



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222147238 U

(45) 授权公告日 2024. 12. 10

(21) 申请号 202323406613.9

(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 1/17 (2006.01)

H02K 1/22 (2006.01)

A61C 17/26 (2006.01)

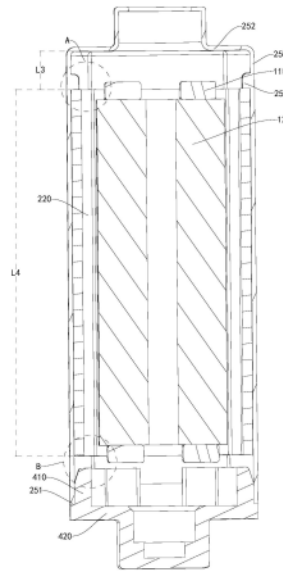
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(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:转子组件,所述转子组件包括转子铁芯和线圈,所述线圈设于所述转子铁芯的外周面;定子组件,所述定子组件套设于所述转子组件,所述转子组件相对于所述定子组件可转动,所述定子组件包括定子铁芯和永磁体;其中,在所述电机的轴向,所述永磁体的长度大于所述转子铁芯的长度,所述转子铁芯的两端不超出所述永磁体的两端。根据本申请实施例的电机能够增加永磁体的磁场强度,以及永磁体和线圈彼此作用力,从而达到增加电机的动力输出的目的。



1. 一种电机,其特征在于,包括:
转子组件,所述转子组件包括转子铁芯和线圈,所述线圈设于所述转子铁芯的外周面;
定子组件,所述定子组件套设于所述转子组件,所述转子组件相对于所述定子组件可转动,所述定子组件包括定子铁芯和永磁体;
其中,在所述电机的轴向,所述永磁体的长度大于所述转子铁芯的长度,所述转子铁芯的两端不超出所述永磁体的两端。
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,所述永磁体的两端超出所述转子铁芯的两端。
3. 根据权利要求2所述的电机,其特征在于,在所述电机的轴向,所述永磁体的端部位于所述线圈的端部和所述转子铁芯的端部之间。
4. 根据权利要求2所述的电机,其特征在于,在所述电机的轴向,所述永磁体的端部超出所述转子铁芯的端部的尺寸为 $L1$, $3\text{mm} \geq L1 \geq 0.5\text{mm}$ 。
5. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述定子铁芯包括:
定子壳;
磁轭,所述磁轭位于所述定子壳内,所述磁轭的内周面设有安装槽,所述安装槽沿所述电机的轴向贯穿所述磁轭,所述永磁体安装于所述安装槽;
其中,在所述电机的轴向上,所述永磁体的端部与所述磁轭的端部平齐,或者所述永磁体的端部超出所述磁轭的端部。
6. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述定子铁芯包括:
定子壳,所述定子壳具有第一端和第二端,所述定子壳的第一端设有开口,所述定子壳的内周面设有限位部;
磁轭,所述磁轭位于所述定子壳内,所述磁轭的内周面设有安装槽,所述安装槽沿所述电机的轴向贯穿所述磁轭,所述永磁体安装于所述安装槽,所述磁轭的背向所述开口的一端止抵于所述限位部。
7. 根据权利要求6所述的电机,其特征在于,所述限位部由所述定子壳向内凸起形成。
8. 根据权利要求6所述的电机,其特征在于,在所述电机的周向上,所述限位部和所述永磁体间隔设置。
9. 根据权利要求6所述的电机,其特征在于,在所述电机的径向上,所述限位部的尺寸为 $H1$;
所述磁轭与所述限位部止抵部位的壁厚为 $H2$;
其中, $H1$ 与 $H2$ 的比值大于 $1/2$ 。
10. 根据权利要求6所述的电机,其特征在于,还包括:
端盖,所述端盖包括插入部和封盖部,所述插入部插设于所述定子壳内,所述封盖部止挡于所述定子壳的第一端的端部且封盖所述开口;
其中,所述插入部与所述磁轭的间隔不小于 1mm 。
11. 根据权利要求6所述的电机,其特征在于,所述永磁体的背向所述开口的一端与所述定子壳的第二端的间距不小于 3mm 且不大于 4.5mm 。
12. 根据权利要求1-11中任一项所述的电机,其特征在于,所述定子铁芯包括在第一径向上相对设置的两个安装侧壁,每个所述安装侧壁设有两个所述永磁体;

所述转子铁芯包括连接部、两个线圈安装部和两个定位部,所述连接部用于与电机转轴传动连接,两个所述线圈安装部在所述第一径向上设于所述连接部的相对两侧,每个所述线圈安装部的背向所述连接部的一侧连接有所述定位部;

其中,所述线圈设于所述线圈安装部。

13. 根据权利要求12所述的电机,其特征在于,所述定位部的背向所述线圈安装部的一面构造为向外凸出的弧形面;

其中,在所述电机的周向上,所述永磁体的内周面的尺寸为W1,所述弧形面的尺寸W2,所述W1与所述W2的比值大于1/2。

14. 根据权利要求12所述的电机,其特征在于,所述定位部在第二径向上超出所述线圈,所述第一径向和所述第二径向彼此垂直。

15. 根据权利要求1-11中任一项所述的电机,其特征在于,所述永磁体的长度不小于30mm且不大于40mm。

16. 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1-15中任一项所述的电机,所述机芯安装于所述手柄壳内。

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] 电机通过包括定子和转子,定子包括永磁体,转子包括转子铁芯以及线圈,线圈缠绕于转子铁芯,通过永磁体的磁场以及线圈通电后的磁场彼此作用,以驱动转子相对于定子转动。

[0003] 相关技术中的电机,转子铁芯的长度和永磁体的长度是一致的,在转子铁芯的加工误差、永磁体的加工误差以及组装误差影响下,转子铁芯的长度和永磁体的长度不能保持一致,导致永磁体和线圈的利用率低,影响电机的动力输出。

实用新型内容

[0004] 本申请的目的在于,提供一种电机,该电机能够增加永磁体的磁场强度,以及永磁体和线圈彼此作用力,从而达到增加电机的动力输出的目的。

[0005] 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,包括转子组件和定子组件,所述转子组件包括转子铁芯和线圈,所述线圈设于所述转子铁芯的外周面;所述定子组件套设于所述转子组件,所述转子组件相对于所述定子组件可转动,所述定子组件包括定子铁芯和永磁体;其中,在所述电机的轴向,所述永磁体的长度大于所述转子铁芯的长度,所述转子铁芯的两端不超出所述永磁体的两端。

[0006] 在本申请的一些实施例中,在所述电机的轴向,所述永磁体的两端超出所述转子铁芯的两端。

[0007] 在本申请的一些实施例中,在所述电机的轴向,所述永磁体的端部位于所述线圈的端部和所述转子铁芯的端部之间。

[0008] 在本申请的一些实施例中,在所述电机的轴向,所述永磁体的端部超出所述转子铁芯的端部的尺寸为 $L1$, $3\text{mm} \geq L1 \geq 0.5\text{mm}$ 。

[0009] 在本申请的一些实施例中,所述定子铁芯包括:定子壳;磁轭,所述磁轭位于所述定子壳内,所述磁轭的内周面设有安装槽,所述安装槽沿所述电机的轴向贯穿所述磁轭,所述永磁体安装于所述安装槽;其中,在所述电机的轴向上,所述永磁体的端部与所述磁轭的端部平齐,或者所述永磁体的端部超出所述磁轭的端部。

[0010] 在本申请的一些实施例中,所述定子铁芯包括:定子壳,所述定子壳具有第一端和第二端,所述定子壳的第一端设有开口,所述定子壳的内周面设有限位部;磁轭,所述磁轭位于所述定子壳内,所述磁轭的内周面设有安装槽,所述安装槽沿所述电机的轴向贯穿所述磁轭,所述永磁体安装于所述安装槽,所述磁轭的背向所述开口的一端止抵于所述限位部。

[0011] 在本申请的一些实施例中,所述限位部由所述定子壳向内凸起形成。

[0012] 在本申请的一些实施例中,在所述电机的周向上,所述限位部和所述永磁体间隔

设置。

[0013] 在本申请的一些实施例中,在所述电机的径向上,所述限位部的尺寸为H1;所述磁轭与所述限位部止抵部位的壁厚为H2;其中,H1与H2的比值大于1/2。

[0014] 在本申请的一些实施例中,所述电机还包括:端盖,所述端盖包括插入部和封盖部,所述插入部插设于所述定子壳内,所述封盖部止挡于所述定子壳的第一端的端部且封盖所述开口;其中,所述插入部与所述磁轭的间隔不小于1mm。

