



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222147288 U

(45) 授权公告日 2024. 12. 10

(21) 申请号 202323409175.1

(22) 申请日 2023.12.13

(73) 专利权人 广州星际悦动股份有限公司

地址 510630 广东省广州市天河区天河北
路239号2001、2002、2003、2004、2005
房

(72) 发明人 请求不公布姓名

(74) 专利代理机构 北京恒博知识产权代理有限公司 11528

专利代理师 刘锡滨

(51) Int.Cl.

H02K 5/16 (2006.01)

H02K 7/08 (2006.01)

A61C 17/26 (2006.01)

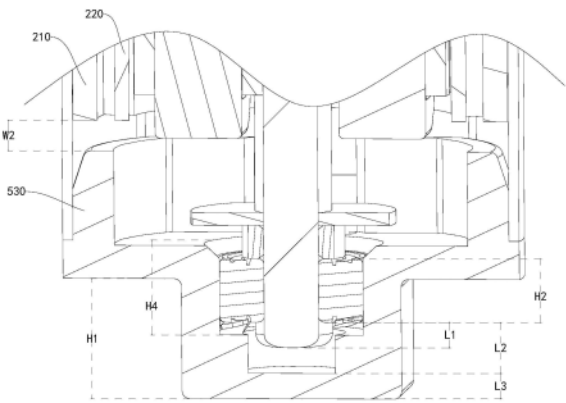
权利要求书2页 说明书10页 附图15页

(54) 实用新型名称

电机和具有其的电动牙刷

(57) 摘要

本申请公开了一种电机和具有其的电动牙刷,包括:定子组件,定子组件包括定子壳,定子壳的端部设有开口;端盖,端盖与定子壳连接,用于封盖开口,端盖包括凸出部,在电机的轴向上,凸出部超出端盖其余部分的外表面,凸出部的内表面设有安装槽,安装槽的槽底设有凹槽,凹槽的横截面积小于安装槽的横截面积;轴承,轴承设于安装槽,在电机的轴向上,轴承位于定子壳外;转子组件,转子组件设于定子壳内且相对于定子组件可转动;转轴,转轴穿设于轴承和转子组件,转子组件带动转轴相对于定子组件转动,转轴的一部分位于凹槽内。根据本申请实施例的电机具有输出动力大、安装精度高和安装方便的优点。



1. 一种电机,其特征在于,包括:

定子组件,所述定子组件包括定子壳,所述定子壳的端部设有开口;

端盖,所述端盖与所述定子壳连接,用于封盖所述开口,所述端盖包括凸出部,在所述电机的轴向上,所述凸出部超出所述端盖其余部分的外表面,所述凸出部的内表面设有安装槽,所述安装槽的槽底设有凹槽,所述凹槽的横截面积小于所述安装槽的横截面积;

轴承,所述轴承设于所述安装槽,在所述电机的轴向上,所述轴承位于所述定子壳外;

转子组件,所述转子组件设于所述定子壳内且相对于所述定子组件可转动;

转轴,所述转轴穿设于所述轴承和所述转子组件,所述转子组件带动所述转轴相对于所述定子组件转动,所述转轴的一部分位于凹槽内。

2. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,在所述电机的轴向上,所述凸出部超出所述端盖其余部分的外表面的尺寸为 H_1 ,所述轴承的尺寸为 H_2 , H_1 与 H_2 的比值不大于3。

3. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,在所述电机的轴向上,所述凸出部超出所述端盖其余部分的外表面的尺寸为 H_1 , H_1 不大于3mm且不大于7mm。

4. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,在所述电机的轴向上,所述凸出部的内表面与所述定子壳的端面平齐,或者所述凸出部的内表面与所述定子壳间隔设置。

5. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述凸出部与所述端盖的边缘的间距不小于2mm。

6. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,在所述电机的轴向上,所述安装槽的槽侧壁的内侧边与所述轴承的内侧面平齐,或者所述安装槽的槽侧壁的内侧边相对于所述轴承的内侧面向内凸出。

7. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述电机满足以下至少一项:

在所述电机的轴向上,所述转轴超出所述轴承的外侧面的尺寸不大于2mm;

在所述电机的轴向上,所述轴承和所述凹槽的底壁的间距不大于2mm;

在所述电机的轴向上,所述凸出部的外表面和所述凹槽的底壁的间距不大于2mm。

8. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,还包括:

弹性件,所述弹性件位于所述轴承和所述安装槽的底壁之间且可弹性变形;

其中,在所述电机的轴向上,所述轴承的尺寸为 H_2 ,所述弹性件在自然状态下的尺寸为 H_3 ,所述安装槽的深度为 H_4 , H_2 与 H_3 之和小于 H_4 。

9. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述端盖设有过线孔,所述过线孔沿所述电机的轴向贯穿所述端盖;

在所述电机的径向上,所述过线孔位于所述端盖的边缘和所述凸出部之间,所述过线孔与所述凸出部的间距不大于2mm。

10. 根据权利要求9所述的电机,其特征在于,所述电机具有第一径向和第二径向,所述第一径向和所述第二径向彼此垂直,所述定子壳在所述第一径向上相对两侧内表面的间距大于所述定子壳在所述第二径向上相对两侧内表面的间距;

所述转子组件还包括转子铁芯和两个线圈,所述转轴穿设于所述转子铁芯套设于所述转轴且与所述转轴传动连接,两个所述线圈在所述第一径向上分设于所述转子铁芯的相对两侧;

其中,所述过线孔设于所述端盖在所述第二径向的边缘和所述凸出部之间,所述过线

孔位于所述电机在所述第一径向的中心区域。

11. 根据权利要求10所述的电机,其特征在于,在所述第一径向上,所述过线孔的尺寸不小于0.8mm且不大于1.8mm。

12. 根据权利要求9所述的电机,其特征在于,还包括:

限位件,所述限位件套设于所述转轴,所述限位件止抵于所述轴承背向所述端盖的侧面;

防磨件,所述防磨件套设于所述转轴,所述防磨件位于所述限位件的背向所述轴承的一侧;

其中,在所述电机的径向上,所述防磨件的外边缘位于所述限位件的外边缘和所述过线孔的内侧壁之间。

13. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述端盖还包括:

连接部,所述连接部与所述凸出部连接且沿所述凸出部的周向延伸,所述连接部止抵于所述定子壳的端面;

插入部,所述插入部与所述连接部的内侧面连接且插设于所述定子壳内;

其中,所述插入部的背向所述连接部的一端设有导向结构,在所述电机的轴向上,所述导向结构的外周面从外至内逐渐靠近所述转轴。

14. 根据权利要求13所述的电机,其特征在于,所述定子组件还包括:

磁轭,所述磁轭设于所述定子壳和所述转子组件之间;

永磁体,所述永磁体设于所述磁轭的内周面;

其中,在所述电机的轴向上,所述插入部与所述磁轭的间距不小于0.5mm且不大于3mm。

15. 一种电动牙刷,其特征在于,包括:

手柄壳;

机芯,所述机芯包括根据权利要求1-14中任一项所述的电机,所述机芯设于所述手柄壳内。

16. 根据权利要求15所述的电动牙刷,其特征在于,所述机芯还包括:

电路板,所述电路板与所述电机连接;

安装支架,在所述电动牙刷的径向上,所述电路板和所述电机设于所述安装支架的相对两侧,所述安装支架夹持所述电机的轴向两端;

其中,所述端盖设有过线孔,所述过线孔位于所述凸出部和所述安装支架之间。

17. 根据权利要求16所述的电动牙刷,其特征在于,所述安装支架包括:

第一架体和第二架体,所述第一架体和所述第二架体可拆卸地连接,所述第一架体和所述第二架体沿所述电机的径向排布。

电机和具有其的电动牙刷

技术领域

[0001] 本申请涉及电机设备技术领域,特别涉及一种电机和具有其的电动牙刷。

背景技术

[0002] 相关技术中的电机,通常包括定子组件和转子组件,转子组件位于定子组件内且相对定子组件可转动,定子组件安装有尾盖,尾盖沿电机的轴向延伸,尾盖用于与电机的安装定位,例如将电机应用在电动牙刷中时,尾盖与电动牙刷中的安装支架连接,因此尾盖在电机的轴向上设置的较长,导致电机的轴向尺寸变得更长,而为了缩小电机尺寸,需要将定子组件的磁石以及转子组件缩短,对电机的输出性能产生影响,影响电机的动力输出。

实用新型内容

[0003] 本申请的目的在于,提供一种电机,该电机具有输出动力大、安装精度高和安装方便的优点。

[0004] 为了实现上述目的,本申请的第一方面实施例提供了一种电机,包括定子组件、端盖、轴承和转子组件,所述定子组件包括定子壳,所述定子壳的端部设有开口;所述端盖与所述定子壳连接,用于封盖所述开口,所述端盖包括凸出部,在所述电机的轴向上,所述凸出部超出所述端盖其余部分的外表面,所述凸出部的内表面设有安装槽,所述安装槽的槽底设有凹槽,所述凹槽的横截面积小于所述安装槽的横截面积;所述轴承设于所述安装槽,在所述电机的轴向上,所述轴承位于所述定子壳外;所述转子组件设于所述定子壳内且相对于所述定子组件可转动;所述转轴穿设于所述轴承和所述转子组件,所述转子组件带动所述转轴相对于所述定子组件转动,所述转轴的一部分位于凹槽内。

[0005] 在本申请的一些实施例中,在所述电机的轴向上,所述凸出部超出所述端盖其余部分的外表面的尺寸为H1,所述轴承的尺寸为H2,H1与H2的比值不大于3。

[0006] 在本申请的一些实施例中,在所述电机的轴向上,所述凸出部超出所述端盖其余部分的外表面的尺寸为H1,H1不大于3mm且不大于7mm。

[0007] 在本申请的一些实施例中,在所述电机的轴向上,所述凸出部的内表面与所述定子壳的端面平齐,或者所述凸出部的内表面与所述定子壳间隔设置。

[0008] 在本申请的一些实施例中,所述凸出部与所述端盖的外边缘的间距不小于2mm。

[0009] 在本申请的一些实施例中,在所述电机的轴向上,所述安装槽的槽侧壁的内侧边与所述轴承的内侧面平齐,或者所述安装槽的槽侧壁的内侧边相对于所述轴承的内侧面向内凸出。

[0010] 在本申请的一些实施例中,所述电机满足以下至少一项:在所述电机的轴向上,所述转轴超出所述轴承的外侧面的尺寸不大于2mm;在所述电机的轴向上,所述轴承和所述凹槽的底壁的间距不大于2mm;在所述电机的轴向上,所述凸出部的外表面和所述凹槽的底壁的间距不大于2mm。

[0011] 在本申请的一些实施例中,所述电机还包括:弹性件,所述弹性件位于所述轴承和

所述安装槽的底壁之间且可弹性变形;其中,在所述电机的轴向上,所述轴承的尺寸为H2,所述弹性件在自然状态下的尺寸为H3,所述安装槽的深度为H4,H2与H3之和小于H4。

