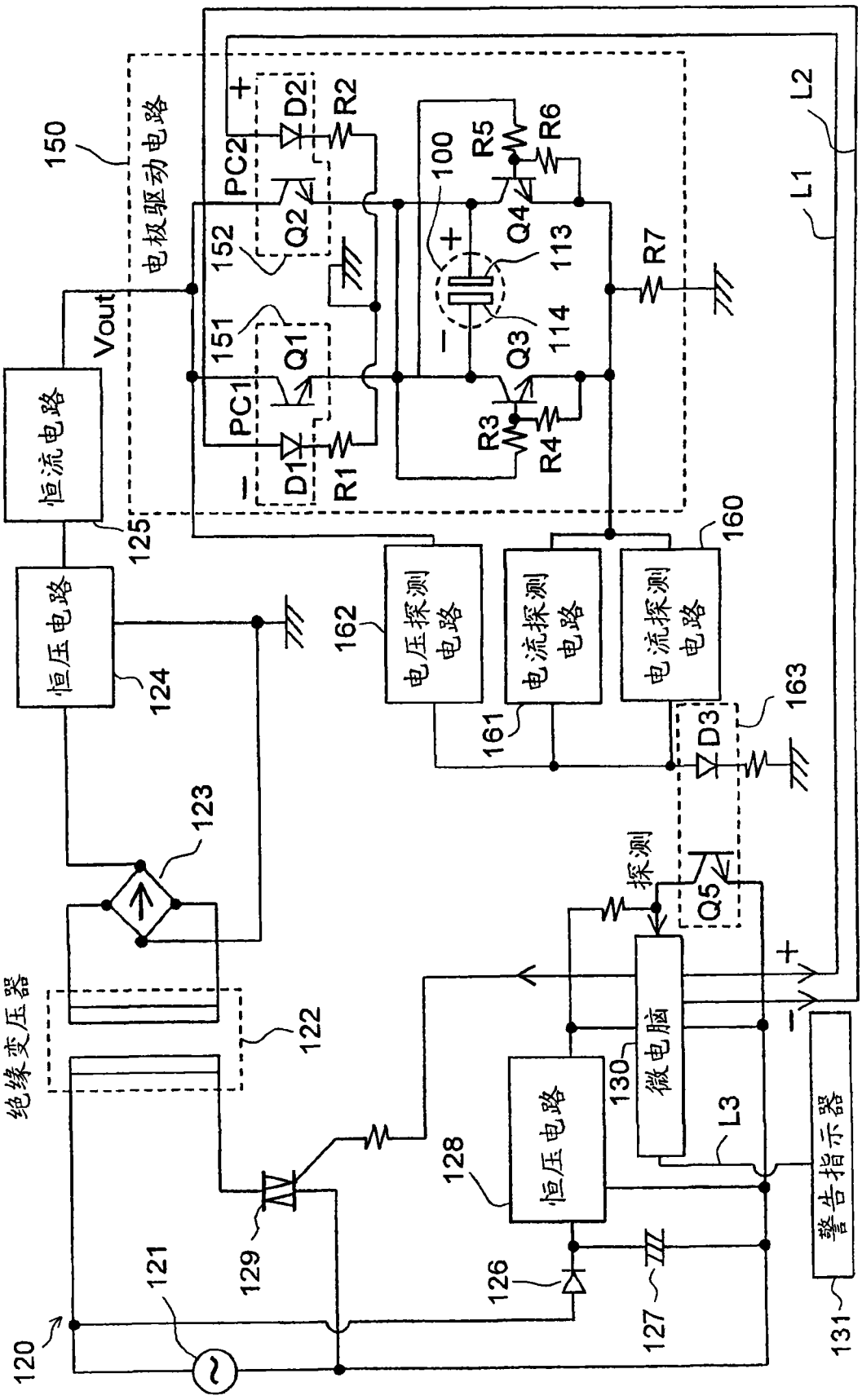

150
电极驱动电路
PC2
D2
R2
Q2
152
100
R5
R6
Q4
113
R7
L2
L1
Vout
151
Q1
Q3
114
PC1
R3
R4
D1
R1
恒流电路
125
恒压电路
124
162
电压探测电路
电流探测电路
电流探测电路
160
161
163
D3
123
探测
Q5
绝缘变压器
122
微电脑
130
L3
128
恒压电路
警告指示器
129
126
127
131
121
120

