



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106637788 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201610717501.0

(22)申请日 2016.08.24

(71)申请人 海信(山东)冰箱有限公司

地址 266736 山东省青岛市平度市南村镇
海信大道8号

(72)发明人 李松辉 石伟泽 段玉华 田颖超
薛威海 高尚 国强 孔露露
湛国庆

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 李桦

(51)Int.Cl.

D06F 17/06(2006.01)

D06F 39/14(2006.01)

D06F 37/30(2006.01)

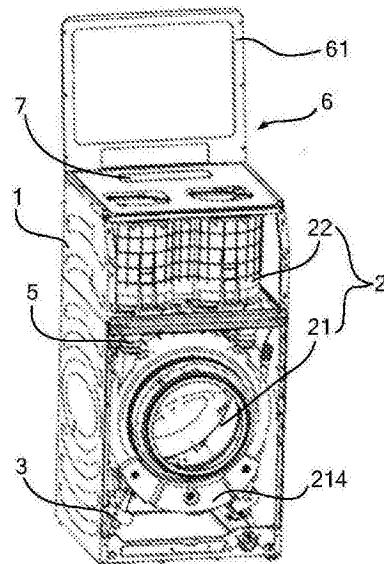
权利要求书2页 说明书19页 附图11页

(54)发明名称

一种洗衣机

(57)摘要

本发明公开了一种洗衣机，涉及洗衣机技术领域。为解决现有技术中洗衣机中电机单侧驱动打开上盖门时，上盖门受力不均匀，容易发生翘曲变形的问题而发明。本发明洗衣机，包括壳体，所述壳体内设有波轮式洗衣筒，所述波轮式洗衣筒的筒口处铰接有上盖门，所述上盖门连接有驱动装置，所述驱动装置与所述上盖门至少通过两处连接点连接，所述驱动装置可通过至少两处所述连接点向所述上盖门施加驱动力，以带动所述上盖门在打开位置和闭合位置之间转动。本发明可用于全自动洗衣机。



1. 一种洗衣机，其特征在于，包括壳体，所述壳体内设有波轮式洗衣筒，所述波轮式洗衣筒的筒口处铰接有上盖门，所述上盖门连接有驱动装置，所述驱动装置与所述上盖门至少通过两处连接点连接，所述驱动装置可通过至少两处所述连接点向所述上盖门施加驱动力，以带动所述上盖门在打开位置和闭合位置之间转动。

2. 根据权利要求1所述的洗衣机，其特征在于，所述驱动装置包括电机，所述电机包括电机驱动轴，所述电机驱动轴与所述上盖门传动连接，所述电机驱动轴包括第一驱动轴和第二驱动轴，所述第一驱动轴和第二驱动轴同轴线设置且分别位于所述电机的两侧，所述第一驱动轴和第二驱动轴分别与所述上盖门传动连接。

3. 根据权利要求2所述的洗衣机，其特征在于，所述上盖门通过第一铰接套和第二铰接套与所述机壳铰接，所述电机位于所述第一铰接套和第二铰接套之间，所述第一驱动轴通过所述第一铰接套与所述上盖门传动连接，所述第二驱动轴通过所述第二铰接套与所述上盖门传动连接。

4. 根据权利要求3所述的洗衣机，其特征在于，所述电机靠近所述第一铰接套设置，所述第二驱动轴与所述机壳之间通过轴承支撑；或

所述电机靠近所述第二铰接套设置，所述第一驱动轴与所述机壳之间通过轴承支撑。

5. 根据权利要求2所述的洗衣机，其特征在于，所述电机内设有电机阻尼装置，当所述上盖门向闭合位置转动时，所述电机阻尼装置可减缓所述上盖门的闭合速度。

6. 根据权利要求1所述的洗衣机，其特征在于，所述驱动装置包括电机和辅助开门机构，所述电机包括电机驱动轴，所述电机驱动轴与所述上盖门传动连接，所述辅助开门机构设置于所述上盖门上远离所述电机的一侧，所述辅助开门机构可向所述上盖门提供辅助开门力矩。

7. 根据权利要求6所述的洗衣机，其特征在于，所述辅助开门机构包括壳体，所述壳体内设有可转动的第一转轴，所述第一转轴通过传动机构与所述上盖门传动连接，所述第一转轴上套设有扭簧，所述扭簧的第一端与所述壳体固定，所述扭簧的第二端相对于所述第一转轴固定，当关闭所述上盖门时，所述传动机构可将所述上盖门的转动扭矩传递给所述第一转轴，使所述第一转轴转动，以使所述扭簧蓄力，当打开所述上盖门时，所述扭簧的恢复力矩可通过所述第一转轴和所述传动机构传递给所述上盖门，以向所述上盖门提供辅助开门力矩。

8. 根据权利要求7所述的洗衣机，其特征在于，所述传动机构为减速传动机构，所述上盖门与所述传动机构的低速级连接，所述第一转轴与所述传动机构的高速级连接。

9. 根据权利要求8所述的洗衣机，其特征在于，所述传动机构包括转动连接于所述壳体内的第二转轴和第三转轴，所述第一转轴和所述第二转轴之间通过第一齿轮组传动连接，所述第二转轴和第三转轴之间通过第二齿轮组传动连接，所述第三转轴与所述上盖门相对固定。

10. 根据权利要求9所述的洗衣机，其特征在于，所述第一齿轮组包括相互啮合的第一齿轮和第二齿轮，所述第一齿轮套设于所述第一转轴上，所述第二齿轮套设于所述第二转轴上，所述第二齿轮组包括相互啮合的第三齿轮和第四齿轮，所述第三齿轮套设于所述第二转轴上，所述第四齿轮套设于所述第三转轴上，所述第一齿轮的直径小于所述第二齿轮的直径，所述第三齿轮的直径小于所述第四齿轮的直径。

11.根据权利要求10所述的洗衣机，其特征在于，所述扭簧的第二端固定于所述第一齿轮上。

12.根据权利要求11所述的洗衣机，其特征在于，所述扭簧为两个，且分别位于所述第一齿轮的两侧，两个所述扭簧的第二端分别固定于所述第一齿轮的相对两端面上。

13.根据权利要求1所述的洗衣机，其特征在于，所述壳体内设有一个滚筒式洗衣筒和并列设置于所述滚筒式洗衣筒上方的两个所述波轮式洗衣筒，所述上盖门对应两个所述波轮式洗衣筒的筒口处设置。

14.根据权利要求13所述的洗衣机，其特征在于，所述上盖门的前边沿伸出所述壳体上表面的前边沿设置。

一种洗衣机

技术领域

[0001] 本发明涉及洗衣机技术领域，尤其涉及一种洗衣机。

背景技术

[0002] 现如今，随着经济的发展和人民生活水平的不断提高，人们对洗衣机的要求已经不再局限于洗衣功能，而是对洗衣机的外观、人性化设计要求、自动化设计要求越来越高。也就是说，一台高品质的洗衣机不仅要洗涤性能优良，同时用户使用体验也要令人满意。现在人们对洗衣机的外观已经开始非常关注，上盖门作为洗衣机的门户，更是消费者关注的重点，各厂家也纷纷在上盖门上做足了功夫。

[0003] 现有技术的洗衣机一般为如图1和图2所示的结构，包括：机身01，机身01上设置有衣物取放口02；上盖门03，上盖门03设置在机身01顶部，用以盖合衣物取放口02，上盖门边框031上设置有轴承安装部032；驱动电机033和轴承件，轴承件一端固定安装在上盖门的轴承安装032部内且另一端与驱动电机033相连，驱动电机033通过轴承件驱动上盖门03绕门盖边框031作为枢转轴进行打开。其中，轴承件为单向轴承034，单向轴承034包括内轴部和外圈部，单向轴承034的内轴部与驱动电机033相连，单向轴承034的外圈部固定安装于门盖边框031上的轴承安装部032内，驱动电机033和单向轴承034均为一个，且驱动电机033和单向轴承034位于机身顶部的左后角或右后角。

[0004] 在实现上述洗衣机的过程中，发明人发现现有技术中至少存在如下问题：由于驱动电机033和单向轴承034均为一个，且驱动电机033和单向轴承034位于机身顶部的左后角或右后角，洗衣机的上盖门03是通过驱动电机033单侧驱动打开的，那么驱动电机033的扭矩只作用于上盖门03的一侧，这样驱动电机033打开上盖门03时，上盖门03受力会不均匀，容易发生翘曲变形。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种洗衣机，解决了电机单侧驱动打开上盖门时，上盖门受力不均匀，容易发生翘曲变形的问题。

[0006] 为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

[0007] 一种洗衣机，包括壳体，所述壳体内设有波轮式洗衣筒，所述波轮式洗衣筒的筒口处铰接有上盖门，所述上盖门连接有驱动装置，所述驱动装置与所述上盖门至少通过两处连接点连接，所述驱动装置可通过至少两处所述连接点向所述上盖门施加驱动力，以带动所述上盖门在打开位置和闭合位置之间转动。

[0008] 与现有技术相比，本发明实施例提供的洗衣机具有如下优点：由于驱动装置可通过至少两处连接点向上盖门施加驱动力，这样上盖门打开时受力就会比较均匀，避免了上盖门翘曲变形的发生。

附图说明

[0009] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0010] 图1为现有技术中洗衣机的结构示意图；
- [0011] 图2为现有技术中洗衣机上盖门的结构示意图；
- [0012] 图3为本发明实施例一中的洗衣机结构示意图；
- [0013] 图4为本发明实施例一中的洗衣机拆去机壳后的结构示意图(前面)；
- [0014] 图5为本发明实施例一中的洗衣机拆去机壳后的结构示意图(后面)；
- [0015] 图6为本发明实施例一中的洗衣机中组合减震器的结构示意图；
- [0016] 图7为本发明实施例一中的洗衣机中组合减震器中的主减震器的结构示意图；
- [0017] 图8为本发明实施例一中的洗衣机中组合减震器中的连接件的结构示意图；
- [0018] 图9为本发明实施例一中的洗衣机中组合减震器中连接件与主、副减震器另一种连接方式的爆炸图；
- [0019] 图10为本发明实施例一中的洗衣机中组合减震器中连接件与主、副减震器另一种连接方式中连接件的结构示意图；
- [0020] 图11为本发明实施例一中的洗衣机中柔性连接件的结构示意图；
- [0021] 图12为本发明实施例一中的洗衣机中柔性连接件的剖视图；
- [0022] 图13为本发明实施例一中的洗衣机中另一种柔性连接件的结构示意图；
- [0023] 图14为本发明实施例一中的洗衣机中上盖门组件的结构示意图1；
- [0024] 图15为本发明实施例一中的洗衣机中上盖门组件的结构示意图2；
- [0025] 图16为本发明实施例一中的洗衣机中上盖门组件中电机输出轴与铰接套连接的局部放大图；
- [0026] 图17为本发明实施例一中的洗衣机中上盖门组件中电机输出轴的结构示意图；
- [0027] 图18为本发明实施例一中的洗衣机中上盖门组件中单向阻尼器与铰接套连接的局部放大图；
- [0028] 图19为本发明实施例一中的洗衣机中带有电机开门辅助机构的上盖门组件结构示意图；
- [0029] 图20为本发明实施例一中的洗衣机中上盖门中电机开门辅助机构的结构示意图；
- [0030] 图21为本发明实施例一中的洗衣机中上盖门组件中电机驱动上盖门旋转的另一种结构示意图；
- [0031] 图22为本发明实施例一中的洗衣机中上盖门组件中电机驱动上盖门旋转的传动结构剖面图；
- [0032] 图23为本发明实施例一中的洗衣机中上盖门在特殊情况下能够用手动打开的结构示意图；
- [0033] 图24为本发明实施例一中的洗衣机中洗涤剂投放盒的结构示意图；
- [0034] 图25为本发明实施例二中的洗衣机的结构示意图；
- [0035] 图26为本发明实施例二中的洗衣机的内部结构示意图；
- [0036] 图27为本发明实施例二中的洗衣机的内部侧面的结构示意图；

- [0037] 图28为本发明实施例二中的洗衣机中洗涤剂投放盒的结构示意图；
[0038] 图29为本发明实施例二中的洗衣机中洗涤剂投放盒中加热装置的结构示意图；
[0039] 图30为本发明实施例二中的洗衣机中洗涤剂投放盒中带循环泵的加热装置的结构示意图；
[0040] 图31为本发明实施例二中的洗衣机中上部洗衣筒和下部洗衣筒排水管的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0042] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0043] 参见图3、图4、图5、图25、图26和图27。本实施例中的三筒洗衣机，包括机壳1，机壳1内设有洗衣筒组件2，所述洗衣筒组件2包括一个下部洗衣筒21和并排设置于所述下部洗衣筒上方的两个上部洗衣筒22，所述下部洗衣筒21为滚筒式洗衣筒，且下部洗衣筒21的容量大于任意一个上部洗衣筒22的容量。

[0044] 本发明实施例提供的三筒洗衣机，由于在下部洗衣筒21的上方并排设置两个上部洗衣筒22，这样就可以把单次洗涤量大的大件衣物，比如床单、外套、被罩等，放在下部洗衣筒21中清洗，把洗涤频次高、单次洗涤量小的衣物，比如袜子、婴幼儿衣服、夏季穿的短袖等，放在两个上部洗衣筒22中清洗，这样可以实现更加细致的衣物分类清洗，同时，两个上部洗衣筒22容积相对较小，用其清洗小件衣物可以节省水电。

[0045] 实施例一

[0046] 如图3、图4和图5所示，本实施例中将两个上部洗衣筒22均设置为波轮式洗衣筒，由此，可使得该三筒洗衣机兼顾了波轮式洗衣机省电省时、能随时添加衣物等优点和滚筒式洗衣机省水、磨损小、洗净度高等优点，更加方便用户根据衣服的种类、洗涤要求等条件选择用哪种洗衣筒去清洗。

[0047] 由于在下部洗衣筒21的上方设置有两个上方洗衣筒22，这种结构导致洗衣筒组件2的整体重心偏上。因此，在工作过程中，两个上部洗衣筒22上方的局部振动较大，容易与机壳1发生碰撞。因此，优选将洗衣筒组件2通过至少一对组合减振器3支撑于机壳1的底板11上，具体地，每个组合减振器3均包括主减振器31和副减振器32，主减振器31的第一端与机壳1的底板11连接，主减振器31的第二端与下部洗衣筒21连接，副减振器32的第一端与主减振器31的中部连接，副减振器32的第二端与下部洗衣筒21连接。