[0012] 在本申请的一些实施例中,所述端盖设有过线孔,所述过线孔沿所述电机的轴向贯穿所述端盖;在所述电机的径向上,所述过线孔位于所述端盖的边缘和所述凸出部之间,所述过线孔与所述凸出部的间距不大于2mm。

[0013] 在本申请的一些实施例中,所述电机具有第一径向和第二径向,所述第一径向和所述第二径向彼此垂直,所述定子壳在所述第一径向上相对两侧内表面的间距大于所述定子壳在所述第二径向上相对两侧内表面的间距;所述转子组件还包括转子铁芯和两个线圈,所述转轴穿设于所述转子铁芯套设于所述转轴且与所述转轴传动连接,两个所述线圈在所述第一径向上分设于所述转子铁芯的相对两侧;其中,所述过线孔设于所述端盖在所述第二径向的边缘和所述凸出部之间,所述过线孔位于所述电机在所述第一径向的中心区域。

[0014] 在本申请的一些实施例中,在所述第一径向上,所述过线孔的尺寸不小于0.8mm且不大于1.8mm。

[0015] 在本申请的一些实施例中,所述电机还包括限位件和防磨件,所述限位件套设于所述转轴,所述限位件止抵于所述轴承背向所述端盖的侧面;所述防磨件套设于所述转轴,所述防磨件位于所述限位件的背向所述轴承的一侧;其中,在所述电机的径向上,所述防磨件的外边缘位于所述限位件的外边缘和所述过线孔的内侧壁之间。

[0016] 在本申请的一些实施例中,所述端盖还包括连接部和插入部,所述连接部与所述凸出部连接且沿所述凸出部的周向延伸,所述连接部止抵于所述定子壳的端面;所述插入部与所述连接部的内侧面连接且插设于所述定子壳内;其中,所述插入部的背向所述连接部的一端设有导向结构,在所述电机的轴向上,所述导向结构的外周面从外至内逐渐靠近所述转轴。

[0017] 在本申请的一些实施例中,所述定子组件还包括磁轭和永磁体,所述磁轭设于所述定子壳和所述转子组件之间;所述永磁体设于所述磁轭的内周面;其中,在所述电机的轴向上,所述插入部与所述磁轭的间距不小于0.5mm且不大于3mm。

[0018] 本申请的第二方面实施例提供了一种电动牙刷,包括手柄壳和机芯,所述机芯包括根据本申请的第一方面实施例所述的电机,所述机芯设于所述手柄壳内。

[0019] 在本申请的一些实施例中,所述机芯还包括电路板和安装支架,所述电路板与所述电机连接;在所述电动牙刷的径向上,所述电路板和所述电机设于所述安装支架的相对两侧,所述安装支架夹持所述电机的轴向两端;其中,所述端盖设有过线孔,所述过线孔位于所述凸出部和所述安装支架之间。

[0020] 在本申请的一些实施例中,所述安装支架包括第一架体和第二架体,所述第一架体和所述第二架体可拆卸地连接,所述第一架体和所述第二架体沿所述电机的径向排布。

[0021] 本申请实施例的电机,通过将轴承安装到端盖的安装槽内,轴承不会占用定子壳内的空间,在无需增加定子壳在电机的轴向上的尺寸的同时,有更大的空间来布置转子组件以及定子组件的其余部件,提高定子组件和转子组件之间的作用力,进而提高电机的动力输出。且安装槽的槽底设有凹槽,转轴伸入到凹槽内,凹槽用于容纳转轴的一部分,凹槽的横截面积小于安装槽的横截面积,一方面安装槽的底壁可以对轴承进行止抵,避免轴承

安装到凹槽内,可以起到安装到位的表示作用,安装更为便捷,另一方面凹槽的内周面可以对转轴起到限位作用,进一步地提高装配精度。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例,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示出的结构获得其他的附图。

[0023] 图1为本申请实施例的电机的结构示意图;

[0024] 图2为本申请实施例的电机的另一视角的结构示意图;

[0025] 图3为本申请实施例的电机的爆炸图;

[0026] 图4为本申请实施例的电机的剖视图之一;

[0027] 图5为本申请实施例的电机的局部剖视图;

[0028] 图6为本申请实施例的电机的端盖的结构示意图之一;

[0029] 图7为本申请实施例的电机的端盖的结构示意图之二;

[0030] 图8为本申请实施例的电机的端盖的结构示意图之三;

[0031] 图9为本申请实施例的电机的端盖的结构示意图之四;

[0032] 图10为本申请实施例的电机的转子组件、转轴、限位件、防磨件和轴承的连接示意图;

[0033] 图11为本申请实施例的电机的剖视图之二;

[0034] 图12为本申请实施例的电机的端盖和防磨件的配合示意图;

[0035] 图13为本申请实施例的电机的限位件和防磨件的配合示意图;

[0036] 图14为本申请实施例的电动牙刷的结构示意图;

[0037] 图15为本申请实施例的电动牙刷的机芯的结构示意图。

[0038] 附图标号说明:

[0039] 电机1、电动牙刷2、手柄壳3、

[0040] 转子组件100、线圈110、转子铁芯120、

[0041] 定子组件200、磁轭210、永磁体220、定子壳250、开口251、

[0042] 转轴300、轴承400、

[0043] 端盖500、过线孔501、凸出部510、安装槽511、槽侧壁512、凹槽513、连接部520、插入部530、导向段540、导向结构550、

[0044] 弹性件600、限位件700、防磨件800、

[0045] 机芯900、电路板910、安装支架920、第一架体921、第二架体922。

[0046] 本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0047] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下部将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0048] 下部的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似

的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0049] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。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申请中的具体含义。此外,在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0050] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0051] 如图14-图15所示,本申请实施例的电动牙刷2包括刷头、手柄壳3和机芯900,机芯900包括根据本申请下文的电机1,机芯900设于手柄壳3内。其中,手柄壳3用于被用户握持,刷头与电机1的转轴300连接,转轴300带动刷头运动,对用户的口腔进行清洁。

[0052] 下面结合附图描述根据本申请实施例的电机1。

[0053] 如图1-图5所示,本申请实施例的电机1包括转子组件100、端盖500、轴承400和定子组件200。其中,电机1可以为声波电机1。

[0054] 定子组件200包括定子壳250,定子壳250的端部设有开口251,端盖500与定子壳250连接,端盖500用于封盖开口251,端盖500包括凸出部510,在电机1的轴向上,凸出部510超出端盖500其余部分的外表面,凸出部510的内表面设有安装槽511,安装槽511的槽底设有凹槽513,凹槽513的横截面积小于安装槽511的横截面积。轴承400设于安装槽511,在电机1的轴向上,轴承400位于定子壳250外。

[0055] 转子组件100设于定子壳250内,转子组件100相对于定子组件200可转动,转子组件100可以通过开口251安装到定子壳250内,或者通过开口251从定子壳250内取出。转轴300穿设于轴承400和转子组件100,转子组件100带动转轴300相对于定子组件200转动,转轴300的一部分位于凹槽513内,转轴300可以与电动牙刷2的刷头传动连接,以带动电动牙刷2清洁口腔。

[0056] 根据本申请实施例的电机1,通过将轴承400安装到端盖500的安装槽511内,能够固定轴承400、定子壳250、转轴300和转子组件100之间的相对位置,并且轴承400在电机1的轴向上位于定子壳250,也就是说,轴承400不会占用定子壳100内的空间,在无需增加定子壳250在电机1的轴向上的尺寸的同时,有更大的空间来布置转子组件100以及定子组件200的其余部件,提高定子组件200和转子组件100之间的作用力,进而提高电机1的动力输出。

[0057] 另外,转轴300可以穿过轴承400,在电机1的轴向上,轴承400位于转轴300的两端的端面之间,轴承400的内周面完全与转轴300接触,轴承400和转轴300之间的接触面积最大,避免由于加工误差以及组装误差导致的转轴300与轴承400之间的接触面积小,安装槽511的槽底设有凹槽513,转轴300伸入到凹槽513内,凹槽513用于容纳转轴300的一部分,避免端盖500与转轴300之间发生干涉。

[0058] 此外,凹槽513的横截面积小于安装槽511的横截面积,凹槽513的横截面和安装槽511的横截面均可以构造为圆形,这样,一方面安装槽511的底壁可以对轴承400进行止抵,避免轴承400安装到凹槽513内,可以起到安装到位的表示作用,安装更为便捷,另一方面凹槽513的内周面可以对转轴300起到限位作用,进一步地提高装配精度。

[0059] 也就是说,端盖500通过设置安装槽511,能够对轴承400进行定位,通过设置凹槽513,能够对转轴300在电机1的径向上进行辅助定位,通过设置凸出部510,能够与机芯900的安装支架920在电机1的径向上进行定位配合,对电机1和安装支架920之间的辅助定位,并且端盖500能够保证有充足的空间用于容纳转轴300,以保证转轴300和轴承400之间的充分接触,从而转轴300在转动过程中运动更为稳定,电机1的扭矩输出充足且稳定。

[0060] 如此,根据本申请实施例的电机1具有输出动力大、安装精度高和安装方便的优点。

[0061] 如图5所示,在电机1的轴向上,凸出部510超出端盖500其余部分的外表面的尺寸为 H_1 ,轴承400的尺寸为 H_2 , H_1 与 H_2 的比值不大于3。

[0062] 也就是说,在电机1的轴向上,凸出部510超出端盖500的其余部分的外表面的尺寸不大于轴承400的轴长的三倍。

[0063] 在 $H_1 > 3 \times H_2$ 时,凸出部510超出端盖500的其余部分的外表面的尺寸过大,导致端盖500在电机1的轴向上的尺寸过大,电机1在其轴向上所需要的安装空间过大,不便于将电机1应用到狭小空间内,例如不便于将电机1应用到电动牙刷2中,并且电机1的成本也提高。

[0064] 通过设置凸出部510超出端盖500的其余部分的外表面的尺寸不大于轴承400的轴长的三倍,能够避免凸出部510的凸出尺寸过大,减小端盖500在电机1的轴向上的尺寸,有利于减少电机1在其轴向上的尺寸,电机1更容易应用到狭小空间内,例如电机1更便于安装到电动牙刷2中,并且端盖500的生产成本也降低。

[0065] 另外,在轴承400安装于安装槽511中后,凸出部510还有余量可以用于容纳转轴300的端部,避免转轴300伸入到轴承400的尺寸过短,保证转轴300和轴承400之间连接的可靠性。

[0066] 如图5所示,在电机1的轴向上,凸出部510超出端盖500其余部分的外表面的尺寸为 H_1 , H_1 不大于3mm且不大于7mm。例如, H_1 可以为3mm、3.3mm、3.5mm、3.7mm、4mm、4.3mm、4.5mm、4.7mm、5mm、5.3mm、5.5mm、5.7mm、6mm、6.5mm或者7mm。