[0015] 在本申请的一些实施例中,所述永磁体的背向所述开口的一端与所述定子壳的第二端的间距不小于3mm且不大于4.5mm。

[0016] 在本申请的一些实施例中,所述定子铁芯包括在第一径向上相对设置的两个安装侧壁,每个所述安装侧壁设有两个所述永磁体;所述转子铁芯包括连接部、两个线圈安装部和两个定位部,所述连接部用于与电机转轴传动连接,两个所述线圈安装部在所述第一径向上设于所述连接部的相对两侧,每个所述线圈安装部的背向所述连接部的一侧连接有所述定位部;其中,所述线圈设于所述线圈安装部。

[0017] 在本申请的一些实施例中,所述定位部的背向所述线圈安装部的一面构造为向外凸出的弧形面;其中,在所述电机的周向上,所述永磁体的内周面的尺寸为W1,所述弧形面的尺寸W2,所述W1与所述W2的比值大于1/2。

[0018] 在本申请的一些实施例中,所述定位部在第二径向上超出所述线圈,所述第一径向和所述第二径向彼此垂直。

[0019] 在本申请的一些实施例中,所述永磁体的长度不小于30mm且不大于40mm。

[0020] 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,所述机芯安装于所述手柄壳内。

[0021] 本申请实施例的电机,无需改变电机的外形以及尺寸,通过使永磁体的长度增加,不仅提高了永磁体的磁场强度,达到增加永磁体和线圈之间彼此作用力,电机的输出动力更高,而且永磁体的长度大于转子铁芯的长度,即使存在制造误差和组装误差,也能够有效地保证转子铁芯的端部不会超出永磁体的端部,线圈的端部与永磁体在电机的轴向上距离更小,永磁体能够更可靠地与线圈的端部彼此作用,消除了制造误差和组装误差带来电机的动力衰减问题,提高了线圈端部的利用率,增大了电机输出的扭矩。也就是说,通过增加永磁体的长度,从永磁体的磁场强度以及永磁体和线圈之间彼此作用力两个维度增加电机的动力输出。

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爆炸图;

[0025] 图3为本申请实施例的电机的剖视图;

[0026] 图4为本申请实施例的电机的转子组件和定子组件的剖视图;

- [0027] 图5为图4中A区域的局部放大图；
- [0028] 图6为图4中B区域的局部放大图；
- [0029] 图7为本申请实施例的电机的另一视角的剖视图；
- [0030] 图8为本申请实施例的电机的定子铁芯的剖视图；
- [0031] 图9为本申请实施例的电机的端盖的结构示意图；
- [0032] 图10为本申请实施例的电机的定子组件的结构示意图；
- [0033] 图11为本申请实施例的电机的转子组件的结构示意图；
- [0034] 图12为本申请实施例的电机的转子组件的转子铁芯的结构示意图。
- [0035] 附图标号说明：
- [0036] 电机1、
- [0037] 转子组件100、线圈110、转子铁芯120、连接部121、线圈安装部122、定位部123、
- [0038] 定子组件200、磁轭210、安装槽211、永磁体220、安装侧壁230、定子铁芯240、定子壳250、第一端251、第二端252、限位部253、开口254、
- [0039] 转轴300、
- [0040] 端盖400、插入部410、封盖部420。
- [0041] 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

[0042] 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例方式作进一步地详细描述。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 本申请实施例的电动牙刷包括刷头、手柄壳和机芯，机芯包括根据本申请下文所述的电机1，机芯设于手柄壳内。其中，手柄壳用于被用户握持，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。

[0047] 下面结合附图介绍本申请实施例的电机1。

[0048] 如图1-图4所示，本申请实施例的电机1包括转子组件100和定子组件200。其中，电

机1可以应用于电动牙刷,电机1可以为声波电机1。

[0049] 转子组件100包括转子铁芯120和线圈110,线圈110设于转子铁芯120的外周面。定子组件200套设于转子组件100,转子组件100相对于定子组件200可转动。转子组件100和定子组件200可以同轴心布置,线圈110在通电时会产生磁场。电机1还包括转轴300,转轴300与转子铁芯120传动连接,在转子组件100相对于定子组件200转动时,转子组件100的动力通过转轴300输出。

[0050] 定子组件200包括定子铁芯240和永磁体220。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。转子铁芯120、线圈110和永磁体220均安装于定子铁芯240内,定子铁芯240能够对转子铁芯120、线圈110和永磁体220起到保护以及定位的作用。

[0051] 在电机1的轴向,永磁体220的长度大于转子铁芯120的长度,转子铁芯120的两端不超出永磁体220的两端。也就是说,永磁体220的两端均超出转子铁芯120的两端,或者永磁体220的一端均出转子铁芯120的一端,永磁体220的另一端与转子铁芯120的另一端平齐。

[0052] 通过使永磁体220的长度增加,无需改变电机1的外形以及尺寸,不仅提高了永磁体220的磁场强度,达到增加永磁体220和线圈110之间彼此作用力,电机1的输出动力更高,而且永磁体220的长度大于转子铁芯120的长度,即使存在制造误差和组装误差,也能够有效地保证转子铁芯120的端部不会超出永磁体220的端部,线圈110的端部与永磁体220在电机1的轴向上距离更小,永磁体220能够更可靠地与线圈110的端部彼此作用,消除了制造误差和组装误差带来电机1的动力衰减问题,提高了线圈110端部的利用率,增大了电机1输出的扭矩。

[0053] 也就是说,通过增加永磁体220的长度,从永磁体220的磁场强度以及永磁体220和线圈110之间彼此作用力两个维度增加电机1的动力输出。

[0054] 如此,根据本申请实施例的电机1能够增加永磁体220的磁场强度,以及永磁体220和线圈110彼此作用力,从而达到增加电机1的动力输出的目的。

[0055] 根据本申请实施例的电动牙刷,通过采用电机1与电动牙刷的刷头连接,电机1的动力通过刷头传递,刷头的清洁效率更高。

[0056] 如图4-图6所示,在电机1的轴向,永磁体220的两端超出转子铁芯120的两端。这样,永磁体220的每一个端部均超出转子铁芯120的端部,永磁体220的每一个端部都具有充足的余量,用以吸收加工误差以及组装误差,从而线圈110的两端的利用率都能够得到有效地提高,进一步地增大电机1输出的扭矩。

[0057] 如图4-图6所示,在电机1的轴向,永磁体220的端部位于线圈110的端部和转子铁芯120的端部之间。

[0058] 这样,线圈110的端部超出永磁体220的端部,永磁体220的长度小于线圈110的长度,在保证线圈110的端部的利用率的同时,永磁体220的长度不会过长,降低永磁体220的成本,兼顾线圈110的利用率、永磁体220的利用率以及生产成本。

[0059] 如图5和图6所示,在电机1的轴向,永磁体220的端部超出转子铁芯120的端部的尺寸为 $L1$, $3\text{mm} \geq L1 \geq 0.5\text{mm}$ 。例如, $L1$ 可以为 0.5mm 、 1mm 、 1.5mm 、 2mm 、 2.5mm 或者 3mm 。

[0060] 在 $L1 < 0.5\text{mm}$ 时,永磁体220的端部超出转子铁芯120的端部的尺寸过小,没有充分

利用电机1内的空间,一方面永磁体220的磁场仍然存在提升空间,另一方面线圈110和永磁体220之间在电机1的轴向上相对尺寸小,无法充分利用线圈110的磁场;

[0061] 在 $L1 > 3\text{mm}$ 时,永磁体220的端部超出转子铁芯120的端部的尺寸过大,一方面永磁体220的长度过大容易导致永磁体220的折断损坏,另一方面永磁体220的成本较高,并且线圈110的磁场利用率提升幅度小,性价比较低;

[0062] 通过设置 $L1$ 大于或者等于 0.5mm ,且小于或者等于 3mm ,永磁体220与线圈110之间在电机1的轴向上相对尺寸较大,线圈110的磁场利用率较高,并且永磁体220的成本不会过高,性价比高,永磁体220也不易折断损坏。

[0063] 如图7、图8和图10所示,上述定子铁芯240包括定子壳250和磁轭210,磁轭210位于定子壳250内,磁轭210的内周面设有安装槽211,安装槽211沿电机1的轴向贯穿磁轭210,永磁体220安装于安装槽211。

