



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113685464 B

(45) 授权公告日 2022.05.27

(21) 申请号 202111100757.4

F16D 65/12 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.18

F16D 65/22 (2012.01)

F16D 121/22 (2012.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113685464 A

(43) 申请公布日 2021.11.23

(73) 专利权人 奥创动力传动(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区沙井街
道办坐岗区居委会大堂工业区环镇路
18号

(72) 发明人 鲁查 吴孔建 叶逸祥

(74) 专利代理机构 深圳国维冀深知识产权代理
有限公司 44597

专利代理师 张玺

(56) 对比文件

CN 106989122 A, 2017.07.28

CN 209340390 U, 2019.09.03

CN 107061564 A, 2017.08.18

WO 2006033149 A1, 2006.03.30

JP 2003074594 A, 2003.03.12

KR 101729293 B1, 2017.04.21

CN 103791003 A, 2014.05.14

CN 109058331 A, 2018.12.21

审查员 黄素君

(51) Int. Cl.

F16D 65/00 (2006.01)

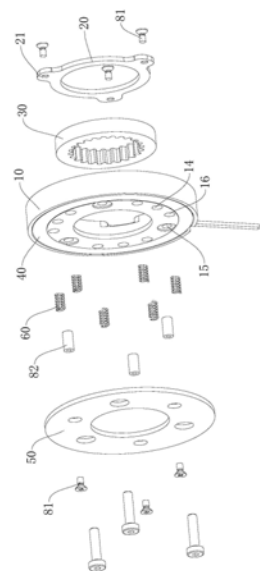
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

制动器

(57) 摘要

本发明提供了一种制动器,所述制动器包括磁轭铁芯、活动板、摩擦盘、线圈、衔铁以及弹性件,所述磁轭铁芯由内向外依次同心分布有第一安装空间和第二安装槽,第一安装空间沿所述磁轭铁芯的轴向贯通所述磁轭铁芯的中心位置,所述第二安装槽的开口朝向所述磁轭铁芯的第二轴端;所述活动板位于所述第一安装空间内,且靠近所述磁轭铁芯的第一轴端;所述摩擦盘设于所述第一安装空间内,且位于所述活动板靠近所述第二轴端的一侧;所述线圈设于所述第二安装槽内;所述衔铁位于所述磁轭铁芯的第二轴端,所述衔铁与所述活动板之间通过连接件连接;所述弹性件具有使所述衔铁远离所述磁轭铁芯的预紧力。本发明提供的制动器厚度较薄。



1. 一种制动器,其特征在于,包括:

磁轭铁芯,由内向外依次同心分布有第一安装空间和第二安装槽,第一安装空间沿所述磁轭铁芯的轴向贯通所述磁轭铁芯的中心位置,所述第二安装槽的开口朝向所述磁轭铁芯的第二轴端;

活动板,位于所述第一安装空间内,且靠近所述磁轭铁芯的第一轴端,所述第一轴端为所述第二轴端的相对端;

摩擦盘,设于所述第一安装空间内,且位于所述活动板靠近所述第二轴端的一侧;

线圈,设于所述第二安装槽内;

衔铁,位于所述磁轭铁芯的第二轴端,所述衔铁与所述活动板之间通过连接件连接,所述连接件贯穿所述磁轭铁芯,且与所述磁轭铁芯滑动配合,所述衔铁可带动所述活动板沿所述磁轭铁芯的轴向移动;以及

弹性件,设于所述衔铁和所述磁轭铁芯之间,所述弹性件具有使所述衔铁远离所述磁轭铁芯的预紧力;

所述制动器的整体厚度取决于所述磁轭铁芯的厚度和所述衔铁的厚度。

2. 如权利要求1所述的制动器,其特征在于,所述磁轭铁芯的第一轴端面形成有定位槽,所述定位槽与所述第一安装空间连通,所述连接件贯穿所述定位槽;

所述活动板的外周设有与所述定位槽对应的定位块,所述定位槽用于避让所述定位块,所述连接件与所述定位块连接。

3. 如权利要求1所述的制动器,其特征在于,所述连接件包括导向柱和两个连接部,所述导向柱穿设于所述磁轭铁芯,所述导向柱的一端通过其中一个所述连接部连接于所述活动板,且另一端通过另一个所述连接部连接于所述衔铁。

4. 如权利要求1所述的制动器,其特征在于,所述磁轭铁芯上形成有用于安装所述连接件的环形安装区域,所述安装区域处于所述第一安装空间和所述第二安装槽之间;

