(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
2019 年 7 月 4 日 (04.07.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/128689 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 33/02 (2006.01) *B26B 19/28* (2006.01)
A61C 17/34 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/120130

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 10 日 (10.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201711498421.1 2017年12月27日 (27.12.2017) CN

(71) 申请人: 广州赤力科技有限公司 (**GUANGZHOU CHILI TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区翰景路1号金星大厦5楼E12, Guangdong 510000 (CN)。

(72) 发明人: 李 密 (**LI, Mi**); 中国广东省广州市天河区翰景路1号金星大厦5楼E12, Guangdong 510000 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (**ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE**); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房（部位：自编01-03和08-12单元）（仅限办公用途）, Guangdong 510623 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) **Title:** SWING MOTOR AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 摆动马达及电动装置

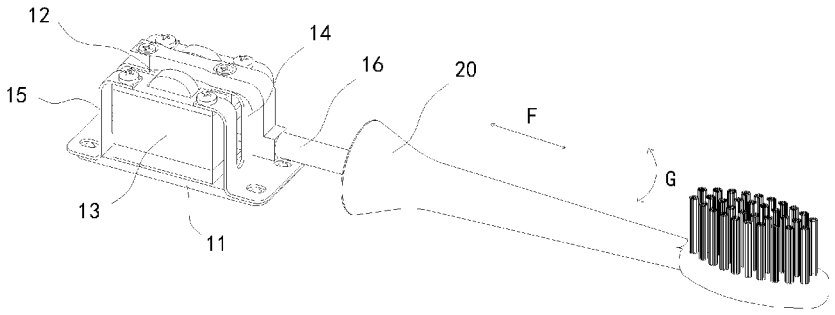


图 2

(57) **Abstract:** Disclosed by the present invention are a swing motor and an electronic device, the swing motor comprising a seat; at least two movable members, comprising a first movable member and a second movable member arranged to be spaced apart, wherein the first movable member and the second movable member bear opposite electromagnetic thrusts; elastic support members that correspond one-to-one to the movable members, comprising a first elastic support member and a second elastic support member, wherein the first movable member is mounted onto the seat by means of the first elastic support member, and the second movable member is mounted onto the seat by means of the second elastic support member; further comprised is a twisting elastic member, one end of the twisting elastic member being connected to the first movable member or the second movable member, and the other end being connected to an executing member. The swing motor according to the present invention may use the twisting elastic member to reduce the transfer of rotational torque to the seat without increasing falling blocks, thereby miniaturizing the motor; the electric device may reduce vibration and may lighten the weight.

WO 2019/128689 A1

[见续页]

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, ST, 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))。

(57) 摘要：本发明公开了一种摆动马达及电动装置，该摆动马达包括机座；至少两个可动件，包括相隔空隙布置的第一可动件和第二可动件，所述第一可动件和所述第二可动件受到相反的电磁推力；与所述可动件一一对应的弹性支撑件，包括第一弹性支撑件和第二弹性支撑件，所述第一可动件通过所述第一弹性支撑件安装到所述机座，所述第二可动件通过所述第二弹性支撑件安装到所述机座；还包括扭转弹性件，所述扭转弹性件一端与所述第一可动件或所述第二可动件连接，另一端与执行件连接。本发明所述摆动马达可在不增加坠块的情况下利用扭转弹性件减少转动力矩向机座的传递，使马达小型化；该电动装置可减少振动，同时可减轻重量。

摆动马达及电动装置

技术领域

本发明涉及驱动器技术领域，尤其是涉及一种摆动马达及电动装置。

背景技术

目前电动牙刷、电动剃须刀等家用电器的使用，极大地方便了人们的生活，与此同时，其马达的性能决定了产品的使用体验。

传统的电动装置（如电动牙刷、电动剃须刀等）一般使用旋转电机驱动，其中大都包含有曲柄等转换装置，结构复杂，传动效率较低，振动噪音大。已有一些技术利用线性马达取代旋转电机。其中一种有关线性马达的技术是两个可动件通过耦合弹簧连接，且分别利用安装弹簧支撑，在基本的线性路径上彼此反相移动，可以抵消部分向外壳传递的反向力，其安装弹簧提供线性路径上的弹簧回复力，同时提供与路径方向垂直的至少一个方向上的刚性支撑。这种技术中，两个可动件仅在基本线性路径上移动，限制了马达对外的动力输出模式，使得电动装置未能达到更好的效果。

另外一种技术是具有并列设置的多个可动件的直线致动器，利用可动件互为相反相位的移动抵消部分振动的传递；其输出轴设置在一个可动件的端部，在另一个可动件上安装坠块，使可动件的重心位置彼此一致，能够减少振动。坠块较大地增加了电机的体积和重量，另外较重的配带坠块的可动件在往复运动中产生的振动力也大，不利于减振降噪，产品舒适感较差。

发明内容

基于此，本发明在于克服现有技术的缺陷，提供一种摆动马达及电动装置，

该摆动马达既可驱动执行件直线往复移动，又可驱动执行件往复摆动，其可在不增加坠块的情况下利用扭转弹性件减少转动力矩向机座的传递，使马达小型化；该电动装置可减少振动，同时可减轻重量。

其技术方案如下：

一种摆动马达，包括：机座；至少两个可动件，所述可动件为电磁装置的可动部件，至少两个可动件中包括相隔空隙布置的第一可动件和第二可动件，所述第一可动件和所述第二可动件受到相反的电磁推力，所述第一可动件和所述第二可动件互为反相往复运动；与所述可动件一一对应的弹性支撑件，所述弹性支撑件中包括第一弹性支撑件和第二弹性支撑件，所述第一可动件通过所述第一弹性支撑件安装于所述机座，所述第二可动件通过所述第二弹性支撑件安装于所述机座，所述第一可动件受到所述第一弹性支撑件的弹力和所述电磁推力合成产生的第一转动力矩，所述第二可动件受到所述第二弹性支撑件的弹力和所述电磁推力合成产生的第二转动力矩；还包括扭转弹性件，所述扭转弹性件的一端与所述第一可动件或所述第二可动件连接，另一端与执行件连接。

本发明所述的摆动马达，其第一可动件和第二可动件相互电磁耦合作用，使得两者受到相反的电磁推力(吸引力和排斥力)。在供给电磁装置的电流进行周期性地反转时，第一可动件和第二可动件可进行反相线性往复移动。同时，由于第一可动件受到第一转动力矩，第二可动件受到第二转动力矩，因此第一可动件和第二可动件均相对于机座摆动。由上可知，所述第一可动件和所述第二可动件均同时获得直线往复移动和绕矩心往复摆动的复合运动。当扭转弹性件连接于其中一个可动件时，则设于扭转弹性件上的执行件(如刷头或刀头等)有直线往复与摆动往复的运动输出，能够达到有效的清洁效果。

同时，由于弹性支撑件的变形特性，可动件获得安装所需的机械稳定性，

具有一个轴向移动自由度和一个转动自由度，即不需要使用滑动轴承或滚动轴承，可动件就可以稳定可靠地运动，避免了机械摩擦和噪音。由弹性支撑件提供可动件线性移动和转动所需的弹性回复力，可不再需要耦合弹簧，减少了摆动马达的组件数量，简化了结构。

更为重要的是，第一可动件和第二可动件互为反相运动，在线性移动方向上，两个可动件的约束力可抵消部分甚至全部，可减少传递至机座上的振动。同时，通过扭转弹性件提供的弹性力，使执行件对可动件提供一个平衡转矩，能抵消因两个可动件重心位置不一致产生的惯性力矩，无需添加坠块，即可减少向机座传递的转动力矩，减少振动，可以使马达小型化；或者也可配备一个体积较小的坠块，用以减轻整个马达的重量。下面对上述技术方案作进一步的说明：