[0064] 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。

[0065] 另外,定子壳250用于保护定子组件200以及转子组件100,磁轭210、永磁体220以及转子组件100通过开口254放置于定子壳250内,或者从定子壳250内被取出。磁轭210的内表面设有安装槽211,永磁体220设于安装槽211。通过在磁轭210的内表面设置安装槽211,将永磁体220安装于安装槽211,能够实现永磁体220和磁轭210之间的定位,并且永磁体220与转子组件100的距离较近,转子组件100受到永磁体220磁场的影响更为显著,保证永磁体220的磁场利用率。并且,永磁体220产生的磁力线可以通过磁轭210传输,避免漏磁,提高永磁体220的磁场利用率。

[0066] 如图4-图6所示,在电机1的轴向上,永磁体220的端部与磁轭210的端部平齐,或者永磁体220的端部超出磁轭210的端部。也就是说,永磁体220的两端超出磁轭210的两端,或者永磁体220的两端分别与磁轭210的两端平齐,又或者永磁体220的一端超出磁轭210的一端,永磁体220的另一端与磁轭210的另一端平齐。

[0067] 这样,永磁体220的端部的磁路受到磁轭210的端部影响小,有利于提高永磁体220的端盖400的磁场的利用率,进而提高电机1的输出动力。

[0068] 如图2、图3、图5和图10所示,上述定子铁芯240包括定子壳250和磁轭210,定子壳250具有第一端251和第二端252,定子壳250的第一端251设有开口254,定子壳250的内周面设有限位部253,磁轭210位于定子壳250内,磁轭210的内周面设有安装槽211,安装槽211沿电机1的轴向贯穿磁轭210,永磁体220安装于安装槽211,磁轭210的背向开口254的一端止抵于限位部253。

[0069] 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。

[0070] 另外,定子壳250用于保护定子组件200以及转子组件100,磁轭210、永磁体220以及转子组件100通过开口254放置于定子壳250内,或者从定子壳250内被取出。磁轭210的内

表面设有安装槽211,永磁体220设于安装槽211。通过在磁轭210的内表面设置安装槽211,将永磁体220安装于安装槽211,能够实现永磁体220和磁轭210之间的定位,并且永磁体220与转子组件100的距离较近,转子组件100受到永磁体220磁场的影响更为显著,保证永磁体220的磁场利用率。并且,永磁体220产生的磁力线可以通过磁轭210传输,避免漏磁,提高永磁体220的磁场利用率。

[0071] 通过设置限位部253,能够在电机1的轴向上限定磁轭210和定子壳250之间的相对位置,由于永磁体220和磁轭210之间的相对位置固定,因此永磁体220和定子壳250之间的相对位置确定,避免安装错位的情况发生,提高装配准确性。

[0072] 如图5所示,上述限位部253由定子壳250向内凸起形成。也就是说,对定子壳250的外表面施加压力,定子壳250的外表面凹陷,定子壳250的内表面向内凸起而形成限位部253,限位部253和定子壳250为一体式结构,限位部253和定子壳250之间的连接强度更高,并且限位部253的加工方式简单,提高生产效率。

[0073] 在电机1的周向上,限位部253和永磁体220间隔设置。这样,一方面避免在装配定子铁芯240时限位部253与永磁体220接触,降低永磁体220被限位部253碰撞而损坏的概率,保证永磁体220的磁场不会受到影响,另一方面定子壳250为导磁材料,例如定子壳250为金属,降低定子壳250对永磁体220的磁场影响,保证了永磁体220的磁路最佳,有利于保证电机1的输出动力充足。

[0074] 如图5所示,在电机1的径向上,限位部253的尺寸为H1,磁轭210与限位部253止抵部位的壁厚为H2,其中,H1与H2的比值大于1/2。也就是说,在电机1的径向上,限位部253的尺寸大于磁轭210的壁厚的一半。这样,限位部253和磁轭210之间的止抵面积大,有利于保证限位部253对磁轭210的限位效果,以使磁轭210与定子壳250之间的相对位置更为稳定。

[0075] 如图4、图9和图10所示,电机1还包括端盖400,端盖400包括插入部410和封盖部420,插入部410插设于定子壳250内,封盖部420止挡于定子壳250的第一端251的端部且封盖开口254。

[0076] 通过设置封盖部420,能够限定端盖400和定子壳250之间在电机1轴向上的相对位置,避免端盖400过度深入到定子壳250内,并且封盖部420能够封盖开口254,避免定子壳250内的个部件直接暴露在空气中,降低电机1的损坏概率。

[0077] 通过设置插入部410,能够增大端盖400和定子壳250之间的接触面积,插入部410的外周面和定子壳250的内周面接触,以提高端盖400和定子壳250之间连接强度,端盖400和定子壳250之间的相对位置更为稳定,并且能够实现端盖400和定子壳250之间的预定位,便于自动化组装。

[0078] 如图6所示,插入部410与磁轭210的间隔L2不小于1mm。这样,在电机1的组装过程中,插入部410与磁轭210之间具有充足的空间,避免由于加工误差导致出现无法装配或装配不稳定的情况,不仅可以吸收组装公差以及公差带来的影响,更能保证电机1量产工艺的稳定性,提高产品良率。

[0079] 如图4所示,上述永磁体220的背向开口254的一端与定子壳250的第二端252的间距L3不小于3mm且不大于4.5mm。例如,永磁体220的背向开口254的一端与定子壳250的第二端252的间距可以为3mm、3.1mm、3.2mm、3.3mm、3.4mm、3.5mm、3.6mm、3.7mm、3.8mm、3.9mm、4mm、4.1mm、4.2mm、4.3mm、4.4mm或者4.5mm。

[0080] 在永磁体220的背向开口254的一端与定子壳250的第二端252的间距L3小于3mm时,永磁体220的背向开口254的一端与定子壳250的第二端252的间距减小,在永磁体220的长度增大后,由于加工公差以及组装公差,容易导致线圈110凸出转子铁芯120后与定子壳250的第二端252之间发生干涉,影响电机1的组装效率;

[0081] 在永磁体220的背向开口254的一端与定子壳250的第二端252的间距L3大于4.5mm时,永磁体220的背向开口254的一端与定子壳250的第二端252的间距减小,导致电机1在其轴向的长度增大,不利于将电机1应用到小尺寸空间内,例如电动牙刷中。

[0082] 永磁体220的背向开口254的一端与定子壳250的第二端252的间距L3大于或者等于3mm,且小于或者等于4.5mm,永磁体220的背向开口254的一端与定子壳250的第二端252之间有充足的空间容纳线圈110凸出转子铁芯120的部分,避免发生线圈110和定子壳250之间发生干涉,提高电机1的组装效率,并且可以缩小电机1的轴向尺寸,有利于电机1的小型化设置,电机1更容易应用到电动牙刷的狭小空间内,电机1的适用范围更广。

[0083] 如图7-图8、图11-图12所示,定子铁芯240包括在第一径向(附图中箭头A所指方向)上相对设置的两个安装侧壁230,每个安装侧壁230设有两个永磁体220。转子铁芯120包括连接部121、两个线圈安装部122和两个定位部123,连接部121用于与电机1转轴300传动连接,两个线圈安装部122在第一径向上设于连接部121的相对两侧,每个线圈安装部122的背向连接部121的一侧连接有定位部123。其中,线圈110设于线圈安装部122。

[0084] 也就是说,每一个线圈110与邻近其的安装侧壁230的两个永磁体220彼此作用,以保证每个安装侧壁230上的永磁体220的磁场能够在转子组件100的转动形成始终覆盖邻近其的线圈110。

[0085] 连接部121和定位部123能够对线圈110形成限位,保证线圈110在线圈安装部122的稳定性,并且线圈110与永磁体220之间的距离更近,有利于提高永磁体220的磁场利用率,电机1的输出动力更高。

[0086] 如图7-图8、图11-图12所示,上述定位部123的背向线圈安装部122的一面构造为向外凸出的弧形面。其中,在电机1的周向上,永磁体220的内周面的尺寸为W1,弧形面的尺寸W2,W1与W2的比值大于1/2。

[0087] 由于每个安装侧壁230设有两个永磁体220,因此在电机1的周向上,每个安装侧壁230的永磁体220的内周面的尺寸之和大于弧形面的尺寸,即 $2 \times W1 > W2$ 。

[0088] 这样,每个安装侧壁230的永磁体220的的磁场覆盖范围更大,转子铁芯120转动到任意位置时均有永磁体220与线圈110对应,提高电机1的输出动力。

[0089] 如图11所示,上述定位部123在第二径向(附图中箭头B所指方向)上超出线圈110,第一径向和第二径向彼此垂直。在转子铁芯120的端部与定子铁芯240发生止挡时,定位部123先于线圈110与定位铁芯发生接触,线圈110不会接触到定子铁芯240,避免了线圈110的导线被磨损或压断情况的发生,将了线圈110的损坏概率,延长了线圈110的使用寿命。