[0067] 在 H_1 小于3mm时,凸出部510超出端盖500其余部分的外表面的尺寸过小,一方面导致安装槽511在电机1的轴向上的尺寸过小,无法有效地容纳轴承400,导致轴承400容易脱离安装槽511,另一方面凸出部510可能没有多余的空间用于容纳转轴300的端部,转轴300的端部和轴承400的端部可能平齐,导致转轴300与轴承400之间的连接可靠性较低。

[0068] 在 H_1 大于7mm时,凸出部510超出端盖500其余部分的外表面的尺寸过大,导致端盖500在电机1的轴向上的尺寸过大,电机1在其轴向上所需要的安装空间过大,不便于将电机1应用到狭小空间内,例如不便于将电机1应用到电动牙刷2中,并且端盖500的成本高,导致电机1的成本也提高。

[0069] 在 H_1 大于或者等于3mm,且小于或者等于7mm时,一方面凸出部510能够有余量空间用于容纳转轴300的端部,保证转轴300的端部超出轴承400的端部,转轴300和轴承400之间的连接稳定,并且安装槽511的深度可以设置的更大,以保证轴承400的安装稳定性,另一方

面凸出部510的尺寸不会过大,减小凸出部510在电机1的轴向上的尺寸,有利于减少电机1在其轴向上的尺寸,电机1更容易应用到狭小空间内,例如电机1更便于安装到电动牙刷2中,并且端盖500的生产成本也降低。

[0070] 如图5所示,在电机1的轴向上,凸出部510的内表面与定子壳250的端面平齐,或者凸出部510的内表面与定子壳250间隔设置。

[0071] 举例而言,凸出部510的内表面可以为平面,或者凸出部510的内表面为向外凸出的弧面。这样,凸出部510的内表面不会占用定子壳250内的空间,定子壳250内的转子组件100、磁轭210、永磁体220以及永磁体220不易于凸出部510发生干涉,不仅便于组装,而且定子壳250在电机1轴向上的尺寸小,有利于缩短电机1在其轴向上的尺寸。

[0072] 如图8所示,上述凸出部510与端盖500的外边缘的间距W1不小于2mm。这样,端盖500的边缘和凸出部510之间具有充足空间,电动牙刷2的安装支架920可以与端盖500的除凸出部510之外的部分连接,用来固定电机1的位置,从而凸出部510的无需与安装支架920连接,因此可以减小凸出部510的尺寸,进而减小端盖500的尺寸,有利于缩小电机1的尺寸。

[0073] 如图5所示,在电机1的轴向上,安装槽511的槽侧壁512的内侧边与轴承400的内侧面平齐,或者安装槽511的槽侧壁512的内侧边相对于轴承400的内侧面向内凸出。

[0074] 也就是说,安装槽511的深度大于轴承400的轴长,轴承400可以完全位于安装槽511内,这样,轴承400和安装槽511的槽壁之间连接面积更大,轴承400的安装更为稳定,并且轴承400的外周面均被槽侧壁512遮挡,能够避免在组装过程中以及在搬运过程中,轴承400受力损坏。

[0075] 另外,安装槽511可以包括导向段540,导向段540位于安装槽511的靠近定子壳250的一侧,导向段540的直径向靠近定子壳250的方向的逐渐增大,便于将轴承400安装到安装槽511内,其中,轴承400的朝向定子壳250的端面和导向段540的背向定子壳250的一侧可以位于同一平面,或者轴承400相比于导向段540更远离定子壳250,有效地保证轴承400在安装槽511内的稳定性。

[0076] 如图5所示,上述电机1满足以下至少一项:

[0077] 在电机1的轴向上,转轴300超出轴承400的外侧面的尺寸L1不大于2mm;

[0078] 在电机1的轴向上,轴承400和凹槽513的底壁的间距L2不大于2mm;

[0079] 在电机1的轴向上,凸出部510的外表面和凹槽513的底壁的间距L3不大于2mm。

[0080] 举例而言,在电机1的轴向上,转轴300超出轴承400的外侧面的尺寸L1可以为0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.4mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.4mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm、2mm。

[0081] 在电机1的轴向上,轴承400和凹槽513的底壁的间距L2可以为0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.4mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.4mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm、2mm。

[0082] 在电机1的轴向上,凸出部510的外表面和凹槽513的底壁的间距L3可以为0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.4mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.4mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm、2mm。

[0083] 这样,端盖500在电机1的轴向上的尺寸小,有利于减小电机1的轴向上的尺寸,电机1更容易安装到狭小空间内,例如电动牙刷2内,降低电机1的成本。

[0084] 如图3-图5所示,上述电机1还包括弹性件600,弹性件600可以为波形弹片,弹性件600和轴承400之间可以形成多点接触,并且多个受力点沿轴承400的周向分布更为均匀。弹性件600位于轴承400和安装槽511的底壁之间且可弹性变形。

[0085] 这样,在端盖500或者轴承400具有加工误差时,或者电机1的各部件在电机1的轴向上存在组装误差时,弹性件600可以通过自身的弹性变形的幅度,来吸收上述加工误差以及组装误差,从而保证电机1在其轴向上的尺寸符合预期。

[0086] 另外,在电机1的轴向上,轴承400的尺寸为H2,弹性件600在自然状态下的尺寸为H3,安装槽511的深度为H4,H2与H3之和小于H4。

[0087] 这样,确保轴承400和弹性件600都安装到安装槽511时,即使弹性件600不受力而发生弹性形变,轴承400也不会凸出于安装槽511的朝向定子壳250的一侧,保证轴承400能够始终位于安装槽511内,以确定电机1的各部件在电机1的轴向上的安装尺寸。

[0088] 如图6-图7所示,上述端盖500设有过线孔501,过线孔501沿电机1的轴向贯穿端盖500,线圈110的引线穿过过线孔501而与电动牙刷2内的电路板910或者电源等结构连接,通过线圈110能够通电而产生磁场。

[0089] 在电机1的径向上,过线孔501位于端盖500的边缘和凸出部510之间,过线孔501与凸出部510的间距W3不大于2mm。例如,过线孔501与凸出部510的间距可以为0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.5mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.5mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm或者2mm。

[0090] 相比于轴承位于安装槽外的现有技术,由于本申请实施例的电机1的轴承400安装到凸出部510的安装槽511内,凸出部510的外直径会相应地增大,因此通过减小凸出部510和过线孔501之间的间距,能够避免增大凸出部510和过线孔501两者整体所需要的空间,从而能够在不增大的端盖500的横截面积的同时,使端盖500能有充足的空间设置其他结构,提高端盖500的空间利用率。

[0091] 如图6-图8、图10以及图11所示,上述电机1具有第一径向(附图中箭头A所指方向)和第二径向(附图中箭头B所指方向),第一径向和第二径向彼此垂直,定子壳250在第一径向上相对两侧内表面的间距大于定子壳250在第二径向上相对两侧内表面的间距。

[0092] 转子组件100还包括转子铁芯120和两个线圈110,转轴300穿设于转子铁芯120套设于转轴300且与转轴300传动连接,两个线圈110在第一径向上分设于转子铁芯120的相对两侧。

[0093] 其中,定子壳250的在第一径向的相对两侧壁的内周面可以构造为向外凸起的弧面,定子壳250的在第二径向的相对两侧壁的内周面可以构造为平面。两个线圈110与定子壳250的在第一径向的相对两侧壁之间转动,定子壳250的在第二径向的相对两侧壁用于对转子铁芯120进行止挡限位,避免转子组件100过度转动而导致线圈110的引线被扯断。

[0094] 过线孔501设于端盖500在第二径向的边缘和凸出部510之间。其中,过线孔501可以为两个,两个过线孔501在第二径向上分设于凸出部510的相对两侧。这样,每个过线孔501位于两个线圈110之间,能够对端两个线圈110的引线的整体的长度,提高走线的便捷性,降低成本。

[0095] 如图8所述,在第一径向上,过线孔501的尺寸L4不小于0.8mm且不大于1.8mm。例如,在第一径向上,过线孔501的尺寸L4可以为0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、

1.4mm、1.5mm、1.6mm、1.7mm或者1.8mm。

[0096] 在第一径向上,过线孔501的尺寸L4小于0.8mm时,过线孔501的尺寸过小,不利于穿线,影响了生产效率,并且在穿线过程中,线圈110的引线容易与过线孔501的孔壁发生摩擦,导致线的磨损;

[0097] 在第一径向上,过线孔501的尺寸L4大于1.8mm时,过线孔501的尺寸过大,会导致端盖500上其他结构的加工空间减小,影响端盖500的设计,也会影响端盖500的结构强度,并且线圈110的引线在过线孔501内可移动空间过大,线更容易晃动,在使用过程中,线圈110的引线容易与过线孔501的孔壁发生摩擦,导致线的磨损;

[0098] 在第一径向上,过线孔501的尺寸L4大于或者等于0.8mm,且小于或者等于1.8mm时,不仅在穿线过程中,穿线方便,线圈110的引线不易与过线孔501的孔壁发生摩擦,保证线圈110的引线的正常使用,并且在使用过程中,线圈110的引线不易在过线孔501内发生大幅度地晃动,线圈110的引线不易与过线孔501的孔壁发生摩擦,保证线圈110的引线的正常使用,过线孔501也不会过度地占用端盖500的空间,端盖500上其余结构的设置空间更大,有利于端盖500的结构设计,端盖500的结构强度较高。

[0099] 如图6-图7所述,过线孔501位于电机1在第一径向的中心区域,例如电机1在第一径向的中心平面经过过线孔501,且过线孔501关于电机1在第一径向的中心平面对称设置。

[0100] 如此,两个线圈110的引线与过线孔501的间距大致相同,方便了线圈110的引线从过线孔501引出,并且两个线圈110的引线的长度可以大致相同,在组装过程中,无需区分两个线圈110的安装位置,有利于提高组装效率,并且端盖500的结构强度均匀,不易发生受力不均而导致端盖500出现损坏等问题。

[0101] 如图10、图12和图13所述,电机1还包括限位件700和防磨件800,限位件700套设于转轴300,限位件700止抵于轴承400背向端盖500的侧面,防磨件800套设于转轴300,防磨件800位于限位件700的背向轴承400的一侧。其中,在电机1的径向上,防磨件800的外边缘位于限位件700的外边缘和过线孔501的内侧壁之间。

[0102] 举例而言,限位件700可以为强度较高的材料制成,例如限位件700可以为铜环、铁环等;防磨件800可以为柔性材料制成,例如防磨件800可以为羊毛毡以及橡胶件等。

[0103] 通过设置限位件700,限位件700在电机1的轴向上与转轴300的相对位置固定,限位件700止抵于轴承400的背向端盖500的一侧面,将轴承400固定于安装槽511内,并且限位件700与弹性件600从电机1的轴向两端夹持轴承400,避免轴承400相对于转轴300发生移动。

[0104] 在转子组件100相对于定子组件200转动过程中,会带动转轴300相对于定子组件200转动,通过设置防磨件800,线圈110的引线能够搭在防磨件800的外周面中,避免线圈110的引线与限位件700以及转轴300接触,从而避免线圈110的引线与限位件700或者转轴300之间发生磨损,在防磨件800和引线之间相对运动时,防磨件800不易导致引线磨损,降低引线的损坏概率,延长引线的使用寿命。