[0048] 由于在工作过程中，主减振器31主要是用于减小洗衣筒组件2在上下、左右方向的振动，为了能够限制洗衣筒组件2绕主减振器31与下部洗衣筒21连接点的左右旋转摆动，在主减振器31上连接一个副减振器32，组成组合减振器3，其中，副减振器32的第一端与主减

振器31的中部连接，第二端与下部洗衣筒21连接。当洗衣筒组件2绕下部洗衣筒21与主减振器31的连接点产生旋转摆动时，副减振器32会对洗衣筒组件2绕副减振器32与下部洗衣筒21连接点的旋转摆动有一定的限制，能将洗衣筒组件2的左右旋转摆动幅度大大减小，进而可以减小洗衣筒组件2上方的局部振动。

[0049] 需要说明的是：副减振器32的第一端与主减振器31的中部连接，其中主减振器31的“中部”并不仅仅指主减振器31的几何中心，主减振器31两端之间的区域都属于主减振器31的中部。另外，组合减振器3不但可以应用在有两个上部洗衣筒22的三筒洗衣机中，也可以应用在有至少一个上部洗衣筒22的多筒洗衣机中，其中上部洗衣筒22的个数可以为1个、3个等，在此不作限定。

[0050] 其中，主减振器31与副减振器32的形状可以有多种，比如钟形、锥形等，另外，如图6所示，主减振器31和副减振器32的形状也可为杆状。相比钟形、锥形等其它形状，杆状更便于其与其它部件连接，使组合减振器3的装配与安装更方便。

[0051] 进一步地，副减振器32与主减振器31之间可选择多种固定连接方式，例如，可以将副减振器32与主减振器31直接连接，比如焊接或一体成型制作。另外，如图6、图7所示，也可以通过连接件33将副减振器32与主减振器31可拆卸连接，具体地，副减振器32的第一端通过连接件33与主减振器31的中部连接，主减振器31的中部设有第一定位结构，副减振器32的第一端设有第二定位结构，连接件33上对应设有第一限位结构和第二限位结构，第一定位结构与第一限位结构配合以使主减振器31与连接件33相对固定，第二定位结构与第二限位结构配合以使副减振器32与连接件33相对固定。由此，相比于焊接或一体成型制作的组合减振器3，通过连接件33连接的组合减振器3便于拆卸，当主减振器31和副减振器32两者中任一个发生故障时，可便于将发生故障的减振器拆卸维修或更换，从而节省了维修成本。

[0052] 连接件33与副减振器32、主减振器31的也可选择多种连接方式，如图6、图7、图8所示的是一种优选连接方式。具体地，如图8所示，第一定位结构为开设于主减振器31的中部外壳上的限位环槽311，第一限位结构为开设于连接件33上的限位孔333，限位孔333与限位环槽311配合定位以使主减振器31与连接件33相对固定；第二定位结构为开设于副减振器32的第一端的定位通孔（图中未示出），第二限位结构为设置于连接件33上的限位柱334，限位柱334的两端具有止挡部335，限位柱334配合穿设于定位通孔内，且限位柱334两端的止挡部335与定位通孔的两侧端面抵靠，以使副减振器32与连接件33相对固定。其中，限位柱334和止挡部335的结构可以如图8所示，即在连接件33上开设一个矩形槽336，限位柱334的两端与矩形槽336的两侧壁面固定连接，止挡部335就是矩形槽336两侧的壁面。连接件33与主减振器31、副减振器32的这种连接方式能够实现主减振器31与副减振器32方便的拆卸与安装。同时，由于副减振器32第一端的定位通孔与连接件33上设有的限位柱334配合，这样设计能够使副减振器32能够绕限位柱334转动，通过副减振器32的转动能够方便地调整主减振器31与副减振器32的夹角而不需要更换连接件33。

[0053] 如图9、图10所示为连接件33与副减振器32、主减振器31的另一种可选连接方式，具体地，主减振器31中部设有的第一定位结构是在其外壳上设置的连接耳311'，该连接耳311'上设有定位通孔312'。副减振器32第一端设有的第二定位结构为定位环槽321'。连接件33上开设的第一限位结构、第二限位结构分别为限位环槽333'、限位柱334'。其中，限位柱334'的两端具有止挡部335'。连接件33上的限位环槽333'与副减振器31第一端设有的定

位环槽321'配合,来实现连接件33与副减振器32的相对固定。连接件33上的限位柱334'穿于主减振器32中部连接耳311'上设有的定位通孔312'内,并与定位通孔312'配合,并且限位柱334'两端的止挡部335'与连接耳311'的两侧端面抵靠,这样来实现连接件33与主减振器32的相对固定。与图6、图7描述的连接件33与主减振器31、副减振器32的连接方式作用相同,图9、图10所描述的连接方式也能够根据实际的需要方便的调整主减振器31与副减振器32的夹角而不用更换连接件33,只是两者采用不同连接方式而已。可根据不同的需要,选用这两种不同的连接方式。

[0054] 为了便于连接件33与主减振器31、副减振器32的安装与拆卸,优选地,如图8、图10所示,将连接件33分成第一半连接件331和第二半连接件332,第一半连接件331与第二半连接件332的两端通过螺钉可拆卸连接。这样,连接件33上的限位环槽333就有第一半连接件331上的半圆形槽和第二半连接件332上的半圆形槽对合形成。连接件33上的限位柱334由第一半连接件331上的限位柱334段和第二半连接件332上的限位柱334段对合形成。副减振器32与主减振器31连接的时候,将主减振器31中部的定位环槽311、副减振器32第一端的定位通孔与两个半连接件任意一个中的半圆形槽、限位柱334段配合,然后将两个半连接件扣合在一起,最后两个半连接件的两端通过螺钉紧固。通过两个半连接件的扣合与分开可以使主减振器31与副减振器32的拆装方便。

[0055] 其中,第一半连接件331和第二半连接件332的两端还有另一种连接方式,具体地,第一半连接件331和第二半连接件332一端可铰接,另一端通过螺钉固定连接,其中第一半连接件331与第二半连接件332可绕铰接点转动。与两端都用螺钉紧固连接的方案的连接操作过程相比,这种连接方案的区别在于,在连接之前第一半连接件331和第二半连接件332需要张开一定的角度以方便主减振器31、副减振器32定位结构方便的与其中一个半连接件限位结构的配合,然后用旋转的方式将两个半连接件扣合,在两个扣合在一起的半连接件的另一端用螺钉紧固。这种两个半连接件的连接方案只有一端用螺钉紧固连接可以减少主减振器31与副减振器32的拆装的时间。

[0056] 为了使副减振器32更好地限制在工作过程中洗衣筒组件2的左右旋转摆动,优选将主减振器31和副减振器32的轴线所形成的平面与下部洗衣筒21的轴线垂直。这样,洗衣筒组件2左右旋转摆动时通过副减振器32与其连接点对副减振器32产生的作用力,就会沿着副减振器32的轴线通过连接件33传递给主减振器31,这样主减振器31对副减振器31形成一个有效的支撑,有利于洗衣筒组件2的平衡与稳定。

[0057] 为了洗衣筒组件2的受力平衡与稳定,优选地,如图4、图5所示,多个所述组合减振器3对称设置于下部洗衣筒21的两侧。组合减振器3的数量为偶数,例如四个、六个等,组合减振器3的数量不宜设置太多,一方面由于下部洗衣筒21长度有限,放置不了太多的组合减振器3;另一方面,设置太多的组合减振器3会增加洗衣机的总重量,而且还需要在下部洗衣筒21的两侧设置多个连接点,使其制造和装配过程变得繁琐。因此,在满足洗衣筒组件2平衡与稳定性的前提下,组合减振器3的数量优选四个。

[0058] 参见图6,主减振器31和副减振器32所形成的夹角应控制在 $10^\circ \sim 60^\circ$ 之间。夹角的大小主要由主减振器31和副减振器32两端的安装位置决定的并直接影响到组合减振器3的减振效果,如果夹角过小,这样副减振器32对洗衣筒组件2左右方向的旋转摆动的限制效果会不好;如果夹角过大,洗衣筒组件2左右旋转摆动时对副减振器32产生的作用力很容易破

坏连接件33,不利于整个洗衣筒组件2的平衡与稳定。因此,为了使洗衣筒组件2平衡与稳定,让副减振器32更好的限制洗衣筒组件2左右方向上的旋转摆动,其夹角大小优选在10°~60°之间。

[0059] 由于在该三筒洗衣机工作过程中组合减振器3受力有所变化,需承受一定的侧向径向力,因此主减振器31和副减振器32的材料均优选由硬质金属材料制成,比如高碳钢、钛合金等。

[0060] 参照图4、图5和图6,副减振器32的第二端高于主减振器31的第二端。由于洗衣筒组件2的重心偏上,副减振器32的第二端如果低于主减振器31的第二端,会使组合减振器3与下部洗衣筒21的两个连接点的位置过于偏下,这种支撑方式不利于洗衣筒组件2的平衡与稳定。将副减振器32的第二端高于主减振器31的第二端,这样支撑不但有利于洗衣筒组件2的平衡,而且使副减振器32能够更好的限制洗衣筒组件2的左右旋转摆动,进而可以减小洗衣筒组件2上方局部振动。

[0061] 为了进一步减小工作过程中洗衣筒组件2的振动,优选地,如图4所示,挂簧4的一端连接于下部洗衣筒21上,另一端连接于机壳1中部。这样设计当洗衣筒组件2发生振动时,配合洗衣筒组件2底部的几个组合减振器3,挂簧4通过弹性伸缩可以对洗衣筒组件2各个方向的振动起到进一步的限制的作用。

[0062] 参见图3和图4,由于该三筒洗衣机上部空间有限,如果挂簧4的一端连接于上部洗衣筒22上会占用一定的空间,会使上部洗衣筒22的容量变小,因此挂簧4一端连接于下部洗衣筒21上,可以间接增大上部洗衣筒22的容量。挂簧4的另一端与机壳1的中部相连接,这样能使机壳1上受力均匀,有利于机壳1的平衡与稳定。

[0063] 其中,挂簧4的个数不宜设置过多,设置过多的挂簧4需要在下部洗衣筒21和机壳1上设置多个连接点,这样会使该三筒洗衣机的制造和装配繁琐,同时,挂簧4的个数也不宜太少,太少不利于洗衣筒组件2的平衡,因此,在满足减振和受力平衡的要求下,挂簧4的数量优选四个。

[0064] 参见图3与图4,为了平衡洗衣筒组件2前后方向的重量,进一步降低洗衣筒组件2的重心,减小其上方的局部振动,优选在下部洗衣筒21的筒口下方连接有配重块214。由于驱动下部洗衣筒21旋转的电机62在其后部安装,因此在下部洗衣筒21筒口下方设置配重块214有利于整个洗衣筒组件2前后方向重量平衡。由于配重块214安装的越靠下,越有利于降低整个洗衣筒组件2的重心,因此将配重块214安装在下部洗衣筒21筒口的下方,这样有利于减小洗衣筒组件2上方的局部振动。

[0065] 其中,两个上部洗衣筒22和下部洗衣筒21之间可以通过刚性连接,也可以通过柔性连接,但是,由于采用刚性连接时上部洗衣筒22和下部洗衣筒21之间容易传递振动,当上部洗衣筒22和下部洗衣筒21振动频率接近时,洗衣筒组件2会发生共振,进而容易产生很大的振动噪声。因此,优选采用如图4、图5所示的方案,将上部洗衣筒22和下部洗衣筒21通过连接组件5连接,如图11、图12及图13所示,连接组件5包括减振连接件51,减振连接件51的至少一部分由柔性材料制成。

[0066] 由于上部洗衣筒22与下部洗衣筒21之间通过减振连接件51连接,并且减振连接件51的至少一部分由柔性材料制成,又由于柔性材料具有一定的阻尼,当柔性材料受迫振动时,其产生剧烈的内摩擦,从而产生反作用力,将受迫振动的产生的动能转化为热能,能够

在很短的时间内将其受迫振动的振幅大幅度的减小,达到减振、隔振的目的,因此,在洗衣机上部洗衣筒22和下部洗衣筒21同时工作时,减振连接件51可减弱上部洗衣筒22与下部洗衣筒21之间的振动传递,降低了振动产生的噪声。另外,由于上部洗衣筒22与下部洗衣筒21之间的振动传递被减振连接件51隔开,这样使洗衣筒组件2容易避开共振区,可减少上部洗衣筒22与下部洗衣筒21发生振动耦合的几率。

[0067] 需要说明的是:减振连接件51不局限于应用在有两个上部洗衣筒22的三筒洗衣机中,也可以应用在有至少一个上部洗衣筒22的多筒洗衣机中,其中上部洗衣筒22的个数可以为1个、3个等,在此不作限定。

[0068] 其中,减振连接件51也可以全部由柔性材料制成,柔性材料可以为塑料、橡胶等,由于上部洗衣筒22和下部洗衣筒21之间被连接部位的材料需要有一定的强度,其属于刚性材料,与柔性材料的性质有很大的差别,要想将柔性材料和刚性材料可靠地连接在一起,需要通过一定的工艺将它们固定连接在一起,这样会造成它们之间拆卸的不方便。

[0069] 因此,为了方便减振连接件51与上部洗衣筒22、下部洗衣筒21的上下连接和拆卸,优选地,减振连接件51包括两个刚性连接部和柔性减振部,柔性减振部固连于两个刚性连接部之间,位于柔性减振部上侧的刚性连接部与上部洗衣筒22连接,位于柔性减振部下侧的刚性连接部与下部洗衣筒21连接。由于柔性减振部与两个刚性连接部已固连为一体,这样安装与拆卸时,只需要将两个刚性连接部与上下的上部洗衣筒22和下部洗衣筒21被连接部位连接与拆卸即可,非常方便。同时,由于上部洗衣筒22与下部洗衣筒21被连接部位的也是刚性材料,刚性材料与刚性材料连接具有一定的连接强度,也保证了连接的可靠性。

