



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107604588 B

(45) 授权公告日 2021.05.11

(21) 申请号 201610542479.0

D06F 37/20 (2006.01)

(22) 申请日 2016.07.11

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107604588 A

CN 104775275 A, 2015.07.15

CN 103103718 A, 2013.05.15

CN 102212952 A, 2011.10.12

(43) 申请公布日 2018.01.19

US 2006117812 A1, 2006.06.08

(73) 专利权人 青岛海尔洗涤电器有限公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号

审查员 陈祥

专利权人 海尔智家股份有限公司

(72) 发明人 赵志强 许升

(74) 专利代理机构 北京元中知识产权代理有限公司
11223

代理人 张则武

(51) Int. Cl.

D06F 23/02 (2006.01)

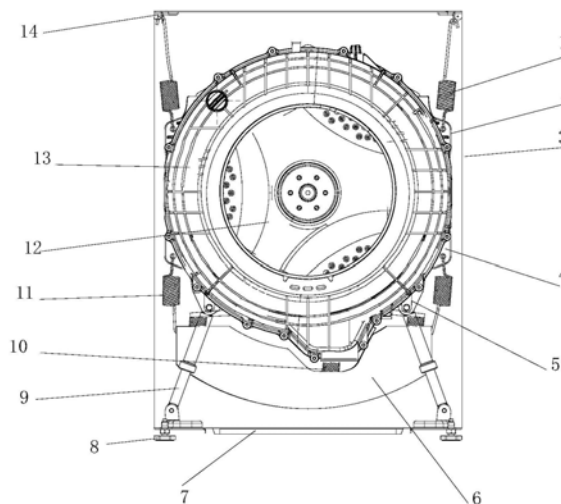
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种滚筒洗衣机

(57) 摘要

本发明公开了一种滚筒洗衣机,包括壳体,外筒,连接在外筒上方的悬挂弹簧,安装在外筒下方的阻尼器、和设置于外筒下部的质量块,所述质量块悬挂于外筒下部,质量块与外筒之间具有弹性避震装置。本发明充分利用现有外筒下部的空间,运用反向共振原理抵消洗涤外筒振动的幅值,通过质量块与外筒之间的预压避震弹簧吸收质量块与外筒反向共振的能量,避免二者碰击发生噪音或者造成外筒的损坏。本发明所公开的一种滚筒洗衣机,结构简单,附加零部件少,成本低,组装效率高,可靠性高,明显降低了洗衣机运行时的噪音。



1. 一种滚筒洗衣机,包括壳体,外筒,连接在外筒上方的悬挂弹簧,安装在外筒下方的阻尼器、和设置于外筒下部的质量块,其特征在于:所述质量块悬挂于外筒下部,质量块与外筒之间具有弹性避震装置;

所述质量块与外筒外壁之间的弹性避震装置为预压的避震弹簧,所述避震弹簧的自由长度大于所述质量块与外筒外壁的空间距离;

所述质量块具有圆形下沉的弹簧紧固座,外筒外部靠近质量块侧设有安装座,所述避震弹簧预压缩放置于所述弹簧紧固座与安装座之间。

2. 根据权利要求1所述的滚筒洗衣机,其特征在于:所述外筒外壁具有下悬挂部,所述下悬挂部位于外筒外壁的下半周,并对称设置于外筒重心轴线的两侧,所述下悬挂部具有用于连接的通孔。

3. 根据权利要求2所述的滚筒洗衣机,其特征在于:所述质量块具有悬挂孔,通过挂簧或者柔性绳索与外筒的下悬挂部连接。

4. 根据权利要求1所述的滚筒洗衣机,其特征在于:所述质量块的靠近外筒侧具有与外筒靠近质量块侧的类似形状。

5. 根据权利要求1所述的滚筒洗衣机,其特征在于:所述质量块下部设置阻尼器,通过阻尼器将质量块连接在洗衣机的底板上。

6. 根据权利要求1所述的滚筒洗衣机,其特征在于:所述外筒外壁具有上悬挂部,所述上悬挂部位于外筒外壁的上半周,对称设置于外筒重心轴线的两侧,所述上悬挂部具有用于连接的通孔。