所述安装区域内还设有安装孔,所述安装孔与所述连接件交替设置。

5. 如权利要求1所述的制动器,其特征在于,所述第一安装空间靠近所述第二轴端的内侧面朝向所述磁轭铁芯的轴线延伸的延伸部,所述延伸部的内径小于所述摩擦盘的外径。

6. 如权利要求1-5中任意一项所述的制动器,其特征在于,所述摩擦盘包括弹性组件以及多个摩擦单体,多个所述摩擦单体绕所述磁轭铁芯的轴线呈环形阵列分布,并围合形成中部空间,所述摩擦单体具有沿所述磁轭铁芯的径向靠近或远离中部空间的自由度,所述弹性组件分别与多个摩擦单体连接,所述弹性组件被配置有使所述摩擦单体靠近中部空间的预紧力。

7. 如权利要求6中所述的制动器,其特征在于,所述弹性组件包括多个第一拉簧组,所述第一拉簧组连接于相邻两个所述摩擦单体之间,所述第一拉簧组包括至少一个第一拉簧,所述中部空间形成轴套适配空间。

8. 如权利要求6所述的制动器,其特征在于,所述弹性组件包括:

固定框,位于所述中部空间内,所述固定框的内部形成轴套适配空间;以及

第二拉簧组,连接于所述摩擦单体和所述固定框之间,所述第二拉簧组包括至少一个第二拉簧。

9. 如权利要求8所述的制动器,其特征在于,所述弹性组件还包括端部固接于所述固定

框的导柱,所述导柱沿所述磁轭铁芯的径向延伸,所述摩擦单体靠近所述中部空间的一侧设有与所述导柱滑动配合的滑槽。

10.如权利要求6所述的制动器,其特征在于,所述摩擦单体远离所述中部空间的一侧设有凸起部。

制动器

技术领域

[0001] 本发明属于机械制动技术领域,具体涉及一种制动器。

背景技术

[0002] 制动器有开放式和封闭式,不管是开放式还是封闭式,主要零件的装配方式为堆叠式,即磁轭、衔铁、摩擦盘和尾板依次堆叠,虽然结构简单,但是整体较厚。

[0003] 随着对电磁制动器的技术要求越来越高,厚度逐渐成为衡量制动器性能的关键参数,特别是一些特殊应用场合,要求制动器整体厚度必须很小,传统堆叠式结构制动器已经无法满足要求。只能依靠使用更好的材料和更精细的工艺尽量压缩上述零件的厚度,以减少总堆叠厚度,这就不可避免的产生其他方面的不足:

[0004] (1) 如果磁轭厚度减薄会导致线圈空间减小,减弱线圈磁场或增大线圈发热功率;

[0005] (2) 衔铁、摩擦盘和尾板的厚度减薄后(增大了直径厚度比),整体刚性减弱,容易产生蠕变,或在工作中产生应力变形或热应力变形,零件在制动过程中升温快(因为材料少,热容量小),容易发生制动力矩衰减甚至彻底损坏制动器;

[0006] (3) 摩擦盘厚度减薄后,结构强度不足,加工难度增大,中孔与摩擦表面垂直度较差,而且与轴或轴套的配合长度小,摩擦盘在旋转过程中易产生摆动,发出异响,增大拖曳力矩;高速旋转时,摩擦盘表面也容易被局部烧蚀,从而降低摩擦力矩,影响制动效果及安全性;

[0007] (4) 极薄的摩擦副零件(衔铁、摩擦盘、尾板)在摩擦时会放大噪声(类似喇叭振膜的作用)或使噪声更尖锐;

[0008] (5) 摩擦盘摩擦半径大,相同电机转速下的摩擦线速度高,有时会超过材料适宜的工作线速度,增大磨损率,降低制动效果。

发明内容

[0009] 本发明实施例提供一种制动器,旨在实现制动器的厚度减薄,提高制动器的制动性能。

[0010] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:提供一种制动器,包括:

[0011] 磁轭铁芯,由内向外依次同心分布有第一安装空间和第二安装槽,第一安装空间沿所述磁轭铁芯的轴向贯通所述磁轭铁芯的中心位置,所述第二安装槽的开口朝向所述磁轭铁芯的第二轴端;

[0012] 活动板,位于所述第一安装空间内,且靠近所述磁轭铁芯的第一轴端,所述第一轴端为所述第二轴端的相对端;