[0070] 进一步地,和其它材料相比,金属材料的刚性比较好,因此,减振连接件51的刚性连接部优选金属材料制成,例如,碳钢、铜等;和其它柔性材料相比,橡胶具有很好的耐磨性、很高的弹性,是用于减振、隔振的较理想的材料,因此,减振连接件51的柔性减振部的材料则优选橡胶材料。

[0071] 其中,减振连接件51的两个刚性连接部和柔性连接部的具体结构有多种,为了进一步的保证减振连接件51的连接强度和安全性,图11、图12所示为一种可选结构,具体地,位于柔性减振部上侧的刚性连接部为连接盖511,位于柔性减振部下侧的刚性连接部为连接法兰513,柔性减振部为填充于连接盖511和连接法兰513之间的橡胶层512,连接盖511的中部开设有螺纹孔,连接盖511通过螺纹孔与上部洗衣筒22连接,连接法兰513的周边开设有安装孔,连接法兰513通过安装孔与下部洗衣筒21连接。由于减振连接件51不仅要承受洗衣机上部洗衣筒22和衣服和水的重量,另外还要承受工作过程中的振动,时间久了,减振连接件51容易发生疲劳失效,其属于易耗件。为了便于维修和更换,连接盖511通过螺纹孔与上部洗衣筒22连接,连接法兰513通过安装孔与下部洗衣筒21连接,这样减振连接件51可以方便的拆卸与安装。另外连接盖511将橡胶层512包裹到其内部,这样可保护橡胶层512免于暴露于周围的环境中而发生老化从而影响其性能,并且连接盖511、连接法兰513与之间的橡胶层512有较大的接触面积,能够更好的减振和隔振。

[0072] 为便于连接盖511上螺纹孔的加工,如图11、图12所示,优选在连接盖511的中部设置向下延伸的连接轴514,螺纹孔开设于连接轴514上。如果连接轴514和连接盖511是一体的那么螺纹孔的加工一般是放在零件比较靠后的工序加工,加工时需要将工件装卡到机床的卡具上,由于连接盖511在装卡时容易变形,一体设计不利于中部螺纹孔的加工,因此,在

连接轴514上先加工出螺纹，然后再将其设置于连接盖511的中部并固定连接，这样可以使螺纹孔的加工更容易，进而降低了连接盖511的加工成本。

[0073] 其中，减振连接件51的刚性连接部与柔性减振部优选通过硫化工艺固连为一体。具体地，如图12所示，减振器连接件的连接盖511和连接盖511中部的连接轴514、连接法兰513均与橡胶层512通过硫化工艺固连为一体。由于减振器连接件主要作用是为了减振隔振，另外还要具有一定的连接强度并且连接盖511与橡胶层512、连接法兰513与橡胶层512之间不能发生相对移动，因此，它们之间需要固连为一体。由于橡胶层512与金属的化学结构与机械性能有巨大的差异，通过硫化工艺使它们固连为一体，可以综合橡胶层512的高弹性和金属的高强度，从而获得更好的强度和耐久性，同时具有减振、隔振、耐磨等功能。

[0074] 图13所示为减振连接件51的两个刚性连接部和柔性连接部的另一种结构。具体地，位于柔性减振部上侧的刚性连接部为第一连接螺钉511'，位于柔性减振部下侧的刚性连接部为第二连接螺钉513'，柔性减振部为橡胶连接块512'，第一连接螺钉511'的螺钉头与第二连接螺钉513'的螺钉头分别与橡胶连接块512'固连，第一连接螺钉511'的螺杆用于与上部洗衣筒22连接，第二连接螺钉513'的螺杆用于与下部洗衣筒21连接。

[0075] 由于橡胶连接块512'直接与第一连接螺钉511'、第二连接螺钉513'的螺钉头固连，所用零件较少，使减振连接件51结构简单。另外，第一连接螺钉511'、第二连接螺钉513'的螺杆分别与上部洗衣筒22、下部洗衣筒21连接，这种连接方式的拆卸更方便，只需顺时针或逆时针转动减振连接件51就能实现其拆装。由于橡胶连接块512'不但具有高弹性，又具有一定的刚度，因此其既能保证连接强度，又能减振隔振，进而可以避免上部洗衣筒22与下部洗衣筒21发生共振，降低了振动噪声。

[0076] 参见图4、图5，连接组件5还包括前连接块52和后连接块53，其中，前连接块52靠近下部洗衣筒21的筒口设置，后连接块53靠近下部洗衣筒21的后部电机211设置。由于两个上部洗衣筒22为波轮式洗衣筒，两个波轮式洗衣筒的整体安装位置不可避免会有误差，靠前或靠后都会影响洗衣筒组件2的前后平衡，因此，通过将前连接块52和后连接块53配置不同的重量可以使上部洗衣筒22前后保持平衡。

[0077] 为了使两个上部洗衣筒22受力平衡与稳定，如图4、图5所示，优选将多个减振连接件51均匀分布于上部洗衣筒22与下部洗衣筒21之间。其中，减振连接件51的数量可以为四个，也可以为六个等。减振连接件51的个数不宜过多，设置过多的减振连接件51需要在上部洗衣筒22与下部洗衣筒21之间设置过多的连接点，是洗衣筒组件2的装配过程变得繁琐。因此，在能够保证两个波轮式洗衣筒平衡的前提下，减振连接件51的数量优选四个。

[0078] 其中，该三筒洗衣机的上盖门61打开方式可以是手动的，也可以是自动的，由于该三筒洗衣机在下部洗衣筒21的上方布置两个上部洗衣筒22并且两个上部洗衣筒为两个竖着排布的波轮式洗衣筒，为了保证两个上部洗衣筒22的容量，所以其机身高度要比普通的洗衣机要高，当使用两个上部洗衣筒22清洗衣物时，因为两个上部洗衣筒22位置比较靠上，并且为上方掀盖式，这样用户开关上盖门61时不便利，因此，优选在机壳1对应两个上部洗衣筒22的筒口处铰接有上盖门61，上盖门61连接有驱动装置，驱动装置可带动上盖门61在打开位置和闭合位置之间转动。

[0079] 由于在机壳1对应两个上部洗衣筒22的筒口处铰接有上盖门61，并且上盖门61连接有可带动上盖门61在打开位置和闭合位置之间转动的驱动装置，这样就可以通过控制驱

动装置作出相应的动作来实现上盖门61的打开与关闭,解决了手动开闭所带来的不便利,提高了洗衣机的自动化水平,同时也提升了用户的体验。

[0080] 需要说明的是:这种可以驱动上盖门61开闭的驱动装置不局限于用于两个上部洗衣筒22为波轮式洗衣筒的三筒洗衣机,也可用于至少有一个上部洗衣筒22且上部洗衣筒22为波轮式洗衣筒的多筒洗衣机,其中,上部洗衣筒22的个数为1个、3个等不做限定。另外,该驱动装置还可用于单筒波轮式洗衣机。

[0081] 其中,使上盖门61打开与关闭的驱动装置有多种,例如,气缸、液压马达等。本实施方式中,如图15、图21和图22所示,驱动装置包括电机62,电机62的驱动轴与上盖门61传动连接。与气缸、液压马达相比,用电机62驱动使该三筒洗衣机的结构更简单、紧凑、占用空间小,不需要增加气泵、液压泵、管路、控制阀等附件,另外,电机62的旋转是用电驱动,具有较快速的响应速度,能够保证上盖门61及时打开、关闭,不滞后。此外,电机62通过电机驱动轴621与上盖门61传动连接,并且电机驱动轴621与转子分开设计,这样当电机62发生故障的时候,能够方便地拆卸与安装。

[0082] 进一步地,驱动装置可以通过多种方式实现上盖门61的开闭。比如驱动装置可以与上盖门61通过一处连接点连接,此时,驱动装置可通过向这个连接点向上盖门61施加驱动力,以带动上盖门61在打开位置和闭合位置之间转动。具体地,如图15所示,上盖门61通过第一铰接套611和第二铰接套612与机壳1铰接,电机驱动轴621与第一铰接套611或第二铰接套612传动连接。在这种传动连接方式中,电机驱动轴621右端与上盖门61体的铰接套相配合,左端与电机62输出部相配合,采用直驱传动,中间没有其它传动装置,因此,传动效率较高,能够保证电机62输出力矩最大程度用于开门动作。

[0083] 需要说明的是:由于开上盖门61所需的力矩不是很大,如图17所示,电机驱动轴621优选采用铝合金材质,这样能够保证零件容易加工、重量也较小。

[0084] 为了减小开门或关门时门体的翘曲变形,门体的材料优选高强度的材料,比如铝合金、工程塑料等。由于电机62是位于上盖门61的一侧,当打开或关闭上盖门61时,电机62输出力矩先作用在一侧,由门体传递力矩至另一侧铰套,来实现上盖门61整体翻转,这样上盖门61容易因受力不均而发生翘曲变形,因此,上盖门61优选由高强度材料制成来抵抗这种翘曲变形。

[0085] 为了减缓上盖门61的闭合速度,优选在电机62内设置电机阻尼装置。当上盖门61向闭合位置转动时,由于上盖门61自身重力和电机62的转矩的共同作用,使关闭速度越来越快,因此,电机阻尼装置可以提供反向阻力来抑制电机驱动轴621的转动过快,可以减小上盖门61的闭合速度,避免了上盖门61关闭速度过快与机壳1发生碰撞造成的损坏。

[0086] 为了进一步减缓上盖门61的闭合速度,使上盖门61关闭柔缓,如图15、图18所示,优选在上盖门61与机壳1的铰接处设有单向阻尼装置63。由于单向阻尼装置63能够在一个方向上提供运动阻力,在另一个方向上则不提供阻力,因此,在打开上盖门61时,电机62克服上盖门61的重力做功来实现上盖门61翻转打开,此时,单向阻尼装置63不提供运动阻力;在关闭上盖门61时,上盖门61会在重力和电机62转矩的共同作用下使关闭速度过快,此时,配合电机阻尼装置,单向阻尼装置63会提供运动阻力来减缓上盖门61的关闭速度,保证了上盖门61关闭柔缓。

[0087] 为了使上盖门61在关闭时受力平衡,优选地,如图15所示,上盖门61通过第一铰接

套611和第二铰接套612与机壳1铰接，电机62驱动轴与第一铰接套611传动连接，单向阻尼装置63与第二铰接套612连接；或电机62驱动轴与第二铰接套612传动连接，单向阻尼装置63与第一铰接套611连接。由于在上盖门61关闭时，单向阻尼装置63和电机阻尼装置都提供了阻力减缓了上盖门61的关闭速度，因此，将电机62和单向阻尼装置63设置在上盖门61的两侧，有利于上盖门61的受力平衡，避免了上盖门61一侧受到阻力而另一侧不受所造成的翘曲变形。

[0088] 另外，驱动装置也可以与上盖门61至少通过两处连接点连接，驱动装置可通过至少两处连接点向上盖门61施加驱动力，以带动上盖门61在打开位置和闭合位置之间转动。由于驱动装置是通过至少两处连接点向上盖门61施加驱动力，上盖门61在打开的时候受到多个驱动力的作用，这样上盖门61受力就比较均匀，避免了上盖门61因受力不均而发生的翘曲变形。

[0089] 其中，驱动装置与上盖门61的连接点不宜过多，如果连接点过多，这些连接点就不容易同轴，驱动装置在开闭上盖门61的时候就容易出现卡塞，使上盖门61的开闭不顺畅，降低了用户的体验。因此，在能避免上盖门61发生翘曲变形的前提下，驱动装置优选与上盖门61通过两处连接点连接，并可通过这两处连接点向上盖门61施加驱动力。

[0090] 进一步地，驱动装置通过两处连接点向上盖门61施加驱动力的结构不唯一。如图21所示为驱动装置通过两处连接点向上盖门61施加驱动力的一种可选结构，具体地，电机62包括电机驱动轴，电机驱动轴与上盖门61传动连接，电机驱动轴包括第一驱动轴622和第二驱动轴623，第一驱动轴622和第二驱动轴623同轴线设置且分别位于电机的两侧，第一驱动轴622和第二驱动轴623分别与上盖门61传动连接。由于电机62两侧设置了两个驱动轴并且这两个驱动轴同轴，又由于两个驱动轴分别与上盖门61传动连接，这样，电机62输出转矩通过电机62两侧的两个驱动轴直接传递到上盖门61处，因此，上盖门61在打开或关闭过程中两侧受力，容易保持平衡，避免了电机62单侧驱动上盖门61所引起的上盖门61的翘曲变形，进而可以降低对上盖门61强度的要求。

[0091] 参见图21和图22，优选地，上盖门61通过第一铰接套611和第二铰接套612与机壳1铰接，电机62位于第一铰接套611和第二铰接套612之间，第一驱动轴622通过第一铰接套611与上盖门61传动连接，第二驱动轴623通过第二铰接套612与上盖门61传动连接。由于上盖门61通过第一铰接套611和第二铰接套612与机壳1铰接，这样上盖门61可以绕第一铰接套611和第二铰接套612与机壳1的铰接点转动，不但方便了上盖门61的开闭，同时也保证了上盖门61开闭过程中不发生错位。另外，两个驱动轴通过两个铰接套与上盖门61传动连接，这样连接不但结构简单，而且还能提高传动效率高，此外，两个铰接套占用空间比较小，可以使上盖门61结构更紧凑。

[0092] 需要说明的是：第一驱动轴622通过第一铰接套611与上盖门61传动连接，第二驱动轴623通过第二铰接套612与上盖门61传动连接是指两个驱动轴分别与两个铰接套配合，在两个驱动轴转动的时候能够带动两个铰接套同步转动，进而带动上盖门61绕第一铰接套611和第二铰接套612与机壳1的铰接点转动。

[0093] 由于上盖门61是由电机62通过两个驱动轴驱动其两侧的铰接套转动，这样上盖门61在开闭时受力比较平衡，在上盖门61关闭的时候，通过电机62内部的电机阻尼装置就可以使上盖门61柔缓地关闭。