图 9

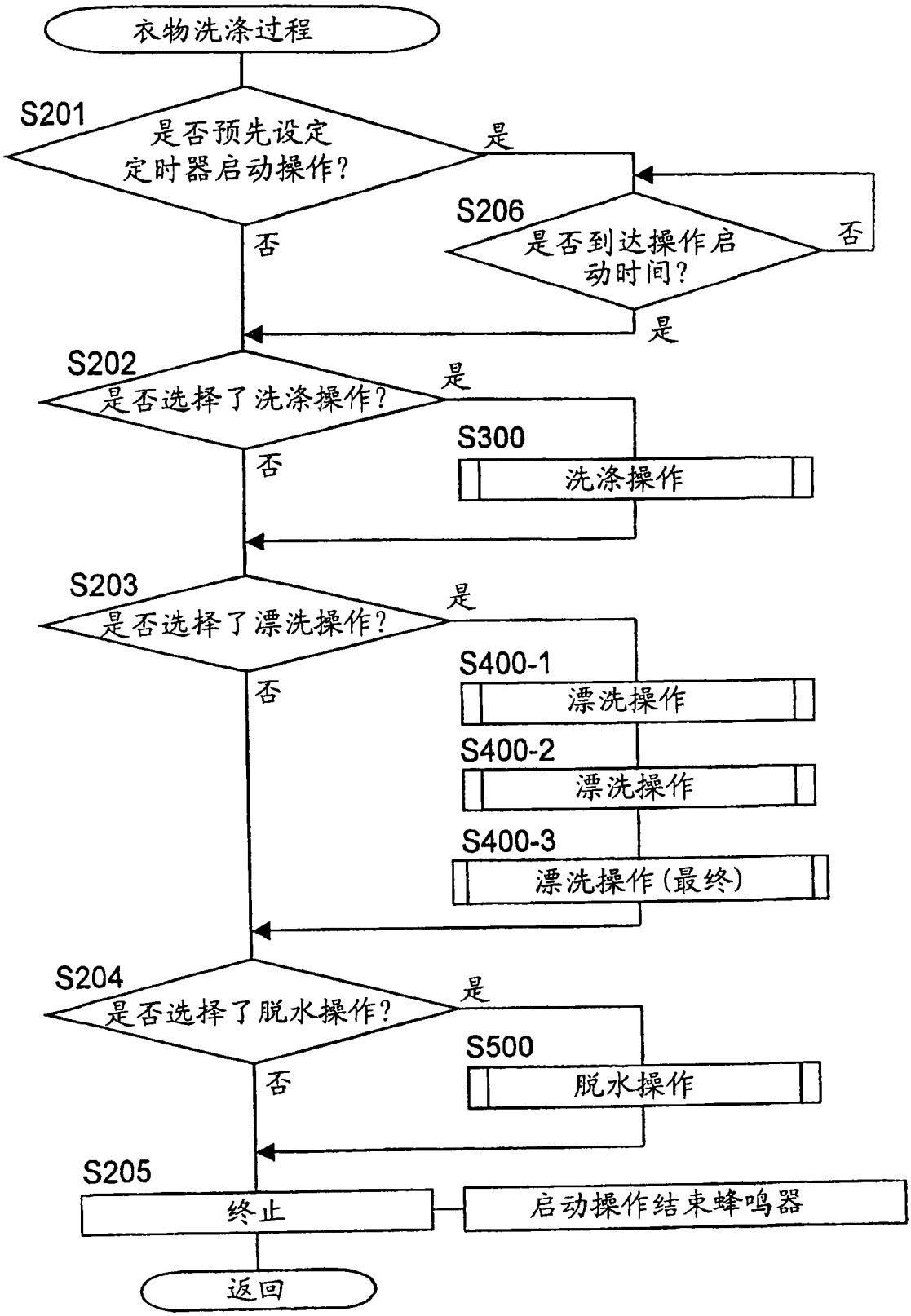

衣物洗涤过程
S201
是否预先设定
定时器启动操作?
是
否
S206
是否到达操作启
动时间?
否
是
S202
是否选择了洗涤操作?
是
否
S300
洗涤操作
S203
是否选择了漂洗操作?
是
否
S400-1
漂洗操作
S400-2
漂洗操作
S400-3
漂洗操作(最终)
S204
是否选择了脱水操作?
是
否
S500
脱水操作
S205
终止
启动操作结束蜂鸣器
返回

