(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2015 年 6 月 18 日 (18.06.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/085791 A1

(51) 国际专利分类号:
D06F 33/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/084629

(22) 国际申请日: 2014 年 8 月 18 日 (18.08.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310659772.1 2013 年 12 月 9 日 (09.12.2013) CN

(71) 申请人: **海尔集团公司 (HAIER GROUP CORPORATION)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 **海尔集团技术研发中心 (HAIER GROUP TECHNIQUE R&D CENTER)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: **王书春 (WANG, Shuchun)**; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 **滕东辉 (TENG, Donghui)**; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 **黄橙 (HUANG, Cheng)**; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 **李冬 (LI, Dong)**; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 **关广超 (GUAN, Guangchao)**; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: **北京智汇东方知识产权代理事务所（普通合伙） (WISEAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 中国北京市海淀区成府路 28 号优盛大厦 D 座-1111 室, Beijing 100083 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,

[见续页]

(54) **Title**: VIBRATION-REDUCING WASHING MACHINE AND WASHING MACHINE VIBRATION REDUCING METHOD

(54) **发明名称** : 减振洗衣机及洗衣机减振方法

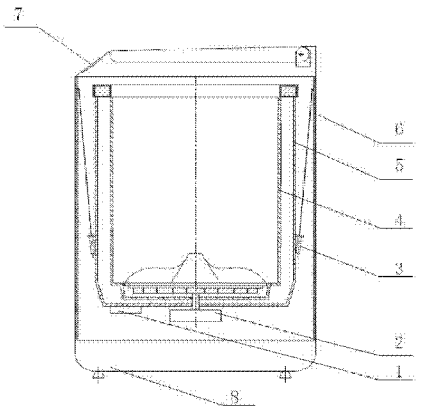


图 1 / FIG. 1

(57) **Abstract**: A vibration-reducing washing machine and a washing machine vibration reducing method. The washing machine comprises an outer tub (5), an enclosure (6), a motor (2), a main control board (7), a damper apparatus (3), and a vibration detection and control module fixed onto the washing machine and connected to the main control board, where the vibration detection and control module detects and calculates vibration data and generates a control signal. The washing machine vibration reducing method: a fixed tolerance for washing machine vibration is set; vibration data is detected and calculated; compared with the fixed tolerance, and, when the fixed tolerance is exceeded, the motor and the damper apparatus are regulated until the vibration data is kept within the range of the fixed tolerance. The vibration data is detected and calculated, when the vibration data exceeds the fixed tolerance, a control signal is generated and fed back to the main control board (7), and, the motor (2) and the damper apparatus (3) are regulated by the main control board (7) on the basis of the control signal. Also, information such as linear acceleration and real-time orientation angle can be acquired by calculation to acquire a washing machine vibration trajectory, and the damper apparatus (3) and the motor (2) are regulated correspondingly; targeted regulation of vibration allows for highly efficient and rapid reduction of washing machine vibration.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2015/085791 A1

LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种减振洗衣机及洗衣机减振方法，洗衣机包括外筒（5），箱体（6），电机（2），主控板（7），阻尼装置（3），固定在洗衣机上并与主控板连接的振动检测控制模块，振动检测控制模块检测和计算振动数据，生成控制信号。洗衣机减振方法：设定洗衣机振动的固定容差；检测计算振动数据；与固定容差比较，超过固定容差时，调节电机和阻尼装置，至振动数据维持在固定容差范围内。检测振动数据并计算，当振动数据超过固定容差时，生成控制信号反馈于主控板（7），主控板（7）根据控制信号调节电机（2）及阻尼装置（3）。还可以计算得到线性加速度、及时性方位角度等信息，得到洗衣机振动轨迹，相应调节阻尼装置（3）和电机（2），有针对性的对振动调节，高效快速降低洗衣机振动。

减振洗衣机及洗衣机减振方法

技术领域

本发明涉及洗衣机技术领域，尤其涉及减振洗衣机及洗衣机减振方法。

背景技术

根据用户满意度调查，洗衣机的噪音是用户关注度最高的，所以各厂家想尽一切办法在减振结构优化设计、悬挂设计上花费了很多精力，取得了一些效果。但是，这种降低振动的解决方式只是通过优化减振结构被动地减少振动，通过固定的一种方式去解决多种形式的振动，因此这些方法并不能高效的减小洗衣机振动。

发明内容

在下文中给出关于本发明的简要概述，以便提供关于本发明的某些方面的基本理解。应当理解，这个概述并不是关于本发明的穷举性概述。它并不是意图确定本发明的关键或重要部分，也不是意图限定本发明的范围。其目的仅仅是以简化的形式给出某些概念，以此作为稍后论述的更详细描述的前序。

本发明的目的在于提供一种减振洗衣机及洗衣机的减振方法，能够高效快速的降低洗衣机的振动。

为了实现上述目的，本发明提供的一种减振洗衣机，包括外筒，箱体，电机，主控板，阻尼装置，还包括：振动检测控制模块，固定在洗衣机上，与所述主控板连接，所述振动检测控制模块用于检测和计算洗衣机的振动数据，并生成控制信号。

另一方面，本发明还提供一种洗衣机减振方法，包括：设定洗衣机振动的固定容差；检测洗衣机的振动数据；计算所述振动数据，并与固定容差比较，在检测到的振动数据超过固定容差范围时，调节电机的工作参数以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至将后续检测到的振动数据维持在所述固定容差范围内。

又一方面，本发明还提供一种洗衣机减振方法，包括：

设定洗衣机振动的固定容差；

检测洗衣机的振动数据；

计算所述振动数据以获得计算结果，并将所述计算结果与固定容差比较，在所述计算结果超过固定容差时，调节电机的工作参数以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至将根据后续检测到的振动数据计算获得的计算结果维持在所述固定容差范围内。