[0090] 如图4所示,上述永磁体220的长度L4不小于30mm且不大于40mm。例如,永磁体220的长度可以为30mm、31mm、32mm、33mm、34mm、35mm、35.3mm、36mm、37mm、38mm、39mm或者40mm。

[0091] 在永磁体220的长度L4小于30mm时,永磁体220的长度无法有效地吸收电机1内各个部件的制造公差和工艺组装公差,导致永磁体220在电机1的周向上可能无法覆盖转子铁芯120,此时公差对电机1的动力输出影响较大;

[0092] 在永磁体220的长度大于40mm时,永磁体220的成本较高,并且永磁体220占用电机1内的空间大,不便于电机1的组装且可能导致电机1的轴向尺寸增大。

[0093] 永磁体220的长度 L_4 大于或等于30mm,且小于或等于40mm,这样,在有限的长度内,永磁体220的成本较低,并且吸收各个部件的制造公差和工艺组装公差的效果更为明显且可靠,降低公差对电机1的动力输出影响。

[0094] 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。

[0095] 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。

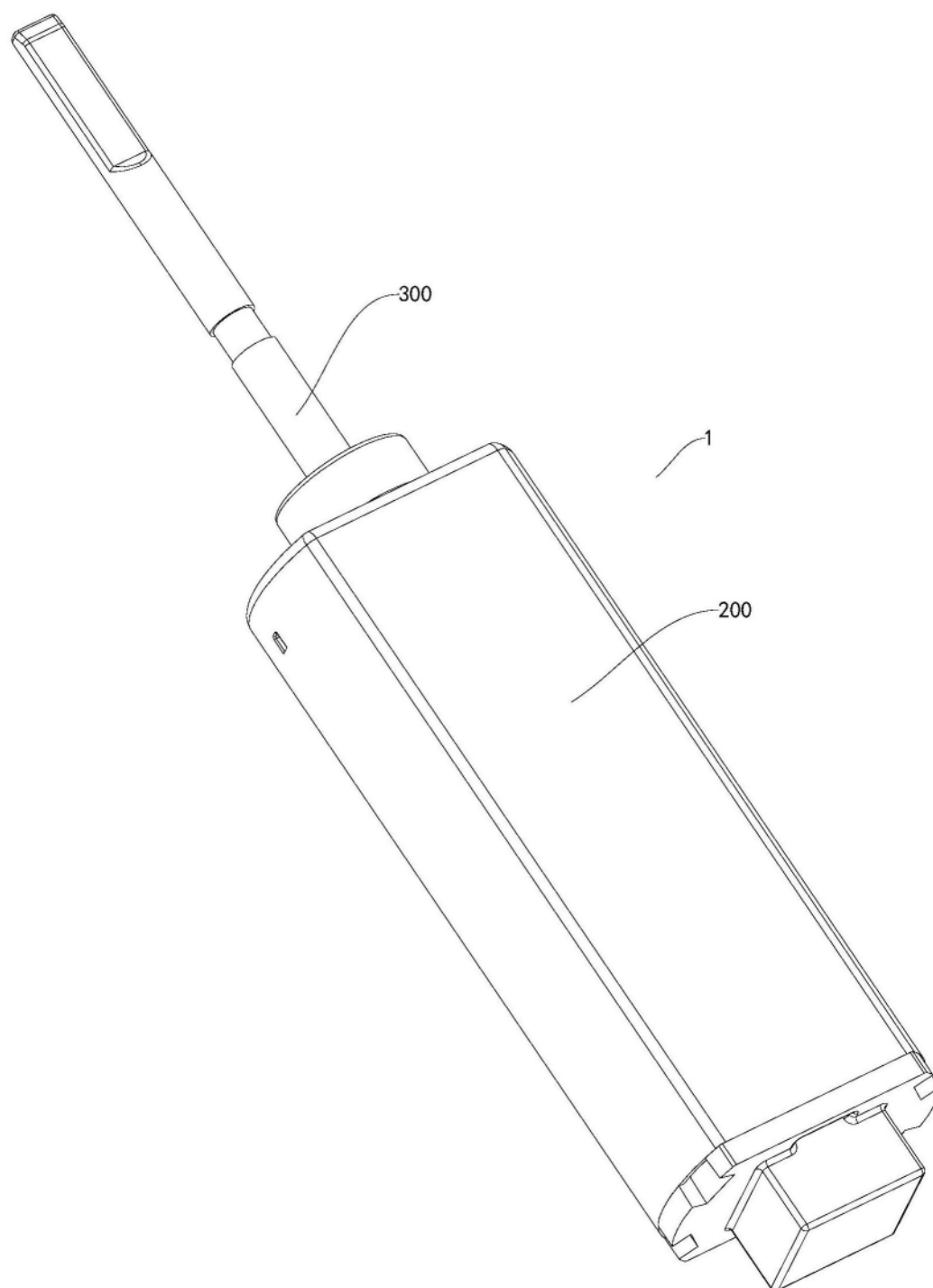


图1

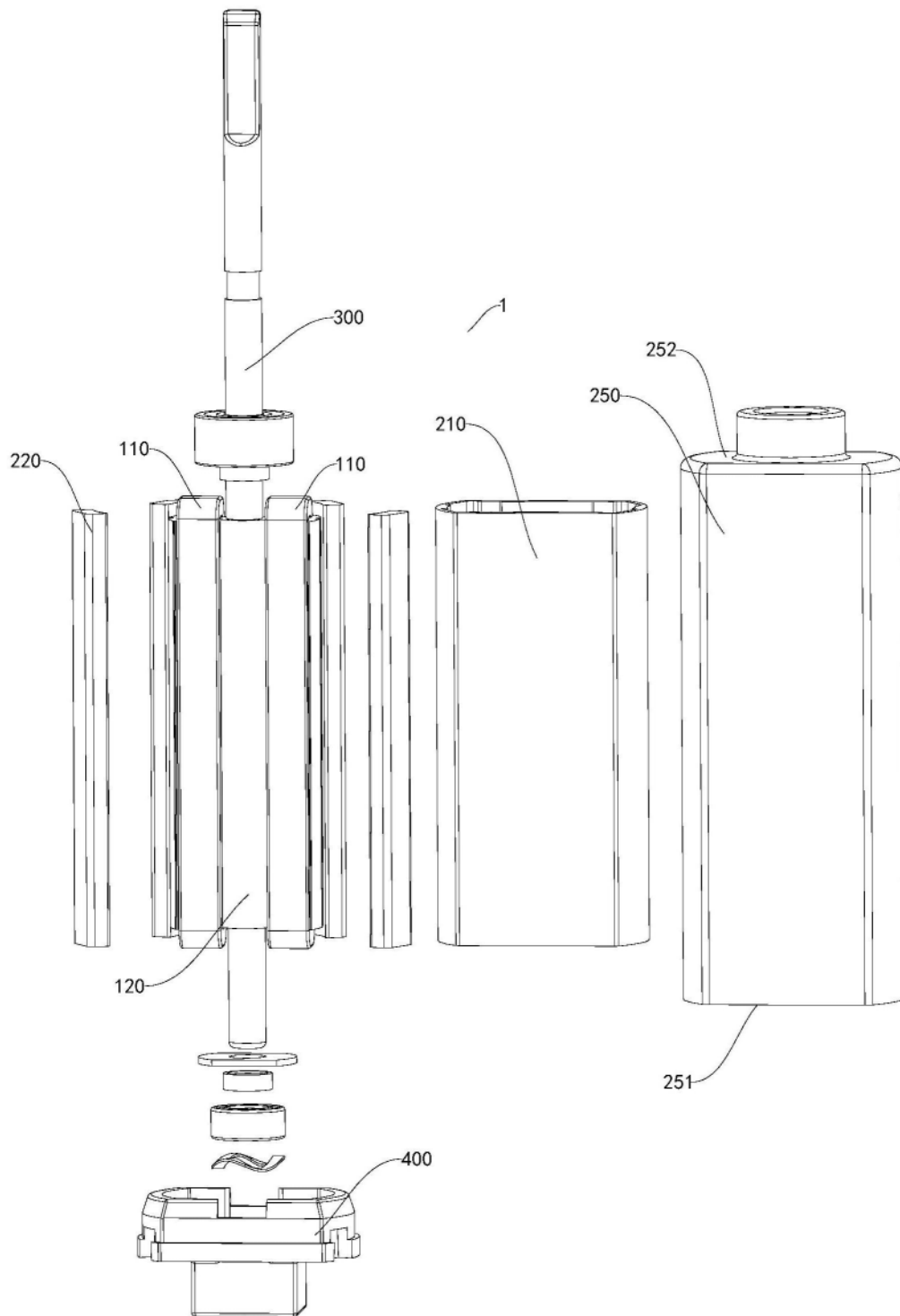


图2