[0094] 为了保证电机62的安装空间和两个驱动轴上载荷分布均匀,优选地,如图22所示,电机62靠近第一铰接套611设置,第二驱动轴623与机壳1之间通过轴承624支撑。其中,电机62安装在靠近第一铰接套611的位置安装,这样能够保证驱动电机62有足够的安装空间,防止安装在两铰接套中间位置时与上盖门61等部件发生干涉。由于电机62靠近上盖门61的一侧安装,这样使第二驱动轴623的长度比较长,在第二驱动轴623和机壳1之间设置一个轴承624,这样可以对第二驱动轴623起到支撑的作用,优化了第二驱动轴623上的载荷分布,防止第二驱动轴623另一端变形过大。当然,电机62也可以靠近第二铰接套612设置,第一驱动轴622与机壳1之间通过轴承624支撑,其作用与前者相同。

[0095] 图19所示为驱动装置通过两处连接点向上盖门61施加驱动力的另一种可选结构,具体地,驱动装置包括电机62和辅助开门机构64,电机62包括电机驱动轴621,电机驱动轴621与上盖门61传动连接,辅助开门机构64设置于上盖门61上远离电机62的一侧,辅助开门机构64可向上盖门61提供辅助开门力矩。

[0096] 由于辅助开门机构64设置于上盖门61上远离电机62的一侧,并且辅助开门机构64可向上盖门61提供辅助开门力矩,这样上盖门61在打开时两侧都受到力矩的作用,两侧容易保持平衡,进而可以避免上盖门61在打开时一侧受到力矩,另一侧不受造成的上盖门61翘曲变形。

[0097] 参见图20,优选地,辅助开门机构64包括壳体640,壳体640内设有可转动的第一转轴643,第一转轴643通过传动机构与上盖门61传动连接,第一转轴643上套设有扭簧648,扭簧648的第一端与壳体640固定,扭簧648的第二端相对于第一转轴643固定,当关闭所述上盖门61时,传动机构可将上盖门61的转动力矩传递给第一转轴643,使第一转轴643转动,以使扭簧648蓄力,当打开上盖门61时,扭簧648的恢复力矩可通过第一转轴643和传动机构传递给上盖门61,以向上盖门61提供辅助开门力矩。

[0098] 由于在关闭上盖门61时,传动机构可将上盖门61的转动力矩传递给第一转轴643,使第一转轴643转动,以使扭簧648蓄力,扭簧648蓄力所产生的扭转力矩可以减缓上盖门61的关闭速度,因此,辅助开门机构64可以使上盖门61柔缓关闭。当打开上盖门61时,扭簧648的恢复力矩可通过第一转轴643和传动机构传递给上盖门61,以向上盖门61提供辅助开门力矩,进而可以降低电机62的最大开门力矩,这样就可以使用小力矩电机62来代替大力矩电机62,由于辅助开门机构64为机械结构,可靠性更高,因此,用小力矩电机62配合辅助开门机构64来替代大力矩电机62能够提高能效,降低成本。另外,电机62开门力矩减小了,也可以避免上盖门61两侧受力不平衡引起翘曲现象。此外,扭簧648的第二端相对于第一转轴643固定,这样当第一转轴643转动的时候,扭簧648的第二端就会跟第一转轴643转动,由于扭簧648第一端固定在机壳上不会随第一转轴643转动,这样扭簧648第二端相对第一端转动,从而使扭簧648产生扭转力矩或恢复力矩。

[0099] 其中,传动机构可以为增速传动机构,上盖门61与传动机构的高速级连接,第一转轴643与传动机构的低速级连接。另外,如图20所示,传动机构也可以为减速传动机构,上盖门61与传动机构的低速级连接,第一转轴643与传动机构的高速级连接,相比增速传动机构,传动机构为减速传动机构,在上盖门61打开或者关闭时,扭簧648可以产生一个较大的扭转角度,进而可以提供更大的恢复力矩或扭转力矩,来减小电机62的开门力矩或者减小上盖门61的闭合速度。

[0100] 需要说明的是：在扭簧648的弹性限度内，扭簧648的扭转角度越大，所需的扭转力矩越大，扭簧648恢复初始状态所提供的恢复力矩也就越大。

[0101] 进一步地，传动机构可以为多种，比如链传动、带传动等，另外，传动机构也可以为齿轮传动，具体地，如图20所示，传动机构包括转动连接于壳体640内的第二转轴642和第三转轴641，第一转轴643和第二转轴642之间通过第一齿轮647组传动连接，第二转轴642和第三转轴641之间通过第二齿轮646组传动连接，第三转轴641与上盖门61相对固定。相比链传动、带传动等，齿轮传动使辅助开门机构64的结构更紧凑，使传动机构的传动比更精确，传动效率更高，传动力矩更大。另外，第一转轴643和第二转轴642之间通过第一齿轮647组传动连接，第二转轴642和第三转轴641之间通过第二齿轮646组传动连接，通过两个齿轮组传动，这样可以合理地分配每个齿轮组的传动比，来避免传动比过大或过小。其中，第三转轴641与上盖门61相对固定，这样当上盖门61旋转的时候就会带动第三转轴641同步旋转。

[0102] 需要说明的是：第一转轴643、第二转轴642和第三转轴641是通过轴承649转动连接于壳体640内，六个轴承649对称设于壳体640内，分别对三个转轴起支撑作用。

[0103] 其中，齿轮可以固定在转轴上，比如将齿轮焊接在转轴上，也可以将齿轮与转轴一体设计，另外，如图20所示，第一齿轮647组包括相互啮合的第一齿轮647和第二齿轮646，第一齿轮647套设于第一转轴643上，第二齿轮646套设于第二转轴642上，第二齿轮646组包括相互啮合的第三齿轮645和第四齿轮644，第三齿轮645套设于第二转轴642上，第四齿轮644套设于第三转轴641上。相比齿轮固定在轴上或与轴一体设计，四个齿轮均套设于转轴上，这样齿轮发生断齿、磨损等而失效时，就可以方便地从转轴上拆卸下来，而不必更换转轴，降低了维修成本。此外，第一齿轮647的直径小于第二齿轮646的直径，第三齿轮645的直径小于第四齿轮644的直径，这样第一转轴643到第三转轴641属于两级减速传动，合理地分配了传动比。

[0104] 为了更好地减小打开上盖门61时电机62的输出力矩或关闭上盖门61时进一步减小上盖门61闭合速度，传动机构的减速比优选1:2。如果减速比过小，当上盖门61关闭或打开时，扭簧648的扭转角度就会较小，扭簧648提供的扭转力矩或恢复力矩就相应地减小，由于扭簧648扭转力矩减小，上盖门61关闭时受到的阻力就会减小，关门速度相应会快一些；由于扭簧648恢复力矩减小，电机62打开上盖门61时的所需力矩就会变大，进而就得选择输出力矩大一些的电机62。如果减速比过大，上盖门61打开或关闭时，扭簧648的扭转转角度就会过大，这样扭簧648容易损坏。另外，减速比过大，每个齿轮组的传动比就会增大，这样会每个齿轮组中大齿轮尺寸就会增大，进而增大了辅助开门机构64的尺寸。

[0105] 需要说明的是：传动机构的减速比为1:2时，上盖门61开合90°时，扭簧648可实现180°扭转蓄力。

[0106] 参见图20，扭簧648的第二端可以固定于第一转轴643上，也可以固定于第一齿轮647上，相比固定于第一转轴643上，将扭簧648的第二端固定于第一齿轮647上，不但便于扭簧648的安装，另外还使扭簧648受力平衡，有利于扭簧648的扭转蓄力和恢复力矩的输出。

[0107] 为了使机壳与第一齿轮647受力平衡，如图20所示，优选地，扭簧648为两个，且分别位于第一齿轮647的两侧，两个扭簧648的第二端分别固定于第一齿轮647的相对两端面上。如果只设置一个扭簧648，这样第一齿轮647的一个端面与一侧机壳受到扭簧648的扭转力矩或恢复力矩，这样机壳与第一齿轮647受力就不平衡，为此，设置两个扭簧648，并且分

别位于第一齿轮647的两侧，两个扭簧648的第二端分别固定于第一齿轮647的相对两端面上，这样就可以使第一齿轮647与机壳受力平衡。

[0108] 为了便利地操作电动门，优选在前控板12上设置一个常电按钮，该按钮不受电源按钮控制，按下该按钮即可接通电源，进行开关门动作。这样取放衣物就可以单独地进行，而不受洗衣机是否接通电源的影响，非常方便。

[0109] 为了在停电等特殊情况下，电机62不能自动工作时上盖门61依然可以方便的开闭，优选使上盖门61前部伸出前控板12边缘，具体地，如图23所示，上盖门61前部伸出的边缘可用作开门把手，用户就可以通过手动打开或关闭上盖门61来取放衣物。同时，电机62内部结构也必须设计为断电时可以转动，且该转动力不能过大，这样用户可以轻松地开闭上盖门61。

[0110] 在清洗衣物时，洗衣粉、洗衣液等洗涤剂可以人工分配并投放到各个洗衣筒中，也可以将洗涤剂放到洗涤剂投放盒7中，然后再自动分配到各个洗衣筒中，由于在通过人工分配洗涤剂并投放到三个洗衣筒中非常不方便，因此，如图24所示，优选地，在洗衣机中设置一个洗涤剂投放盒7，洗涤剂投放盒7包括多个彼此独立的投放腔72和一个预混腔74，投放腔72包括洗衣粉投放腔722、洗衣液投放腔721和柔顺剂投放腔723，洗衣粉投放腔722连接有第一进水控制阀77，且洗衣粉投放腔722与下部洗衣筒21连通，洗衣液投放腔723和柔顺剂投放腔721分别与预混腔74连通，洗衣液投放腔723与预混腔74之间设有洗衣液投放泵76，柔顺剂投放腔721与预混腔74之间设有柔顺剂投放泵73，预混腔74连接有第二进水控制阀78，预混腔74通过三个分水管75分别与滚筒式洗衣筒和两个波轮式洗衣筒连接，每条分水管75上均设有阀门。

[0111] 参见图24，由于洗衣粉投放腔722连接有第一进水控制阀77且洗衣粉投放腔722与下部洗衣筒21连通，当第一进水控制阀77开启时，洗衣粉就不会经过预混腔74，而是被水直接冲入到下部洗衣筒21中并溶解。由于洗衣液投放腔721和柔顺剂投放腔723分别与预混腔74连通，洗衣液投放腔723与预混腔74之间设有洗衣液投放泵76，柔顺剂投放腔721与预混腔74之间设有柔顺剂投放泵73，并且预混腔74连接有第二进水控制阀78，这样洗衣液投放泵76和柔顺剂投放泵73就会将洗衣液投放腔723和柔顺剂投放腔721中的洗衣液和柔顺剂抽取出预混腔74中，当第二进水控制阀78开启时，水就会与进入到预混腔74中与洗衣液或柔顺剂混合并将其溶解，然后通过控制三个分水管75阀门的开闭，将洗衣液和柔顺剂依次投放到待工作的洗衣筒中，实现了洗涤剂的自动分配与投放，从而提升了用户的体验。

[0112] 需要说明的是：本实施例中上部洗衣筒22为波轮式洗衣筒，下部洗衣筒21为滚筒式洗衣筒。由于波轮式洗衣筒为上方掀盖式，洗衣粉是通过人工方式投放到波轮式洗衣筒中；又由于下部滚筒式洗衣筒的筒口朝向前方，向其中投放洗衣粉非常不方便，并且不利于其在筒内扩散开，因此，是通过洗涤剂投放盒7向其中投放洗衣粉，并且洗衣粉是直接由水冲进滚筒式洗衣筒内。另外，洗衣液和柔顺剂是通过洗涤剂投放盒7自动分配并投放到各个波轮式洗衣筒和滚筒式洗衣筒中，其中预混腔74是使洗衣液、柔顺剂在其中与水混合，促进其溶解，避免粘稠状的洗衣液、柔顺剂直接进入上部洗衣筒22和下部洗衣筒21时堵塞分水管75。

[0113] 参见图3、图4和图5，为了避免工作过程中两个上部洗衣筒22的外筒因为振动而发生碰撞，上部洗衣筒优选设计一个外筒，并将两个内筒设置于该外筒内。由于上部洗衣筒22

为上方掀盖式,为了放取衣服的方便其高度不能设计的过高,这样使该三筒洗衣机上部空间有限。若是将两个上部洗衣筒22的外筒分开放设计,即设计两个外筒,为了增大容量,两个上部洗衣筒22的外筒间隙会设计得很小,外筒在工作过程中因为振动很容易发生干涉、碰撞,会产生很大的噪声。另外,由于该上部空间有限,若将两个上部洗衣筒22分体设计,那么两个上部洗衣筒22的外筒会占据一部分空间,从而使挤压内筒的空间使其容量变小。因此,将两个上部洗衣筒22设计一个外筒还可以间接增大两个上部洗衣筒22的内筒容量。

[0114] 需要说明的是:如果上部洗衣筒22有多个,可以将多个上部洗衣筒22的内筒设置于一个外筒内。

[0115] 实施例二

[0116] 参见图25、图26和图27,本实施例提供的三筒洗衣机与实施例一的区别在于:两个上部洗衣筒22均设置为滚筒式洗衣筒,两个上部滚筒并排设置,分别位于左右两侧,这样可以更好的利用三筒洗衣机箱体的横向空间。另外,与上部洗衣筒22为波轮式洗衣筒的方案相比,由于两个滚筒式洗衣筒的筒口是朝向前方,这样三筒洗衣机的机身高度要相对低一些,对于身高比较矮的用户来说在使用两个上部洗衣筒22时会比较方便一些。

[0117] 参见图27,本实施例中由于驱动两个上部洗衣筒22旋转的电机都安装在上部洗衣筒22后方并且两个上部洗衣筒22的后部电机221具有一定的质量,这样会导致上部洗衣筒22前后不平衡。因此,将前连接块52靠近上部洗衣筒22的筒口设置,后连接块53靠近上部洗衣筒22的后部电机221设置,并且前连接块52的重量大于后连接块53的重量,这样可以使两个上部洗衣筒22前后方向重量平衡,避免了因后方过重造成的倾斜。