相比于现有技术，本发明的减振洗衣机以及洗衣机减振方法能够检测洗衣机运转过程中的振动数据，并对振动数据进行计算，当振动数据超过固定容差时，生成控制信号反馈于主控板，主控板根据控制信号调节电机工作参数及阻尼装置的阻尼大小。当然根据上述的振动数据还可以计算得到线性加速度、以及及时性方位角度等信息，并得到洗衣机振动轨迹，根据这些信息相应的调节阻尼装置的阻尼力大小和电机的工作参数，更有针对性的对振动调节，因此高效快速的降低洗衣机的振动。

附图说明

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。

图 1 和为本发明实施例一中减振洗衣机的结构示意图。

图 2 和为本发明实施例二中减振洗衣机的结构示意图。

图 3 为本发明减振洗衣机检测单元的示意图。

图 4 为本发明洗衣机减振方法流程图。

图 5 为本发明洗衣机连接框图。

具体实施方式

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，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。在本发明的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或更多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。应当注意，为了清楚的目的，附图和说明中省略了与本发明无关的、本领域普通技术人员已知的部件和处理的表示和描述。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动的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。

在本发明以下各实施例中，实施例的序号和/或先后顺序仅仅便于描述，不代表实施例的优劣。对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

[实施例一]

本发明提供一种减振洗衣机，参见图 1，一种减振洗衣机，包括外筒 5，箱体 6，电机 2，主控板 7，阻尼装置 3，还包括：振动检测控制模块，固定在洗衣机上，与所述主控板连接，振动检测控制模块用于检测和计算洗衣机的振动数据，并生成控制信号。本发明的减振洗衣机以及洗衣机减振方法能够检测洗衣机运转过程中的振动数据，对振动数据进行计算，并生成控制信号。可以知晓，控制信号根据振动数据的计算结果生成，使用该控制信号对洗衣机进行减振控制时就更有针对性，并且减振效果更好。

具体地，振动检测控制模块包括检测单元和计算单元。检测单元固定在洗衣机上，用于在洗衣机运转过程中检测洗衣机的振动数据。计算单元与检测单元和所述主控板连接，用于计算检测单元检测到的振动数据，并与固定容差比较，当振动数据超过固定容差时，生成控制信号。主控板与阻尼装置和电机连接，主控板响应所述计算单元生成的控制信号，调节电机的工作参数，以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至计算单元比对计算的振动数据维持在固定容差范围内。

为了方便理解，下面以一可选的方式具体说明。减振洗衣机，包括外筒 5、电机 2、阻尼装置 3、检测单元 1、计算单元 9 以及主控板 7。其中，阻尼装置 3 在外筒 5 与洗衣机其它固定部件之间。例如设置在外筒 5 与洗衣机箱体之间。检测单元 1 用于检测洗衣机的振动数据（当然是在洗衣机运转过程中）。计算单元计算上述的振动数据，并与固定容差比较，当振动数据超过固定容差时，生成控制信号。该控制信号反馈于主控板 7，即主控板 7 响应计算单元生成的控制信号，相应的调节电机的工作参数，以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至计算单元比对计算的振动数据维持在固定容差范围内。当然，主控板是与阻尼装置和电机连接的。同样的，检测单元和计算单元也是连接的，用以传递信号数据等。

当然，应该来理解，上述计算单元将振动数据与固定容差比较，从而可

以得出是否超过固定容差，对振动数据的计算可以得之振动数据的具体值，以及根据计算结果生成控制信号的控制内容。

本发明的减振洗衣机以及洗衣机减振方法所采用的检测单元能够检测洗衣机运转过程中的振动数据，计算单元比对振动数据与固定容差，当振动数据超过固定容差时，生成控制信号反馈于主控板，主控板根据控制信号调节电机工作参数及阻尼装置的阻尼大小。当然根据上述的振动数据还可以计算得到线性加速度、及时性方位角度等信息，并得到洗衣机振动轨迹，根据这些信息相应的调节阻尼装置的阻尼力大小，更有针对性的对振动调节。因此高效快速的降低洗衣机的振动。这里提及的线性加速度、及时性方位角度等信息都是可以通过计算单元计算得出的，计算单元还可以根据计算得出的这些参数相应的生成控制信号。

本领域技术人员均能认识到，上文提到的“当然根据上述的振动数据还可以计算得到线性加速度、及时性方位角度等信息，并得到洗衣机振动轨迹，根据这些信息相应的调节阻尼装置的阻尼力大小，更有针对性的对振动调节”可理解为根据振动数据计算获得计算结果，并将计算结果与固定容差相比较，以获得控制信号。上述“线性加速度、及时性方位角度等信息”即为计算结果，本领域技术人员可以理解，该计算结果还可包括振幅或者距离等在振动测量技术领域较为常规的表征振动程度的参数。

进一步，上述的阻尼装置可以是磁流变减震器，当然这只是可选的情况，其它可以调节阻尼大小的装置也可以用于本发明。当然优选的该阻尼大小可调的阻尼装置为电控调节。

另外，上述的计算单元 9 可以是和检测单元 1 集成为一体的结构。

上述的固定容差范围是一个预设的定值，用于与振动数据进行比较，确定是否需要对如阻尼大小，电机转速等进行调节，以改变振动状况。另外，上述电机的工作参数可以包括转速和/或频率。

通过对电机 2 工作参数的调节，配合对阻尼装置 3 阻尼力大小的调节，全面并且有针对性的减小洗衣机的振动。

上述检测单元 1 检测的振动数据是洗衣机运转过程中至少一个方向上的振动数据，且振动数据包括角速度和加速度，可以理解，这里振动数据包括的角速度和加速度为：至少一个方向上的角速度和/或至少一个方向上的加速度。另外，之所以说是“至少一个方向”，是因为检测单元 1 能够检测