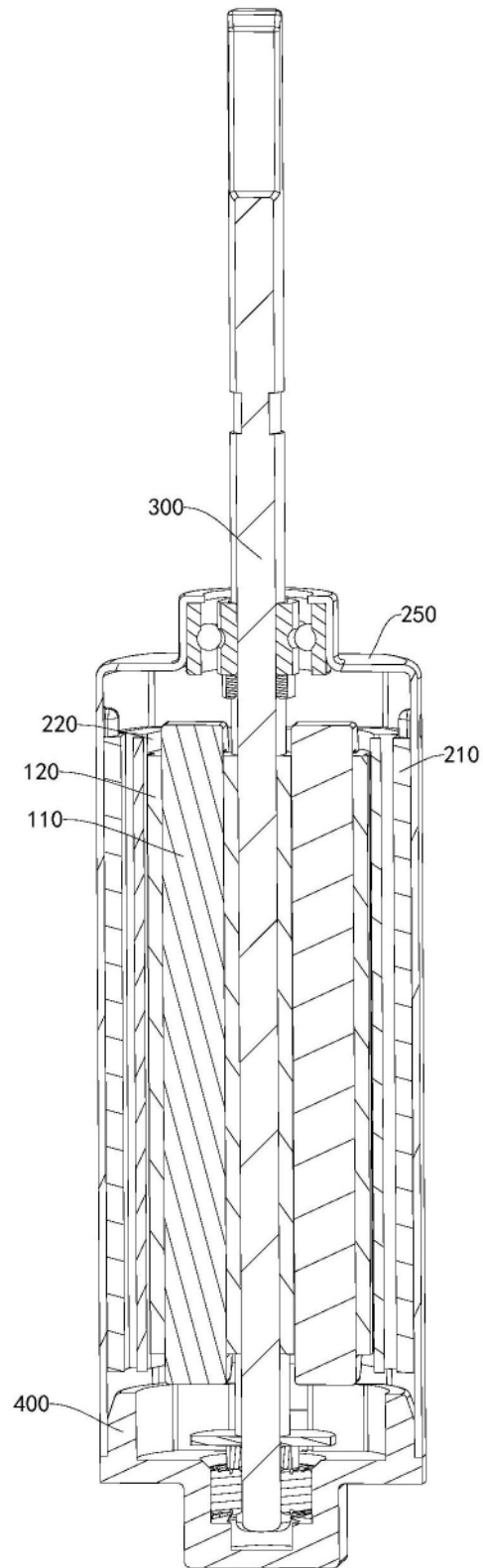


图3

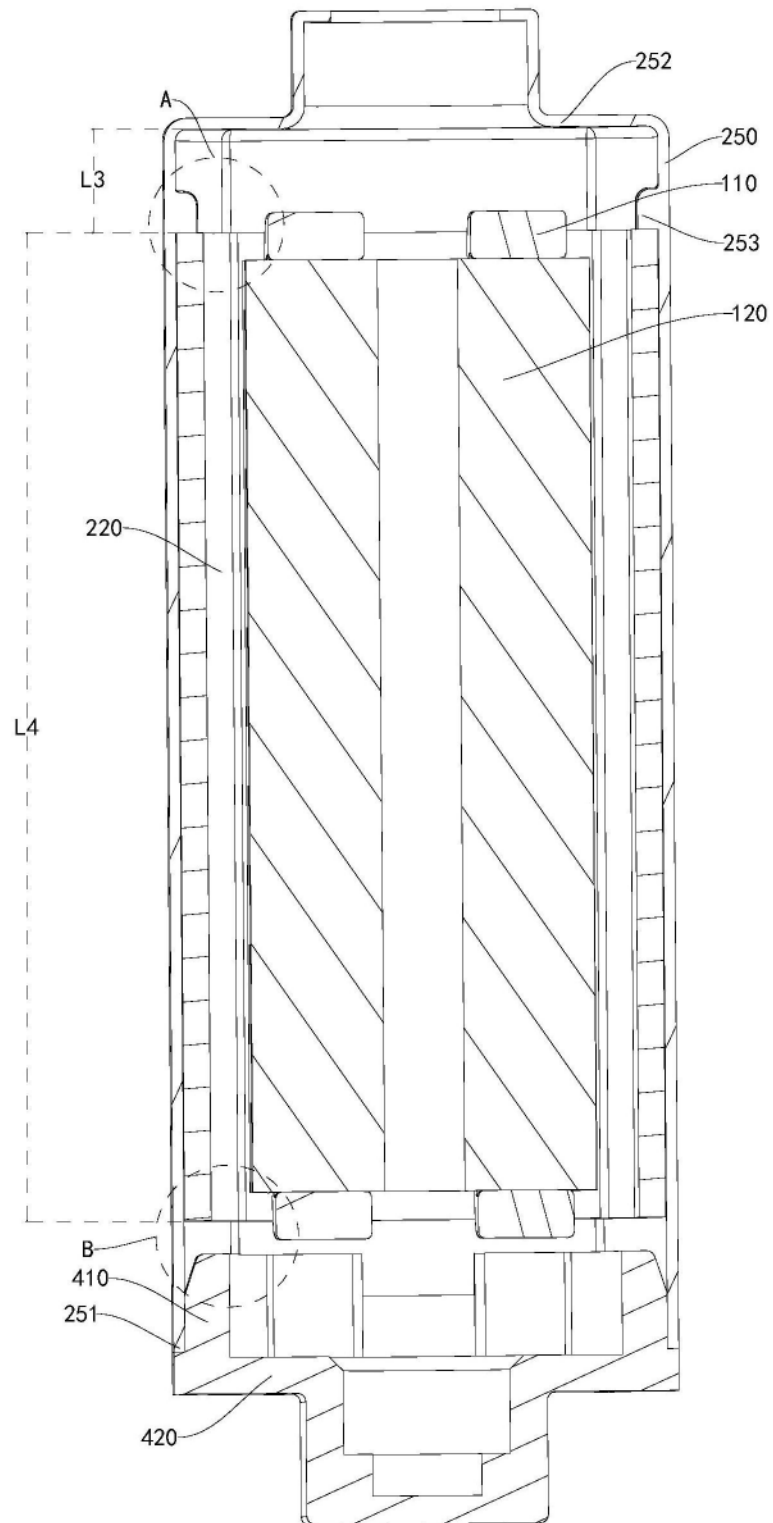


图4

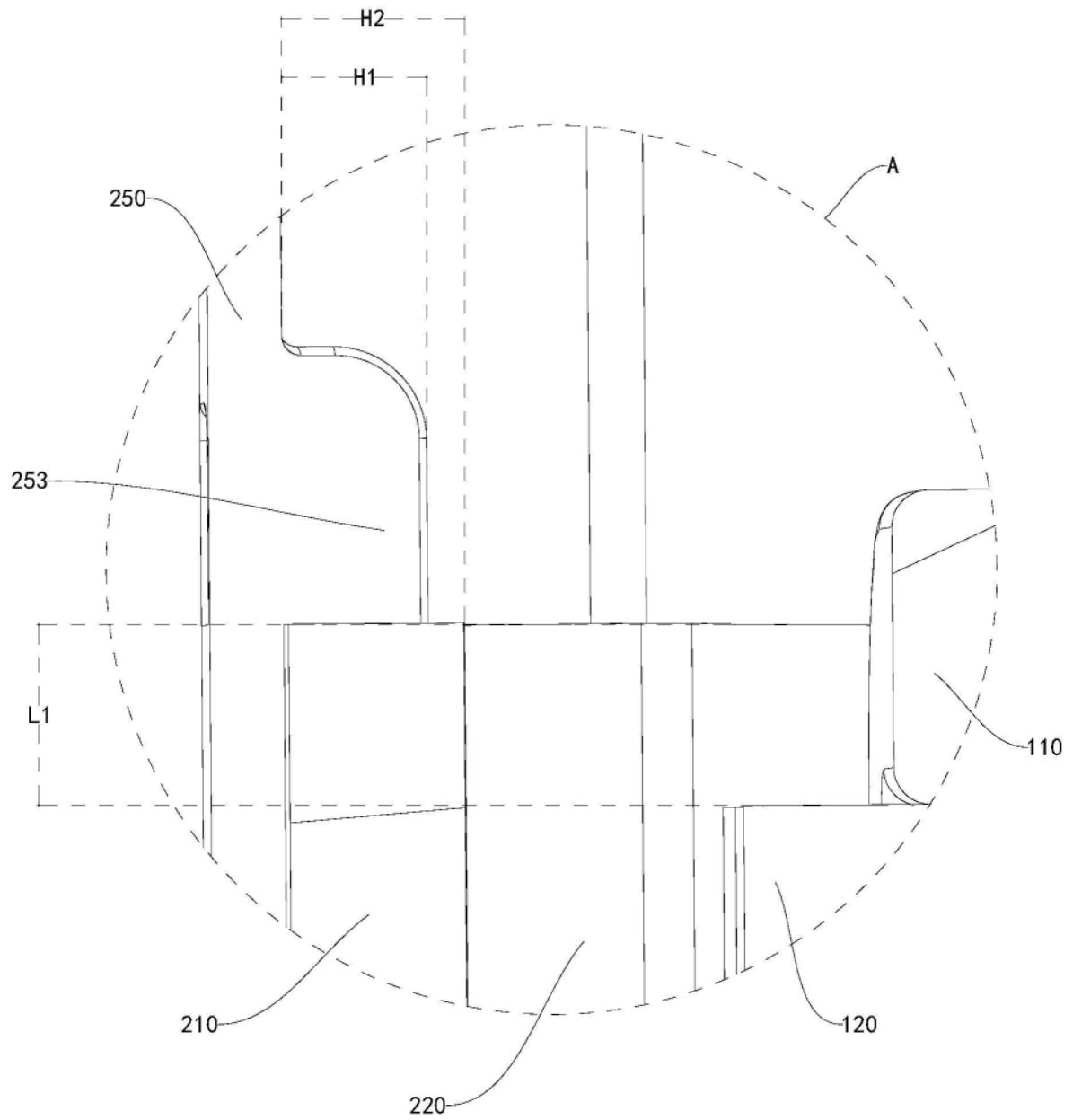


图5

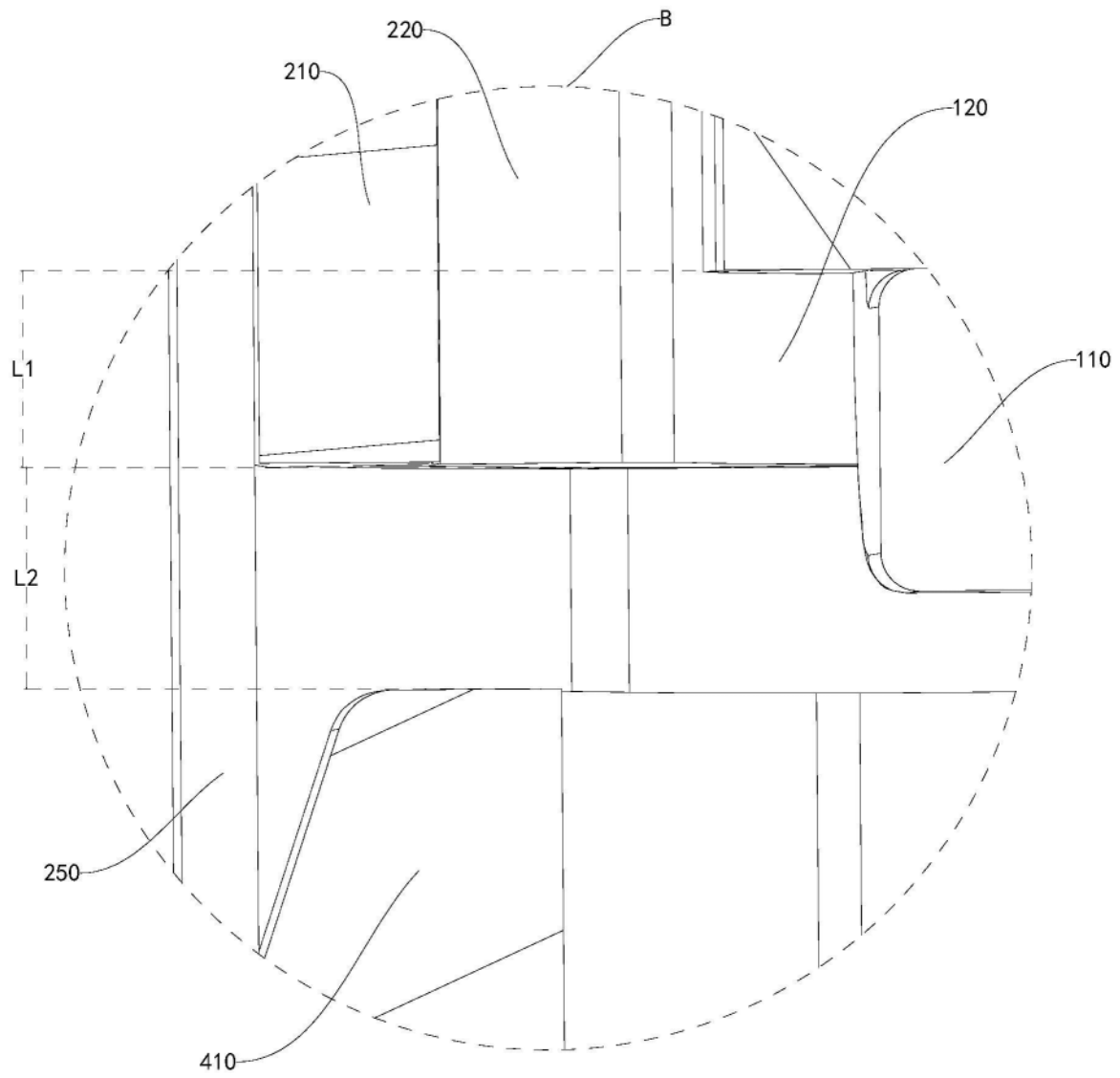


图6

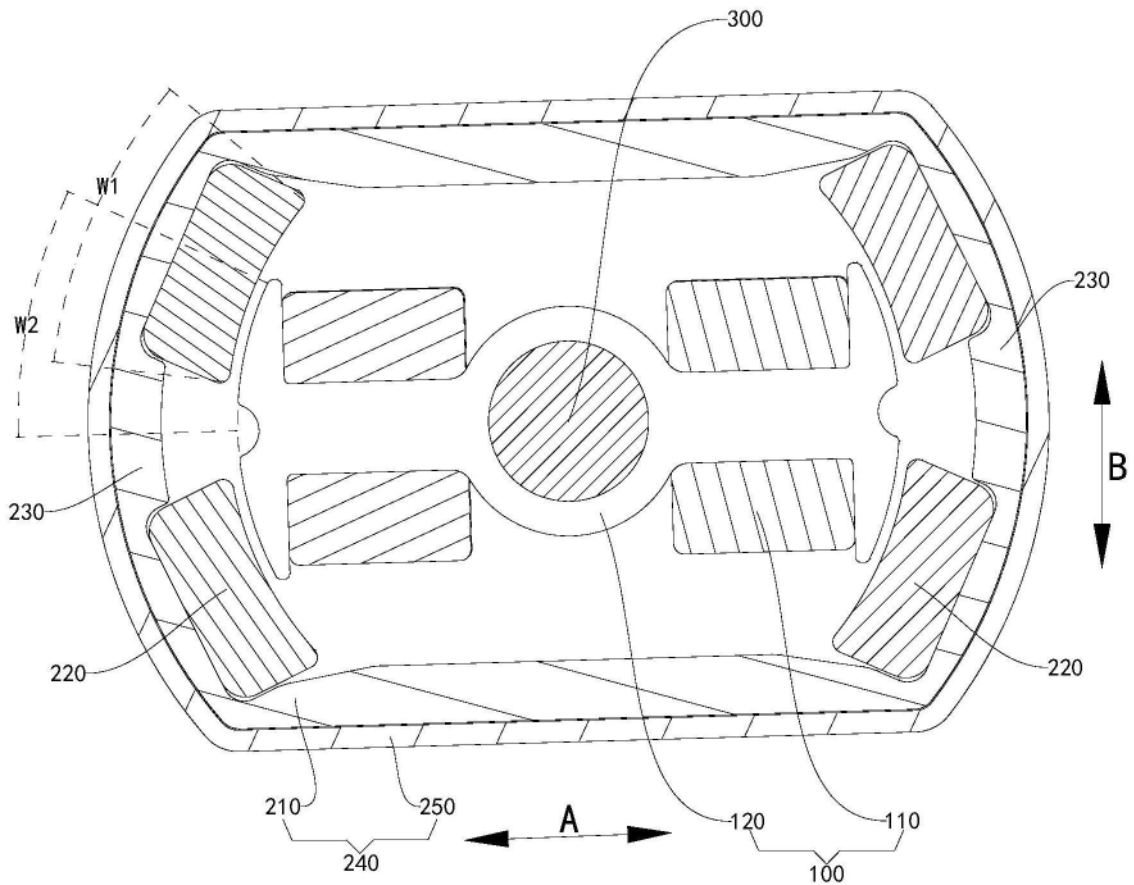


图7