7. 根据权利要求6所述的滚筒洗衣机,其特征在于:所述外筒通过连接在外筒上悬挂部上方的悬挂弹簧与洗衣机壳体相连。

8. 根据权利要求1所述的滚筒洗衣机,其特征在于:所述外筒通过安装在外筒下方的阻尼器连接固定在洗衣机的底板上。

一种滚筒洗衣机

技术领域

[0001] 本发明属于洗衣机领域,具体地说,涉及一种滚筒洗衣机。

背景技术

[0002] 在洗衣机领域中,滚筒洗衣机的工作方式与波轮洗衣机的工作方式不一样,波轮洗衣机的内筒是围绕垂直轴进行左右旋转洗涤衣物,而滚筒洗衣机的内筒是围绕水平轴进行左右旋转洗涤衣物,旋转方向的不同使两者的外筒安装方式、减震方式也不相同。在减震方面,滚筒洗衣机的外筒多是悬空吊置于箱体中,采用的方案是:利用二至四根拉簧将外筒吊在箱体中间,当内筒旋转带动外筒晃动时,拉簧会减轻外筒的晃动幅度并降低噪音。另有一些滚筒洗衣机为减轻拉簧所受到的重力,并增强减震效果,在外筒的下面设置相应数量的阻尼支撑杆,阻尼支撑杆不但分担一部分重力,而且会随外筒进行一定幅度的晃动,大大抵消和减少了外筒的震动幅度和噪音。但是上述减震方式中,由于拉簧和阻尼支撑杆是持续受力,且重力的大小随衣物多少及不同的洗涤程序会时时发生变化,进而每次外筒晃动的幅度也不一样,长时间工作在这种状态下,会导致拉簧和阻尼支撑杆发生一定程度的形变,降低了使用寿命并影响了洗衣机的减震效果。另外拉簧和阻尼支撑杆与外筒都是点连接,减震原理都是随外筒离心力的大小变化而伸缩本身的运动行程,当外筒的离心力大于拉簧或阻尼支撑杆的极限时,就会发生外筒与箱体碰撞现象,在工作中,滚筒洗衣机需要减震的情况主要发生在脱水程序时,内筒中衣物及洗涤水的多少都会影响离心力的大小,在内筒脱水时,衣物中的水是一个逐渐减少的过程,如果脱水开始时内桶中的衣物摆放不均衡,在旋转时所产生的离心力常常会大于拉簧和阻尼支撑杆的减震极限,导致内筒发出较大的噪音,此对拉簧和阻尼支撑杆的损害也较大。因此现有技术中常常采用降低脱水速度来减少噪音,这不但影响了脱水效果,还降低了工作效率。

[0003] 由于以上的原因又出现了一些具有配重块的减振方式,此方式通过对外筒的不同部位设置相应的配重块而增大外筒的总质量来增大外筒整体的惯性,从而减少洗衣机运行时的振动量,利用配重块的静惯性来抑制整个洗衣桶体运转过程中的动态不平衡问题。

[0004] 申请号为201110158272.0的发明就公开了一种滚筒洗衣机的减震装置,涉及洗衣机领域,包括壳体,外筒、连接在外筒上方的拉簧,安装在外筒下方的阻尼支撑杆,外筒的开口端和底端分别设置有前配重块和后配重块,其特征在于,外筒的下方安装有两个压簧,两个压簧分别安装在外筒底部轴线的两侧。本方案通过压簧和阻尼支杆的配合使用解决了由于增加了配重块而造成的拉簧负重过大的问题。但本发明中配重块仍然是完全与外筒刚性固定为一体,减震原理仍然是依靠增加外筒的重量来增加稳定性。

[0005] 申请号为200910025705.8的发明公开了一种滚筒洗衣机用动力减振装置,包括配重块和动力减振器,两只配重块分别设置在滚筒洗衣机外筒的左右两侧,两个用来减小滚筒洗衣机振动的动力减振器分别设置在左右两侧的配重块上。动力减振器用来转移振动系统的能量,减小滚筒洗衣机的振动。动力减振器包括振子、弹簧、上盖板和下盖板,上盖板和下盖板设置在配重块上,在振子的两端均设有弹簧,振子通过两端设置的弹簧安装在上盖

板和下盖板上。该方案利用共振吸振原理来制作动力减振器,将桶体的振动转移到振子上,希望借助转移振动系统的能量来减少振动。但这种方式只能够提供部分的振动能量的转移,并且减振器的结构比较复杂,且需要被设置于左右两侧的配重块上,使得洗衣机外壳的体积进一步增加。

[0006] 有鉴于此特提出本发明。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题在于克服现有技术的不足,提供一种滚筒洗衣机,结构简单,附加零部件少,成本低,组装效率高,可靠性高,明显降低了洗衣机运行时的噪音。

[0008] 为了实现该目的,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种滚筒洗衣机,包括壳体,外筒,连接在外筒上方的悬挂弹簧,安装在外筒下方的阻尼器、和设置于外筒下部的质量块,所述质量块悬挂于外筒下部,质量块与外筒之间具有弹性避震装置。

[0010] 进一步地,所述外筒外壁具有下悬挂部,所述下悬挂部位于外筒外壁的下半周,并对称设置于外筒重心轴线的两侧,所述下悬挂部具有用于连接的通孔。

[0011] 进一步地,所述质量块具有悬挂孔,通过挂簧或者柔性绳索与外筒的下悬挂部连接。

[0012] 进一步地,述质量块的靠近外筒侧具有与外筒靠近质量块侧的类似形状。

[0013] 进一步地,所述质量块与外筒外壁之间的弹性避震装置为预压的避震弹簧,所述避震弹簧的自由长度大于所述质量块与外筒外壁的空间距离。弹性避震装置还可以是阻尼器,弹性橡胶垫等其他的弹性装置。