洗衣机运转过程中围绕三个方向转动的角速度，以及能够检测洗衣机运转过程中三个方向上的加速度。上述三个方向上的角速度和三个方向上的加速度分别由：检测单元 1 包括的陀螺仪 12 和加速度计 13 检测。即，陀螺仪 12 用于检测洗衣机运转过程中围绕三个方向转动的角速度，加速度计 13 用于检测洗衣机运转过程中三个方向上的加速度。三个方向分别为：竖直方向，以及互相垂直的两个水平方向。

为了帮助理解三个方向，以洗衣机使用时，放置的地面为水平面为例，一个方向为垂直于地面（水平面），可以理解为“上下”方向；另外两个方向彼此垂直，并同时和“上下”方向垂直，即三个方向都彼此垂直，另外两个方向也可以理解为“左右”方向和“前后”方向。简单来说，就是洗衣机放置在水平地面上，陀螺仪 12 和加速度计 13 分别检测该洗衣机在上下方向、左右方向以及前后方向上的角速度和加速度，其中角速度是指围绕上述方向转动的角速度。当然，这些方向都是本实施例中可选的，并不用于限定本发明，其具体检测的方向等信息可以根据陀螺仪 12 或加速度计 13 自身而定，也可以根据检测需要改变。但是其目的都是为了更加全面的记录洗衣机振动数据，以便能够更为精确的减少振动。

通过上述可以知晓，检测单元 1 包括陀螺仪 12 和加速度计 13，这二者也可以统称为六轴融合传感器（参见图 3）。并且可选的，检测单元 1 和计算单元 9 可以集成或设置在同一块固定板上，或者检测单元也可以和计算单元为一体机构，即检测单元 1 既能检测，又能计算，当然这只是可选的实施方式，图中并未相应的示出该实施方式的情形。

另外，由此可以更清楚的说明“固定容差”，例如固定容差规定在某一个方向上的加速度的“固定容差”为 a，而当检测单元将检测到的振动数据发送给计算单元 9 计算出该方向上的加速度大于 a，则计算单元生成控制信号，反馈于主控板。固定容差也可以理解为某一项或多项振动数据的最大允许值。当然，在振动数据超过固定容差的值的不同，计算单元也会相应调整生成的控制信号，例如可以是，当振动数据超过固定容差的值很大时，生成的控制信号作用于主控板后，主控板需要将电机的转速降低 50%，而当振动数据超过定容差的值很小时，生成的控制信号作用于主控板后，主控板只需要将电机的转速降低 10%。这里的例子只是帮助理解，其涉及降低电极转速的具体值并不能限制本发明。

通过对着三个方向上的振动数据进行检测，能够更全面的获得洗衣机的振动情况，可以更有针对性的通过主控板 7 对阻尼装置 3 及电机 2 调节控制，能够提高洗衣机减振的效率。

同时通过这些数据能够分析出洗衣机的运动轨迹（即振动的轨迹），对运动轨迹不同方向的振动数据进行分析（三个方向上的加速度以及围绕这三个方向振动的角速度），在任一方向振动数据超过固定容差范围时，通过主控板 7 调节电机 2 的转速和/或频率、以及相应方向阻尼装置 3 的阻尼大小。也可以理解为，对运动轨迹上各个不同方向上（至少上述三个方向上）的振动数据分析，在任意一个方向上的振动数据超过固定容差范围时，通过主控板 7 调节电机 2 的转速和/或频率、以及相应方向阻尼装置 3 的阻尼大小。

通过上述任意一个方向上的振动数据超过容差范围，就对洗衣机进行减振调节，因此洗衣机无论发生何种振动，都能被检测到并且进行相应调节，以高效完成减振，提高了较小振动的速率。

除了上述的零部件，洗衣机还包括洗衣机箱体 6，洗衣机箱体 6 上设置控制面板，洗衣机箱体 6 下具有洗衣机底座 8，洗衣机箱体 6 与外筒通过阻尼装置 3 连接，外筒内套设有洗衣机内筒 4，洗衣机内筒 4 由电机 2 驱动。采用电机 2 作为动力源，电机 2 在工作运转时产生的振动，变成洗衣机的振源，内筒在电机 2 的带动下进行旋转，由于衣物的存在，内部会产生偏心负载，使内筒受到变载荷和变方向偏心，产生振动，同时外筒 5 由于电机 2 的振动和内筒的振动带动下也会发生振动。此时连接外筒和洗衣机箱体的阻尼装置 3 通过改变阻尼力，就可以起到减少振动的效果。上述阻尼装置 3 可以是设置在波轮洗衣机的外筒周向，连接外筒与洗衣机箱体 6 的周壁。这里的周壁可选的是指与底座 8 连接的壁面，该壁面在外筒的周向上包围外筒。

另一方面，本发明还提供一种洗衣机减振方法，包括：设定洗衣机振动的固定容差；检测洗衣机的振动数据；计算振动数据，并与固定容差比较，在检测到的振动数据超过固定容差时，调节电机的工作参数，以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至将后续检测到的振动数据维持在固定容差范围内。为了方便理解，参见图 4，可以将上述方法描述为：步骤一，设定洗衣机振动的固定容差；步骤二，检测洗衣机的振动数据；步骤三，计算振动数据，并将振动数据与固定容差比较，当振动数据超过固定容差时，进入步骤四；步骤四，调节电机工作参数，以及调节与外筒 5 连接的阻尼装置 3 的阻尼大小，

反复调节，直至将后续检测到的振动数据维持在固定容差范围内。

当然洗衣机减震方法可以是相应于上述减振洗衣机的，因此可以知晓，上述检测洗衣机的振动数据的检测主体是检测单元；计算振动数据并与固定容差比较的主体是计算单元；调节电机和阻尼装置等活动的主体是主控板。