[0013] 摩擦盘,设于所述第一安装空间内,且位于所述活动板靠近所述第二轴端的一侧;

[0014] 线圈,设于所述第二安装槽内;

[0015] 衔铁,位于所述磁轭铁芯的第二轴端,所述衔铁与所述活动板之间通过连接件连接,所述连接件贯穿所述磁轭铁芯,且与所述磁轭铁芯滑动配合,所述衔铁可带动所述活动

板沿所述磁轭铁芯的轴向移动;以及

[0016] 弹性件,设于所述衔铁和所述磁轭铁芯之间,所述弹性件具有使所述衔铁远离所述磁轭铁芯的预紧力。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述磁轭铁芯的第一轴端面形成有定位槽,所述定位槽与所述第一安装空间连通,所述连接件贯穿所述定位槽;

[0018] 所述活动板的外周设有与所述定位槽对应的定位块,所述定位槽用于避让所述定位块,所述连接件与所述定位块连接。

[0019] 在一种可能的实现方式中,所述连接件包括导向柱和两个连接部,所述导向柱穿设于所述磁轭铁芯,所述导向柱的一端通过其中一个所述连接部连接于所述活动板,且另一端通过另一个所述连接部连接于衔铁。

[0020] 在一种可能的实现方式中,所述磁轭铁芯上形成有用于安装所述连接件的环形安装区域,所述安装区域处于所述第一安装空间和所述第二安装槽之间;

[0021] 所述安装区域内还设有安装孔,所述安装孔与所述连接件交替设置。

[0022] 在一种可能的实现方式中,所述第一安装空间靠近所述第二轴端的内侧面朝向所述磁轭铁芯的轴线延伸的延伸部,所述延伸部的内径小于所述摩擦盘的外径。

[0023] 在一种可能的实现方式中,所述摩擦盘包括弹性组件以及多个摩擦单体,多个所述摩擦单体绕所述磁轭铁芯的轴线呈环形阵列分布,并围合形成中部空间,所述摩擦单体具有沿所述磁轭铁芯的径向靠近或远离中部空间的自由度,所述弹性组件分别与多个摩擦单体连接,所述弹性组件被配置有使所述摩擦单体靠近中部空间的预紧力。

[0024] 一些实施例中,所述弹性组件包括多个第一拉簧组,所述第一拉簧组连接于相邻两个所述摩擦单体之间,所述第一拉簧组包括至少一个第一拉簧,所述中部空间形成轴套适配空间。

[0025] 一些实施例中,所述弹性组件包括:

[0026] 固定框,位于所述中部空间内,所述固定框的内部形成轴套适配空间;以及

[0027] 第二拉簧组,连接于所述摩擦单体和所述固定框之间,所述第二拉簧组包括至少一个第二拉簧。

[0028] 一些实施例中,所述弹性组件还包括端部固接于所述固定框的导柱,所述导柱沿所述磁轭铁芯的径向延伸,所述摩擦单体靠近所述中部空间的一侧设有与所述导柱滑动配合的滑槽。

[0029] 一些实施例中,所述摩擦单体远离所述中部空间的一侧面设有凸起部。

[0030] 本申请实施例中,与现有技术相比,本实施例提供的制动器的优点在于:

[0031] (1) 活动板、摩擦盘以及线圈均处于磁轭铁芯内,因此制动器的整体厚度取决于磁轭铁芯的厚度和衔铁的厚度,即磁轭铁芯和衔铁的厚度的总和,结构紧凑,空间利用率高,厚度较传统堆叠式结构小很多;

[0032] (2) 摩擦盘、活动板以及线圈的厚度取决于磁轭铁芯的厚度和第二安装槽的深度,因此摩擦盘、活动板以及线圈的厚度不需要过分压缩,能够保证合理的强度,保证整体刚性,降低产生蠕变的机率,不需要过高的材料和加工成本,保证合适的线圈体积和功率;

[0033] (3) 摩擦盘的厚度可以适当增加,既能提高摩擦盘的整体结构强度,便于加工,也容易保证中孔与摩擦面的垂直度,增加与轴套或轴的配合长度,减小旋转过程中的抖动和