在其中一个实施例中，所述扭转弹性件的转动变形方向和与之相连接的可动件所对应的弹性支撑件的转动变形方向相同或相反；所述扭转弹性件的线性移动方向和与之相连接的可动件所对应的弹性支撑件的线性变形方向相同。也即，当所述扭转弹性件与第一可动件连接时，所述扭转弹性件的转动变形方向和第一弹性支撑件的转动变形方向相同或相反，且所述扭转弹性件的线性移动方向和第一弹性支撑件的线性变形方向相同；当所述扭转弹性件与第二可动件连接时，所述扭转弹性件的转动方向和第二弹性支撑件的转动方向相同或相反，且所述扭转弹性件的线性移动方向和第二弹性支撑件的线性变形方向相同。上述设计使得所述扭转弹性件与对应的所述弹性支撑件具有相同的运动平面，才可达到有效的抵消振动的效果。

在其中一个实施例中，所述电磁装置的电流频率 ω、所述扭转弹性件的转动刚度系数 k_2 以及所述执行件的转动惯量 J_2 之间满足以下关系：

当所述执行件需要获得一个放大的摆动输出或摆幅要求一定，需要减小向机座传递的振动力时，$0 < \omega < \sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$；

当需控制与所述执行件相连接的可动件的转动振幅为零时，$\omega = \sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$；

当需控制所述执行件和与之相连接的可动件的转动反相位时，$\omega > \sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$。

因此，在马达不变的情况下，可通过连接不同转动惯量的执行件配合电流频率控制方法，获得不同的产品功能。为使摆动马达获得足够频次的往复运动，又不使驱动电路及机械结构件过于庞大，将马达驱动电流频率及执行件固有频率$\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$控制在 50HZ 至 500HZ 之间。

在其中一个实施例中，所述扭转弹性件的转动刚度系数小于与之相连接的可动件所对应的弹性支撑件的转动刚度系数。也即，当所述扭转弹性件与所述第一可动件连接时，所述扭转弹性件的转动刚度系数小于所述第一弹性支撑件的转动刚度系数；当所述扭转弹性件与所述第二可动件连接时，所述扭转弹性件的转动刚度系数小于所述第二弹性支撑件的转动刚度系数。这样可动件相对于扭转弹性件和执行件的转动角度要小些，也即当执行件要求的振幅一定时，可动件的振幅就相对较小，传递至机座上的振动也减小。

在其中一个实施例中，所述第一弹性支撑件包括至少两个第一弹片，至少两个所述第一弹片分别设于所述第一可动件的两侧，且所述第一弹片的一端均固定于所述机座上，另一端均与所述第一可动件连接，所述第二弹性支撑件包括至少两个第二弹片，至少两个所述第二弹片分别设于所述第二可动件的两侧，且所述第二弹片的一端均固定于所述机座上，另一端均与所述第二可动件连接，位于同一侧的所述第一弹片和所述第二弹片的底端一体连接为固定于所述机

座上的整片结构。第一弹性支撑件和第二弹性支撑件均分别在两侧对第一可动件和第二可动件进行弹性支撑，使得第一可动件和第二可动件受力均衡，进一步达到减振的效果。同时，所述第一弹片和所述第二弹片的底端一体连接为整片结构，再固定于机座上，可以简化弹性支撑件的结构，制造和安装更加方便，成本更低。另外，第一弹性支撑件和第二弹性支撑件受到的作用力方向相反，在整片结构中先行内部抵消作用，传递至机座的振动力将进一步减小。

在其中一个实施例中，所有的所述第一弹片在所述第一可动件上的作用点以及所述第二弹片在所述第二可动件上的作用点均位于同一平面，使弹性作用力分布在同一平面内，可以抵消部分振动力向外壳的传递。

在其中一个实施例中，所述第一可动件包括永磁体，所述第二可动件包括电磁体；或还包括固定件，所述固定件包括电磁体，所述第一可动件和所述第二可动件均包括永磁体；或还包括固定件，所述固定件包括永磁体，所述第一可动件和所述第二可动件均包括电磁体。

在其中一个实施例中，所述第一可动件包括永磁体，所述第二可动件包括两个所述电磁体，两个所述电磁体的电流大小和方向相同，两个所述电磁体对称布置于所述永磁体的两侧；或所述第一可动件包括电磁体，所述第二可动件包括两组所述永磁体，两组所述永磁体的磁场方向相同，两组所述永磁体对称布置于所述电磁体的两侧。这种布置方式使得电磁推力位于摆动马达的一个结构对称面上，可以减少马达受到其他额外方向的振动力及力矩影响。此外，中间的永磁体对两侧电磁体的芯体的吸引力或中间的电磁体对两侧永磁体的吸引力可以大部分抵消，减少了第一支撑弹性件和第二支撑弹性件受到的负荷，有利于结构稳定性。

在其中一个实施例中，所述第一可动件还包括固定框，两个所述永磁体并

列固定于所述固定框内，所述第二可动件还包括上压板和下压板，两个所述电磁体并排设于所述上压板和所述下压板之间，所述上压板上设有滑槽和与所述滑槽连通的开口，所述第一可动件穿过所述开口进入两个所述电磁体之间且相对活动式地架设于所述滑槽内。上述设计使得两个并列永磁体被保持于两个并排相隔的电磁体的正中间，且第一可动件和第二可动件均可相对移动或摆动。本发明结构设计合理，其结构简单，组成数量较少，制作成本较低。

本技术方案还提供了一种电动装置，包括执行件和上述的摆动马达，所述执行件与所述扭转弹性件连接。该电动装置由于采用上述的摆动马达，可减少振动，同时可减轻重量，其可通过调节电流频率，就可使执行件获得不同的摆动输出，适用性更强。

附图说明

图 1 为本发明一实施例所述的电动装置的结构示意图；

图 2 为图 1 中的摆动马达与执行件之间的装配示意图；

图 3 为图 2 所示结构的分解视图；

图 4 为本发明另一实施例所述的摆动马达与执行件之间的装配示意图；

图 5 为图 1 至图 4 中的第一可动件、第二可动件以及弹性支撑件的分解视图；

图 6 为图 1 至图 4 中的第一可动件和第二可动件之间的装配示意图；

图 7 为图 1 至图 4 所示结构所对应的振动系统图。

附图标记说明：

10、摆动马达，11、机座，12、第一可动件，121、固定框，122、永磁体，13、第二可动件，131、上压板，1311、开口，1312、滑槽，132、下压板，133、

电磁体，1331、芯体，1332、绕组，14、第一弹性支撑件，141、第一弹片，15、第二弹性支撑件，151、第二弹片，16、扭转弹性件，20、执行件，30、外壳。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及具体实施方式，对本发明进行进一步的详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明，并不限定本发明的保护范围。

需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件时，它可以直接固定在另一个元件上或者也可以通过居中的元件固定于另一个元件。当一个元件被称为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者也可以是通过居中的元件而连接于另一个元件。此外，除非特别指出，否则说明书中的术语“第一”及“第二”等描述仅仅用于区分说明书中的各个组件、元素、步骤等，而不是用于表示各个组件、元素、步骤之间的逻辑关系或者顺序关系等。