[0014] 进一步地,述质量块具有圆形下沉的弹簧紧固座,外筒外部靠近质量块侧设有安装座,所述避震弹簧预压缩放置于所述弹簧紧固座与安装座之间。

[0015] 本发明另一个优选方案,所述质量块下部设置阻尼器,通过阻尼器将质量块连接在底板上。

[0016] 进一步地,所述外筒外壁具有上悬挂部,所述上悬挂部位于外筒外壁的上半周,对称设置于外筒重心轴线的两侧,所述上悬挂部具有用于连接的通孔。

[0017] 进一步地,所述外筒通过连接在外筒上悬挂部上方的悬挂弹簧与洗衣机壳体相连。

[0018] 进一步地,所述外筒通过安装在外筒下方的阻尼器连接固定在底板上。

[0019] 采用上述技术方案后,本发明与现有技术相比具有以下有益效果。

[0020] 本发明运用反向共振原理抵消洗衣机外筒振动的幅值,用主动减震的方式达到了低振动的效果,在这种方式中质量块的振幅的的最大值与外筒的振幅的最大值总是处于相反的方向,二者叠加,有效降低了洗衣机脱水共振的最大幅值,有效改善了洗衣机的振动,有效降低了洗衣机的振动噪音,洗衣机运转更加平稳,极大的提高了消费者用户体验。由于采用的是主动减振的方式,所以质量块的重量设置要远小于通常为增大外筒静止惯性而设置的质量块的重量,这样不但减轻了用于悬挂外筒的拉簧和支撑外筒的阻尼器的负荷,提高了这些连接装置的可靠性外,而且还减少了整机的重量,从而更有利于洗衣机的搬运和检修。与此同时质量块与外筒之间设置有预压避震弹簧,此预压弹簧吸收质量块与外筒反

向共振的能量,避免二者碰击发生噪音或者造成外筒的损坏。同时作为一个本发明的另一个优选方案,所述质量块下部设置阻尼器,通过阻尼器将质量块连接在洗衣机的底板上,这种方式通过阻尼器的组合不但依然可以达到主动减振的效果还能够进一步减轻质量块对于外筒下悬挂部的拉力,延长相应连接件的寿命。并且质量块设置于靠近外筒侧具有外筒类似形状,位于外筒下部到底板的空间内,这样的设计充分利用了滚筒洗衣机的内部空间,使得增加该减振装置不用改变现有洗衣机的外壳尺寸。总体来说本发明所公开的一种滚筒洗衣机,结构简单,附加零部件少,成本低,组装效率高,可靠性高,明显降低了洗衣机运行时的噪音。

[0021] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的描述。

附图说明

[0022] 附图作为本发明的一部分,用来提供对本发明的进一步的理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,但不构成对本发明的不当限定。显然,下面描述中的附图仅仅是一些实施例,对于本领域普通技术人员来说,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附图。在附图中:

[0023] 图1是本发明洗衣机正视图;

[0024] 图2是本发明洗衣机轴测图;

[0025] 图3是本发明具有斜向阻尼器的洗衣机实施例轴测图;

[0026] 图4是本发明具有水平阻尼器的洗衣机实施例轴测图;

[0027] 图5是本发明质量块结构特征示意图;

[0028] 图6是现有洗衣机的振动曲线图;

[0029] 图7是本发明洗衣机的振动曲线图;

[0030] 图中:1、上挂簧;2、上悬挂部;3、侧面板;4、下悬挂部;5、下连接部;6、质量块;7、底板;8、底脚;9、阻尼器;10、避震弹簧;11、下挂簧;12、内筒;13、外筒;14、加强梁;15、安装座;16、避震弹簧紧固座;17悬挂孔;18、斜向阻尼器;19、水平阻尼器。

[0031] 需要说明的是,这些附图和文字描述并不旨在以任何方式限制本发明的构思范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本发明的概念。

具体实施方式

[0032] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0033] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0034] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本

领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 如图1至图7所示,本发明揭示了一种滚筒洗衣机,包括壳体,外筒,连接在外筒上方的悬挂弹簧,安装在外筒下方的阻尼器、和设置于外筒下部的质量块,所述质量块悬挂于外筒下部,质量块与外筒之间具有预压的避震弹簧或者其他弹性避震装置。运用反向共振原理抵消洗衣机外筒振动的幅值,用主动减震的方式达到了低振动的效果。

[0036] 现有洗衣机的固有频率 f_0 (Hz) :

$$[0037] \quad f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}(1-\zeta^2)}$$