[0105] 如图4、图5以及图9所述,端盖500还包括连接部520和插入部530。

[0106] 连接部520与凸出部510连接且沿凸出部510的周向延伸,连接部520止抵于定子壳250的端面。插入部530与连接部520的内侧面连接且插设于定子壳250内。其中,插入部530的背向连接部520的一端设有导向结构550,在电机1的轴向上,导向结构550的外周面从外

至内逐渐靠近转轴300。

[0107] 通过设置连接部520,能够限定端盖500和定子壳250之间在电机1的轴向上的相对位置,避免端盖500过度深入到定子壳250内,并且连接部520能够封盖开口251,避免定子壳250内的各部件直接暴露在空气中,降低电机1的损坏概率。

[0108] 通过设置插入部530,能够增大端盖500和定子壳250之间的接触面积,插入部530的外周面和定子壳250的内周面接触,以提高端盖500和定子壳250之间连接强度,端盖500和定子壳250之间的相对位置更为稳定,并且能够实现端盖500和定子壳250之间的预定位,便于自动化组装。

[0109] 另外,设置导向结构550,导向结构550的横截面的外轮廓所环绕出的面积逐渐减小,更便于将插入部530插入到定子壳250内。

[0110] 如图9所述,在电机1的径向上,导向结构550的尺寸不小于0.8mm。在电机1的径向上,导向结构550的尺寸可以为0.8mm、0.83mm、0.85mm、0.87mm、0.9mm、0.93mm、0.95mm、0.97mm或者1mm。

[0111] 在电机1的径向上,导向结构550的最小尺寸小于0.8mm时,导向结构550的至少一部分的结构强度低,容易受力损坏。因此,在电机1的径向上,通过将导向结构550的尺寸设置为大于或者等于0.8mm,能够保证导向结构550的结构强度,在电机1组装过程中以及端盖500的运输过程中降低导向结构550受力损坏的概率。

[0112] 如图3、图5和图11所述,上述定子组件200还包括磁轭210和永磁体220。磁轭210设于定子壳250和转子组件100之间,永磁体220设于磁轭210的内周面。其中,在电机1的轴向上,插入部530与磁轭210的间距W2不小于0.5mm且不大于3mm。例如,插入部530与磁轭210的间距W2可以为0.5mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.5mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm、2mm、2.1mm、2.2mm、2.3mm、2.4mm、2.5mm、2.6mm、2.7mm、2.8mm、2.9mm或者3mm。

[0113] 举例而言,磁轭210可以为本身不生产磁场(即磁力线)、在磁路中只起到磁力线传输的软磁材料制成,例如磁轭210可以采用导磁率比较高的软铁、A3钢或者软磁合金来制造。永磁体220是指能够长期保持其磁性的磁体,永磁体220可以为人造磁钢(铁镍钴磁钢等)或者磁石等材料制成,永磁体220用于产生磁场,永磁体220的磁场和线圈110的磁场相互作用,以驱动转子组件100相对于定子组件200转动。

[0114] 在插入部530与磁轭210的间距W2小于0.5mm,插入部530与磁轭210的间距较小,没有充足的余量空间用于吸收加工误差以及装配误差,在电机1的组装过程中插入部530与磁轭210之间可能发生干涉;

[0115] 在插入部530与磁轭210的间距W2大于3mm,插入部530与磁轭210的间距较大,导致外壳在电机1的轴向上的尺寸也需要加大,电机1不适用应用到狭小空间内,且成本上升,或者需要减小磁轭210在电机1的轴向上的尺寸,影响永磁体220在电机1的轴向上的尺寸,电机1的输出动力下降。

[0116] 通过设置插入部530与磁轭210的间距W2大于或者等于0.5mm,且小于或者等于3mm,插入部530与磁轭210之间具有充足的空间,避免由于加工误差以及装配误差导致出现无法装配或装配不稳定的情况,保证电机1量产工艺的稳定性,提高产品良率,并且磁轭210在电机1的轴向上的尺寸可以增大,以提高电机1的输出动力,或者减小电机1在其轴向上的

尺寸,有利于电机1的小型化设置。

[0117] 如图15所示,上述机芯900还包括电路板910和安装支架920,电路板910与电机1连接。在电动牙刷2的径向上,电路板910和电机1设于安装支架920的相对两侧。其中,端盖500设有过线孔501,过线孔501位于凸出部510和安装支架920之间。

[0118] 也就是说,端盖500的靠近安装支架920的一侧与过线孔501的间距小于端盖500的远离安装支架920的一侧与过线孔501的间距,从而过线孔501和电路板910之间的距离也更近,可以缩短线圈110和电路板910之间的引线长度,便于线路布置,且节约成本。

[0119] 另外,由于电路板910和电机1设于安装支架920的相对两侧,电路板910和电机1之间不易发生干涉,便于机芯900的布局,且电机1振动时,安装支架920能够起到一定的缓冲作用,降低电路板910的振动幅度。

[0120] 如图15所示,上述安装支架920夹持电机1的轴向两端,安装支架920与端盖500除凸出部510之外部分的外表面接触。也就是说,安装支架920从电机1的轴向两端对电机1施加夹持力,以固定电机1和安装支架920之间的相对位置,这样不需要借助凸出部510进行固定,无需增大凸出部510的尺寸,就能够保证电机1的安装稳定性。

[0121] 如图15所示,上述安装支架920包括第一架体921和第二架体922,第一架体921和第二架体922可拆卸地连接,第一架体921和第二架体922沿电机1的径向排布。

[0122] 例如,第一架体921和第二架体922沿第一径向排布,或者第一架体921和第二架体922沿第二径向排布。

[0123] 这样,安装支架920与电机1之间的拆装更为方便,有利于提高电动牙刷2的组装效率。

[0124] 本实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本申请的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”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申请和简化描述,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,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本申请的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0125] 以上仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