[0118] 参见图26和图27,为了进一步减少洗衣筒组件2的振动,优选地,上部洗衣筒22的外筒与机壳1的内壁之间连接有第一挂簧41,下部洗衣筒21的外筒与机壳1的内壁之间连接有第二挂簧42。由于该三筒洗衣机在工作过程中,上部洗衣筒22和下部洗衣筒21旋转产生很大的离心力,尤其是都当两个上部洗衣筒22只有一个工作时产生的偏载,容易使洗衣筒组件2产生振动,因此第一挂簧41、第二挂簧42配合洗衣筒组件2底部的几个组合减振器3,可以减少洗衣筒组件2各个方向的振动,其中第一挂簧41是为了减小下部洗衣筒21的振动,第二挂簧42是为了减小两个上部洗衣筒22的振动。

[0119] 为了更好的减小洗衣筒组件2的振动和使机壳1内壁受力均匀,优选使第一挂簧41与机壳1的内壁上部连接,第二挂簧42与机壳1的内壁中部连接。由于挂簧4是在洗衣筒组件2振动时,通过拉伸产生的阻力减小洗衣筒组件2的振动,如果第一挂簧41、第二挂簧42与机壳1的内壁连接过于靠上和过于靠下都不利于挂簧4的拉伸,从而使挂簧4减振效果减弱,同时也利于机壳1内壁受力均匀,因此将第一挂簧41与机壳1的内壁上部连接,第二挂簧42与机壳1的内壁中部连接,可以使挂簧4与机壳1内壁连接端高于滚筒外筒连接端,更有利于挂簧4通过拉伸来减小洗衣筒组件2的振动。

[0120] 需要说明的是:第一挂簧41和第二挂簧42都是对称设置于上部洗衣筒22和下部洗衣筒21的两侧。其中,第一挂簧41和第二挂簧42的数量可以是2个,4个、6个等,只要满足洗衣筒组件2的平衡和减振要求即可,在此不作限定。

[0121] 参见图25、图26,由于该三筒洗衣机上部洗衣筒22的筒口朝向前方,因此,洗涤剂投放盒7可以设置在两个上部洗衣筒22的上部机壳1处,也可以放在该三筒洗衣机前方离两个上部洗衣筒22的筒口中间的地方,只要不与其它部件发生干涉均可以,在此不作限定。另

外,由于该三筒洗衣机机身的高度相对不高,两个上部洗衣筒22的上盖门61可以是手动打开,也可以自动打开,在此也不作限定。

[0122] 另外,本实施例还提供了一种三筒洗衣机分水系统及其控制方法,该分水系统及其控制方法不但适用于有两个上部洗衣筒22的三筒洗衣机,同样也适用于上部洗衣筒22至少有一个的多筒洗衣机,其中上部洗衣筒22可以是波轮式洗衣筒,也可以为滚筒式洗衣筒,其个数可以为1个、3个等在此不作限定。具体地,如图28所示,在洗衣机中设置一个洗涤剂投放盒7,洗涤剂投放盒7包括多个彼此独立的投放腔72和一个预混腔74,至少一个投放腔72与预混腔74之间设有投放泵,主进水管71与预混腔74连通,预混腔通过多个分水管75分别与上部洗衣筒22和下部洗衣筒21连接,每条分水管75上均设有阀门。

[0123] 由于洗涤剂投放盒7包括多个彼此独立的投放腔72和一个预混腔74,这样可以在多个彼此独立的投放腔72中放入不同种类的洗涤剂,比如洗衣粉、洗衣液、柔顺剂等,由于不同的衣物的组成材料不同,选择不同的洗涤剂对其分类清洗,可以增强洗涤效果。另外,由于至少一个投放腔72与预混腔74之间设有投放泵,主进水管71与预混腔74连通,这样投放泵就可以将液态洗涤剂,比如洗衣液、柔顺剂等抽取到预混腔74中,与主进水管71中的水混合并溶解,然后通过控制每个分水管75上阀门的开闭,就可以将洗涤剂投放盒7的预混腔74中的洗涤剂分配到待工作的洗衣筒中,这样就可以代替人工依次投放,可实现洗涤剂的自动分配与投放,极大地方便了用户衣物的清洗,提升了用户的体验。

[0124] 所述洗涤剂投放盒7中投放腔72的个数不宜设置太多,由于洗衣机中用于放置洗涤剂投放盒7的空间有限,这样使洗涤剂投放盒7容量有限,设置太多的投放腔72会使每一个投放腔72容量过小,容量过小会使其投放的洗涤剂的量不足,影响衣物清洗效果。因此,在满足投放量的要求下,投放腔72的个数优选三个。具体地,如图24所示,投放腔72包括洗衣粉投放腔722、洗衣液投放腔723和柔顺剂投放腔721,主进水管71通过洗衣粉投放腔722与预混腔74连通,洗涤剂投放腔72与预混腔74之间设有洗衣液投放泵76,柔顺剂投放腔721与预混腔74之间设有柔顺剂投放泵73。由于洗衣液、柔顺剂都是液态洗涤剂,在洗衣液投放腔723、柔顺剂投放腔721与预混腔74之间设置洗衣液投放泵76,柔顺剂投放泵73,可以根据投放泵的工作时间控制其投放量。由于洗衣粉是固态的,无法通过投放泵进入到预混腔74,因此主进水管71通过洗衣粉投放腔722与预混腔74连通,可以让主进水管71中的水将其冲入到预混腔74溶解,进而再通过分水管75进入到所需要的洗衣筒中。其中,洗涤剂投放盒7中的洗衣粉的投放到预混腔74中的量是由人工控制的,用户在洗衣粉投放腔722中一次性投入所需要的量,然后全部由主进水管71的水冲入到预混腔74溶解。

[0125] 参见图29,为了加速洗涤剂在预混腔74中的溶解,优选使预混腔74连接有加热装置741,加热装置741可对预混腔74内的溶液加热。由于多个洗衣筒同时工作时,洗衣粉、洗衣液、柔顺剂的投放是间隔进行的,预混腔74中的洗衣粉、洗衣液、柔顺剂溶解存在不均匀情况,在给需要的洗衣筒投放时存在过度投放或投放不足情况,如让洗涤剂充分溶解,则需要的时间较长,这样会延长洗涤时间。因此使预混腔74连接有加热装置741可以提升洗涤剂的溶解度,可以增加衣物的洗涤效果。由于预混腔74容积较小,加热很快,相比在洗衣筒内加热,预混腔74连接有加热装置741在提高洗涤剂溶解度和衣物洗净方面,效果更好。另外,还可以节约用电、缩短洗涤时间。

[0126] 其中,预混腔74连接的加热装置741有多种,比如可以在预混腔74外设置加热片,

加热片通电发热可以对预混腔74中的溶液加热。另外,如图29所示,加热装置741还可以为设置于预混腔74内的加热丝。相比加热片,由于加热丝是设在预混腔74内部,这样就减少了热量的损失,提高了加热装置741的传热效率,同时也可以缩短加热时间。

[0127] 参见图30,为了进一步加速洗涤剂在预混腔74中的溶解,优选使预混腔74连接有循环管道743,其中,循环管道743串接有循环泵742,以使预混腔74内的溶液通过循环管道743循环流动。由于洗涤剂,特别是洗衣粉,在投放过量时超过了预混腔74的溶解量,这样容易在预混腔74中沉淀残留,因此,循环泵742可以促进预混腔74内溶液的循环流动,有利于促进刚进入到预混腔74的水与洗涤剂的充分混合,加速了洗涤剂的溶解,解决了洗涤剂容易在预混腔74中沉淀残留的问题。

[0128] 参见图31,任意一个上部洗衣筒22均连接有外部排水管222和内部排水管223,外部排水管222可将上部洗衣筒22内的水排出洗衣机,内部排水管223与下部洗衣筒21连通,用于将上部洗衣筒22内的水排入下部洗衣筒21内,外部排水管222和内部排水管223均连接有电磁阀224。由于任意一个上部洗衣筒22连接有外部排水管222和内部排水管223,外部排水管222可以将上部洗衣筒22的洗涤水、漂洗水等排出洗衣机,内部排水管223可以将上部洗衣筒22的漂洗水注入到下部洗衣筒21中,用于下部洗衣筒21的洗涤或漂洗,这样可以实现上部洗衣筒22漂洗水的重复利用,节省了洗衣机的用水量。

[0129] 需要说明的是:由于上部洗衣筒22和下部洗衣筒21都是采用的是向下排水,因此,各个洗衣筒中水就可以在重力的作用下完全排出。

[0130] 为了便于控制上部洗衣筒22的排水,优选地,如图31所示,外部排水管222和内部排水管223分别与电磁阀224连接,电磁阀224可在第一工作位置、第二工作位置和第三工作位置之间切换,当电磁阀224切换至第一工作位置时,上部洗衣筒22与外部排水管222和内部排水管223均断开;当电磁阀224切换至第二工作位置时,上部洗衣筒22与外部排水管222连通,并与内部排水管223断开;当电磁阀224切换至第三工作位置时,上部洗衣筒22与内部排水管223连通,并与外部排水管222断开。在上部洗衣筒22洗涤、漂洗等工作过程中,将电磁阀224切换至第一工作位置,上部洗衣筒22与外部排水管222和内部排水管223均断开,这样工作过程中上部洗衣筒22中的水就不会流出;当上部洗衣筒22中的洗涤水、漂洗水等需要直接排出洗衣机时,这时电磁阀224切换至第二工作位置,上部洗衣筒22与外部排水管222连通,并与内部排水管223断开,这样上部洗衣筒22的水就可以通过外部排水管222排出洗衣机;当上部洗衣筒22的漂洗水需要在下部洗衣筒21重复利用时,这时电磁阀224切换至第三工作位置,上部洗衣筒22与内部排水管223连通,并与外部排水管222断开,这样上部洗衣筒22的漂洗水通过内部排水管223注入下部洗衣筒21,可以用于其洗涤或漂洗。

[0131] 本发明实施例提供了一种洗衣机的分水系统进行分水的控制方法,包括以下步骤:

[0132] S1、开启主进水管71的进水阀,使主进水管71的水进入洗衣粉投放腔722,以将洗衣粉投放腔722内的洗涤剂冲入预混腔74进行溶解;

[0133] S2、开启其中一个待工作的洗衣筒对应的分水管75的阀门,将所述预混腔74内的洗衣粉溶液冲入该洗衣筒内,实现对该洗衣筒的注水和洗衣粉的投放;

[0134] S3、重复步骤S1~S2,实现对所有待工作的洗衣筒的注水和洗衣粉的投放。

[0135] 由于设置了预混腔74,那么主进水管71进水之后,洗衣粉投放腔722中的洗衣粉就

会被水冲入预混腔74，洗衣粉在预混腔74中就会得到溶解，以方便后续衣物的洗涤。然后，通过开启其中一个待工作的洗衣筒对应的分水管75的阀门，在预混腔74溶解后的洗衣粉就会被水冲入对应的洗衣筒内，完成一个待工作洗衣筒洗衣粉的自动分配投放。接下来重复步骤S1～S2，依次完成所有待工作洗衣筒的注水和洗衣粉的分配投放，这样就实现了洗衣粉的自动分配与投递，提升了用户的体验。

[0136] 需要说明的是：步骤S1、S2可以同时进行，即当主进水管71开启的时候，一个待工作洗衣筒对应的分水管75的阀门也可以同时开启，这样洗衣粉投放腔722中的洗衣粉就会被主进水管71中的水经预混腔74、分水管75冲入到待工作的洗衣筒中，然后在洗衣筒中溶解。

[0137] 为了加速洗涤剂在预混腔74中的溶解，在步骤S1之后，步骤S2之前还包括以下步骤：

[0138] S1'、开启所述加热装置741，使加热装置741对预混腔74内的洗衣粉溶液进行加热，以加速洗衣粉的溶解。

[0139] 由于多个洗衣筒同时工作时，洗衣粉的投放是间隔进行的，预混腔74中的洗衣粉溶解存在不均匀情况，在给待工作的洗衣筒投放时存在过度投放或投放不足情况，如让洗衣粉充分溶解，则需要的时间较长，这样会延长洗涤时间。因此使预混腔74连接有加热装置741可以提升洗衣粉的溶解度，进而可以增加衣物的洗涤效果。由于预混腔74容积较小，加热速度很快，能够在主进水管71的阀门和待工作洗衣筒对应的分水管75阀门同时开启时，洗衣粉与水的溶液从流入预混腔74到流出这段时间内，洗衣粉依然能够充分溶解到水中。

[0140] 本实施例还提供了一种三筒洗衣机的分水系统进行分水的控制方法，包括以下步骤：

[0141] N1、控制所述投放泵向预混腔内投放设定量的洗衣液和/或柔顺剂；

[0142] N2、开启主进水管的进水阀，使主进水管的水进入预混腔，以对预混腔内的洗衣液和/或柔顺剂进行溶解；

[0143] N3、开启该待工作的洗衣筒对应的分水管的阀门，将所述预混腔内的洗衣液和/或柔顺剂溶液冲入该洗衣筒内，实现对该洗衣筒的注水和洗涤剂的投放；

[0144] N4、重复步骤N1～N3，实现对所有待工作的洗衣筒的注水以及洗衣液和/或柔顺剂的投放。

[0145] 由于可以控制投放泵向预混腔74内投放设定量的洗衣液和/或柔顺剂，这样就可以避免了洗衣液和/或柔顺剂投放过少影响衣物洗涤效果或投放过多造成洗衣液和/或柔顺剂的浪费。然后，主水管进水在预混腔74中将洗衣液和/或柔顺剂溶解，再通过分水管75将其注入到待工作的洗衣筒中，完成一个待工作洗衣筒洗涤剂的定量自动投放。接着，重复步骤N1～N3，实现对所有待工作的洗衣筒的注水和洗涤剂的投放，方便了用户衣服的清洗。

[0146] 需要说明的是：洗衣液和柔顺剂是液态的，洗衣液和柔顺剂的量是可以是体积，也可以是质量，体积和质量都可以公式相互换算。

[0147] 其中，设定洗衣液和/或柔顺剂量的方法不唯一，比如用户可以直接设定其用量，另外，也可以通过对洗衣筒内衣物进行称重来计算洗衣液和/或柔顺剂的用量。相比用户直接设定其控制用量，通过称重的方法计算出洗衣液和/或柔顺剂用量更精确，洗衣机能够根据衣物的重量大小自动来设定洗衣液和/或柔顺剂的用量。