如图 1 至图 4 所示，本发明实施例所述的电动装置，包括执行件 20、外壳 30 和设于所述外壳 30 中的摆动马达 10，所述执行件 20 与所述摆动马达 10 的扭转弹性件 16 连接。所述执行件 20 为刷头（图 1 至图 3 所示）或刀头（图 4 所示），当所述执行件 20 为刷头时，所述电动装置为电动牙刷；当所述执行件 20 为刀头时，所述电动装置为电动剃须刀。需要说明的是，所述电动装置的执行件 20 还可根据实际需要设置为其他的执行结构。

图 2 和图 4 分别为本发明实施例所述摆动马达 10 的两个应用实施例，由于两个应用实施例中摆动马达 10 的结构相同，因此仅在图 2 中对摆动马达 10 的结构进行详细标注。请参阅图 2，所述摆动马达 10 包括机座 11、至少两个

可动件、与所述可动件一一对应的弹性支撑件和扭转弹性件 16。该机座 11 为安装底板，用于将摆动马达 10 固定于电动装置的外壳 30 内。所述可动件为电磁装置的可动部件，至少两个可动件中包括相隔空隙布置的第一可动件 12 和第二可动件 13,所述第一可动件 12 和所述第二可动件 13 受到相反的电磁推力，所述第一可动件 12 和所述第二可动件 13 互为反相往复运动。所述弹性支撑件中包括第一弹性支撑件 14 和第二弹性支撑件 15。所述第一可动件 12 通过所述第一弹性支撑件 14 安装于所述机座 11;所述第二可动件 13 通过所述第二弹性支撑件 15 安装于所述机座 11。所述第一可动件 12 受到所述第一弹性支撑件 14 的弹力和所述电磁推力合成产生的第一转动力矩；所述第二可动件 13 受到所述第二弹性支撑件 15 的弹力和所述电磁推力合成产生的第二转动力矩。所述扭转弹性件 16 为 Z 型弹性扭杆或扭簧，其一端固定连接第一可动件 12，另一端与执行件 20 内的孔过盈连接。

下面对本发明实施例所述的摆动马达 10 的工作原理和效果进行说明：第一可动件 12 和第二可动件 13 相互电磁耦合作用，使得两者受到相反的电磁推力。在供给电磁装置的电流进行周期性地反转时，第一可动件 12 和第二可动件 13 可进行反相线性往复移动（图 2 中双向箭头 F 为线性往复移动的路径方向）。同时，由于第一可动件 12 受到第一转动力矩，从而使第一可动件相对于机座 11 往复摆动（图 2 中双向箭头 G 为往复摆动的路径方向）。同理，第二可动件也相对于机座 11 反相摆动。因此，所述第一可动件 12 和所述第二可动件 13 均同时获得一个轴向的直线往复移动和绕矩心往复摆动的复合运动。当扭转弹性件 16 连接于第一可动件 12 时，则设于扭转弹性件 16 上的执行件 20 有直线往复与摆动往复的运动输出，能够达到有效的清洁效果。

同时，由于弹性支撑件的变形特性，可动件获得安装所需的机械稳定性，

具有一个轴向移动自由度和一个转动自由度，即不需要使用滑动轴承或滚动轴承，可动件就可以稳定可靠地运动，避免了机械摩擦和噪音。由弹性支撑件提供可动件线性移动和转动所需的全部的弹性回复力，可不再需要耦合弹簧，减少了摆动马达 10 的组件数量，简化了结构。在其他实施例中，弹性支撑件也可提供可动件线性移动和转动所需的弹性回复力的 80%以上，大大降低了第一可动件 12 和第二可动件 13 间的耦合弹簧的弹力，可以使耦合弹簧小型化和轻型化。

此外，更为重要的是，第一可动件 12 和第二可动件 13、执行件 20 互为反相运动，在线性移动方向上，也即 F 方向上，两个可动件向机座 11 传递的弹性力相抵消，可减少机座 11 上的振动。同时，通过扭转弹性件 16 提供的弹性力，使执行件 20 对第一可动件 12 提供一个平衡转矩，能抵消因两个可动件重心位置不一致产生的惯性力矩，无需添加坠块，即可减少向机座 11 传递的转动力矩，减少振动，可以使马达 10 进一步小型化；或者也可配备一个体积较小的坠块，用以减轻整个马达 10 的重量。需要说明的是，在其他实施例中，所述执行件 20 也可通过所述扭转弹性件 16 与第二可动件 13 连接。并且，执行件 20 的数量不唯一，每个可动件均可通过一个扭转弹性件 16 与一个执行件 20 连接。

值得注意的是，所述扭转弹性件 16 的转动变形方向和与之相连接的第一可动件 12 所对应的第一弹性支撑件 14 的转动变形方向相同或相反；所述扭转弹性件 16 的线性移动方向和与之相连接的第一可动件 12 所对应的第一弹性支撑件 14 的线性变形方向相同，即所述扭转弹性件 16 与所述弹性支撑件具有相同的运动平面，才可达到有效的抵消振动的效果。

本发明实施例中，为了能够减少或完全消除从第一可动件 12 和第二可动

件 13 向机座传递的直线往复振动力，选择如下配置：

$$\frac{k_{l1}}{m_{l1}}=\frac{k_{l2}}{m_{l2}}$$

其中，k_{l1}为第一弹性支撑件 14 在直线路径上的弹性系数，m_{l1}为第一可动件 12、执行件 20 的质量（扭转弹性件 16 为轻质弹簧，其实际质量计入第一可动件 12 和执行件 20 当中），k_{l2}为第二弹性支撑件 15 在直线路径上的弹性系数，m_{l2}为第二可动件 13 的质量。

下面对扭转弹性件 16 连接第一可动件 12 与执行件 20 而构成的振动系统进行分析，忽略阻尼和误差影响（在实际产品中，扭转弹性件 16 的连接端还会安装有较小阻尼的橡胶密封圈），只考虑转动运动时，其原理可用如下简化模型解释。图 7 所示是一个两自由度无阻尼系统的受迫振动，第一可动件 12 转动惯量为 J_1，以转动刚度系数为 k_1 的第一弹性支撑件 14 与机座 11 连接，执行件 20 转动惯量为 J_2，以转动刚度系数为 k_2 的扭转弹性件 16 与第一可动件 12 连接，在模型简化中，已将扭转弹性件 16 的转动惯量分别计入其对应连接的第一可动件 12 与执行件 20，第一可动件 12 上作用有激振力矩 $M_1=M\sin\omega t$，其中，M 为第一可动件 12 上作用的力矩的振幅，ω为电磁体 133 的电流频率。用 φ_1 和 φ_2 表示第一可动件 12 和执行件 20 相对于平衡位置的角位移，可建立系统的运动微分方程为：

$$J_1\ddot{\varphi}_1=-k_1\varphi_1+k_2(\varphi_2-\varphi_1)+M\sin\omega t$$

$$J_2\ddot{\varphi}_2=-k_2(\varphi_2-\varphi_1)$$

令

$$b=\frac{k_1+k_2}{J_1},c=\frac{k_2}{J_1},d=\frac{k_2}{J_2},m=\frac{M}{J_1}$$

可简化为

$$\ddot{\varphi}_1+b\varphi_1-c\varphi_2=m\sin\omega t$$

$$\ddot{\varphi}_2 - \mathrm{d}\varphi_1 + d\varphi_2 = 0$$

根据微分方程理论，可设上述方程组的一组特解为

$$\varphi_1 = A\sin\omega t \ ,\ \varphi_2 = B\sin\omega t$$

式中 A 和 B 为第一可动件 12 和执行件 20 的角位移振幅，是待定常数。

可解得

$$\mathrm{A} = \frac{m(d-\omega^2)}{(b-\omega^2)(d-\omega^2)-cd}$$

$$\mathrm{B} = \frac{md}{(b-\omega^2)(d-\omega^2)-cd}$$

系统的频率方程为：

$$(b-\omega^2)(d-\omega^2)-cd = 0$$

可解得系统的固有频率ω_1和ω_2。即当电流频率$\omega = \omega_1$或$\omega = \omega_2$，振幅 A 和 B 都成为无穷大，系统发生共振往复转动。