[0038] K 为挂簧的弹性系数, m 为洗衣机系统初始质量(排水后筒体系统和湿布的总质量), ζ 为阻尼杆等形成的系统阻尼系数。

[0039] 内筒在脱水和排水过程中,振动曲线如图6所示,转速0-1600r/min,即频率在0-27Hz之间变化,必然经过系统固有频率当两者频率接近时系统必然产生共振,共振的周期为 T_0 ,此时外筒的振幅 A_0 最大,当一定转速下的共振振幅较大时,会明显感觉到振动,且此时的振动噪音极大,极大的影响了消费者用户体验。本发明的振动曲线如图7所示,在这种减振方式中,质量块的振幅 A_1 的最大值与外筒的振幅 A_0 的最大值总是处于相反的方向,二者叠加,有效降低了洗衣机脱水共振的最大幅值,有效改善了洗衣机的振动,有效降低了洗衣机的振动噪音,洗衣机运转更加平稳,极大的提高了消费者用户体验。与此同时质量块与外筒之间设置有预压避震弹簧,此预压弹簧吸收质量块与外筒反向共振的能量,避免二者碰击发生噪音或者造成外筒的损坏。

[0040] 实施例1:

[0041] 如图1、图2和图5所示,本实施例中的洗衣机外筒13的外壁具有下悬挂部4,所述下悬挂部4位于外筒13外壁的下半周,对称设置于外筒13重心轴线的两侧,所述下悬挂部4具有用于连接的通孔。质量块6具有悬挂孔,通过挂簧也就是下挂簧11或者柔性绳索与外筒13的下悬挂部4连接。本发明充分利用了现有滚筒洗衣机外筒13下部的空间,通过调整质量块6的重量和下挂簧11的弹性系数,使得该重量块6在洗衣机的洗涤单元运行中起到反向共振的效果,质量块6与外筒13具有一定距离,用以提供质量块6的共振空间。质量块6具有避震弹簧紧固座16,外筒也具有安装座15,二者之间安装预压的避震弹簧10,即所述共振空间内具有预压的避震弹簧10。使得质量块6与外筒13反向共振的能量由避震弹簧10吸收,避免二者碰击发生噪音或者造成外筒13的损坏。

[0042] 如图6所示,本发明洗衣机洗涤单元的固有频率 f_0 (Hz) :

$$[0043] \quad f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}(1-\zeta^2)}$$

[0044] K 是上挂簧1的弹性系数, m 为洗衣机系统初始质量(排水后筒体系统和湿布的总质量), ζ 是阻尼器9等形成的系统阻尼系数, A_0 为洗衣机运行时的振动幅度。

[0045] 本实施例中由于共振质量块6的存在,可以通过避震弹簧10,下挂簧11,质量块6质量的优化设计,使得质量块6的共振系统形成一个共振频率 f_1 (Hz) :

$$[0046] \quad f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1}{m_1}}$$

[0047] k_1 是下挂簧11的弹性系数, m_1 为质量块6的质量。

[0048] 通过本发明的设计,洗衣机的共振曲线如图7所示,质量块6的振幅的的最大值 A_1 与洗涤单元的的振幅的最大值 A_0 总是处于相反的方向,二者叠加,有效降低了洗衣机脱水共振的最大幅值,有效改善了洗衣机的振动范围,有效降低了洗衣机的振动噪音,极大地提高了消费者用户体验。

[0049] 与此同时,洗衣机的外筒13外壁具有上悬挂部2,所述上悬挂部2位于外筒外壁的上半周,对称设置于外筒13重心轴线的两侧,所述上悬挂部2具有用于连接的通孔,所述外筒13通过连接在外筒13上悬挂部2上方的悬挂弹簧也就是图中的上挂簧1与洗衣机壳体上的加强梁14相连,外筒13内部有洗涤内筒12,同时所述外筒13通过安装在外筒13下方的阻尼器9连接固定在底板7上,外壳的底板7紧固连接有底脚8,支撑整个洗衣机。上挂簧1可以部分缓冲动能,并提供振动往复运动,阻尼器9靠着摩擦阻尼消耗振动的能量,使得外筒的大的振动较小传递到外壳上。

[0050] 实施例2:

[0051] 如图1、图3和图5所示,本实施例中的洗衣机外筒13的外壁具有下悬挂部4,所述下悬挂部4位于外筒13外壁的下半周,对称设置于外筒13重心轴线的两侧,所述下悬挂部4具有用于连接的通孔。质量块6具有悬挂孔,通过挂簧也就是下挂簧11或者柔性绳索与外筒13的下悬挂部4连接,同时质量块6下部设置有斜向阻尼器18与底板7相连。本发明充分利用了现有滚筒洗衣机外筒13下部的空间,通过调整质量块6的重量和下挂簧11的弹性系数,使得该重量块6在洗衣机的洗涤单元运行中起到反向共振的效果,质量块6与外筒13具有一定距离,用以提供质量块6的共振空间。质量块6具有避震弹簧紧固座16,外筒也具有安装座15,二者之间安装预压的避震弹簧10,即所述共振空间内具有预压的避震弹簧10。使得质量块6与外筒13反向共振的能量由避震弹簧10吸收,避免二者碰击发生噪音或者造成外筒13的损坏。同时斜向阻尼器18可以吸收质量块6振动时的冲击能量,减少质量块6的振动,限制质量块6竖直方向的最大振动幅值,通过调节斜向阻尼器18的参数进而实现更好的减振效果。