[0148] 对洗衣筒内衣物称重的方法也不唯一,比如可在洗衣筒的下方设置压力传感器,通过压力传感器可以测出放在洗衣筒内衣物的重量。此外,也可以用洗衣筒的电机对筒内衣物进行称重,与在洗衣筒底部设置压力传感器相比,用洗衣筒的电机对洗衣筒内衣物的方法比较简单,可以解决压力传感器安装不便的问题,具体地,由于在一定转速下洗衣筒内衣物的重量与洗衣筒的电机的输出转矩成正比,而转矩又可以通过洗衣筒的电机线圈电流的大小来反应,可以通过测一定转速下洗衣筒的电机线圈的电流在通过换算公式算得衣物的重量。由于用洗衣筒的电机测衣物重量的方法也有很多,也不局限于上述方法,在此不作限定。

[0149] 进一步地,投放泵向预混腔74内投放相应的洗衣液和柔顺剂,包括:控制所述投放泵的投放时间,以实现洗涤剂的定量投放。由于投放泵的排量是一定的,那么一定时间内投放泵投放洗涤剂的容量是一定的,因此,通过控制投放泵的投放时间,就可以精确的实现洗涤剂定量的投放。

[0150] 为了加速洗涤剂在预混腔74中的溶解,预混腔74连接有加热装置741,在步骤N2之后,步骤N3之前还包括以下步骤:

[0151] N2'、开启加热装置741,使加热装置741对预混腔74内的洗涤剂溶液进行加热,以加速洗衣液和柔顺剂的溶解。

[0152] 由于N2'步骤跟S1'步骤相类似,都是通过开启加热装置741,以加速洗涤剂在预混腔74中的溶解,有益效果两者也相同,这里不再赘述。

[0153] 为了进一步加速洗涤剂在预混腔74中的溶解,预混腔74连接有循环管道743,循环管道743串接有循环泵742,在步骤N2之后,步骤N3之前还包括以下步骤:

[0154] N2''开启循环泵742,以使预混腔74内的溶液通过循环管道743循环流动。

[0155] 配合加热装置741的加热,循环泵742可以使预混腔74内的溶液通过循环管道743循环流动,进一步促进了洗涤剂在预混腔74中的溶解。

[0156] 本实施例还提供了一种三筒洗衣机的分水系统进行重复用水的控制方法,包括以下步骤:

[0157] 检测到用户输入重复用水的指令,当需要向下部洗衣筒21注入洗涤用水时,监测上部洗衣筒22的洗衣工序,当上部洗衣筒22进行完至少一次漂洗时,发出控制电磁阀224切换的指令,使所述电磁阀224切换至所述第三工作位置。

[0158] 由于当上部洗衣筒22进行完至少一次漂洗时,电磁阀224可以切换到第三工作位置,这时上部洗衣筒22中的漂洗水就会通过内部排水管223注入到下部洗衣筒21中,这样上部洗衣筒22中的漂洗水就可以在下部洗衣筒21中用作洗涤用水,从而实现了上部洗衣筒22漂洗水的重复利用。

[0159] 需要说明的是:上述重复用水控制方法是否进行取决于用户的需求,只有用户需要将上部洗衣筒22的漂洗水用做下部洗衣筒21的洗涤用水时,并输入重复用水的指令,这时,该洗衣机开始监测上部洗衣筒22的洗衣工序,当上部洗衣筒22至少完成一次漂洗时,电磁阀224切换到第三工作位置,这时上部洗衣筒22中的漂洗水就会通过内部排水管223注入到下部洗衣筒21中。若用户不输入重复用水的指令,则该步骤则不执行。

[0160] 进一步地,上述步骤还包括以下步骤:

[0161] 当需要向下部洗衣筒21注入漂洗用水时,监测上部洗衣筒22的洗衣工序,当上部

洗衣筒22进行完最后一次漂洗时,发出控制电磁阀224切换的指令,使电磁阀224切换至第三工作位置。

[0162] 由于下部洗衣筒21漂洗衣物需要比较清澈的水,当上部洗衣筒22进行完最后一次漂洗时,此时上部洗衣筒22的漂洗水比较清澈,因此,电磁阀224可以切换至第三工作位置,上部洗衣筒22中的漂洗水就会通过内部排水管223注入到下部洗衣筒21中,上部洗衣筒22中的最后一次漂洗水这时可以用作下部洗衣筒21的漂洗水。