振动数据包括：洗衣机振动时沿至少一个方向转动的角速度，和/或洗衣机振动时沿至少一个方向的加速度。当然，上述角速度和加速度都不只是一个方向上的，角速度为通过陀螺仪 12 检测的洗衣机振动时三个不同方向的角速度，加速度为通过加速度计 13 记录的洗衣机振动时三个不同方向的加速度，其中，三个不同方向分别为：竖直方向，以及互相垂直的两个水平方向。当然，角速度是指围绕这三个方向转动的角速度。

在本发明的洗衣机减振方法中，上述三个不同方向的角速度以及三个不同方向的加速度中的任意一个超过固定容差，都会进洗衣机进行调节。结合本发明上述装置，围绕上述三个方向转动的角速度、在上述三个方向上的加速度中任意一个超过了固定容差，计算单元 9 都会生成控制信号反馈与主控板板，通过调节电机工作参数、调节阻尼大小来降低振动。

参见图 5，总结描述上述减振的方法，检测单元 1 检测外筒 5 的振动数据，计算单元 9 计算振动数据，并与固定容差进行比较，当检测到的振动数据超过固定容差时，计算单元生成控制信号发送给主控板 7，主控板调节阻尼装置的阻尼力大小，还调节电机的转速和/或频率，阻尼装置的阻尼力大小的变化，使外筒的振动有所改变，同时因为外筒 5 会在电机 2 的振动和内筒的振动带动下发生振动，所以当电机和内筒的转速变化后，也会作用于外筒，使外筒的振动变化。在阻尼装置、电机和内筒的共同作用下，外筒振动情况发生变化，此时检测单元 1 再次检测外筒的振动数据，重复上述方法，直至振动数据维持在固定容差范围内。

检测洗衣机运转过程中的振动数据，并根据对振动数据的计算结果通过主控板 7 对洗衣机的阻尼进行调节，这样能够更有针对性的减小或消除洗衣机的振动。当然根据上述的振动数据还可以计算得到线性加速度、以及及时性方位角度等信息，并得到洗衣机振动轨迹，根据这些信息相应的调节阻尼装置 3 的阻尼力大小，更有针对性的对振动调节。因此高效快速地降低洗衣机的振动。

本领域技术人员均能认识到，上文提到的“当然根据上述的振动数据还

可以计算得到线性加速度、及时性方位角度等信息，并得到洗衣机振动轨迹，根据这些信息相应的调节阻尼装置 3 的阻尼力大小，更有针对性的对振动调节”可理解为根据振动数据计算获得计算结果，并将计算结果与固定容差相比较，以获得控制信号，调节电机的工作参数以及调节阻尼装置的阻尼大小。上述“线性加速度、及时性方位角度等信息”即为计算结果，本领域技术人员可以理解，该计算结果还可包括振幅或者距离等在振动测量技术领域较为常规的表征振动程度的参数。利用振动数据加速度和角速度计算振幅的方法是本领域技术人员所熟知的。

本领域技术人员均能认识到，本发明利用根据振动数据获得的计算结果与固定容差比较，当计算结果超过固定容差时，调节电机的工作参数以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至将根据后续检测到的振动数据计算获得的计算结果维持在所述固定容差范围内。

本发明中洗衣机减振方法，与上述的减振洗衣机对应，因此在描述中不在过多赘述。

在本实施例中，是以波轮洗衣机为例描述的，其中电机安装在外筒的底部，这里所说的底部是指波轮洗衣机放置在水平面上使用时的底部。上述的检测单元也可以安装在外筒的筒底，以能够更加准确快速的检测出洗衣机的振动数据。

[实施例二]

相应于实施例一，在实施例二中以滚筒洗衣机为例进行描述，参见图 2，相比于实施例一中，设置在滚筒洗衣机上的电机 2 和检测单元 1 的安装位置都相应的变化，在滚筒洗衣机中，电机 2 转轴转动的轴线与波轮洗衣机不同，电机 2 虽然是安装在外筒的筒底，但是此处的筒底的方向与波轮洗衣机筒底的方向是不同的。简单来说，波轮洗衣机筒底安装的电机，其电机转轴是与水平面垂直的，且筒底靠近地面；而本实施例中滚筒洗衣机的电机转轴可以与平面平行的，筒底靠近洗衣机的后壁。

在本实施例中的阻尼装置 3 的安装位置可以相应调整，阻尼装置在重力方向上，还要起到支撑滚筒（至少包括洗衣机的内筒和外筒）的作用，因此在外筒的下面（靠近地面）的一侧需要设置阻尼装置，与洗衣机的固定部分连接。这里连接部分还包括了洗衣机的底座（图 2 中未示出）。当然，在外

筒周向其它位置也可以设置阻尼装置，可选的无论是哪种实施例中的洗衣机，阻尼装置都可以是围绕外筒的周向布置，且可以是液压式阻尼器。在本实施例中围绕外筒的周向布置阻尼装置，所以阻尼装置除了连接外筒，还会连接洗衣机的底座，顶盖，以及和底座、顶盖一起在外筒的周向上将外筒包围的两个侧壁。

当然，阻尼装置 3 的布置方式并不限于以上的安装方式，能够起到对洗衣机减振，尤其能够对洗衣机外筒进行减振效果的安装方式都可以用于本发明。

其它方面，两个实施例可以是相同的。

虽然已经详细说明了本发明及其优点，但是应当理解在不超出由所附的权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下可以进行各种改变、替代和变换。而且，本申请的范围不仅限于说明书所描述的过程、设备、手段、方法和步骤的具体实施例。本领域内的普通技术人员从本发明的公开内容将容易理解，根据本发明可以使用执行与在此所述相应实施例基本相同的功能或者获得与其基本相同的结果的、现有和将来要被开发的过程、设备、手段、方法或者步骤。因此，所附的权利要求旨在在它们的范围内包括这样的过程、设备、手段、方法或者步骤。