[0052] 如图6所示,本发明洗衣机洗涤单元的固有频率 f_0 (Hz) :

$$[0053] \quad f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}(1-\zeta^2)}$$

[0054] K 是上挂簧1的弹性系数, m 为洗衣机系统初始质量(排水后筒体系统和湿布的总质量), ζ 是阻尼器9等形成的系统阻尼系数, A_0 为洗衣机运行时的振动幅度。

[0055] 本实施例中由于共振质量块6的存在,可以通过避震弹簧10,下挂簧11,质量块6质量以及斜向阻尼器18的阻尼系数的优化设计,使得质量块6的共振系统形成一个新的共振频率 f_1 (Hz) :

$$[0056] \quad f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1}{m_1}(1-\zeta_1^2)}$$

[0057] k_1 是下挂簧11的弹性系数, m_1 为质量块6的质量, ζ_1 是斜向阻尼器18等形成的质量

块共振系统阻尼系数。

[0058] 通过本发明的设计,洗衣机的共振曲线如图7所示,质量块6的振幅的的最大值 A_1 与洗涤单元的的振幅的最大值 A_0 总是处于相反的方向,二者叠加,有效降低了洗衣机脱水共振的最大幅值,有效改善了洗衣机的振动范围,有效降低了洗衣机的振动噪音,极大地提高了消费者用户体验。

[0059] 与此同时,洗衣机的外筒13外壁具有上悬挂部2,所述上悬挂部2位于外筒外壁的上半周,对称设置于外筒13重心轴线的两侧,所述上悬挂部2具有用于连接的通孔,所述外筒13通过连接在外筒13上悬挂部2上方的悬挂弹簧也就是图中的上挂簧1与洗衣机壳体上的加强梁14相连,外筒13内部有洗涤内筒12,同时所述外筒13通过安装在外筒13下方的阻尼器9连接固定在底板7上,外壳的底板7紧固连接有底脚8,支撑整个洗衣机。上挂簧1可以部分缓冲动能,并提供振动往复运动,阻尼器9靠着摩擦阻尼消耗振动的能量,使得外筒的大的振动较小传递到外壳上。

[0060] 实施例3:

[0061] 如图1、图4和图5所示,本实施例中的洗衣机外筒13的外壁具有下悬挂部4,所述下悬挂部4位于外筒13外壁的下半周,对称设置于外筒13重心轴线的两侧,所述下悬挂部4具有用于连接的通孔。质量块6具有悬挂孔,通过挂簧也就是下挂簧11或者柔性绳索与外筒13的下悬挂部4连接,同时质量块6下部设置有水平阻尼器19与底板7相连。本发明充分利用了现有滚筒洗衣机外筒13下部的空间,通过调整质量块6的重量和下挂簧11的弹性系数,使得该重量块6在洗衣机的洗涤单元运行中起到反向共振的效果,质量块6与外筒13具有一定距离,用以提供质量块6的共振空间。质量块6具有避震弹簧紧固座16,外筒也具有安装座15,二者之间安装预压的避震弹簧10,即所述共振空间内具有预压的避震弹簧10。使得质量块6与外筒13反向共振的能量由避震弹簧10吸收,避免二者碰击发生噪音或者造成外筒13的损坏。同时水平阻尼器19可以吸收质量块6振动时的冲击能量,一旦质量块6的振动水平振幅太大,水平阻尼器19将消耗水平振动能量,同时还能限制质量块6的水平方向最大振动幅值,通过调节水平阻尼器19的参数进而实现更好的减振效果。

[0062] 如图6所示,本发明洗衣机洗涤单元的固有频率 f_0 (Hz) :

$$[0063] \quad f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}(1-\zeta^2)}$$

[0064] K 是上挂簧1的弹性系数, m 为洗衣机系统初始质量(排水后筒体系统和湿布的总质量), ζ 是阻尼器9等形成的系统阻尼系数, A_0 为洗衣机运行时的振动幅度。

[0065] 本实施例中由于共振质量块6的存在,可以通过避震弹簧10,下挂簧11,质量块6质量以及水平阻尼器19的阻尼系数的优化设计,使得质量块6的共振系统形成一个新的共振频率 f_1 (Hz) :

$$[0066] \quad f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1}{m_1}(1-\zeta_1^2)}$$