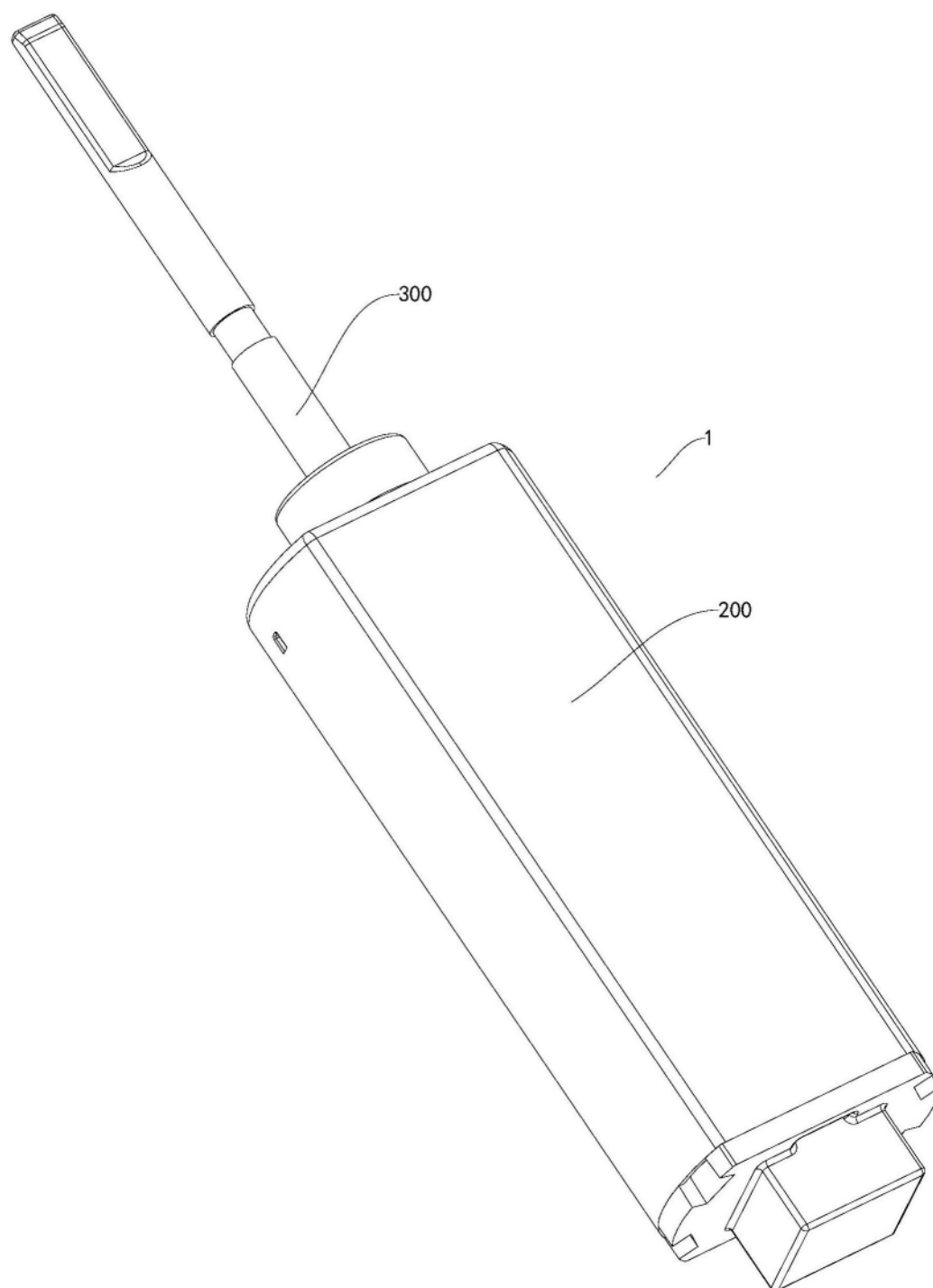


图1

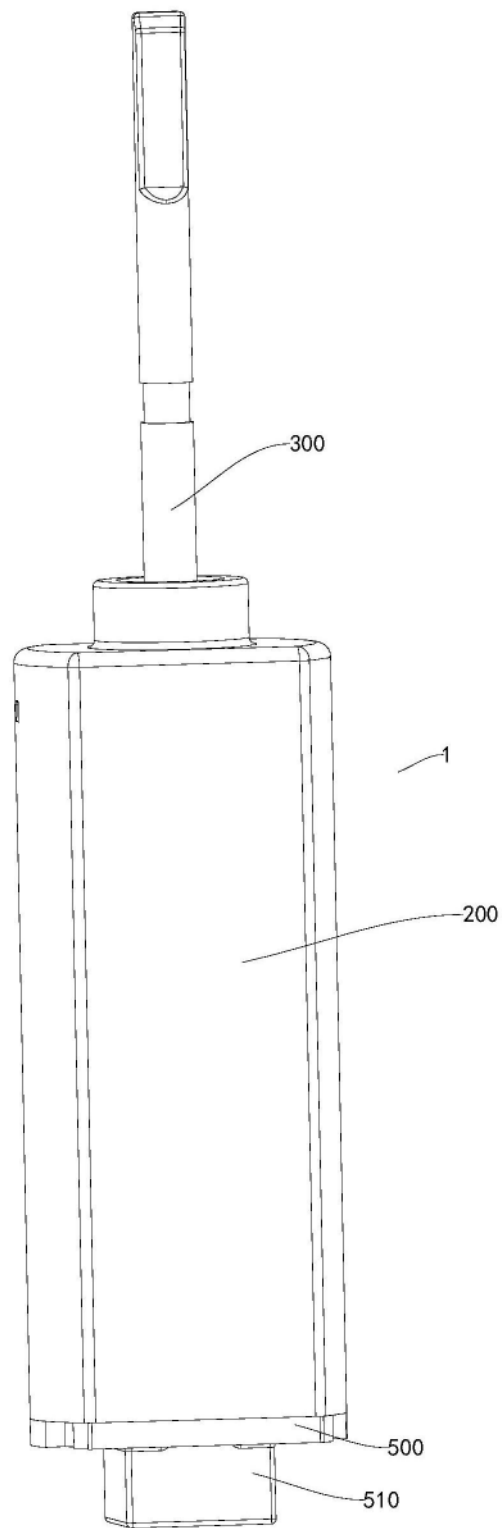


图2

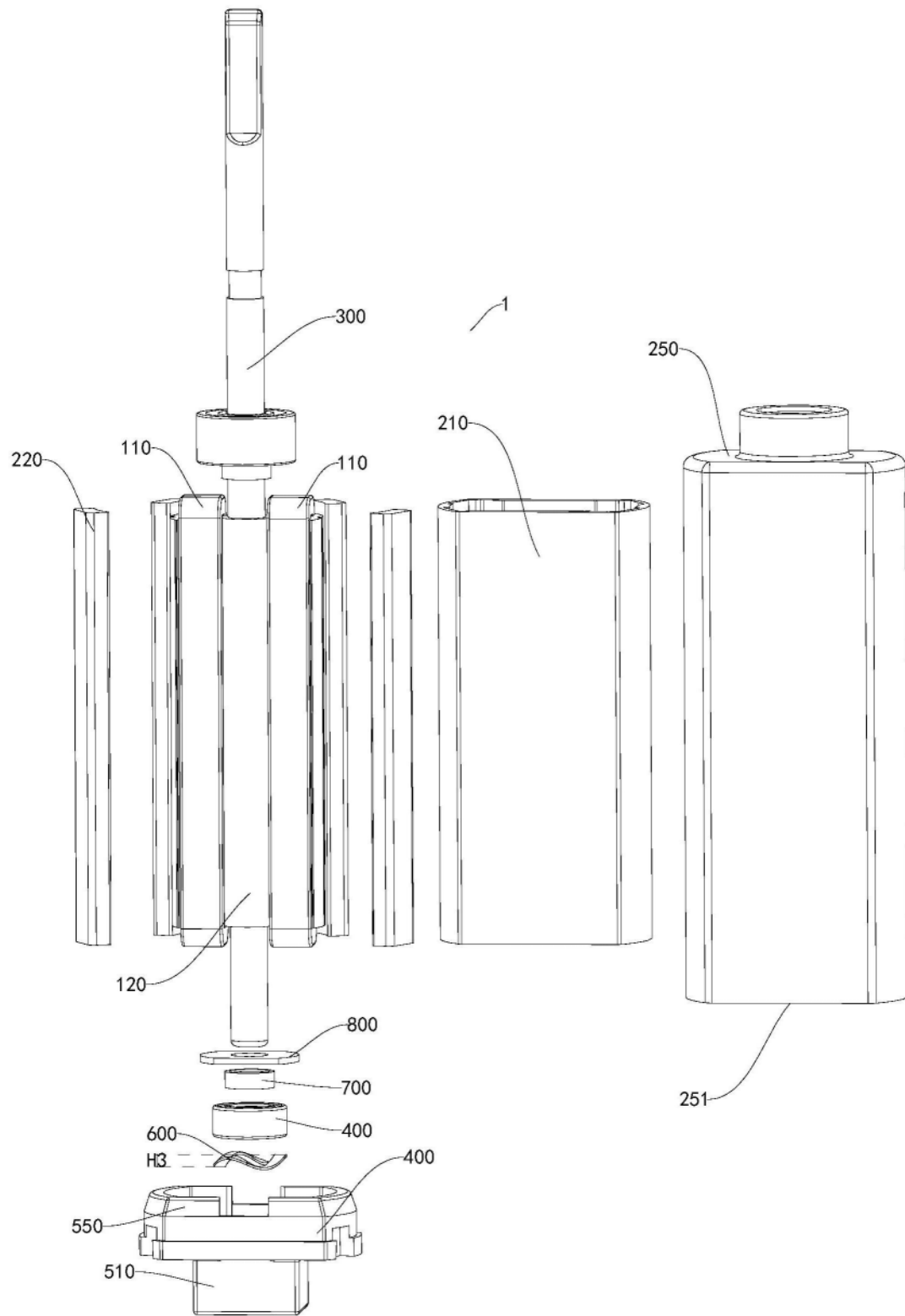


图3

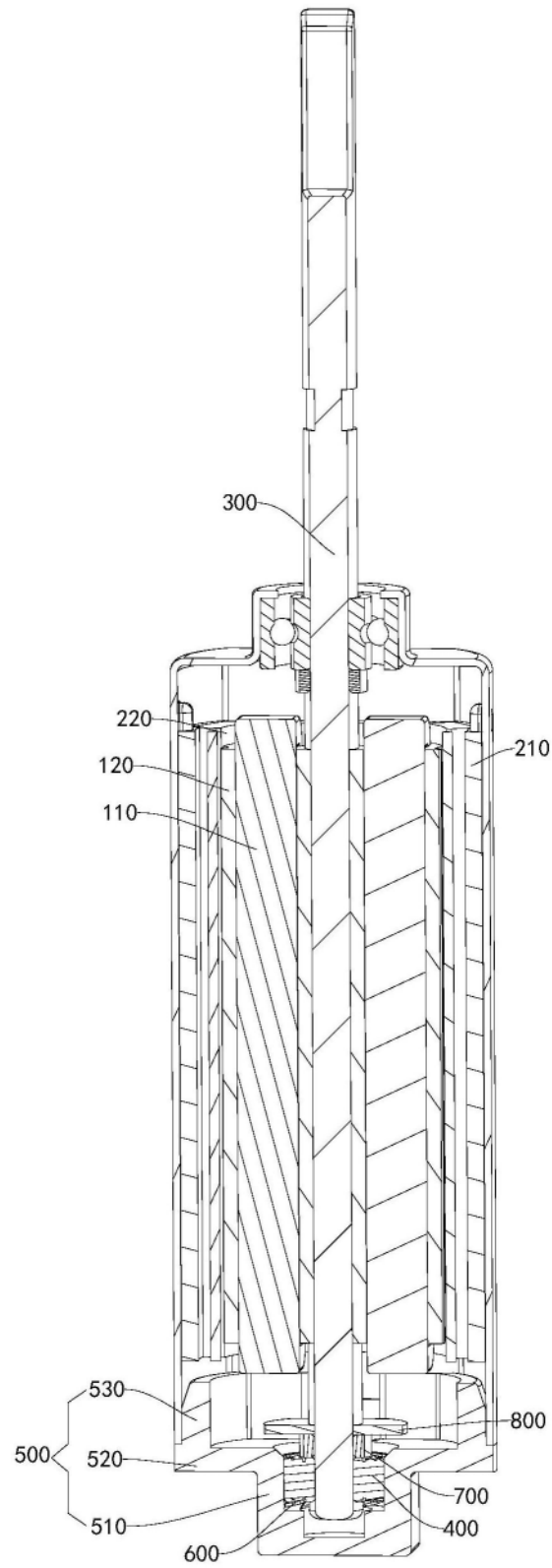