其中

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{(b+d)-\sqrt{(b-d)^2+4cd}}{2}} < \sqrt{d}$$

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{(b+d)+\sqrt{(b-d)^2+4cd}}{2}} > \sqrt{d}$$

由上述公式可知

$$\frac{\ddot{\varphi}_1}{\ddot{\varphi}_2} = \frac{\dot{\varphi}_1}{\dot{\varphi}_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{A}{B} = \frac{d-\omega^2}{d} < 1$$

即第一可动件 12 与执行件 20 的振幅之比与电磁体 133 的电流频率有关。

当$0 < \omega < \sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$时，第一可动件 12 与执行件 20 同相位往复转动，且执行件 20 振幅大于第一可动件 12，可以利用该特性，使马达获得一个放大的摆动输

出。进一步地，为使摆动或者减振效果突出，符合以下关系式：$0.8 < \frac{\omega}{\omega_1} < 1.2$。

当$\omega = \sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$时，第一可动件 12 的转动振幅 A=0，即第一可动件 12 只往复移动，利用此特性可以减少力矩对机座 11 或者外壳 30 的振动影响。

当$\omega > \sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$时，第一可动件 12 与执行件 20 转动反相位，第一可动件 12 与执行件 20 彼此抵消大部分转动惯性力，利用此特性可以减少振动力及力矩对机座 11 或者外壳 30 的振动影响。进一步地，为使频率控制在马达的谐振输出范围内，符合以下关系式：$\frac{\omega}{\omega_2} < 1.2$。

由上述原理可知，在摆动马达 10 结构参数确定的情况下，可以改变电流频率，使执行件 20 获得不同的输出效果；在电流频率不变的情况下，改变扭转弹性件 16 的刚度和执行件 20 的转动惯量，可以减少振动力向机座 11 的传递，使产品获得舒适的体验；在马达不变的情况下，还可以通过连接不同转动惯量的执行件 20 配合电流频率控制方法，获得不同的产品功能，例如，配置较重的刷头，使马达直线往复振动固有频率偏离电流频率较远，而靠近转动往复固有频率，则直线运动微弱，而摆动运动强烈，适用于冲刷牙垢牙石功能。

上述电磁体 133 的电流由驱动电路供给交流电，在往复直线运动为主要输出的情况下，电流频率与上述第一可动件 12 与第一弹性支撑件 14 组成的振动系统的直线往复共振频率大致相等。

为使摆动马达获得足够频次的往复运动，又不使驱动电路及机械结构件过于庞大，将马达驱动电流频率及执行件固有频率$\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$控制在 50HZ 至 500HZ 之间。

此外，扭转弹性件 16 的转动刚度系数（单位为牛米每弧度）小于与之相连接的第一可动件 12 所对应的第一弹性支撑件 14 的转动刚度系数。这样可动

件相对于扭转弹性件 16 和执行件 20 的转动角度要小些，也即当执行件 20 要求的振幅一定时，可动件的振幅就相对较小，传递至机座 11 上的振动也减小。

下面对本实施例所述摆动马达的具体结构进行介绍：

具体地，在本实施例中，请结合图 3，所述第一可动件 12 包括永磁体 122（可为一个以上）。所述第二可动件 13 包括电磁体 133（可为一个以上）。电磁体 133 包括线圈绕组 1332 和芯体 1331，芯体 1331 为 E 型硅钢片叠压结构，线圈绕组 1332 为漆包铜线圈。进一步地，在本实施例中，所述第一可动件 12 包括并列布置的两个永磁体 122，两个所述永磁体 122 的磁场方向相反。其中一个永磁体 122 的磁场方向正对相隔的电磁体 133，另一个永磁体 122 的磁场方向与之方向相反。所述第二可动件 13 包括两个所述电磁体 133，两个所述电磁体 133 对称布置于所述第一可动件 12 的两侧。两个电磁体 133 中绕组 1332 线圈内电流大小方向一致。这种布置方式使得两个并列永磁体 122 位于两个并排相隔的电磁体 133 的正中间，其电磁推力（洛伦兹力）位于摆动马达 10 的一个结构对称面上，可以减少马达受到其他额外方向的振动力及力矩影响，该额外方向是指与执行件 20 的预期动作方向不一致的方向。此外，两个电磁体 133 相隔对称布置，使得中间永磁体 122 对两侧电磁体 133 的芯体 1331 的吸引力可以大部分抵消，减少了第一支撑弹性件和第二支撑弹性件受到的负荷，有利于结构稳定性。需要说明的是，在其他实施例中，也可将电磁体 133 和永磁体 122 的位置进行对调，也即所述第一可动件 12 包括电磁体 133，所述第二可动件 13 包括永磁体 122，且两组所述永磁体 122 的磁场方向相同，两组所述永磁体 122 对称布置于所述电磁体 133 的两侧。

进一步地，在本实施例中，如图 3、图 5 和图 6 所示，所述第一可动件 12 还包括固定框 121，两个所述永磁体 122 并列嵌固于所述固定框 121 内。所述

第二可动件 13 还包括上压板 131 和下压板 132，两个所述电磁体 133 并排设于所述上压板 131 和所述下压板 132 之间，且上压板 131、下压板 132 以及电磁体 133 的芯体 1331 三者通过螺钉连接。所述上压板 131 上设有滑槽 1312，所述上压板 131 还设有与所述滑槽 1312 连通的开口 1311，所述第一可动件 12 穿过所述开口 1311 进入两个所述电磁体 133 之间且相对活动式地架设于所述滑槽 1312 内，也即所述第一可动件 12 可在所述开口 1311 内线性往复移动，也可在所述开口 1311 内往复摆动。上述设计使得两个并列永磁体 122 被保持于两个并排相隔的电磁体 133 的正中间，且第一可动件 12 和第二可动件 13 均可相对移动或摆动。本发明结构设计合理，其结构简单，组成数量较少，制作成本较低。

在本实施例中，所述第一弹性支撑件 14 在所述第一可动件 12 上的作用点与所述第一可动件 12 和执行件 20 两者组成结构的质心（m1）偏置，第一可动件 12 受到的电磁推力或轴向惯性力与第一弹性支撑件 14 的作用力可构成上述的第一转动力矩，从而使第一可动件 12 和执行件 20 相对于机座 11 摆动。同理，所述第二弹性支撑件 15 在所述第二可动件 13 上的作用点与所述第二可动件 13 的质心（m2）偏置，第二可动件 13 受到的电磁推力或轴向惯性力与第二弹性支撑件 15 的作用力可构成上述的第二转动力矩，从而使第二可动件 13 相对于机座 11 摆动。

具体地，请继续参阅图 3 和图 5，所述第一弹性支撑件 14 包括间隔设置的两个第一弹片 141，两个所述第一弹片 141 设于所述第一可动件 12 的两侧，且两个所述第一弹片 141 的一端均通过螺钉固定于所述机座 11 上，另一端均通过螺钉与所述第一可动件 12 的固定框 121 的顶端连接。所述第一弹片 141 均为 Z 型片状结构。所述相隔的两个第一弹片 141 与第一可动件 12 以及机座 11