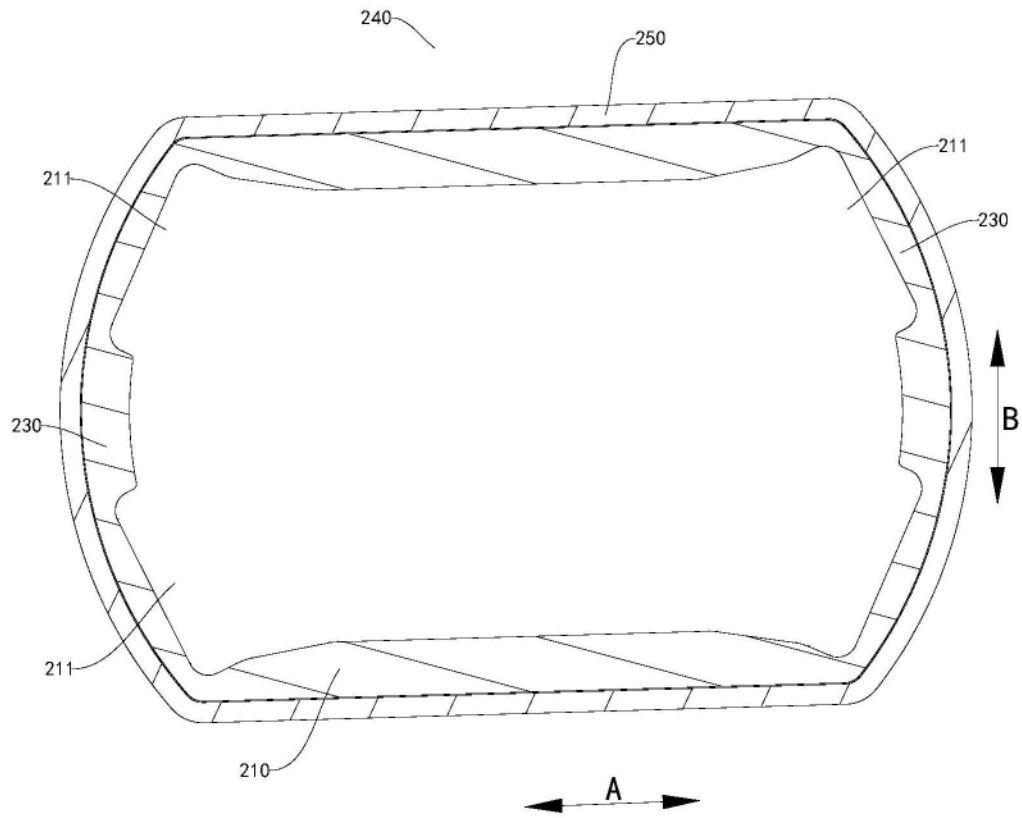


图8

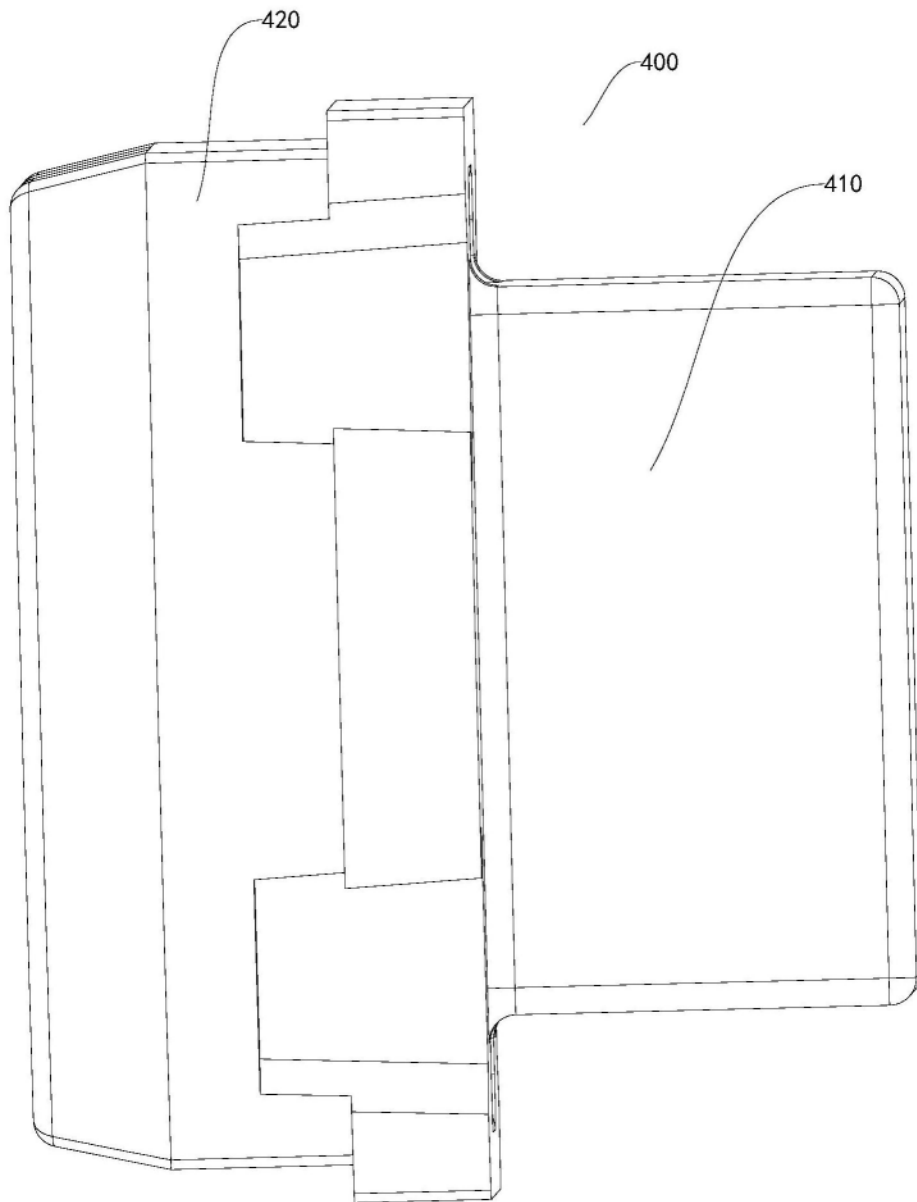


图9

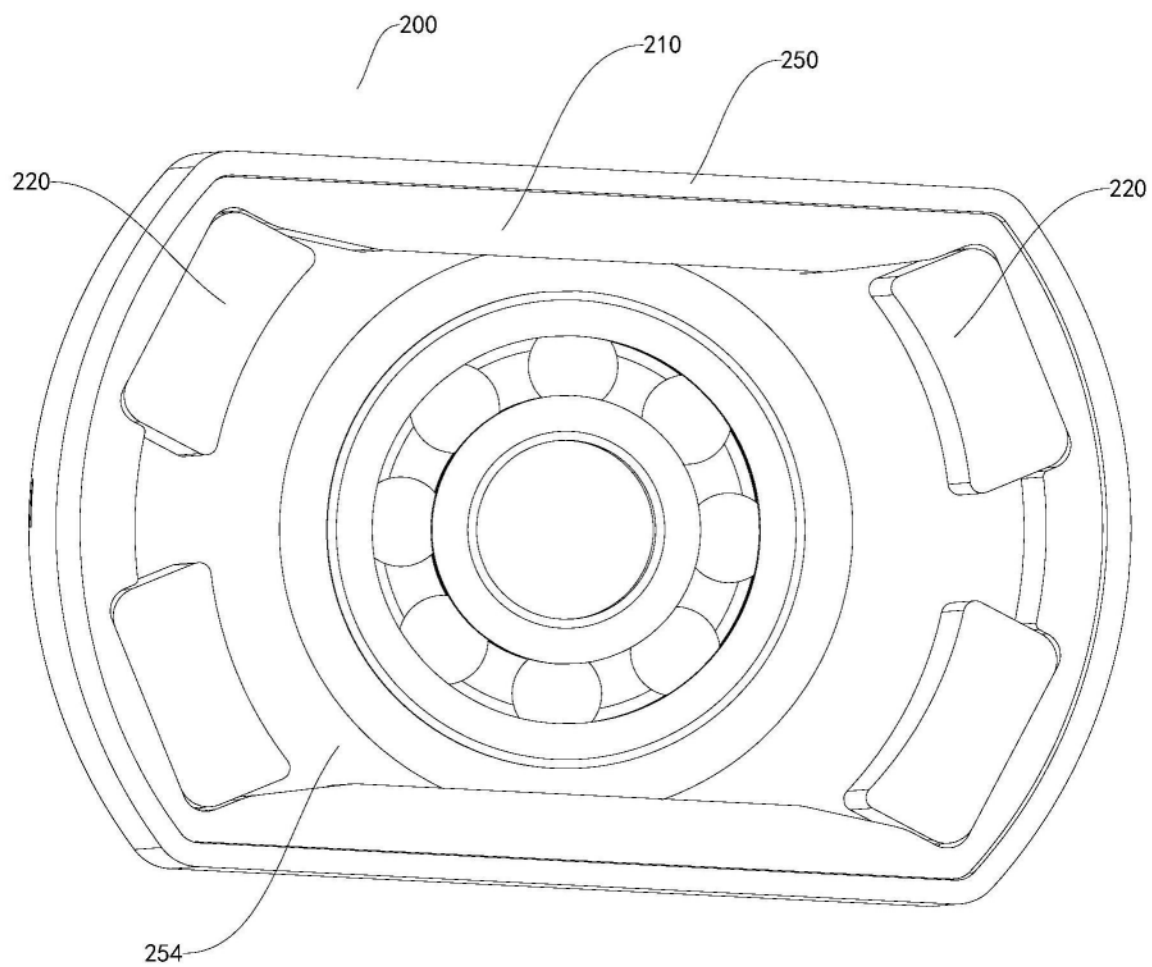


图10

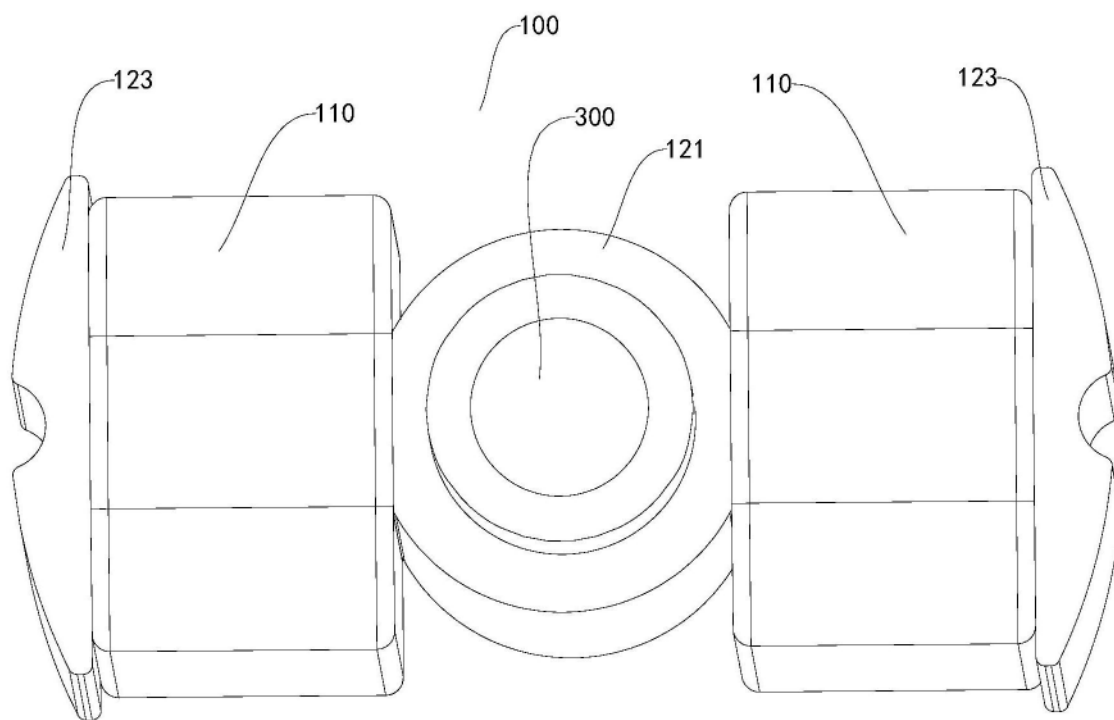


图11

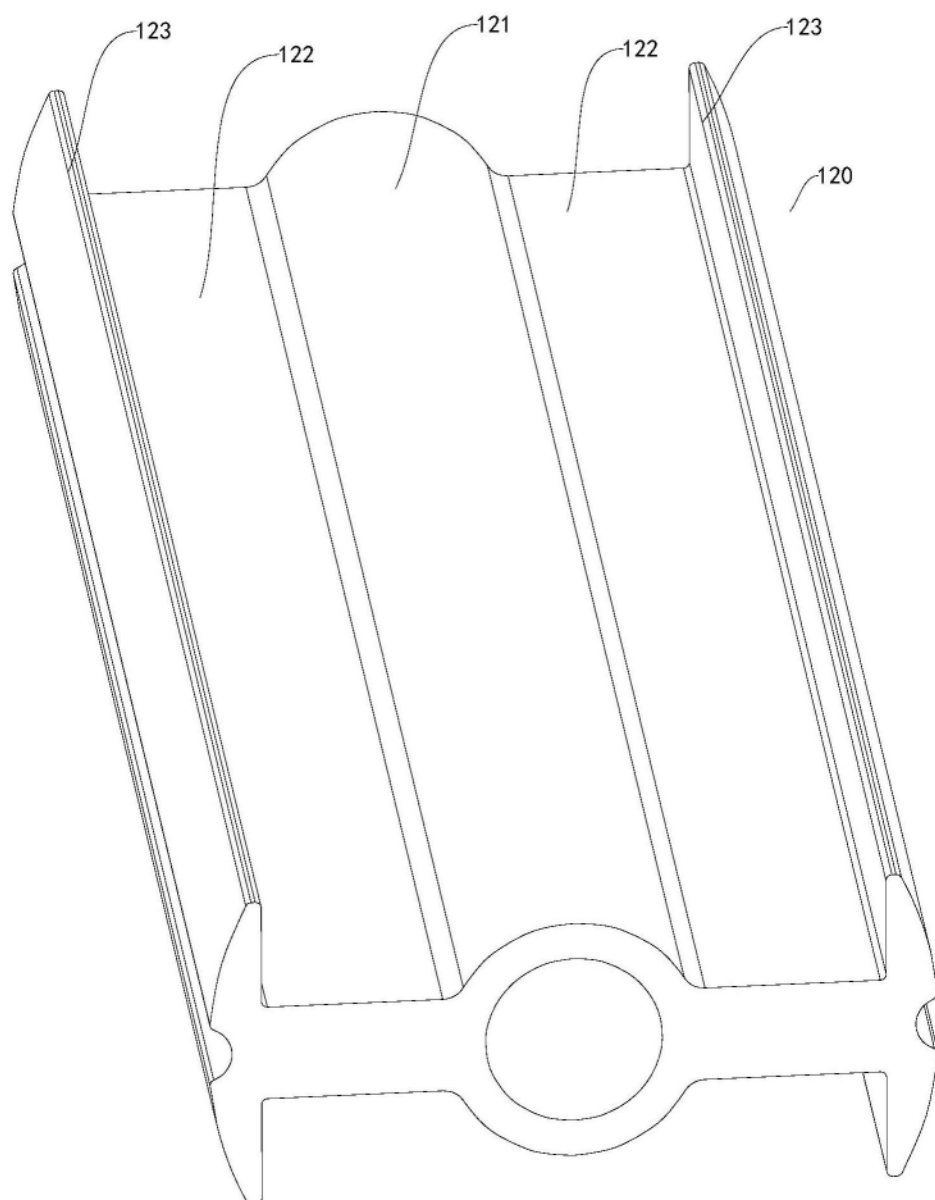


图12