图4

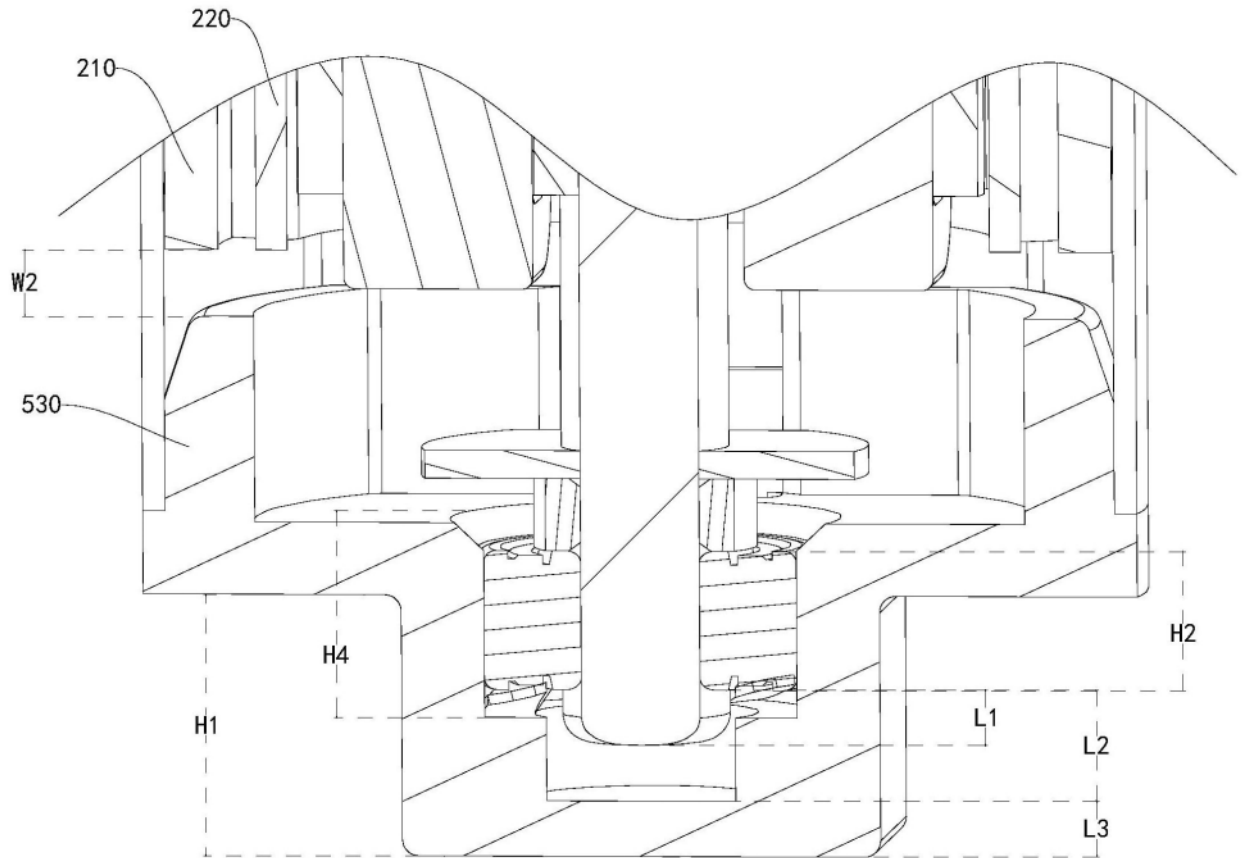


图5

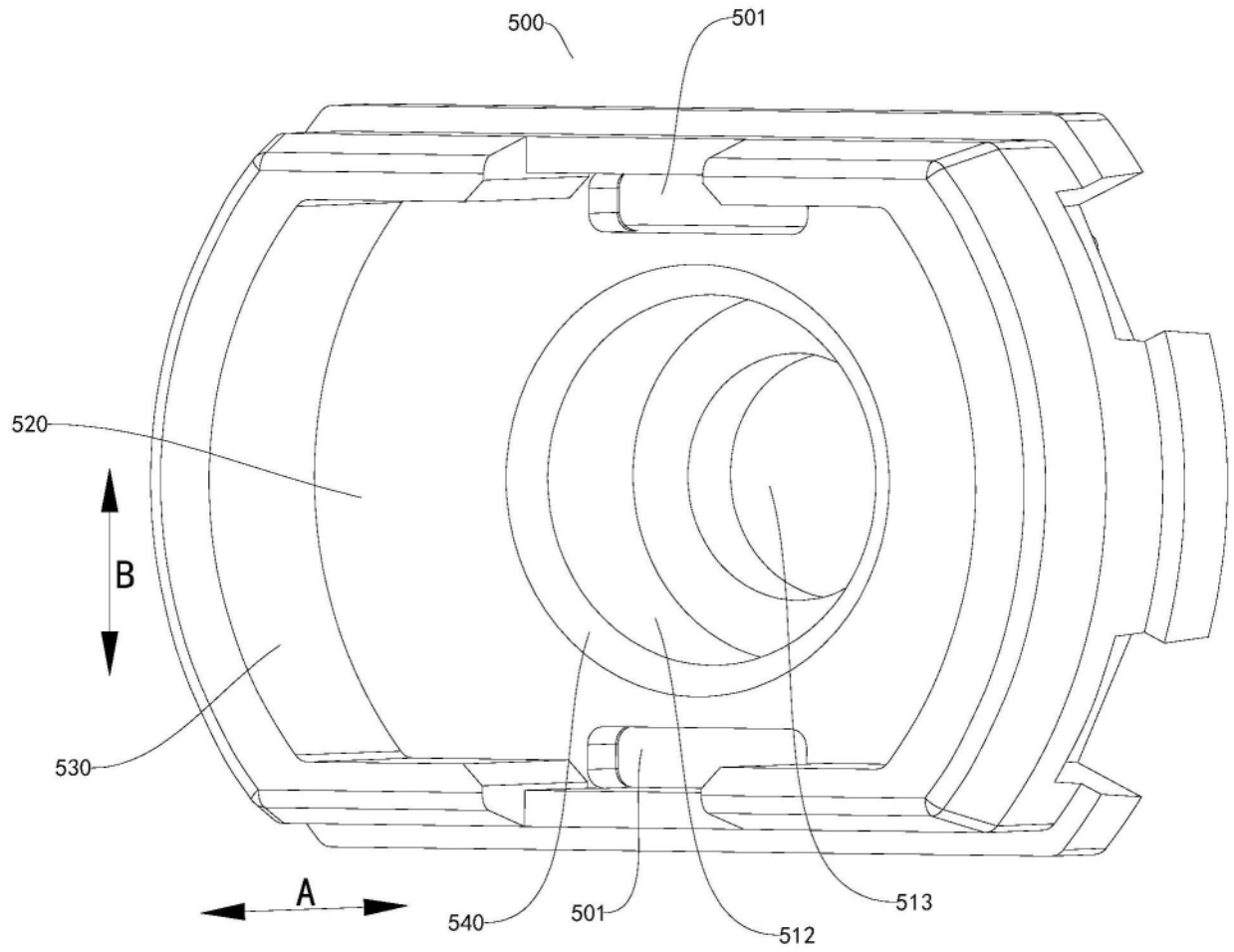


图6

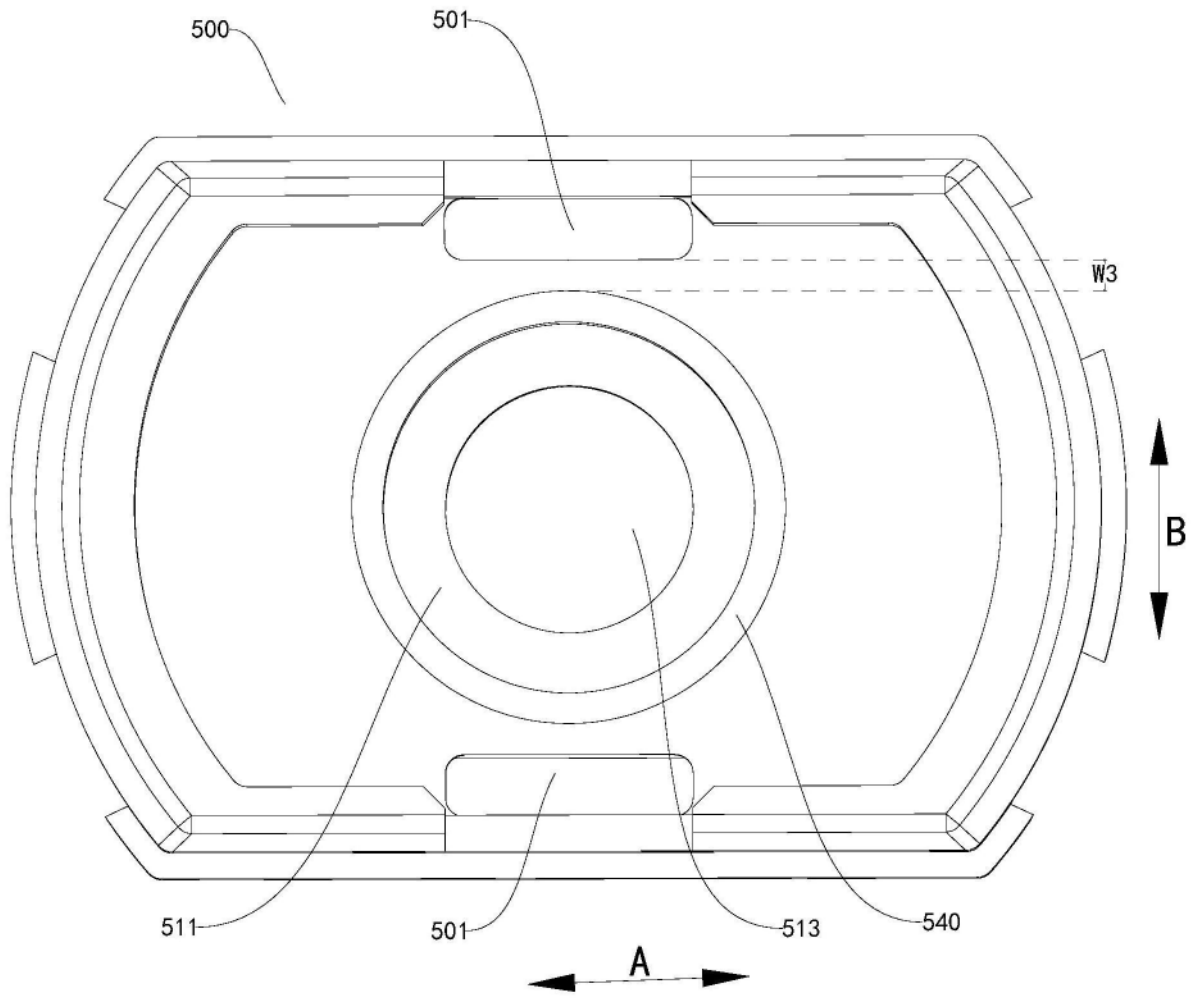


图7

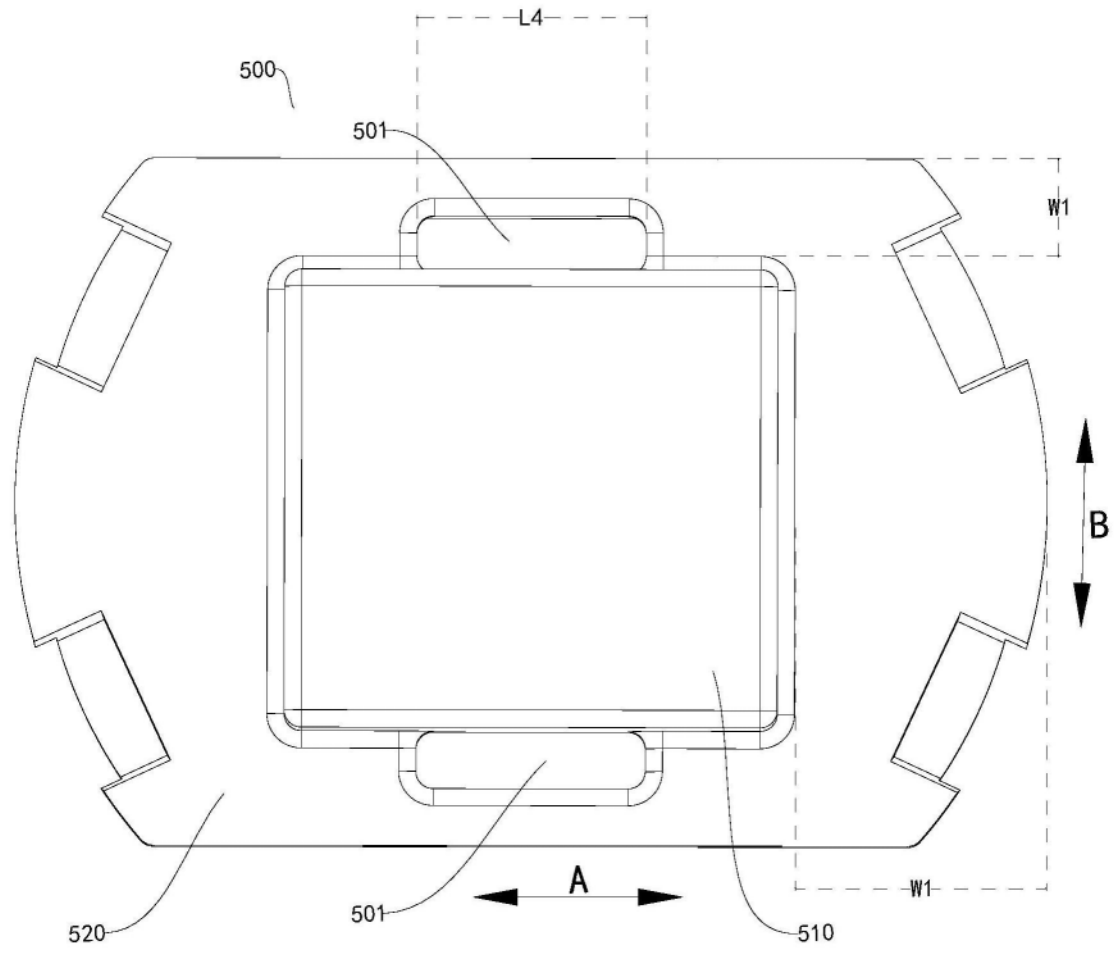