图 10

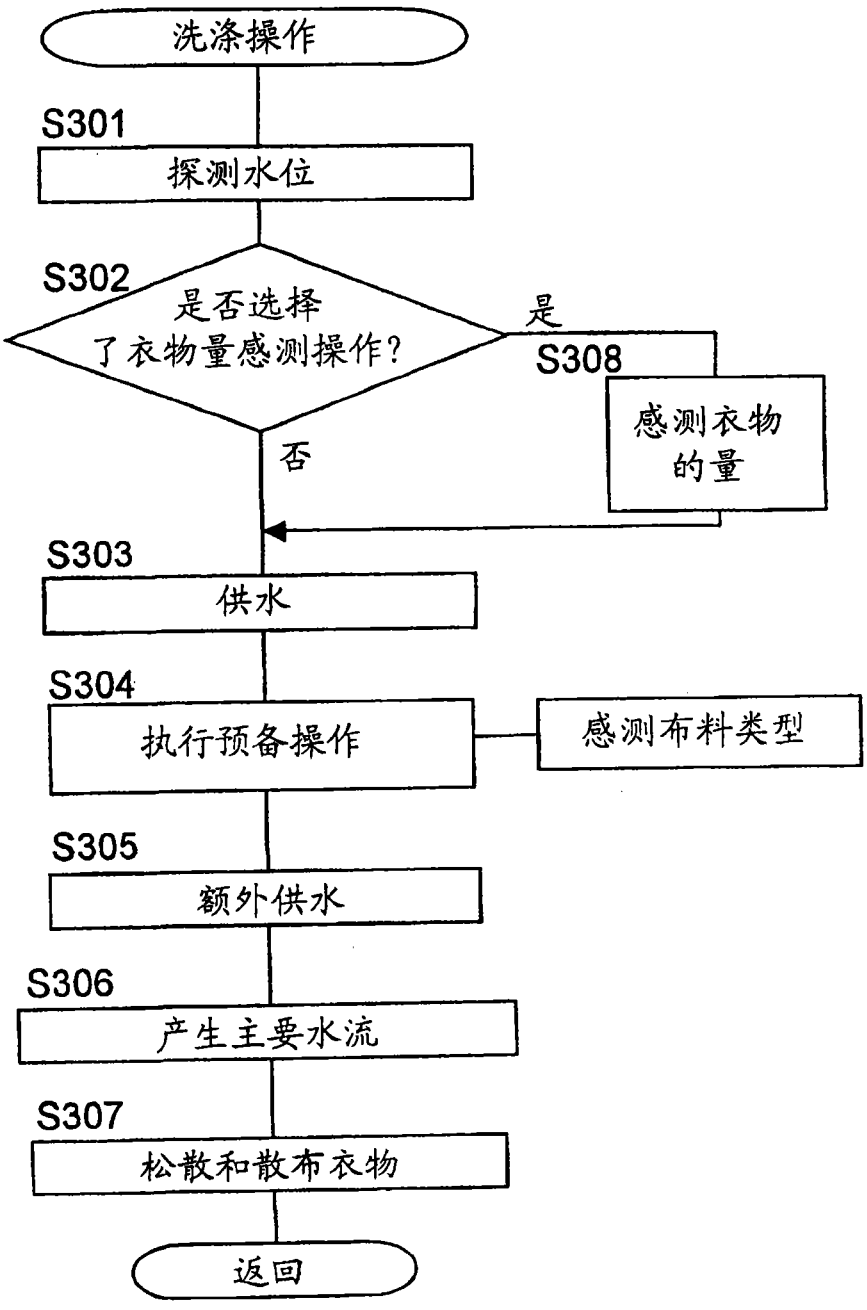

洗涤操作
S301
探测水位
S302
是否选择
了衣物量感测操作?
是
S308
感测衣物
的量
否
S303
供水
S304
执行预备操作
感测布料类型
S305
额外供水
S306
产生主要水流
S307
松散和散布衣物
返回