[0067] k_1 是下挂簧11的弹性系数, m_1 为质量块6的质量, ζ_1 是水平阻尼器19等形成的质量块共振系统阻尼系数。

[0068] 通过本发明的设计,洗衣机的共振曲线如图7所示,质量块6的振幅的的最大值 A_1

与洗涤单元的的振幅的最大值 A_0 总是处于相反的方向,二者叠加,有效降低了洗衣机脱水共振的最大幅值,有效改善了洗衣机的振动范围,有效降低了洗衣机的振动噪音,极大地提高了消费者用户体验。

[0069] 与此同时,洗衣机的外筒13外壁具有上悬挂部2,所述上悬挂部2位于外筒外壁的上半周,对称设置于外筒13重心轴线的两侧,所述上悬挂部2具有用于连接的通孔,所述外筒13通过连接在外筒13上悬挂部2上方的悬挂弹簧也就是图中的上挂簧1与洗衣机壳体上的加强梁14相连,外筒13内部有洗涤内筒12,同时所述外筒13通过安装在外筒13下方的阻尼器9连接固定在底板7上,外壳的底板7紧固连接有底脚8,支撑整个洗衣机。上挂簧1可以部分缓冲动能,并提供振动往复运动,阻尼器9靠着摩擦阻尼消耗振动的能量,使得外筒的大的振动较小传递到外壳上。

[0070] 实施例4:

[0071] 如图1、图2、图3、图4、图5所示,本发明中质量块6位于外筒13和底板7之间,充分利用了现有洗衣机的内部空间,并且质量块6的靠近外筒13侧具有与外筒13靠近质量块6侧的类似形状,这样的设计可以保持质量块6在靠近外筒13侧的曲面上每个点都于相对的外筒13外壁的距离相等,保证在质量块6发生振动产生和外筒13产生相对位移时,不同位置的避震弹簧10产生的弹性形变相同,从而对外筒13个方向的弹性作用力相同,使得外筒13受力均匀,可以更好地保持外筒13的稳定。与此同时,这样的质量块6的设计也能够更好的减小质量块6的体积,减少质量块6所占的空间,保证洗衣机的外围尺寸不需要变化。

[0072] 以上所述仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专利的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述提示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明方案的范围内。