构成四边形结构件，两个第一弹片 141 的作用点（A1）所在平面与第一可动件 12 和执行件 20 两者组成结构的质心（m1）所在平面在垂直于机座 11 的竖直方向上偏离，在马达运动过程中，第一可动件 12 和执行件 20 受到的电磁推力或轴向惯性力与第一弹片 141 的作用力可构成所述第一转动力矩，从而使第一可动件 12 和执行件 20 相对于机座 11 获得摆动。

所述第二弹性支撑件 15 包括四个第二弹片 151，两个所述第二弹片 151 和另外两个所述第二弹片 151 分别设于所述第二可动件 13 的两侧，且每个电磁体 133 对应两个第二弹片 151。所述第二弹片 151 的一端均通过螺钉固定于所述机座 11 上，另一端均通过螺钉与所述上压板 131 连接。所述第二弹片 151 均为 Z 型片状结构。对于每个电磁体 133 来说，所述相隔的两个第二弹片 151 与电磁体 133 以及机座 11 构成四边形结构件，两个第二弹片 151 的作用点（A2）所在平面与第二可动件 13 质心（m2）所在平面在垂直于机座 11 的竖直方向上偏离，在马达运动过程中，第二可动件 13 受到的电磁推力或轴向惯性力与第二弹片 151 的作用力可构成所述第二转动力矩，从而使第二可动件 13 相对于机座 11 获得摆动。

需要说明的是，在其他实施例中，所述相隔的两个第一弹片 141 与第一可动件 12 以及机座 11 也可构成等腰梯形结构，第一可动件 12 受到的电磁推力作用方向与第一弹片 141 的变形主要方向一致，也可以使第一可动件 12 相对机座 11 摆动。同理，所述相隔的两个第二弹片 151 与电磁体 133 以及机座 11 构成等腰梯形结构，电磁体 133 受到的电磁推力作用方向与第二弹片 151 的变形主要方向一致，也可以使电磁体 133 相对机座 11 摆动。

进一步地，在本实施例中，位于同一侧的所述第一弹片 141 和所述第二弹片 151 的底端（A3 处）一体连接为固定于所述机座 11 上的整片结构（整体弹

片结构），再固定于机座 11 上，可以简化弹性支撑件的结构，制造和安装更加方便，成本更低。另外，第一弹性支撑件 14 和第二弹性支撑件 15 受到的作用力方向相反，在整片结构中先行内部抵消作用，传递至机座 11 的振动力将进一步减小。

可选地，两个所述第一弹片 141 对称分布于所述第一可动件 12 的两侧，四个所述第二弹片 151 对称分布于所述第二可动件 13 的两侧，使得第一可动件 12 和第二可动件 13 受力均衡。所有的所述第一弹片 141 在所述第一可动件 12 上的作用点以及所述第二弹片 151 在所述第二可动件 13 上的作用点均位于同一平面，使弹性作用力分布在同一平面内，可以抵消部分振动力向外壳 30 的传递。具体地，所述第一弹片 141 在所述第一可动件 12 上的作用点与所述第二弹片 151 在所述第二可动件 13 上的作用点可大致位于与机座 11 平行的两个基本平面内，该两个基本平面大致重合（一般距离小于 0.5mm）。

此外，第一可动件 12 和执行件 20 两者组成结构的质心与第二可动件 13 的质心也位于与机座 11 平行的两个基本平面内，该两个基本平面大致重合（一般距离小于 0.5mm），使第一可动件 12 和执行件 20 两者组成结构与第二可动件 13 的惯性力分布在同一平面内，可以抵消部分振动力向外壳 30 的传递。

另外，第一可动件 12 中永磁体 122 受到的电磁推力合力作用点与第一可动件 12 和执行件 20 两者组成结构的质心位于与机座 11 平行的两个基本平面内，该两个基本平面大致重合（一般距离小于 0.5mm）；同理，第二可动件 13 中电磁体 133 受到的电磁推力合力作用点与第二可动件 13 的质心位于与机座 11 平行的两个基本平面内，该两个基本平面大致重合（一般距离小于 0.5mm），使第一可动件 12 和第二可动件 13 的惯性力分布在同一平面内，可以抵消部分振动力向外壳 30 的传递。

值得注意的是，图 2 至图 6 所示的实施例中，其中一个可动件包括永磁体 122，另一个可动件包括电磁体 133；然而，本发明设计原理仍然适用于以下实施例：所述摆动马达 10 的电磁装置还包括相对于机座 11 静止的固定件，所述固定件包括电磁体，所述第一可动件 12 和所述第二可动件 13 均包括永磁体，所述扭转弹性件 16 与所述第一可动件 12 或所述第二可动件 13 连接；或所述摆动马达 10 的电磁装置还包括相对于机座 11 静止的固定件，所述固定件包括永磁体，所述第一可动件 12 和所述第二可动件 13 均包括电磁体，所述扭转弹性件 16 与所述第一可动件 12 或所述第二可动件 13 连接。

综上所述，本发明通过可动件与弹性支撑件、扭转弹性件、执行件的结构布置，使马达获得摆动驱动，在电动牙刷等场合，使刷头有直线往复与摆动往复的运动输出，更能有效清洁牙齿。同时，扭转弹性件 16 连接第一可动件 12 与执行件 20 而构成的振动系统，使得摆动马达 10 可以通过改变频率的方法，获得执行件 20 不同的输出效果，如更大的摆动振幅或者更低的机座 11 振动。通过扭转弹性件 16 提供的弹性力，在特定频率的交流电驱动下，使执行件 20 对可动件提供一个平衡转矩，而不需要添加坠块或增加一个体积较小的坠块，可以使马达进一步小型化。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种摆动马达，包括：

机座；

至少两个可动件，所述可动件为电磁装置的可动部件，至少两个可动件中包括相隔空隙布置的第一可动件和第二可动件，所述第一可动件和所述第二可动件受到相反的电磁推力，所述第一可动件和所述第二可动件互为反相往复运动；

与所述可动件一一对应的弹性支撑件，所述弹性支撑件中包括第一弹性支撑件和第二弹性支撑件，所述第一可动件通过所述第一弹性支撑件安装到所述机座，所述第二可动件通过所述第二弹性支撑件安装到所述机座，所述第一可动件受到所述第一弹性支撑件的弹力和所述电磁推力合成产生的第一转动力矩，所述第二可动件受到所述第二弹性支撑件的弹力和所述电磁推力合成产生的第二转动力矩；

其特征在于，还包括扭转弹性件，所述扭转弹性件的一端与所述第一可动件或所述第二可动件连接，另一端与执行件连接。

2、根据权利要求 1 所述的摆动马达，其特征在于，所述扭转弹性件的转动变形方向和与之相连接的可动件所对应的弹性支撑件的转动变形方向相同或相反；所述扭转弹性件的线性移动方向和与之相连接的可动件所对应的弹性支撑件的线性变形方向相同。

3、根据权利要求 1 所述的摆动马达，其特征在于，所述电磁装置的电流频率 ω、所述扭转弹性件的转动刚度系数k_2以及所述执行件的转动惯量J_2之间满足以下关系：

当所述执行件需要获得一个放大的摆动输出或摆幅要求一定，需要减小向

机座传递的振动力时，$0 < \omega < \sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$；

当需控制与所述执行件相连接的可动件的转动振幅为零时，$\omega = \sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$；