最后应说明的是：虽然以上已经详细说明了本发明及其优点，但是应当理解在不超出由所附的权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下可以进行各种改变、替代和变换。而且，本发明的范围不仅限于说明书所描述的过程、设备、手段、方法和步骤的具体实施例。本领域内的普通技术人员从本发明的公开内容将容易理解，根据本发明可以使用执行与在此所述相应实施例基本相同的功能或者获得与其基本相同的结果的、现有和将来要被开发的过程、设备、手段、方法或者步骤。因此，所附的权利要求旨在在它们的范围内包括这样的过程、设备、手段、方法或者步骤。

权 利 要 求

1. 一种减振洗衣机，包括外筒，箱体，电机，主控板，阻尼装置，其还包括：

振动检测控制模块，固定在洗衣机上，与所述主控板连接，所述振动检测控制模块用于检测和计算洗衣机的振动数据，并生成控制信号。

2. 根据权利要求 1 所述的减振洗衣机，其中

所述振动检测控制模块包括检测单元和计算单元；

所述检测单元，固定在洗衣机上，用于在洗衣机运转过程中检测洗衣机的振动数据；

所述计算单元，与所述检测单元和所述主控板连接，用于计算检测单元检测到的振动数据，并与固定容差比较，当所述振动数据超过固定容差时，生成控制信号。

3. 根据权利要求 2 所述的减振洗衣机，其中

所述主控板与阻尼装置和电机连接，所述主控板响应所述计算单元生成的控制信号，调节所述电机的工作参数，以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至所述计算单元比对计算的振动数据维持在固定容差范围内。

4. 根据权利要求 2 所述的减振洗衣机，其中

所述检测单元具体用于检测洗衣机运转过程中至少一个方向上的振动数据，所述振动数据包括角速度和加速度。

5. 根据权利要求 4 所述的减振洗衣机，其中

所述检测单元包括：陀螺仪和加速度计，其中所述陀螺仪用于检测所述洗衣机运转过程中围绕三个方向转动的角速度，所述加速度计用于检测所述洗衣机运转过程中三个方向上的加速度；

所述三个方向分别为：竖直方向，以及互相垂直的两个水平方向。

6.根据权利要求 3 所述的减振洗衣机，其中

所述阻尼装置为磁流变减震器。

7. 一种基于权利要求 1-6 任一所述的减振洗衣机的洗衣机减振方法，包括：

设定洗衣机振动的固定容差；

检测洗衣机的振动数据；

计算所述振动数据，并与固定容差比较，在检测到的振动数据超过固定容差时，调节电机的工作参数以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至将后续检测到的振动数据维持在所述固定容差范围内。

8. 根据权利要求 7 所述的洗衣机减振方法，其中

所述振动数据包括：洗衣机振动时沿至少一个方向转动的角速度，和/或洗衣机振动时沿至少一个方向的加速度。

9. 根据权利要求 8 所述的洗衣机减振方法，其中

所述角速度为通过陀螺仪检测的洗衣机振动时三个不同方向的角速度，所述加速度为通过加速度计记录的洗衣机振动时三个不同方向的加速度，其中，三个不同方向分别为：竖直方向，以及互相垂直的两个水平方向。

10. 根据权利要求 9 所述的洗衣机减振方法，其中

当所述三个不同方向上任意一个方向上的角速度或任意一个方向上的加速度超过固定容差时，调节电机的工作参数以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至将后续检测到的振动数据维持在所述固定容差范围内。

11. 根据权利要求 1 所述的减振洗衣机，其中

所述振动检测控制模块包括检测单元和计算单元；

所述检测单元，固定在洗衣机上，用于在洗衣机运转过程中检测洗衣机的振动数据；

所述计算单元，与所述检测单元和所述主控板连接，用于根据所述振动数据进行计算以获得计算结果，并将所述计算结果与固定容差比较，当所述计算结果超过固定容差时，生成控制信号。

12. 根据权利要求 11 所述的减振洗衣机，其中

所述主控板与阻尼装置和电机连接，所述主控板响应所述计算单元生成的控制信号，调节所述电机的工作参数，以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至所述计算结果维持在固定容差范围内。

13. 根据权利要求 **11** 所述的减振洗衣机，其中

所述检测单元具体用于检测洗衣机运转过程中至少一个方向上的振动数据，所述振动数据包括角速度和加速度。

14. 根据权利要求 **13** 所述的减振洗衣机，其中

所述检测单元包括：陀螺仪和加速度计，其中所述陀螺仪用于检测所述洗衣机运转过程中围绕三个方向转动的角速度，所述加速度计用于检测所述洗衣机运转过程中三个方向上的加速度；

所述三个方向分别为：竖直方向，以及互相垂直的两个水平方向。

15.根据权利要求 **13** 所述的减振洗衣机，其中

所述计算结果包括振幅。

16.根据权利要求 **12** 所述的减振洗衣机，其中

所述阻尼装置为磁流变减震器。

17. 一种洗衣机减振方法，包括：

设定洗衣机振动的固定容差；

检测洗衣机的振动数据；

计算所述振动数据以获得计算结果，并将所述计算结果与固定容差比较，在所述计算结果超过固定容差时，调节电机的工作参数以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至将根据后续检测到的振动数据计算获得的计算结果维持在所述固定容差范围内。