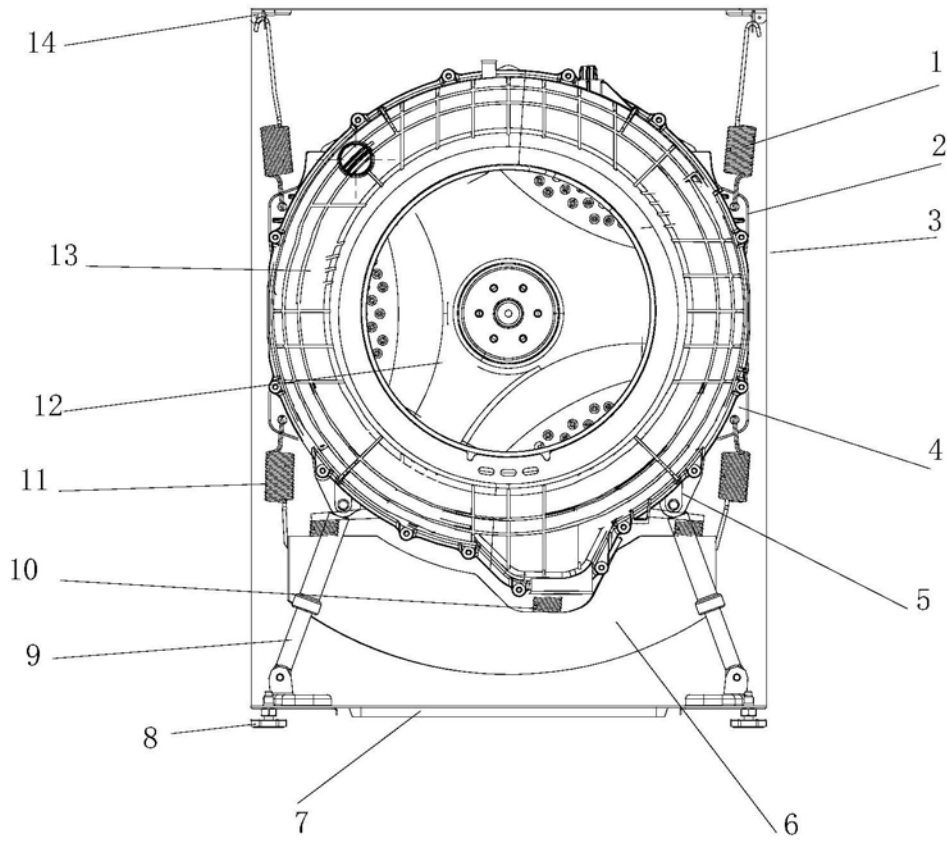


图1

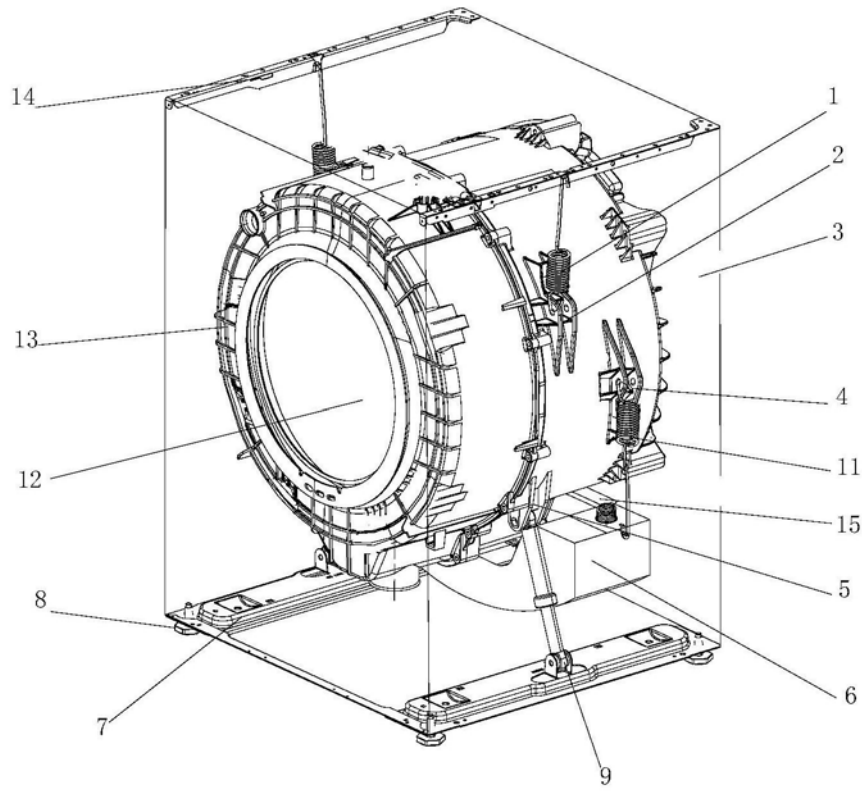


图2

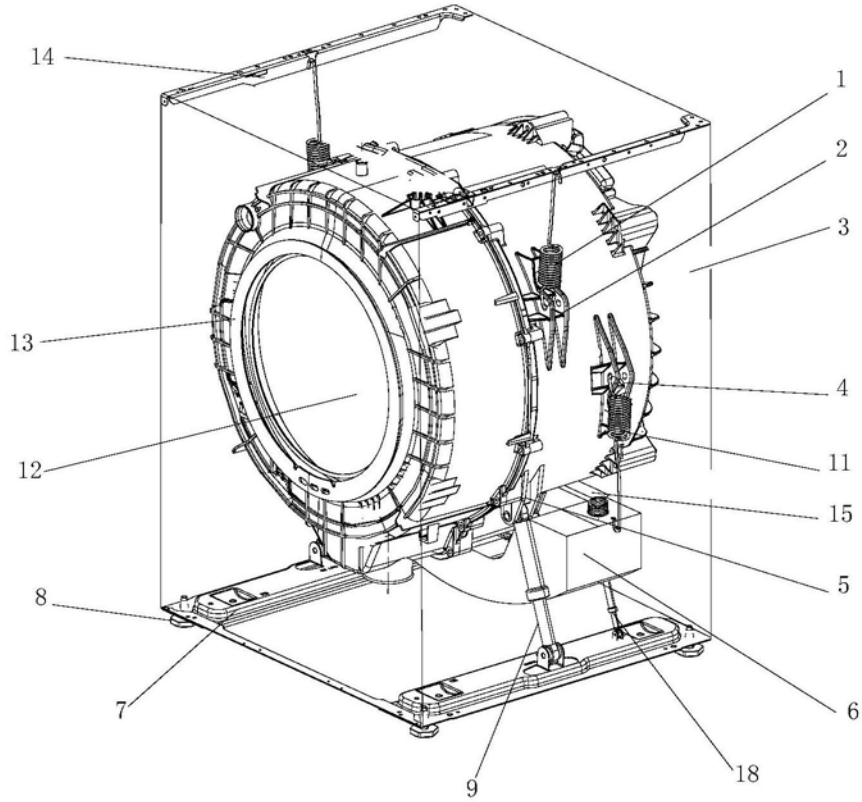


图3