图8

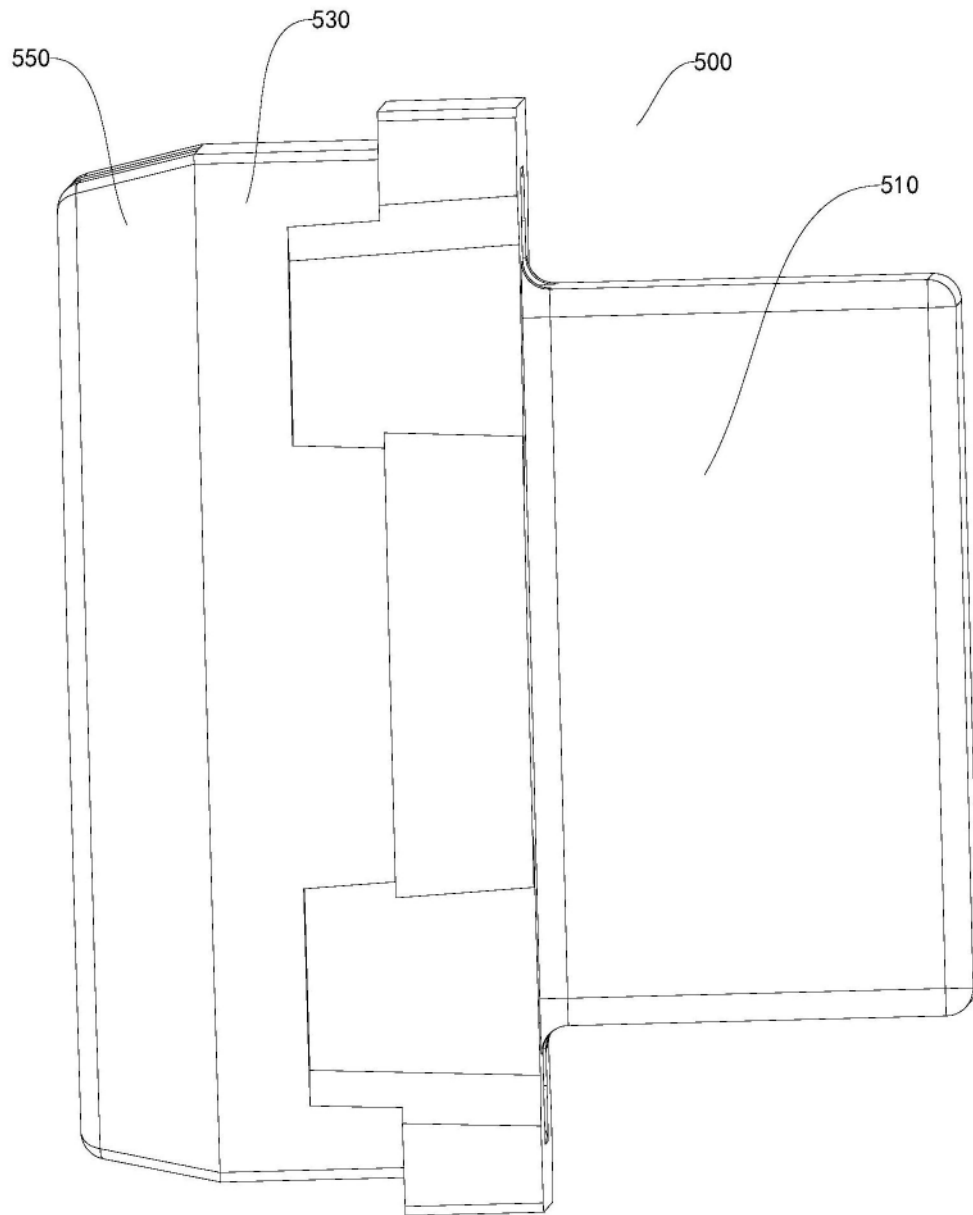


图9

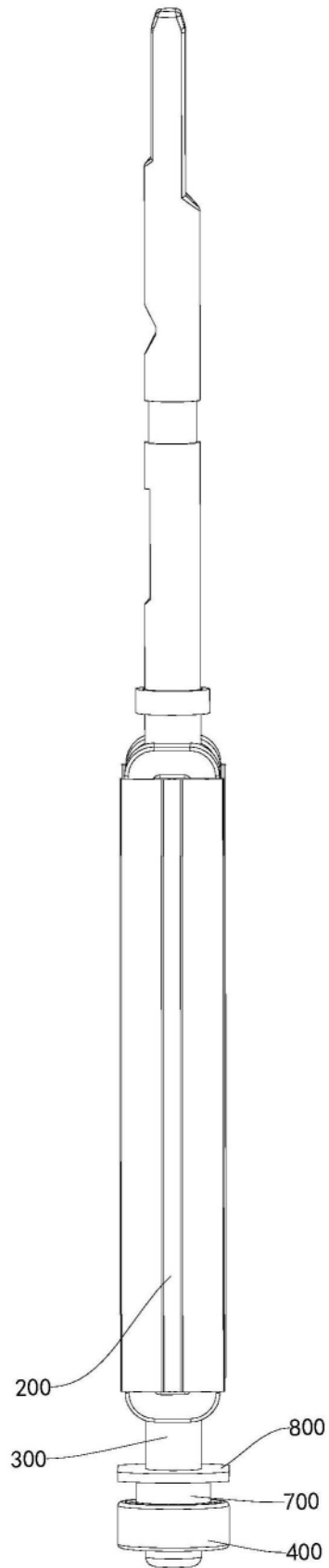


图10

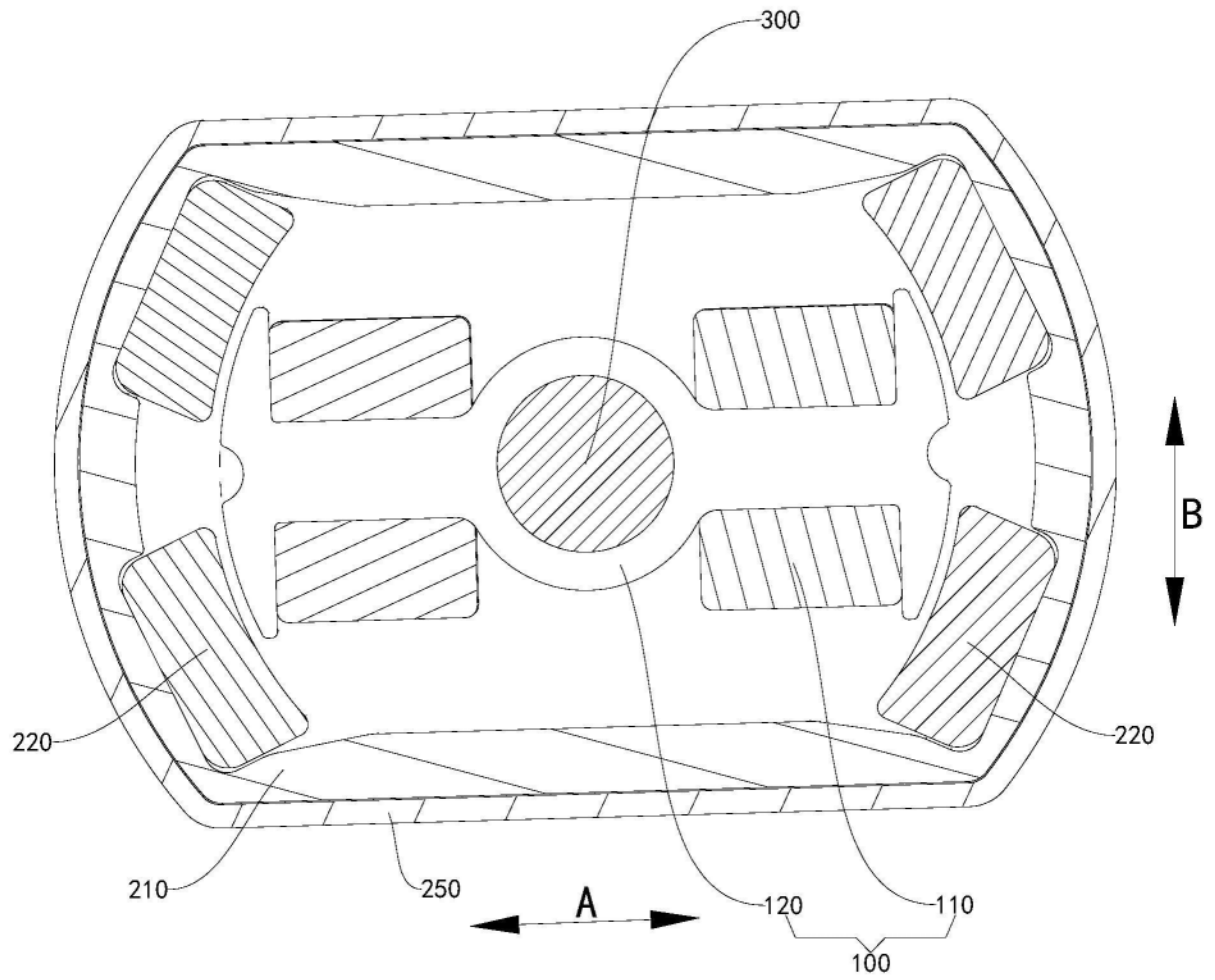


图11