18. 根据权利要求 **17** 所述的洗衣机减振方法，其中

所述振动数据包括：洗衣机振动时沿至少一个方向转动的角速度，和/或洗衣机振动时沿至少一个方向的加速度。

19. 根据权利要求 18 所述的洗衣机减振方法，其中

所述角速度为通过陀螺仪检测的洗衣机振动时三个不同方向的角速度，所述加速度为通过加速度计记录的洗衣机振动时三个不同方向的加速度，其中，三个不同方向分别为：竖直方向，以及互相垂直的两个水平方向。

20. 根据权利要求 19 所述的洗衣机减振方法，其中

当根据所述三个不同方向上任意一个方向上的角速度或任意一个方向上的加速度计算获得的计算结果超过固定容差时，调节电机的工作参数以及调节阻尼装置的阻尼大小，直至将根据后续检测到的振动数据计算获得的计算结果维持在所述固定容差范围内。

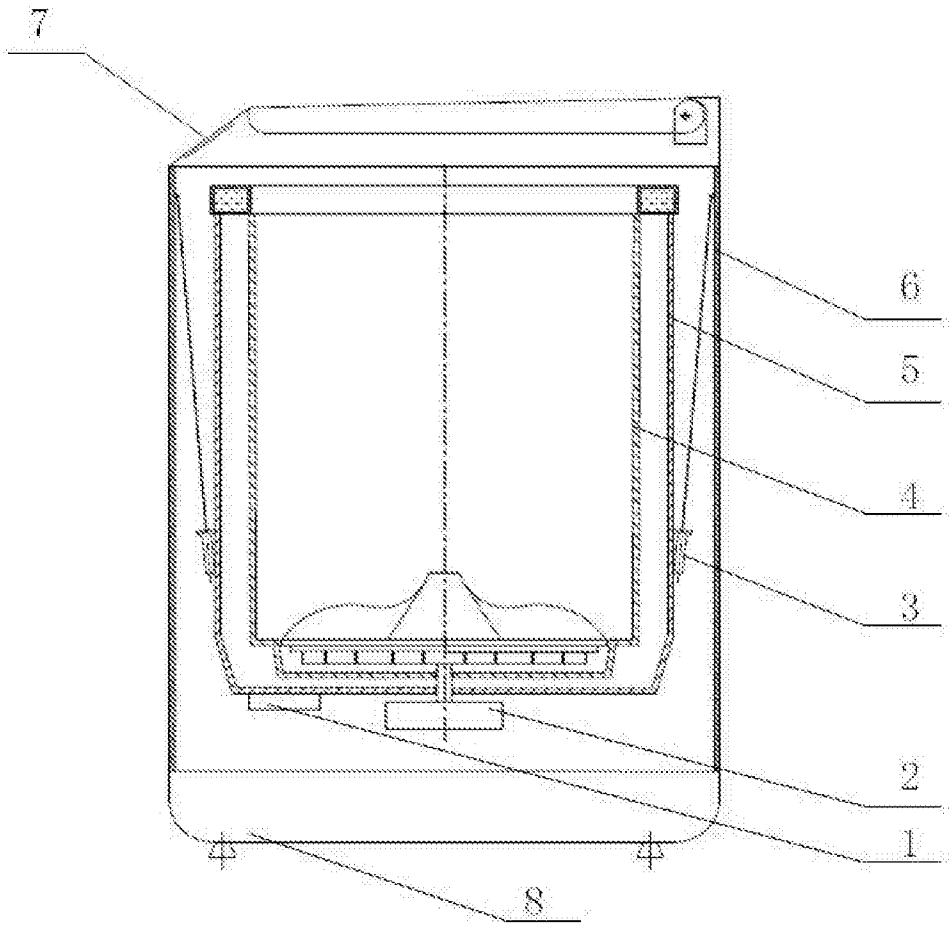


图 1

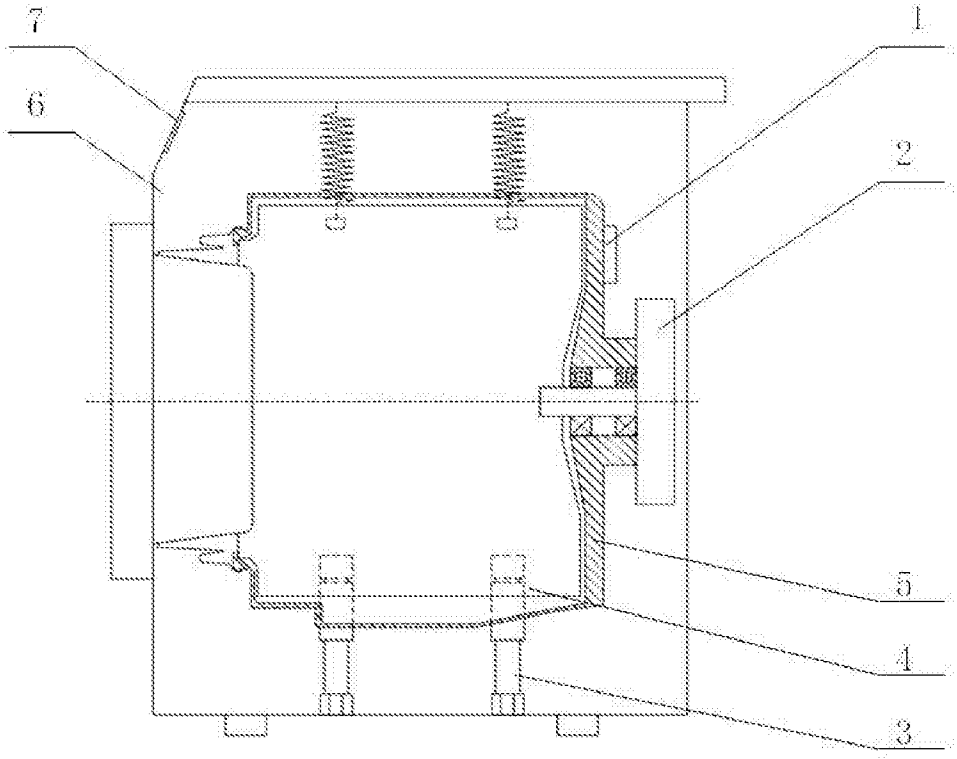


图 2

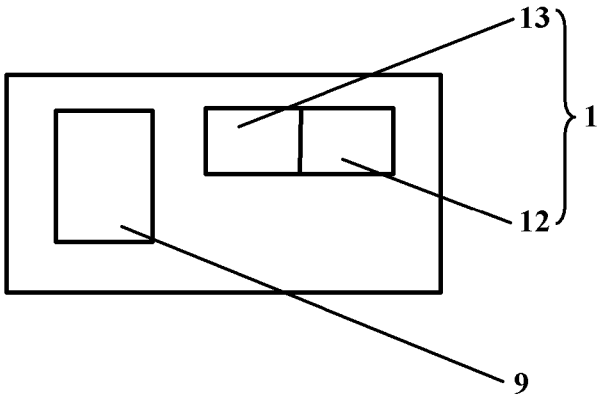

13
1
12
9

图 3

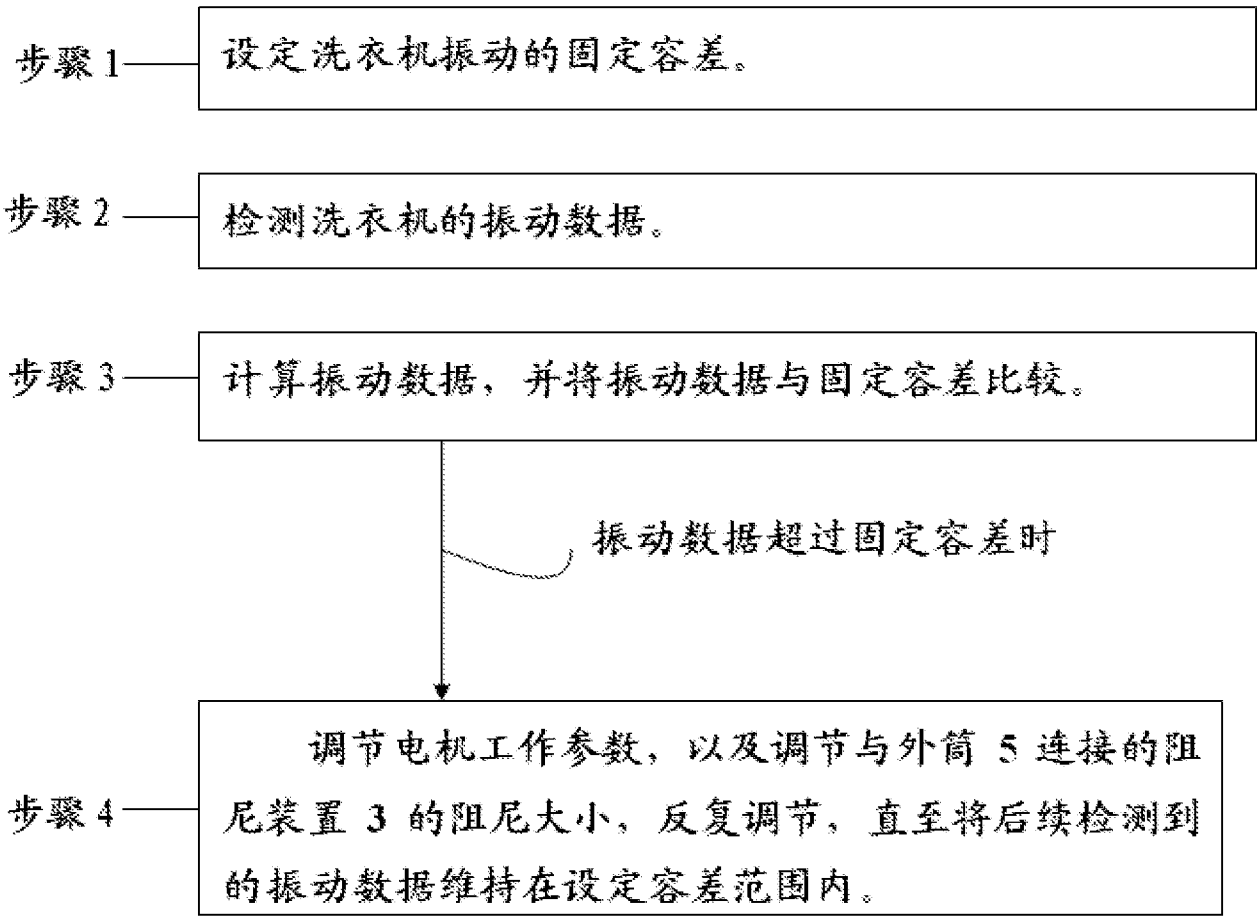

步骤 1
设定洗衣机振动的固定容差。
步骤 2
检测洗衣机的振动数据。
步骤 3
计算振动数据，并将振动数据与固定容差比较。
振动数据超过固定容差时
步骤 4
调节电机工作参数，以及调节与外筒 5 连接的阻尼装置 3 的阻尼大小，反复调节，直至将后续检测到的振动数据维持在设定容差范围内。