拖曳力矩；

[0034] (4) 摩擦盘以及活动板在摩擦的时候由于厚度不至于太薄，降低摩擦产生声音的尖锐度，并且有效减小噪音，特别适于高转速或对静音要求较高的场合；

[0035] (5) 摩擦盘处于第一安装空间内，相比于传统摩擦盘直径较小，相同电机转速下的摩擦线速度低，降低磨损率，延长使用寿命；并且摩擦盘直径较小的情况下，与传统的相比，转速相同的情况下，直径较小的摩擦盘的外圈线速度较小，转动惯量减小，从而减少粉尘的甩出；

[0036] (6) 摩擦盘处于磁轭铁芯的内部，进而摩擦盘旋转时甩出的粉尘也处于磁轭铁芯的内部，有利于工作环境的整洁；

[0037] (7) 传统制动器摩擦盘与衔铁进行摩擦，衔铁的精度较高；本实施例中，摩擦盘不与衔铁直接接触，而是与活动板的摩擦实现刹车，活动板的精度较低，更换起来降低成本。

附图说明

[0038] 图1为本发明实施例一提供的制动器的主视结构示意图；

[0039] 图2为沿图1中A-A线的剖视结构示意图；

[0040] 图3为沿图1中B-B线的剖视结构示意图；

[0041] 图4为本发明实施例一提供的制动器的爆炸结构示意图一；

[0042] 图5为本发明实施例一提供的制动器的爆炸结构示意图二；

[0043] 图6为本发明实施例一采用的磁轭铁芯的剖视结构示意图；

[0044] 图7为本发明实施例二采用的摩擦盘的立体结构示意图；

[0045] 图8为本发明实施例二采用的摩擦盘的剖视结构示意图；

[0046] 图9为本发明实施例二采用的摩擦单体的立体结构示意图；

[0047] 图10为本发明实施例二采用的摩擦盘的使用状态示意图；

[0048] 图11为本发明实施例三采用的摩擦盘的立体结构示意图；

[0049] 图12为本发明实施例三采用的摩擦盘的剖视结构示意图；

[0050] 图13为本发明实施例三采用的摩擦单体的立体结构示意图；

[0051] 图14为本发明实施例三采用的摩擦盘的使用状态示意图。

[0052] 附图标记说明：

[0053] 10-磁轭铁芯；11-第一安装空间；12-第二安装槽；13-延伸部；14-连接孔；15-安装孔；16-盲孔；17-定位槽；

[0054] 20-活动板；21-定位块；

[0055] 30-摩擦盘；31-摩擦单体；311-第一容置槽；312-滑槽；313-第二容置槽；314-凸起部；32-弹性组件；321-第一拉簧；322-第二拉簧；323-导柱；324-固定框；33-中部空间；

[0056] 40-线圈；

[0057] 50-衔铁；

[0058] 60-弹性件；

[0059] 70-轴套；

[0060] 80-连接件；81-连接部；82-导向柱。

具体实施方式

[0061] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0062] 请一并参阅图1至图14,现对本发明提供的制动器进行说明。所述制动器,包括磁轭铁芯10、活动板20、摩擦盘30、线圈40、衔铁50以及弹性件60,磁轭铁芯10由内向外同心分布有第一安装空间11和第二安装槽12,第一安装空间11沿磁轭铁芯10的轴向贯通磁轭铁芯10的中心位置,第二安装槽12的开口朝向磁轭铁芯10的第二轴端;活动板20位于第一安装空间11内,且靠近磁轭铁芯10的第一轴端,第一轴端为第二轴端的相对端;摩擦盘30设于第一安装空间11内,且位于活动板20靠近第二轴端的一侧;线圈40设于第二安装槽12内;衔铁50位于磁轭铁芯10的第二轴端,衔铁50与活动板20之间通过连接件80连接,连接件80贯穿磁轭铁芯10,且与磁轭铁芯10滑动配合,衔铁50可带动活动板20沿磁轭铁芯10的轴向移动;弹性件60设于衔铁50和磁轭铁芯10之间,弹性件60具有使衔铁50远离磁轭铁芯10的预紧力。

[0063] 本发明制动器,在使用的时候,线圈40与外界的电源电连接,向线圈40内通电的时候,磁轭铁芯10在线圈40的激励下产生磁力,磁力将衔铁50吸合,衔铁50靠近第一轴端移动,压缩弹性件60,同时带动活动板20背离第二轴端移动,活动板20背离第二轴端移动的过程中,释放了摩擦盘30,端面不再挤压于摩擦盘30,完成释放过程,此时摩擦盘30与轴或轴套70配合,正常转动;当断电的时候,衔铁50上的磁力消失,弹性件60释放推动衔铁50,衔铁50背离第一轴端移动,同时带动活动板20朝向第二轴端移动,活动板20的端面挤压在摩擦盘30上,由于摩擦阻力,摩擦盘30的转速逐渐下降,直至降为0,完成刹车过程。