当需控制所述执行件和与之相连接的可动件的转动反相位时，$\omega > \sqrt{\frac{k_2}{J_2}}$。

4、根据权利要求 1 所述的摆动马达，其特征在于，所述扭转弹性件的转动刚度系数小于与之相连接的可动件所对应的弹性支撑件的转动刚度系数。

5、根据权利要求 1 所述的摆动马达，其特征在于，所述第一弹性支撑件包括至少两个第一弹片，至少两个所述第一弹片分别设于所述第一可动件的两侧，且所述第一弹片的一端均固定于所述机座上，另一端均与所述第一可动件连接，所述第二弹性支撑件包括至少两个第二弹片，至少两个所述第二弹片分别设于所述第二可动件的两侧，且所述第二弹片的一端均固定于所述机座上，另一端均与所述第二可动件连接，位于同一侧的所述第一弹片和所述第二弹片的底端一体连接为固定于所述机座上的整片结构。

6、根据权利要求 5 所述的摆动马达，其特征在于，所有的所述第一弹片在所述第一可动件上的作用点以及所述第二弹片在所述第二可动件上的作用点均位于同一平面。

7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的摆动马达，其特征在于，所述第一可动件包括永磁体，所述第二可动件包括电磁体；或还包括固定件，所述固定件包括电磁体，所述第一可动件和所述第二可动件均包括永磁体；或还包括固定件，所述固定件包括永磁体，所述第一可动件和所述第二可动件均包括电磁体。

8、根据权利要求 7 所述的摆动马达，其特征在于，所述第一可动件包括永磁体，所述第二可动件包括两个所述电磁体，两个所述电磁体的电流大小和

方向相同，两个所述电磁体对称布置于所述永磁体的两侧；或所述第一可动件包括电磁体，所述第二可动件包括两组所述永磁体，两组所述永磁体的磁场方向相同，两组所述永磁体对称布置于所述电磁体的两侧。

9、根据权利要求 8 所述的摆动马达，其特征在于，所述第一可动件还包括固定框，两个所述永磁体并列设于所述固定框内，所述第二可动件还包括上压板和下压板，两个所述电磁体并排设于所述上压板和所述下压板之间，所述上压板上设有滑槽和与所述滑槽连通的开口，所述第一可动件穿过所述开口进入两个所述电磁体之间且相对活动式地架设于所述滑槽内。