图 11

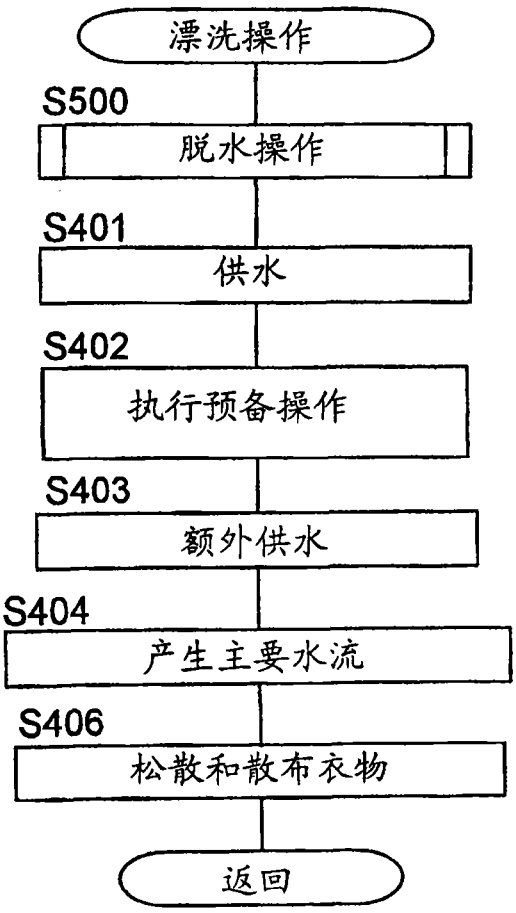

漂洗操作
S500
脱水操作
S401
供水
S402
执行预备操作
S403
额外供水
S404
产生主要水流
S406
松散和散布衣物
返回

图 12

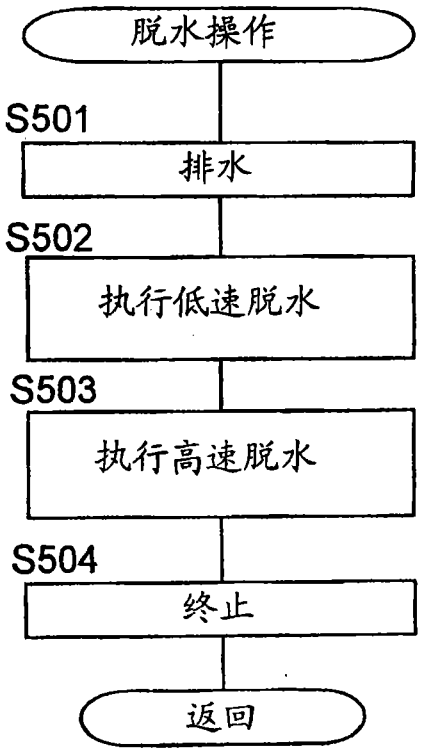


图 13

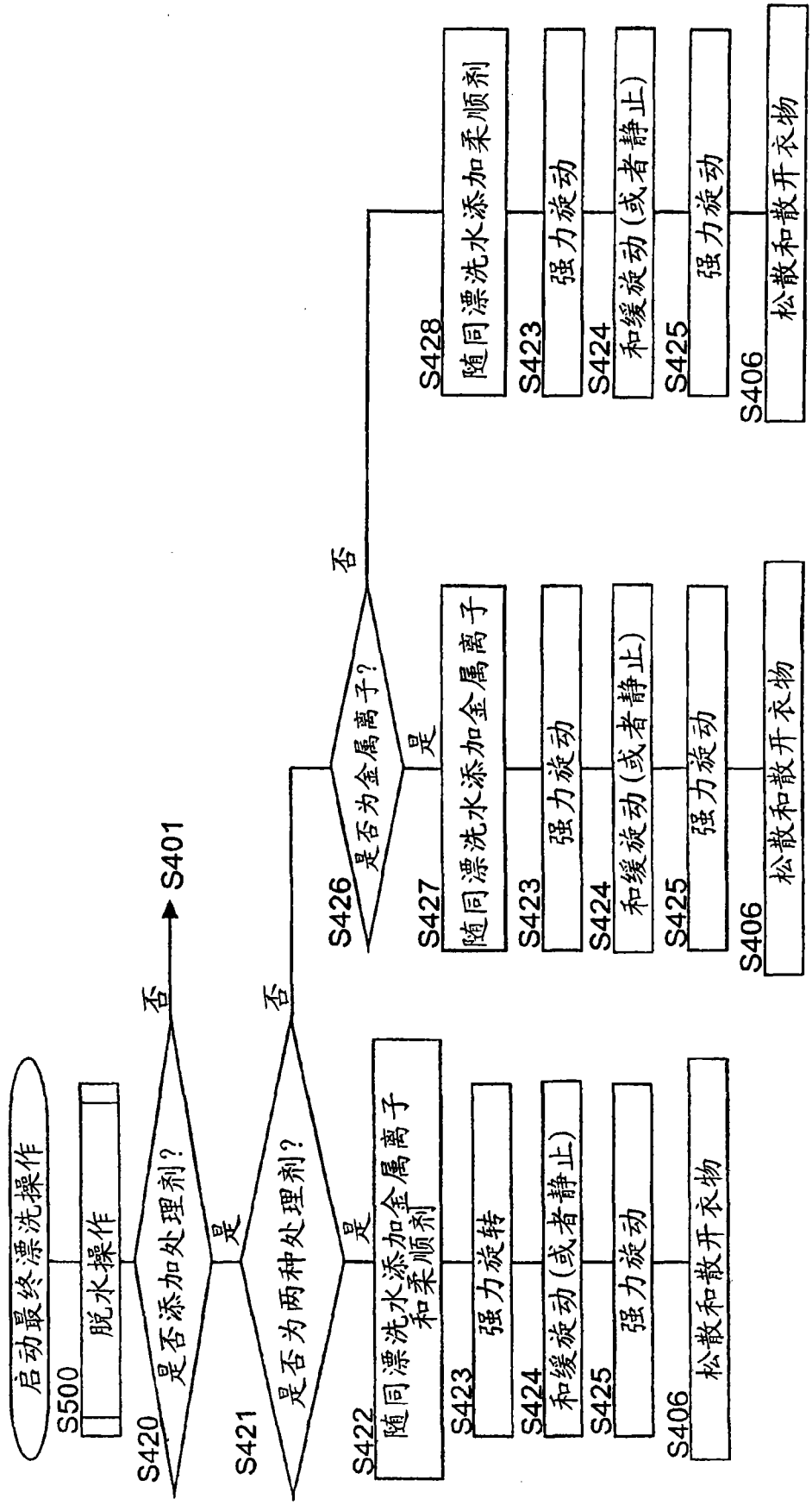

启动最终漂洗操作
S500
脱水操作
S420
是否添加处理剂?
否
S401
是
S421
是否为两种处理剂?
否
是
S422
随同漂洗水添加金属离子和柔顺剂
S423
强力旋转
S424
和缓旋动(或者静止)
S425
强力旋动
S406
松散和散开衣物
S426
是否为金属离子?
否
是
S427
随同漂洗水添加金属离子
S423
强力旋动
S424
和缓旋动(或者静止)
S425
强力旋动
S406
松散和散开衣物
S428
随同漂洗水添加柔顺剂
S423
强力旋动
S424
和缓旋动(或者静止)
S425
强力旋动
S406
松散和散开衣物