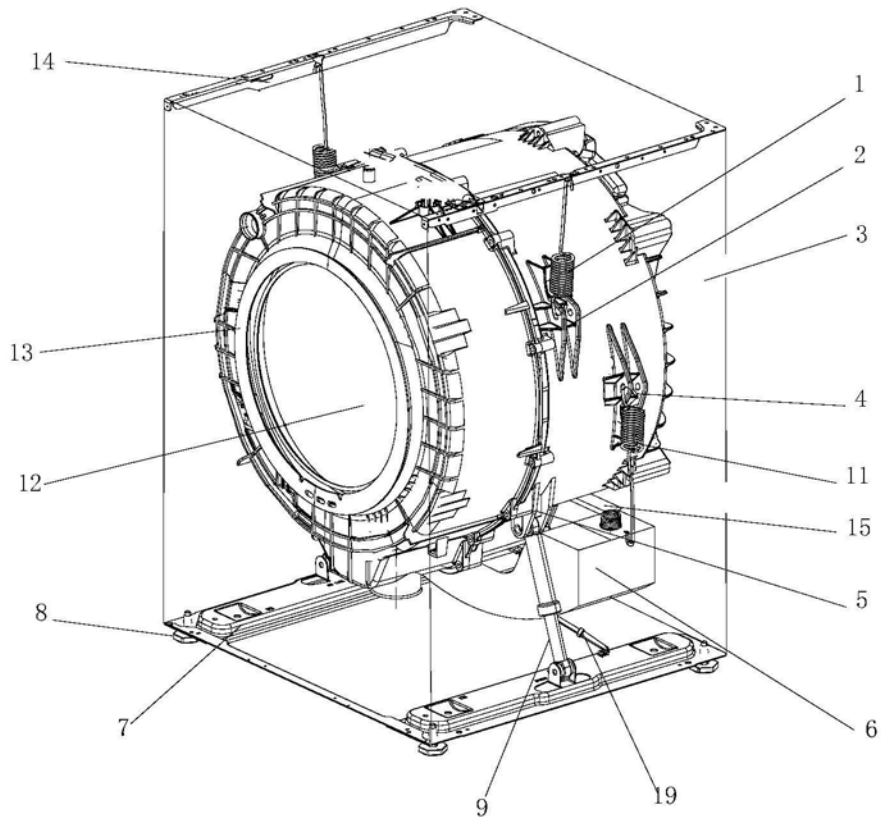


图4

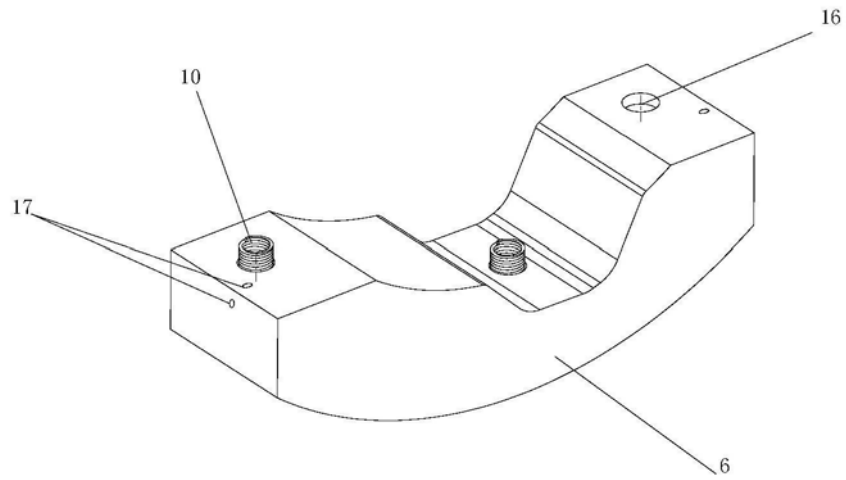


图5

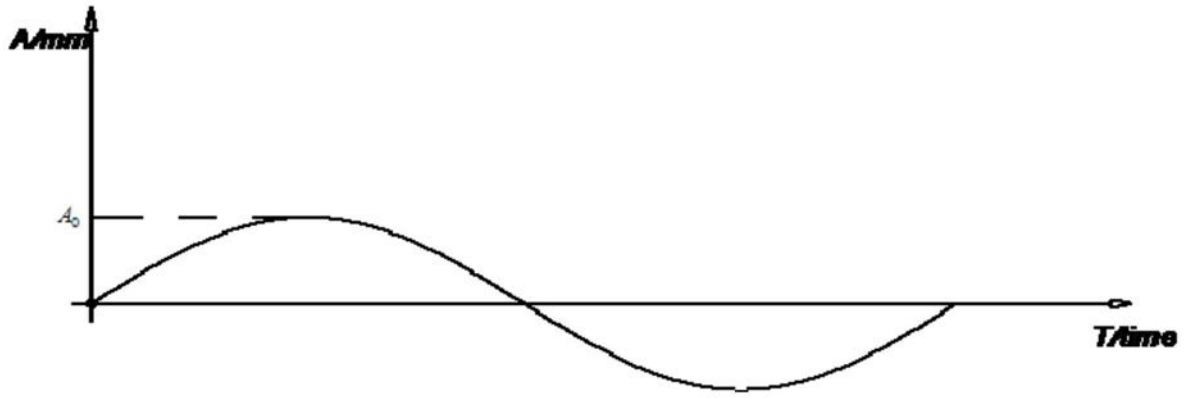


图6



图7