[0163] 本实施例其它结构与实施例一相同,有益效果也相同,在此不再赘述。

[0164] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

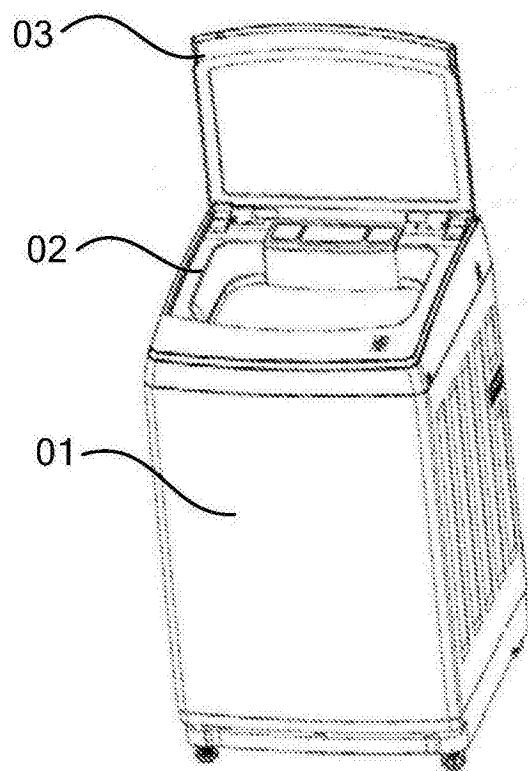


图1

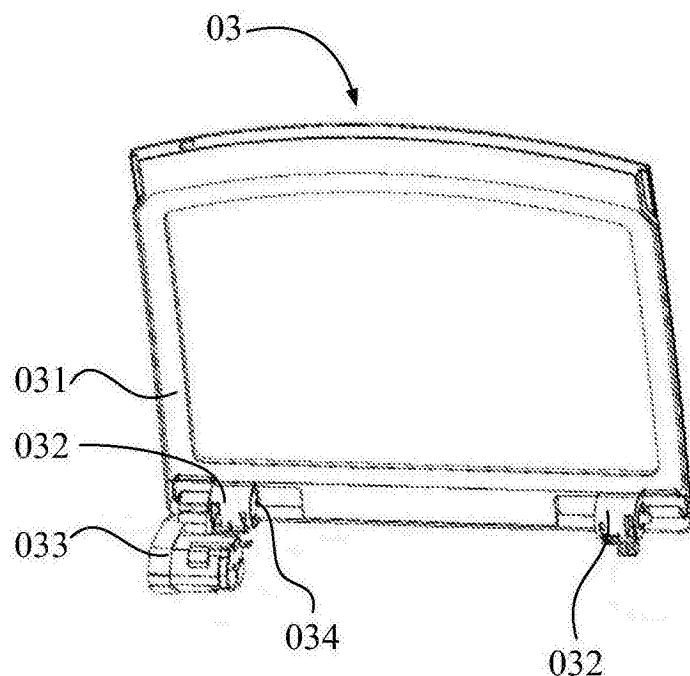


图2

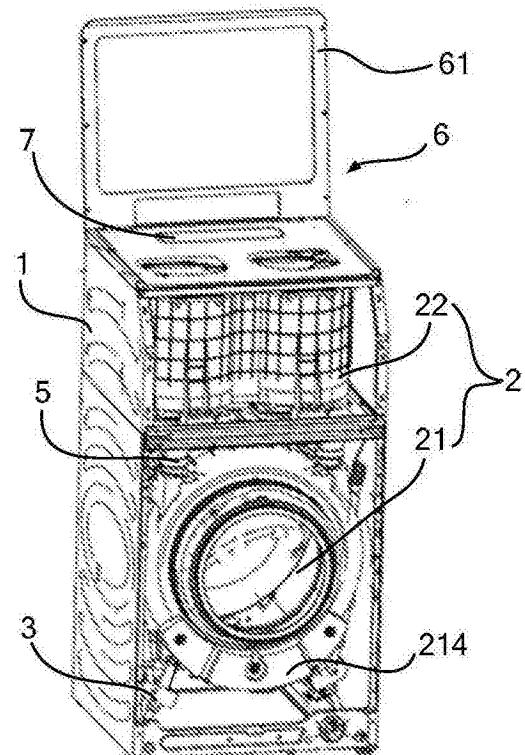


图3

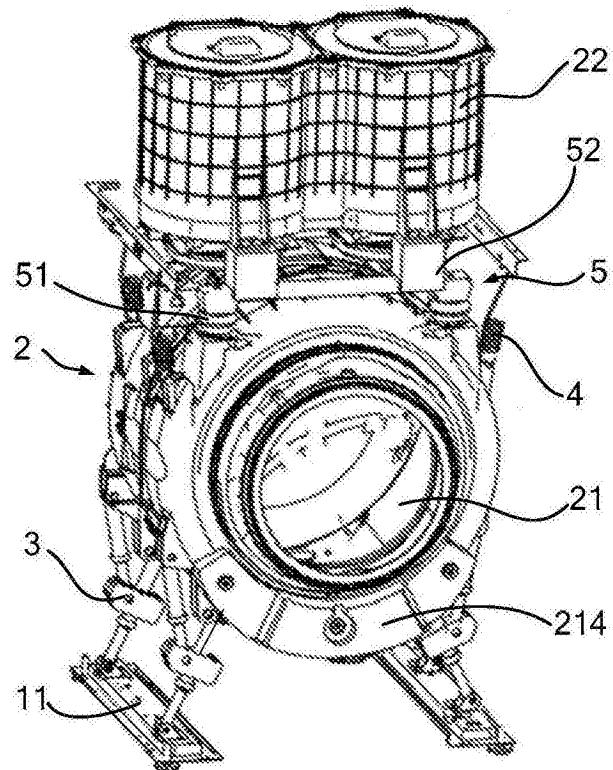


图4

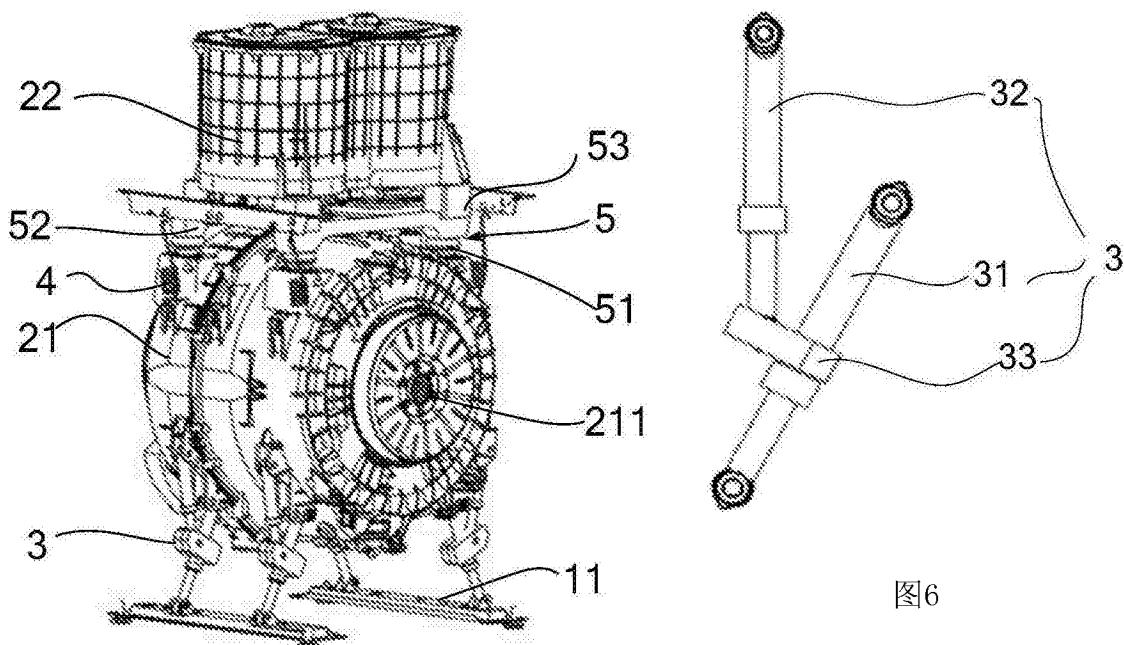


图5

图6

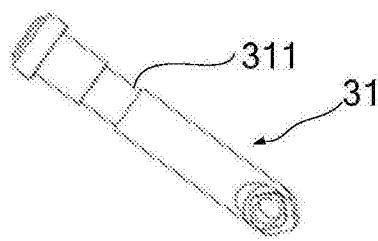


图7

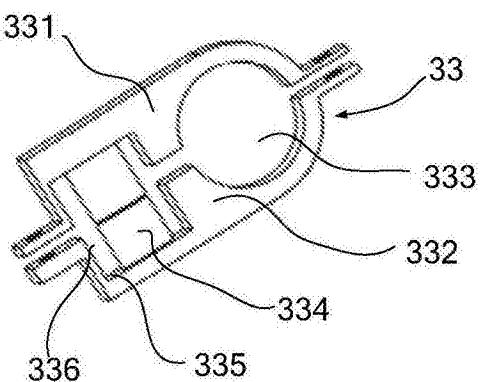


图8

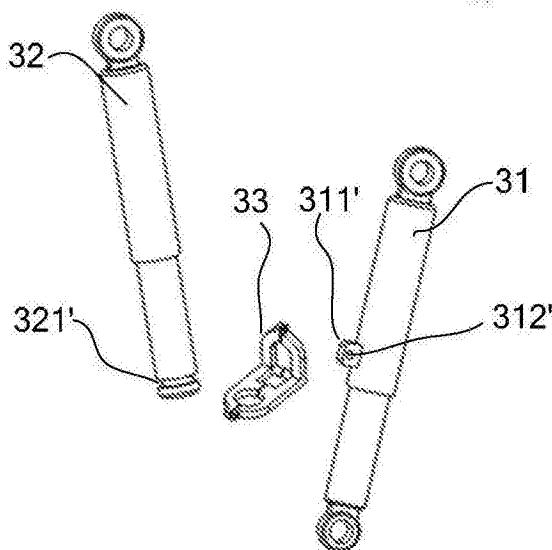


图9

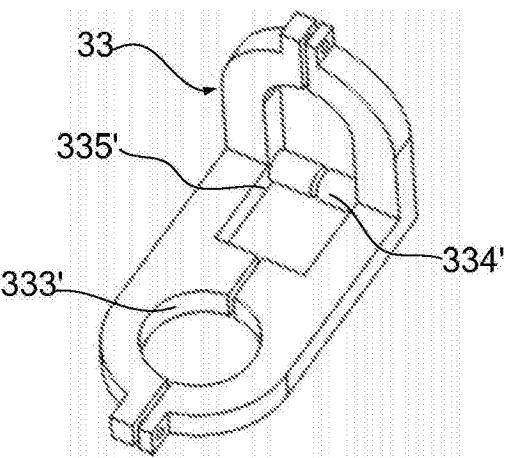


图10

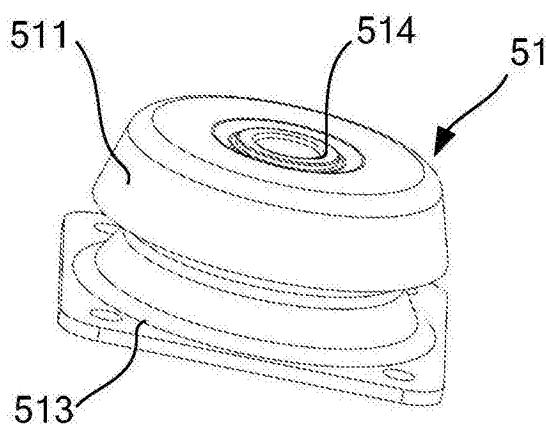


图11

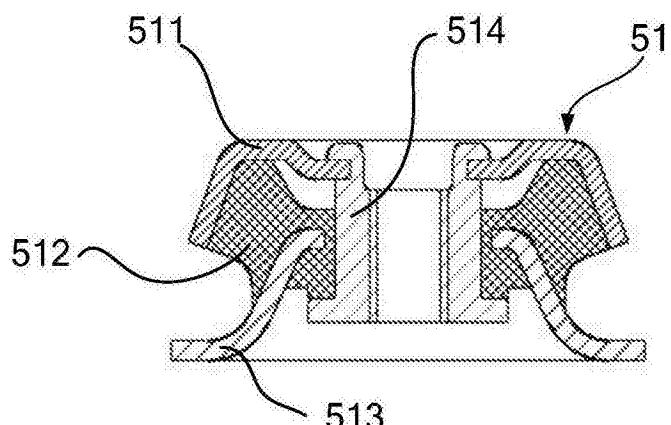


图12

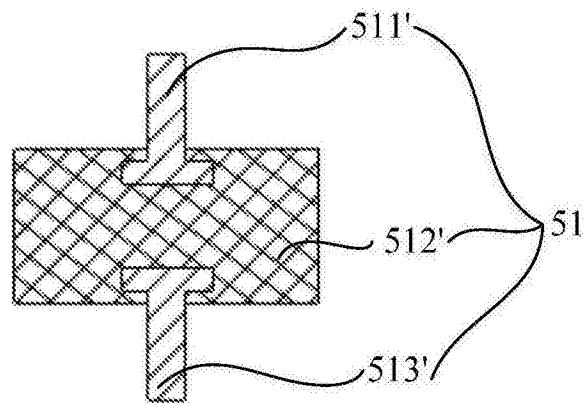


图13

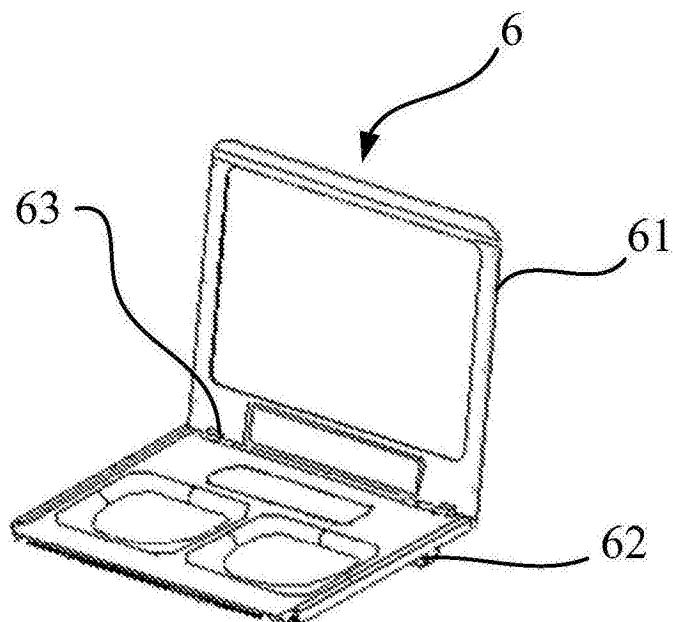


图14

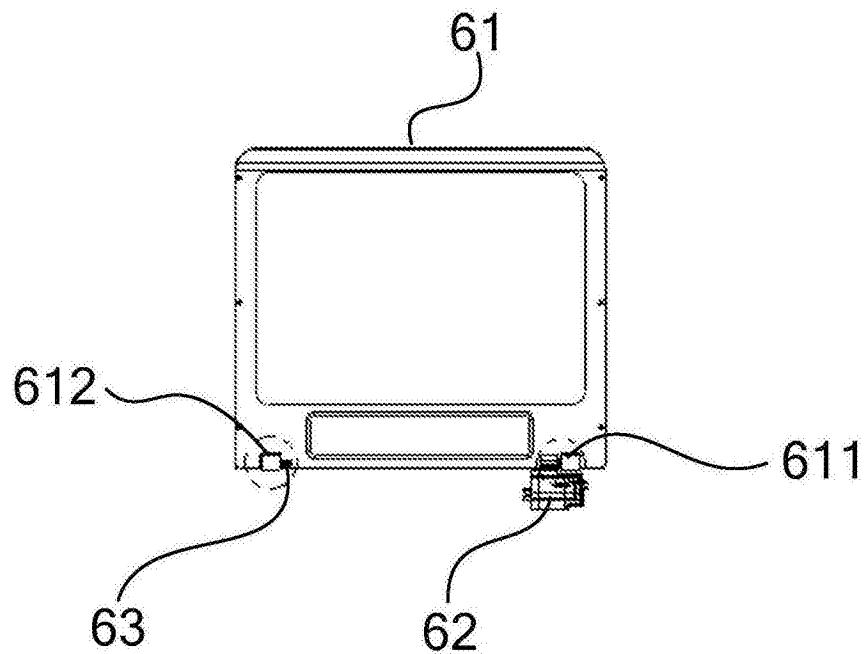