10、一种电动装置，其特征在于，包括执行件和如权利要求 1 至 9 中任一项所述的摆动马达。

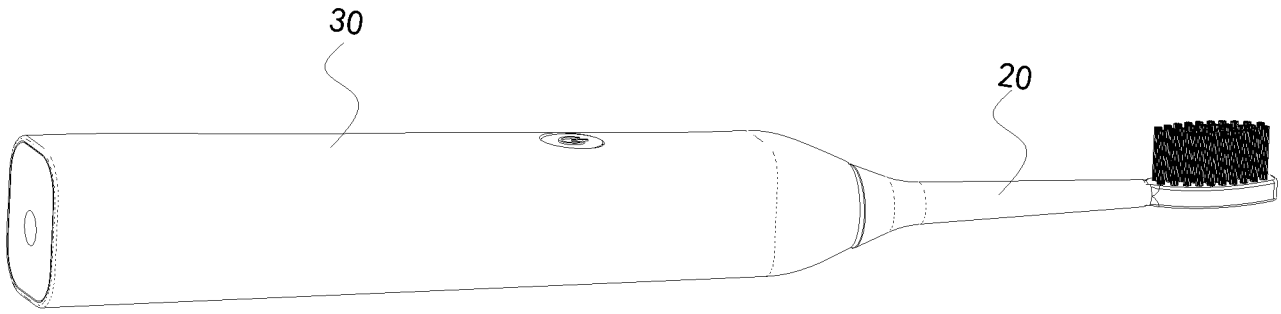


图 1

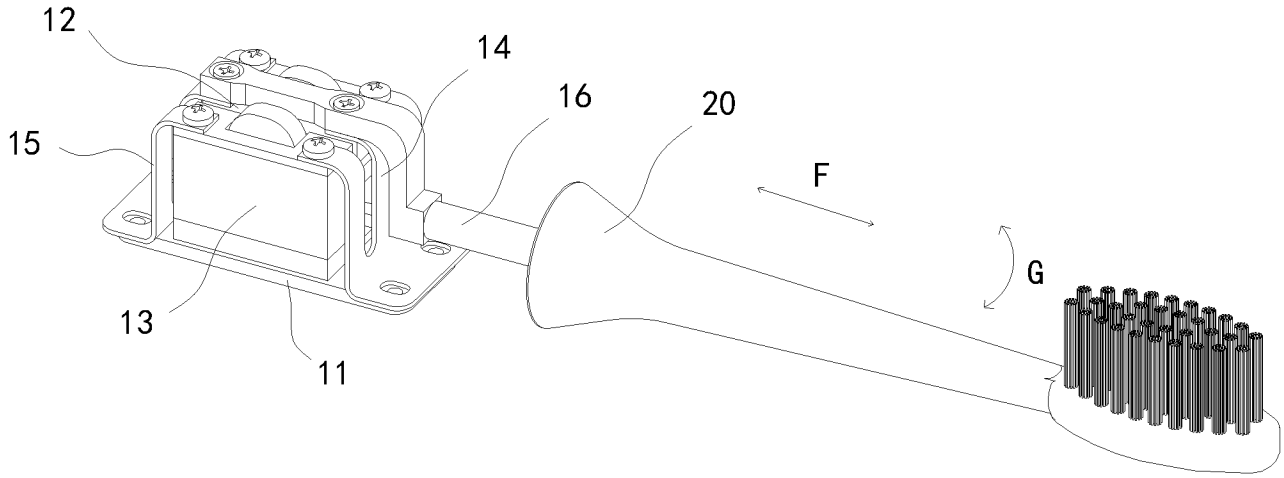


图 2

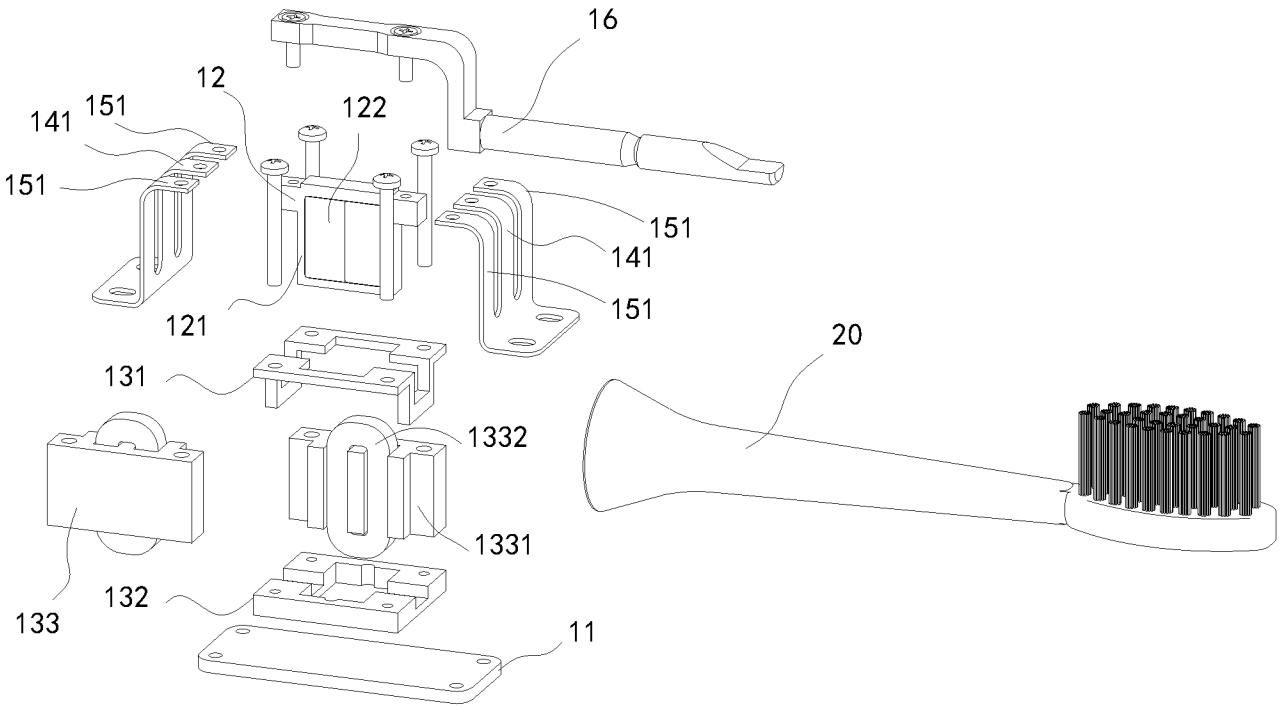

16
12
141
151
122
151
151
141
151
121
131
20
1332
1331
133
132
11

图 3

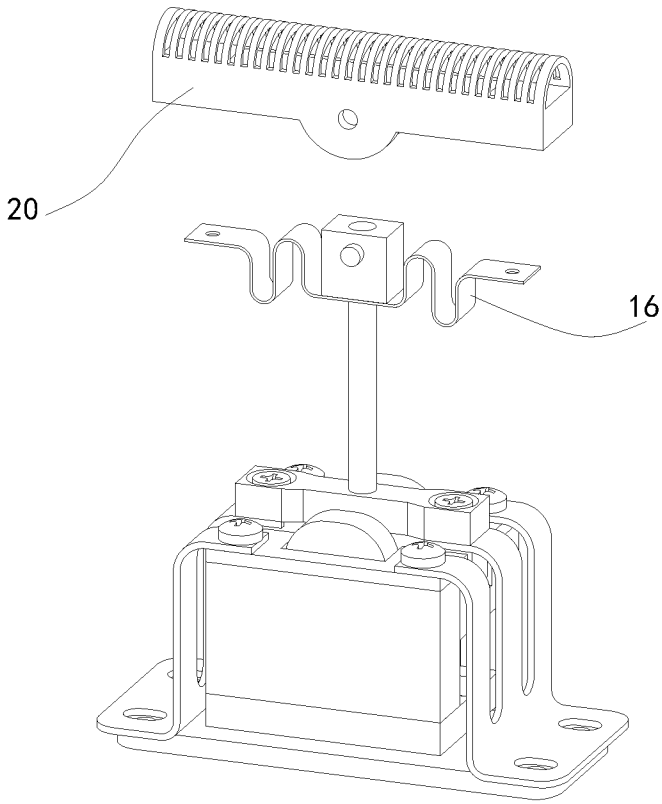

20
16

图 4

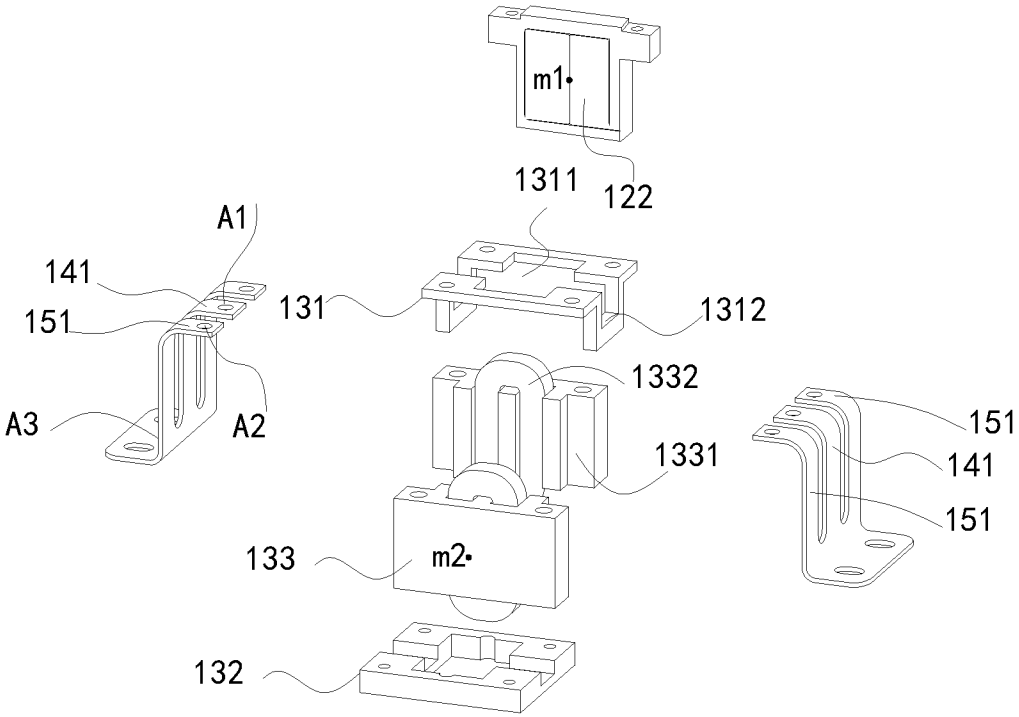

m1
1311
122
A1
141
151
131
1312
1332
A3
A2
1331
151
141
151
133
m2
132

图 5

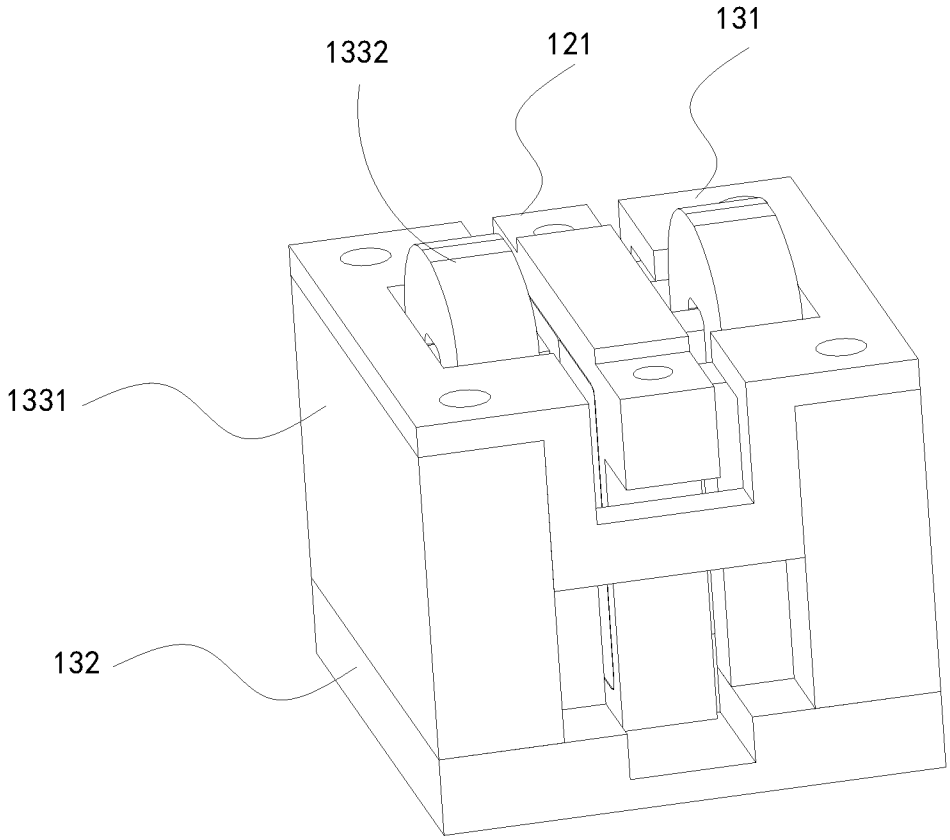


图 6

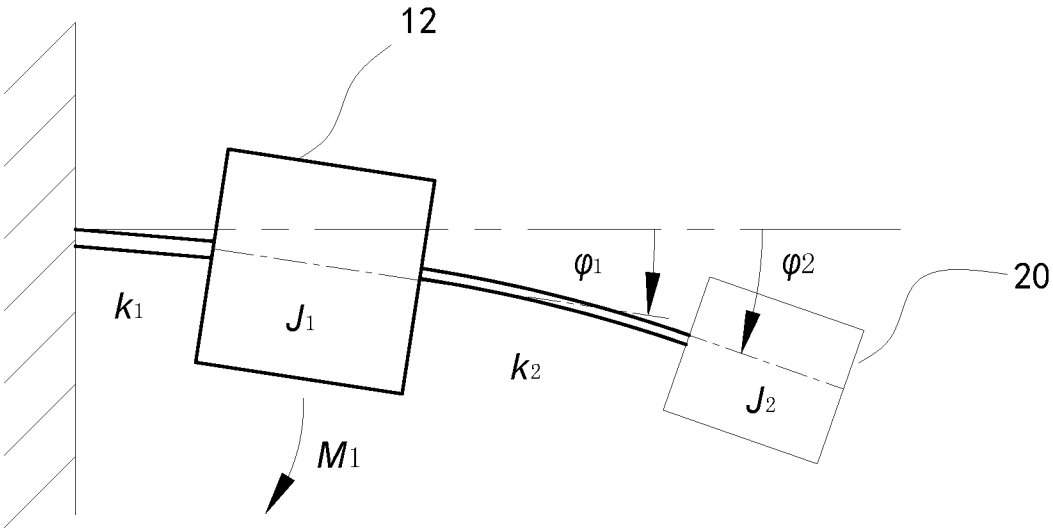


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/120130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 33/02(2006.01)i; A61C 17/34(2006.01)i; B26B 19/28(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)

H02K, A61C, B26B

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, CNTXT, CNKI, DWPI, SIPOABS: 振动, 震动, 摆动, 线性, 永磁, 弹性, 弹簧, 刚度, 频率, 转动惯量, oscillate, vibrate, swing, wave, linear, permanent, magnet, spring, rigidity, frequency, inertia

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1163586 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 29 October 1997 (1997-10-29) description, page 4, line 30 to page 11, line 31, and figures 1-18	1, 2, 4-10
A	CN 1163586 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 29 October 1997 (1997-10-29) description, page 4, line 30 to page 11, line 31, and figures 1-18	3
X	CN 103959619 A (PANASONIC CORPORATION) 30 July 2014 (2014-07-30) description, paragraphs [0038]-[0109], and figures 1-12	1, 2, 4, 7, 8, 10
PX	CN 108258874 A (GUANGZHOU CHILI TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 July 2018 (2018-07-06) description, paragraphs [0007]-[0086], and figures 1-7	1-10
PX	CN 207801716 U (GUANGZHOU CHILI TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 August 2018 (2018-08-31) description, paragraphs [0007]-[0086], and figures 1-7	1-10
A	EP 1539438 B1 (BRAUN GMBH) 29 March 2006 (2006-03-29) entire document	1-10

☐ 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
15 February 2019	**28 February 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/120130

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1163586	A	29 October 1997	US	5921134	A	13 July 1999
				DE	19680506	C2	10 October 2002
				JP	3266757	B2	18 March 2002
				DE	19680506	T1	31 July 1997
				JP	H08318061	A	03 December 1996
				CN	1096921	C	25 December 2002
				WO	9637347	A1	28 November 1996
CN	103959619	A	30 July 2014	CN	103959619	B	28 December 2016
				JP	2013118779	A	13 June 2013
				EP	2790309	A4	30 December 2015