图 14

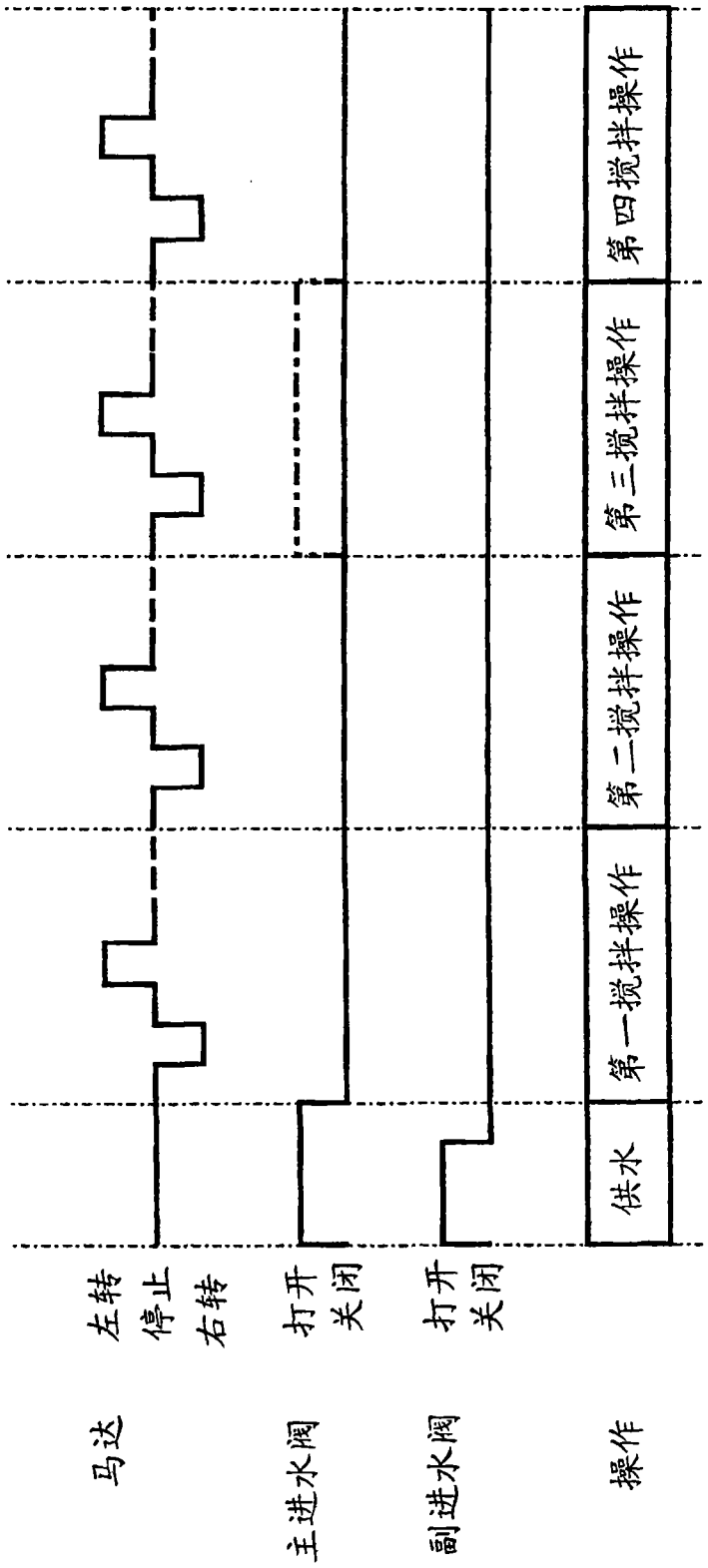

马达
左转
停止
右转
主进水阀
打开
关闭
副进水阀
打开
关闭
操作
供水
第一搅拌操作
第二搅拌操作
第三搅拌操作
第四搅拌操作

图 15

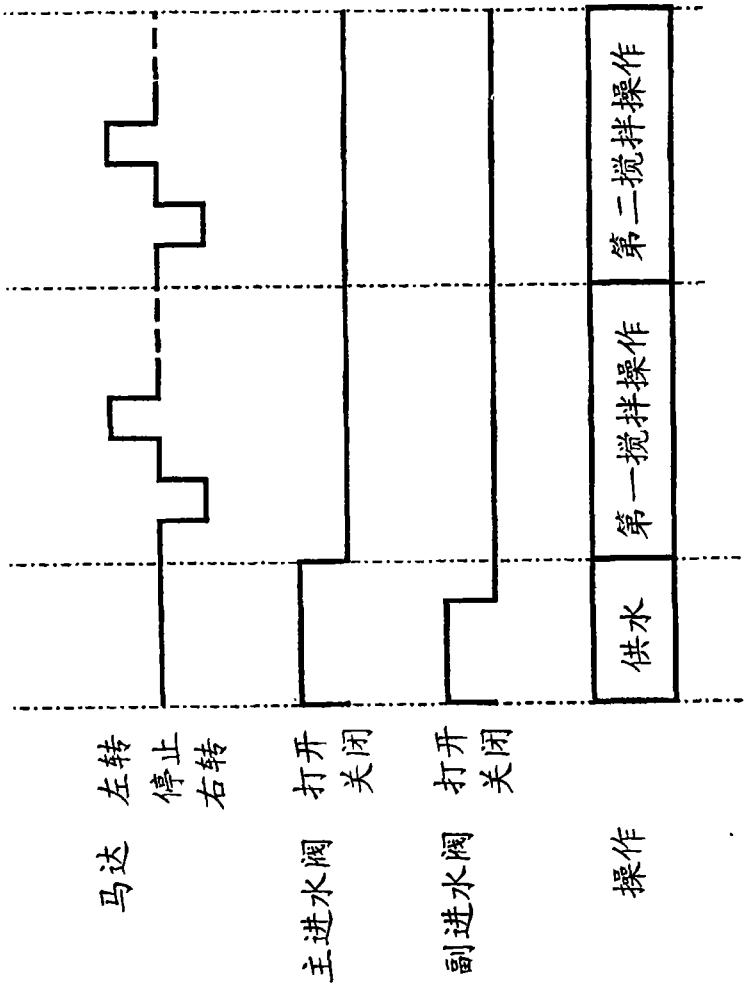


图 16