图15

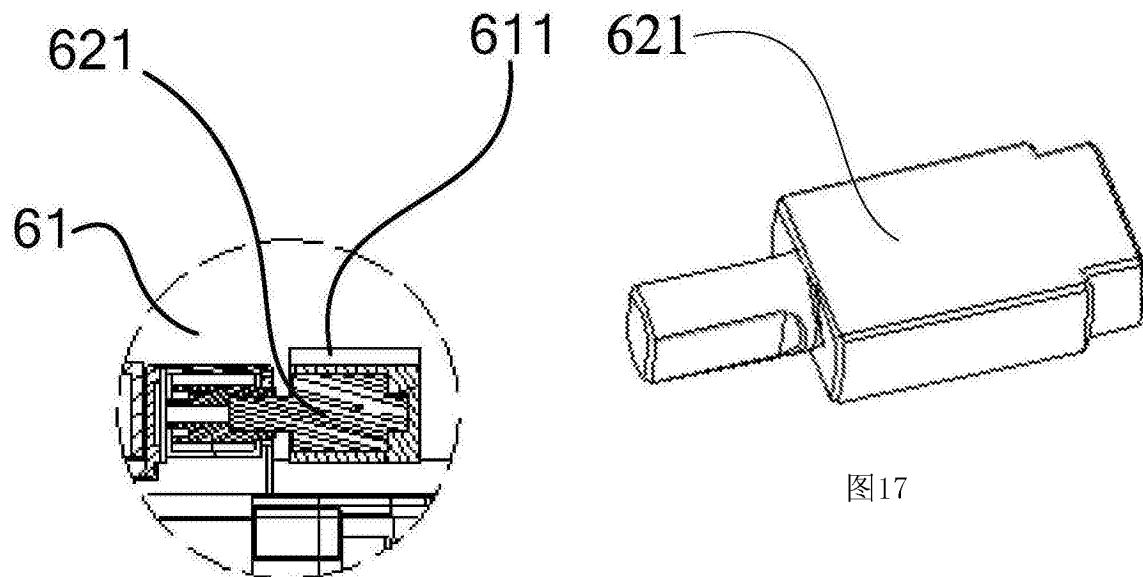


图17

图16

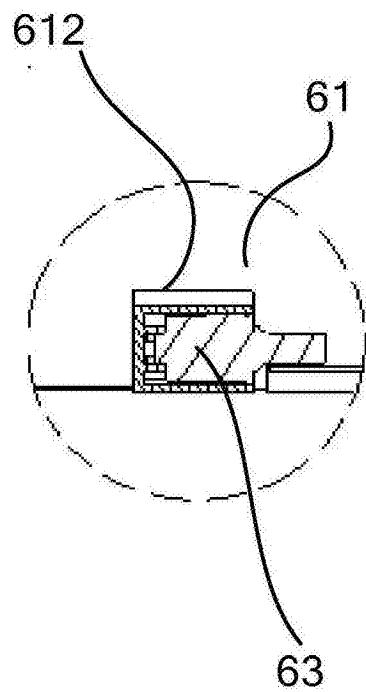


图18

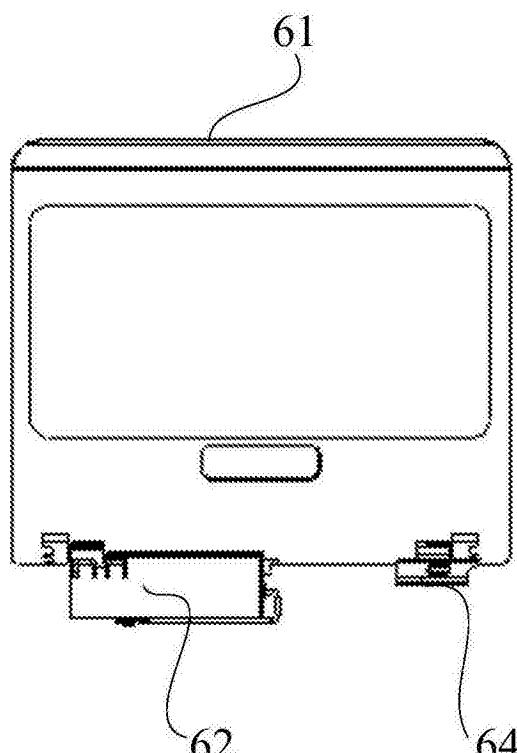


图19

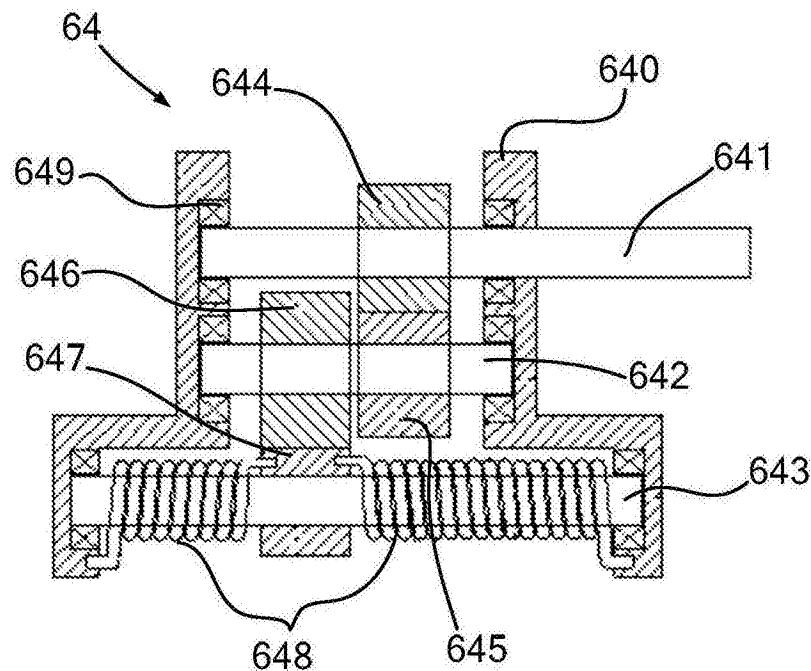


图20

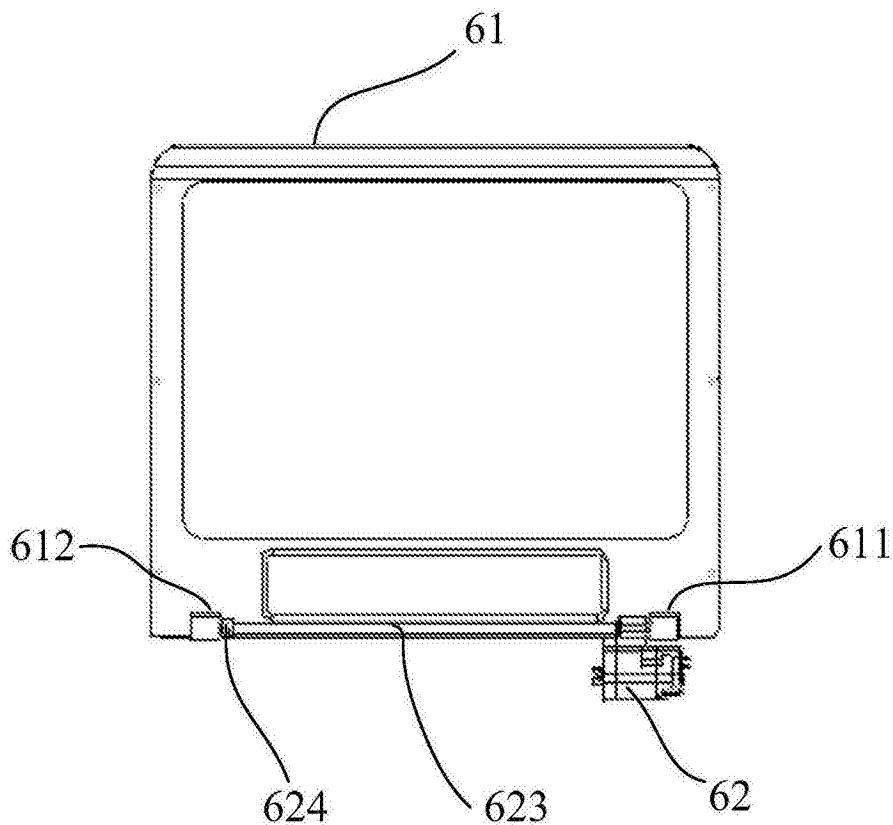


图21

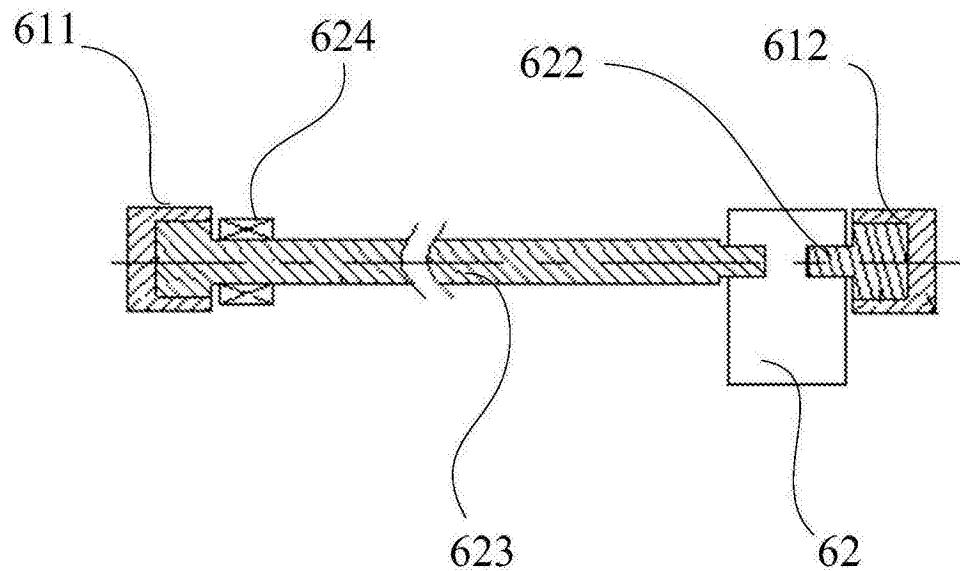


图22

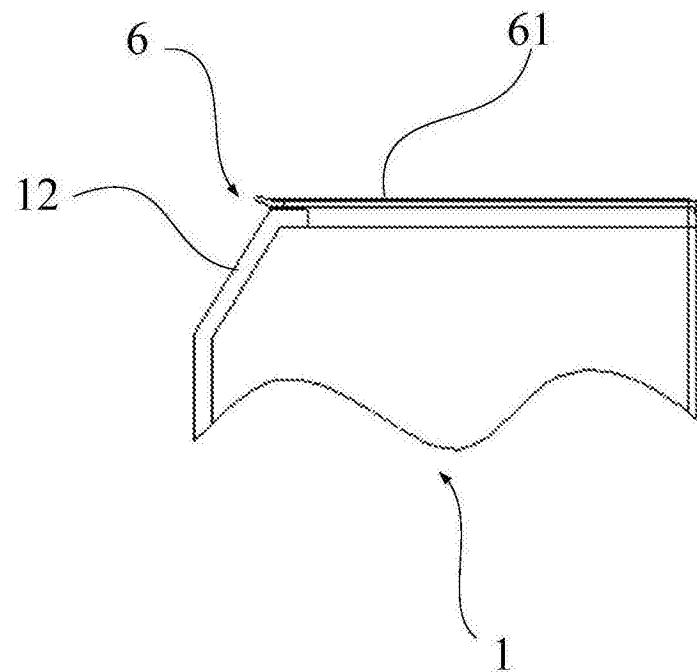


图23

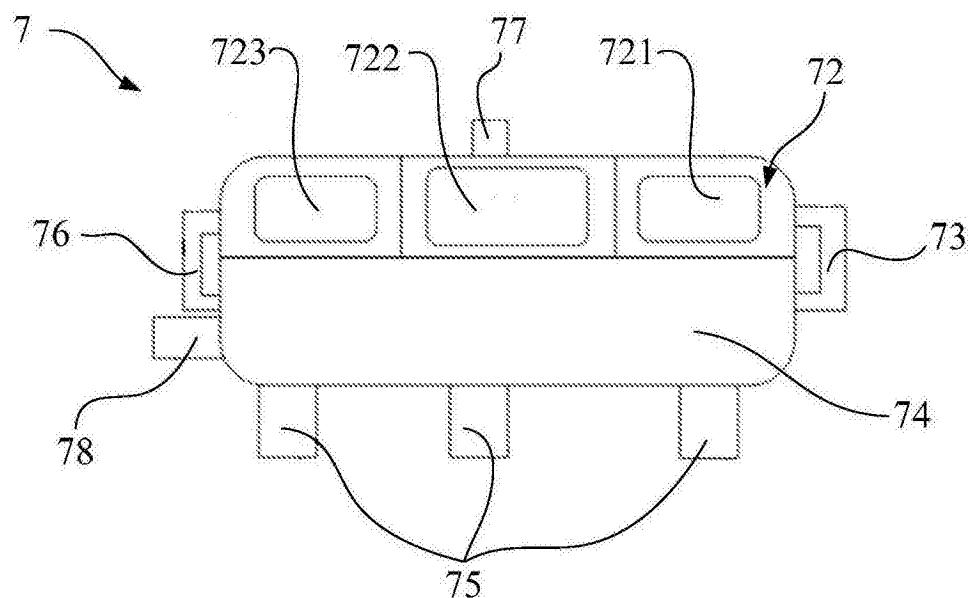


图24

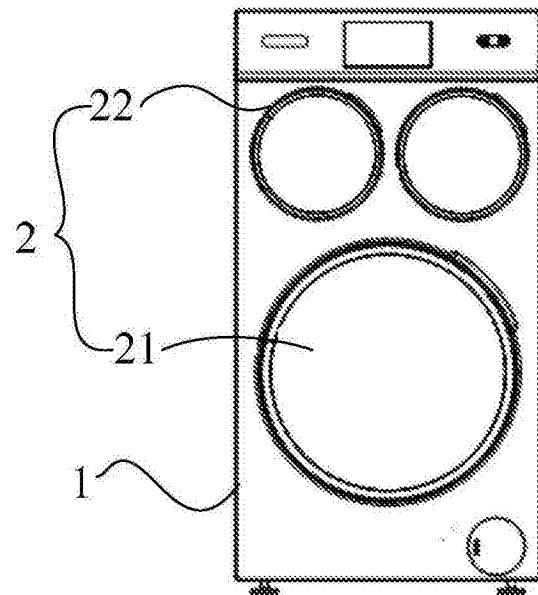


图25

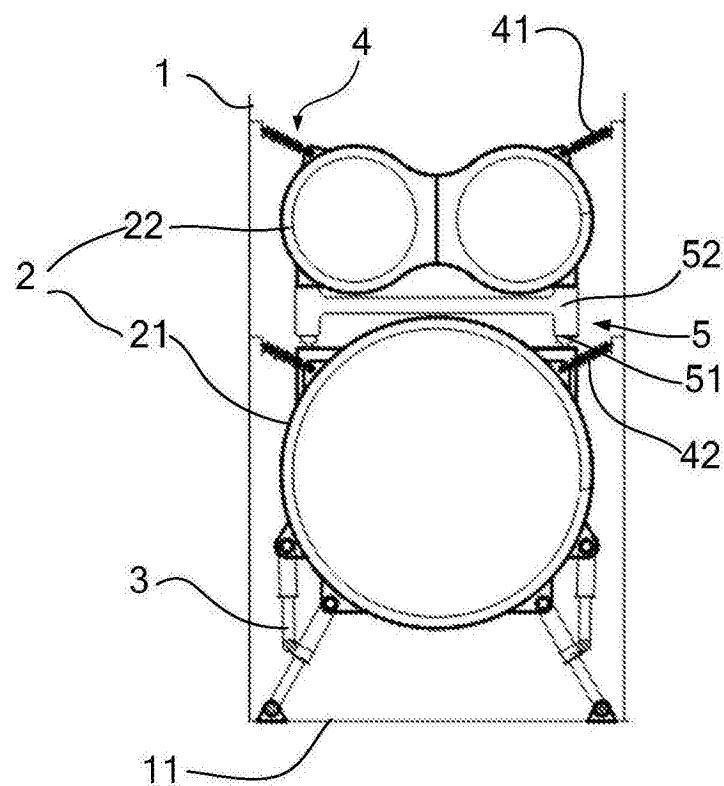


图26

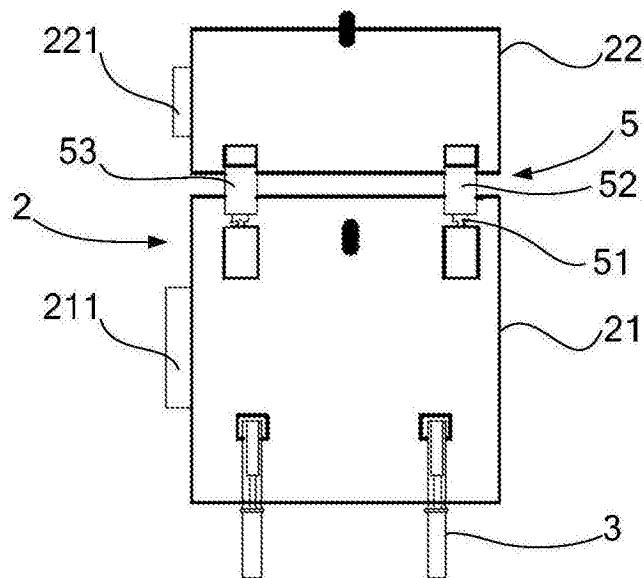


图27

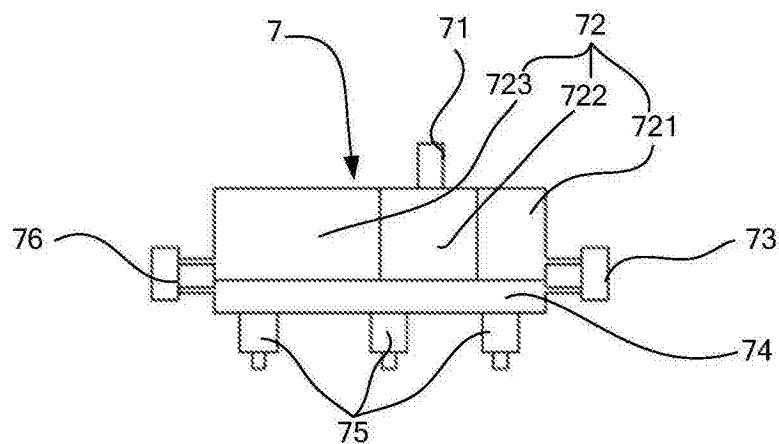


图28

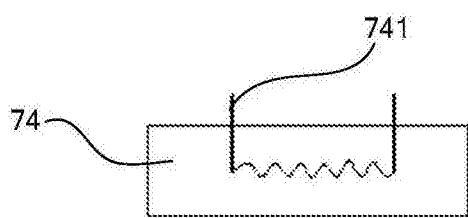


图29

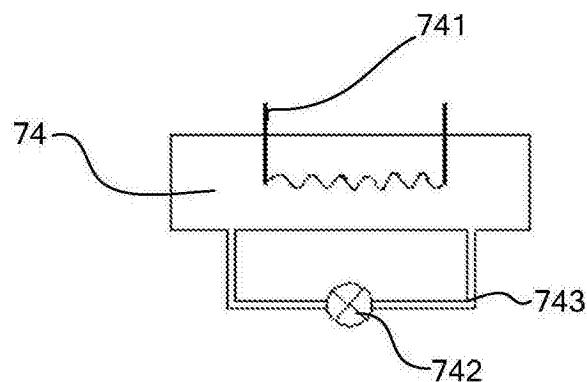


图30

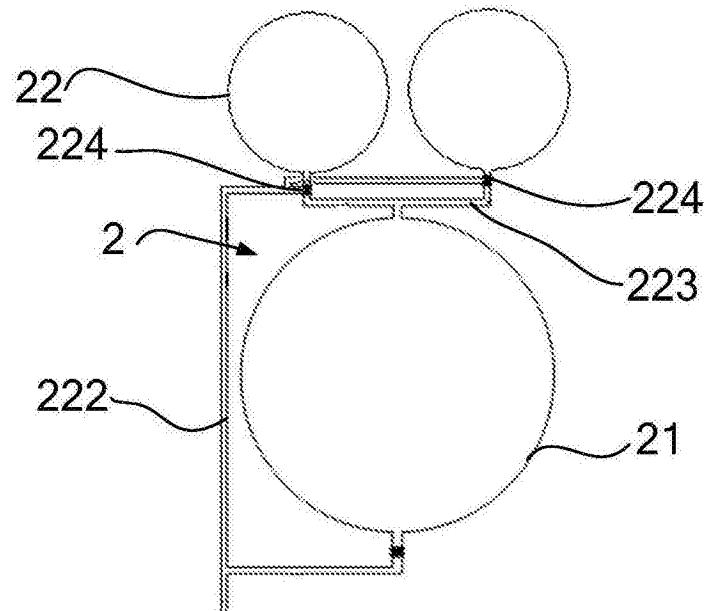


图31