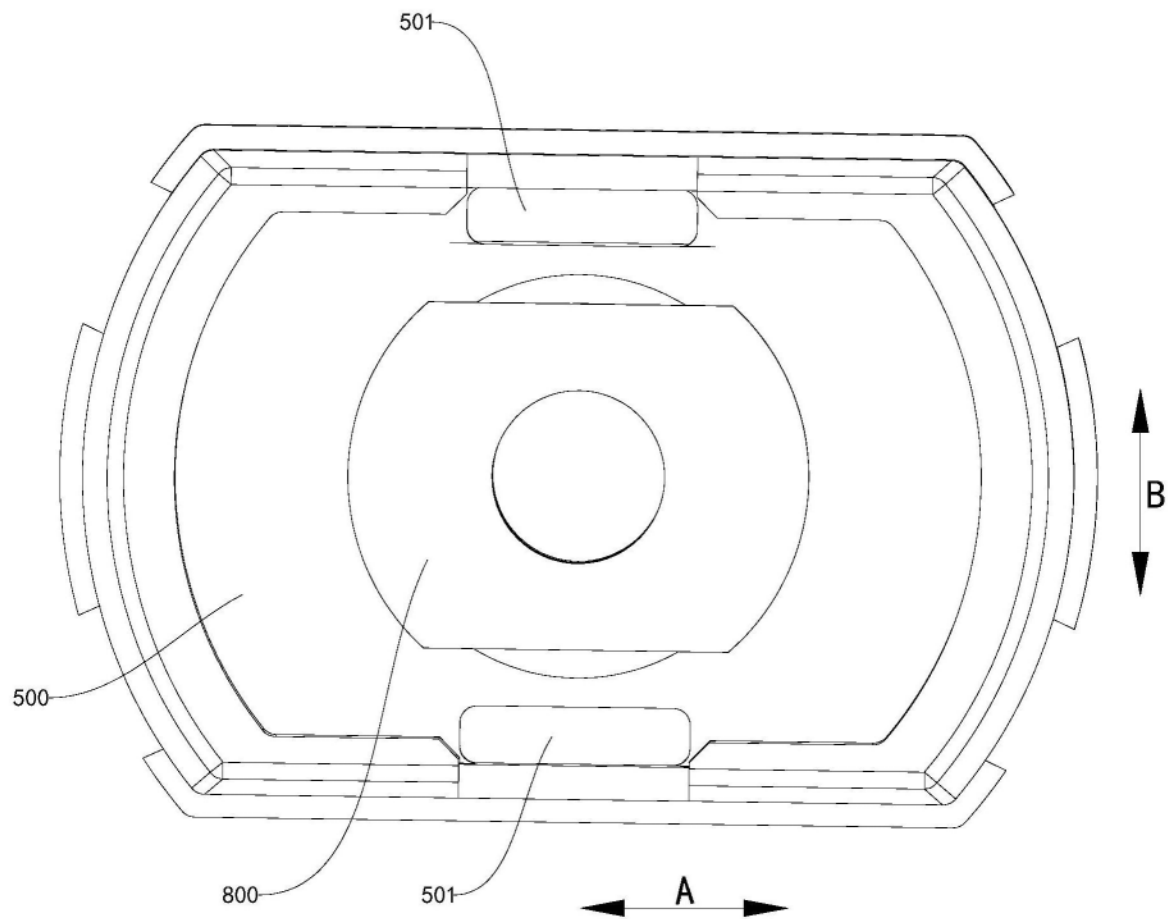


图12

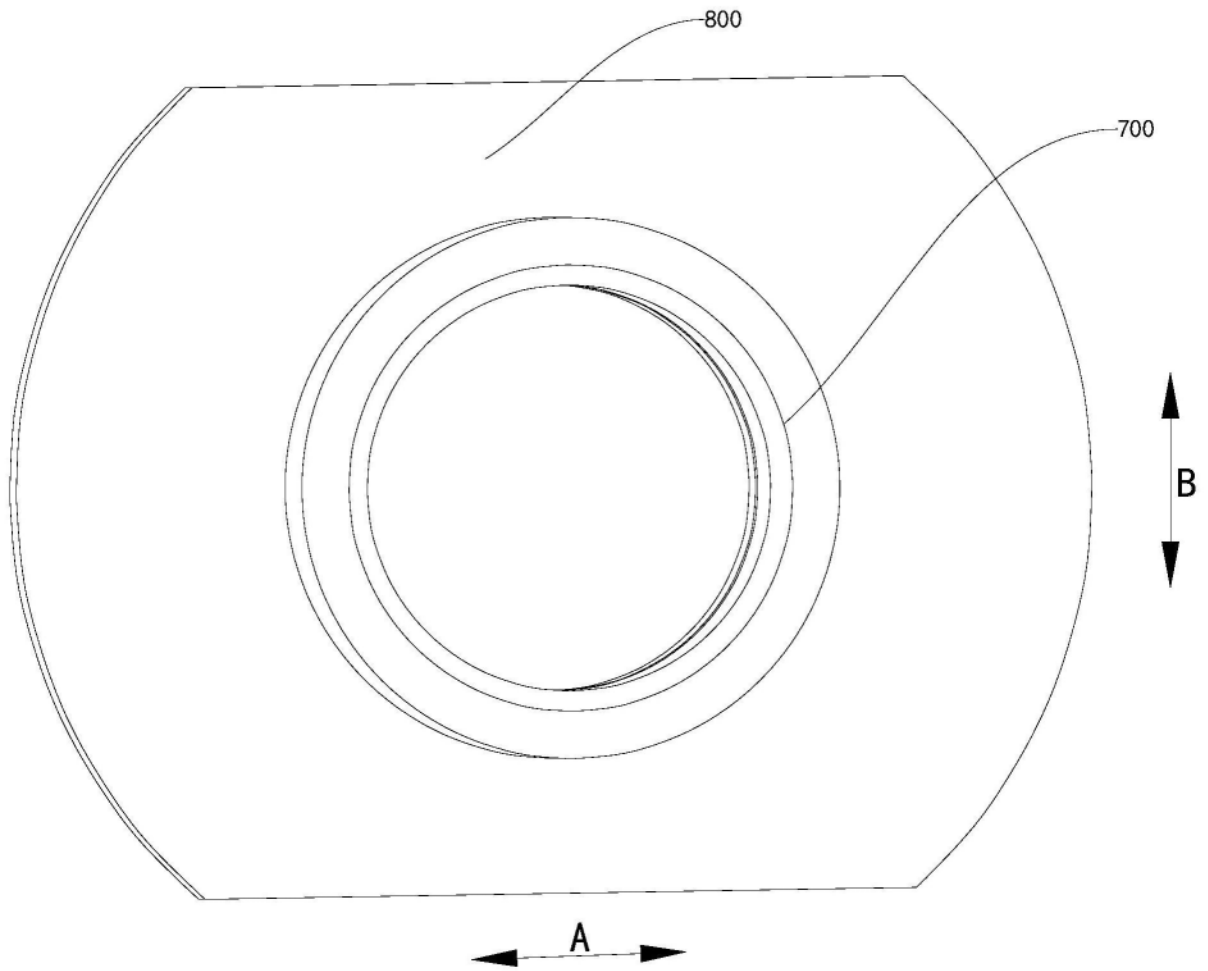


图13

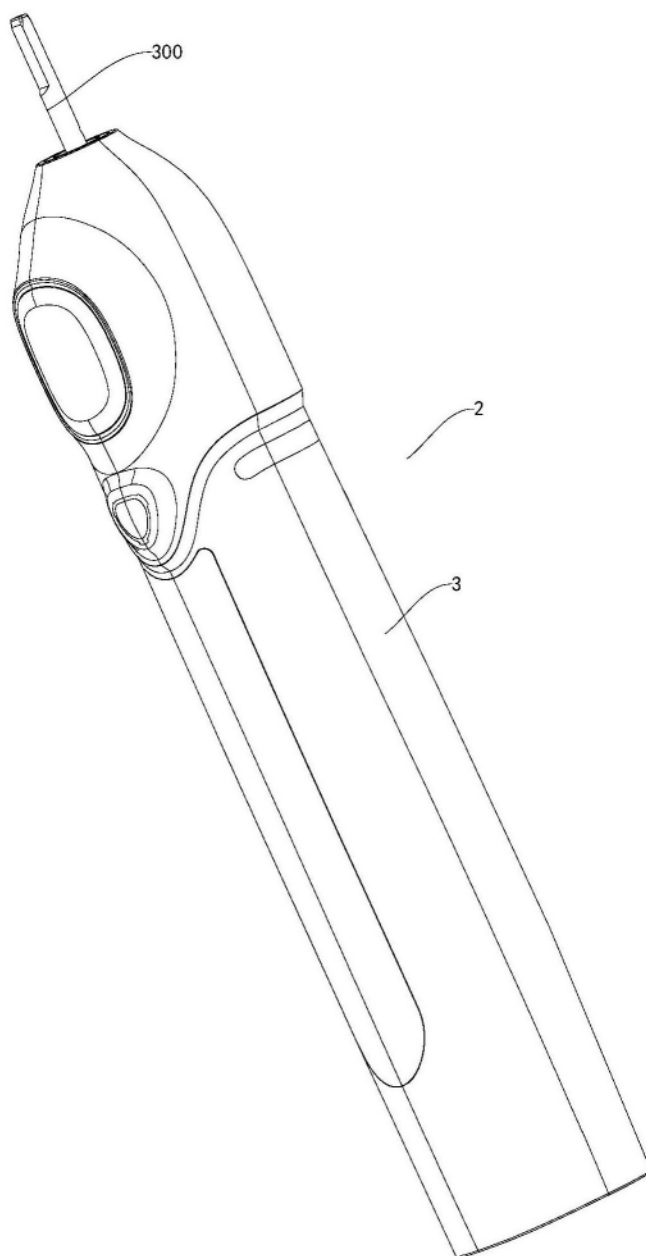


图14

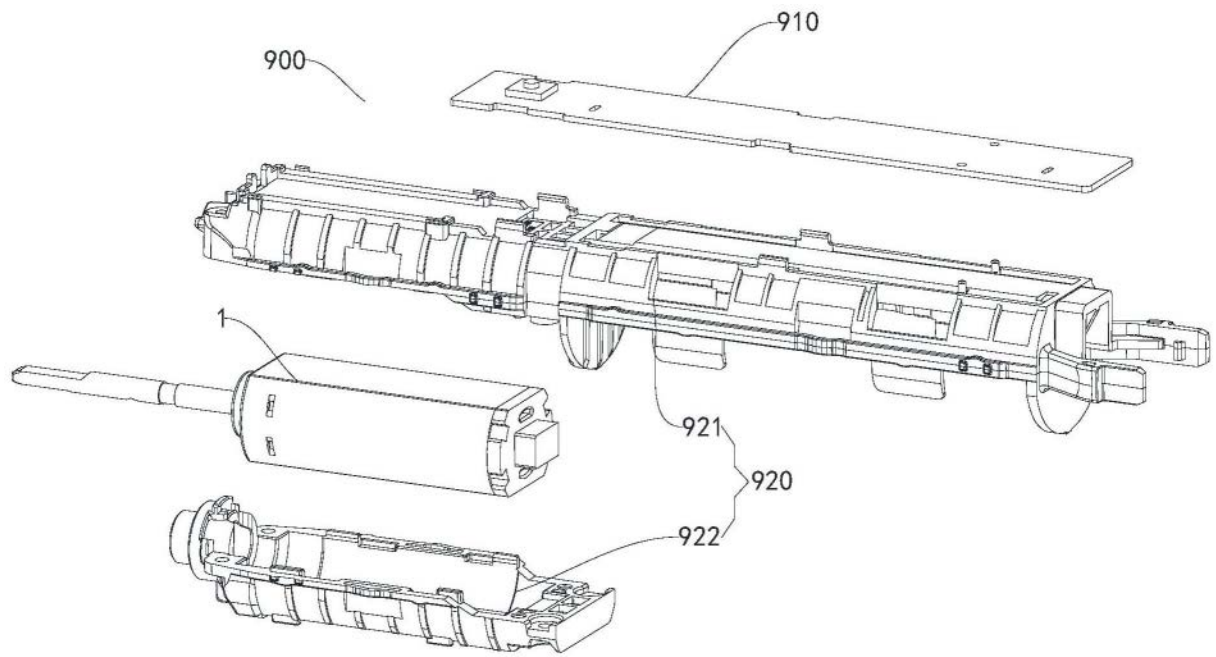


图15