				JP	5945814	B2	05 July 2016
				TW	201330463	A	16 July 2013
				WO	2013084438	A1	13 June 2013
				EP	2790309	A1	15 October 2014
CN	108258874	A	06 July 2018	None			
CN	207801716	U	31 August 2018	None			
EP	1539438	B1	29 March 2006	JP	4667869	B2	13 April 2011
				AU	2003258628	A1	19 April 2004
				EP	1539438	A1	15 June 2005
				DE	50302844	D1	18 May 2006
				JP	2005537897	A	15 December 2005
				AT	321631	T	15 April 2006
				WO	2004028758	A1	08 April 2004
				DE	10242093	A1	01 April 2004

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/120130

A. 主题的分类

H02K 33/02(2006.01)i; A61C 17/34(2006.01)i; B26B 19/28(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)

H02K, A61C, B26B

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, CNTXT, CNKI, DWPI, SIPOABS：振动，震动，摆动，线性，永磁，弹性，弹簧，刚度，频率，转动惯量，oscillate, vibrate, swing, wave, linear, permanent, magnet, spring, rigidity, frequency, inertia

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 1163586 A (松下电工株式会社) 1997年 10月 29日 (1997-10-29) 说明书第4页第30行-第11页第31行，图1-18	1，2，4-10
A	CN 1163586 A (松下电工株式会社) 1997年 10月 29日 (1997-10-29) 说明书第4页第30行-第11页第31行，图1-18	3
X	CN 103959619 A (松下电器产业株式会社) 2014年 7月 30日 (2014-07-30) 说明书第0038-0109段，图1-12	1，2，4，7，8，10
PX	CN 108258874 A (广州赤力科技有限公司) 2018年 7月 6日 (2018-07-06) 说明书第0007-0086段，图1-7	1-10
PX	CN 207801716 U (广州赤力科技有限公司) 2018年 8月 31日 (2018-08-31) 说明书第0007-0086段，图1-7	1-10
A	EP 1539438 B1 (BRAUN GMBH) 2006年 3月 29日 (2006-03-29) 全文	1-10

☐ 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
2019年 2月 15日	2019年 2月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 杨静 电话号码 (86-10)62412190

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/120130

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	1163586	A	1997年 10月 29日	US	5921134	A	1999年 7月 13日
				DE	19680506	C2	2002年 10月 10日
				JP	3266757	B2	2002年 3月 18日
				DE	19680506	T1	1997年 7月 31日
				JP	H08318061	A	1996年 12月 3日
				CN	1096921	C	2002年 12月 25日
				WO	9637347	A1	1996年 11月 28日
CN	103959619	A	2014年 7月 30日	CN	103959619	B	2016年 12月 28日
				JP	2013118779	A	2013年 6月 13日
				EP	2790309	A4	2015年 12月 30日
				JP	5945814	B2	2016年 7月 5日
				TW	201330463	A	2013年 7月 16日
				WO	2013084438	A1	2013年 6月 13日
				EP	2790309	A1	2014年 10月 15日
CN	108258874	A	2018年 7月 6日		无		
CN	207801716	U	2018年 8月 31日		无		
EP	1539438	B1	2006年 3月 29日	JP	4667869	B2	2011年 4月 13日
				AU	2003258628	A1	2004年 4月 19日
				EP	1539438	A1	2005年 6月 15日
				DE	50302844	D1	2006年 5月 18日
				JP	2005537897	A	2005年 12月 15日
				AT	321631	T	2006年 4月 15日
				WO	2004028758	A1	2004年 4月 8日
				DE	10242093	A1	2004年 4月 1日