图 4

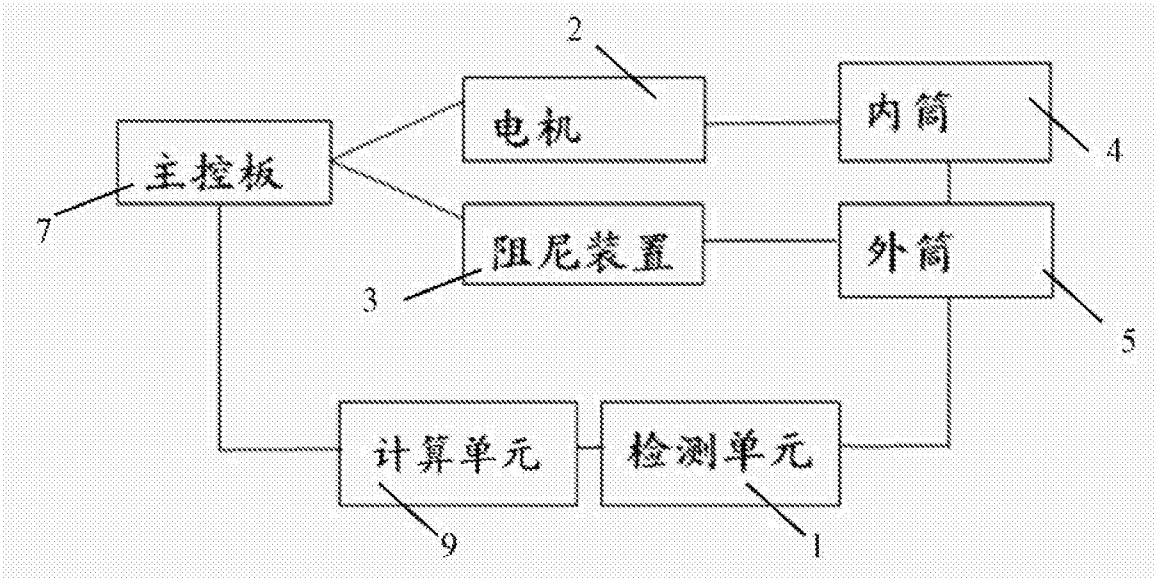


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/084629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F 33/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; VEN: resistance, librate, vibrate, damp, acceleration, accelerometer, adjust, detect, sensor, wash, gyroscope

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101195954 A (PANASONIC CORP et al.) 11 June 2008 (11.06.2008) description, pages 6-9	1-20
X	CN 102884237 A (TOSHIBA KK et al.) 16 January 2013 (16.01.2013) description, pages 3 and 4	1-20
X	CN 101037840 A (HAIER GROUP CO LTD) 19 September 2007 (19.09.2007) description, pages 3 and 4	1-20
A	CN 101358418 A (TOSHIBA HOME APPLIANCES CORP et al.) 04 February 2009 (04.02.2009) the whole document	1-20
A	JP 2008183297 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK) 14 August 2008 (14.08.2008) the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 November 2014	21 November 2014
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Pengfei Telephone No. (86-10) 62084627

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/084629

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101195954 A	11 June 2008	KR 20080053225 A	12 June 2008
		CN 101195954 B	07 May 2014
		KR 100905832 B	02 July 2009
		CN 201195795 Y	18 February 2009
		JP 2008142231 A	26 June 2008
		JP 4867631 B2	01 February 2012
CN 102884237 A	16 January 2013	EP 2568070 A1	13 March 2013
		KR 20130014058 A	06 February 2013
		WO 2011138878 A1	10 November 2011
CN 101037840 A	19 September 2007	None	
CN 101358418 A	04 February 2009	KR 100984392 B1	29 September 2010
		TW I338066 B	01 March 2011
		KR 20090013006 A	04 February 2009
		JP 4421638 B2	24 February 2010
		JP 2009028421 A	12 February 2009
		TW 200928041 A	01 July 2009
		CN 101358418 B	01 December 2010
JP 2008183297 A	14 August 2008	JP 4844412 B2	28 December 2011

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/084629

A. 主题的分类

D06F33/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

D06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;VEN:阻力，减振，阻尼，震动,加速度,检测，监测，传感,平衡，调整,调节,洗,减震，振动，陀螺，acceleration，damp，librat+，accelerometer，adjust???，，vibrat+，resistance，detect

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101195954 A (松下电器产业株式会社等) 2008年 6月 11日 (2008-06-11) 说明书第6-9页	1-20
X	CN 102884237 A (株式会社东芝 东芝家用电器控股株式会社 东芝家用电器株式会社) 2013年 1月 16日 (2013-01-16) 说明书第3-4页	1-20
X	CN 101037840 A (海尔集团公司等) 2007年 9月 19日 (2007-09-19) 说明书第3-4页	1-20
A	CN 101358418 A (东芝家电制造株式会社等) 2009年 2月 04日 (2009-02-04) 全文	1-20
A	JP 2008183297 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2008年 8月 14日 (2008-08-14) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2014年 11月 14日	2014年 11月 21日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	陈朋飞
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62084627

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/084629

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101195954	A	2008年 6月 11日	KR	20080053225	A	2008年 6月 12日
				CN	101195954	B	2014年 5月 07日
				KR	100905832	B1	2009年 7月 02日
				CN	201195795	Y	2009年 2月 18日
				JP	2008142231	A	2008年 6月 26日
				JP	4867631	B2	2012年 2月 01日
CN	102884237	A	2013年 1月 16日	EP	2568070	A1	2013年 3月 13日
				KR	20130014058	A	2013年 2月 06日
				WO	2011138878	A1	2011年 11月 10日
CN	101037840	A	2007年 9月 19日		无		
CN	101358418	A	2009年 2月 04日	KR	100984392	B1	2010年 9月 29日
				TW	I338066	B	2011年 3月 01日
				KR	20090013006	A	2009年 2月 04日
				JP	4421638	B2	2010年 2月 24日
				JP	2009028421	A	2009年 2月 12日
				TW	200928041	A	2009年 7月 01日
				CN	101358418	B	2010年 12月 01日
JP	2008183297	A	2008年 8月 14日	JP	4844412	B2	2011年 12月 28日