[0064] 与现有技术相比,本实施例提供的制动器的优点在于:

[0065] (1) 活动板20、摩擦盘30以及线圈40均处于磁轭铁芯10内,因此制动器的整体厚度取决于磁轭铁芯10的厚度和衔铁50的厚度,即磁轭铁芯10和衔铁50的厚度的总和,结构紧凑,空间利用率高,厚度较传统堆叠式结构小很多;

[0066] (2) 摩擦盘30、活动板20以及线圈40的厚度取决于磁轭铁芯10的厚度和第二安装槽12的深度,因此摩擦盘30、活动板20以及线圈40的厚度不需要过分压缩,能够保证合理的强度,保证整体刚性,降低产生蠕变的机率,不需要过高的材料和加工成本,保证合适的线圈40体积和功率;

[0067] (3) 摩擦盘30的厚度可以适当增加,既能提高摩擦盘30的整体结构强度,便于加工,也容易保证中孔与摩擦面的垂直度,增加与轴套70或轴的配合长度,减小旋转过程中的抖动和拖曳力矩;

[0068] (4) 摩擦盘30以及活动板20在摩擦的时候由于厚度不至于太薄,降低摩擦产生声音的尖锐度,并且有效减小噪音,特别适于高转速或对静音要求较高的场合;

[0069] (5) 摩擦盘30处于第一安装空间11内,相比于传统摩擦盘30直径较小,相同电机转速下的摩擦线速度低,降低磨损率,延长使用寿命;并且摩擦盘30直径较小的情况下,与传统的相比,转速相同的情况下,直径较小的摩擦盘30的外圈线速度较小,转动惯量减小,从而减少粉尘的甩出;

[0070] (6) 摩擦盘30处于磁轭铁芯10的内部,进而摩擦盘30旋转时甩出的粉尘也处于磁

轭铁芯10的内部,有利于工作环境的整洁;

[0071] (7)传统制动器摩擦盘30与衔铁50进行摩擦,衔铁50的精度较高;本实施例中,摩擦盘30不与衔铁50直接接触,而是与活动板20的摩擦实现刹车,活动板20的精度较低,更换起来降低成本。

[0072] 在一些实施例中,上述活动板20的一种具体实施方式可以采用如图2、图5及图6所示结构。参见图2、图5及图6,磁轭铁芯10的第一轴端面形成有定位槽17,定位槽17与第一安装空间11连通,连接件80贯穿定位槽17;活动板20的外周设有与定位槽17对应的定位块21,定位槽17用于避让定位块21,连接件80与定位块21连接。活动板20在安装的时候,定位块21处于定位槽17内,可以起到防呆的作用,方便安装。

[0073] 需要说明的是,定位槽17的深度大于定位块21的厚度,连接件80的一端与衔铁50连接,另一端与定位块21连接,由于活动板20需要在衔铁50的带动下沿磁轭铁芯10的轴向移动。

[0074] 定位槽17深浅的设计标准主要由活动板20的滑动距离决定,活动板20的轴向移动距离=导向柱82的长度-摩擦盘30的厚度-延伸部13的厚度,可见定位槽17的深度不能小于活动板20的移动距离。

[0075] 在一些实施例中,上述定位槽17的一种改进实施方式可以采用如图5所示结构。参见图5,定位槽17设有多个,多个定位槽17绕磁轭铁芯10的轴线均匀分布。可选的,定位槽17的数量为三个,因为连接件80主要安装在定位块21上,因此定位槽17的数量增加对应的活动板20上的定位块21数量增加,制动效果更好;安装也更加方便。

[0076] 在一些实施例中,上述连接件80的一种具体实施方式可以采用如图2至图5所示的结构。参见图2至图5,连接件80包括导向柱82和两个连接部81,导向柱82穿设于磁轭铁芯10,导向柱82的一端通过其中一个连接部81连接于活动板20,且另一端通过另一个连接部81连接于衔铁50。导向柱82与磁轭铁芯10滑动配合,两个连接部81则分别和活动板20和衔铁50固接,使得衔铁50带动第一活动板20沿磁轭铁芯10的轴向往复移动时,行程动作较稳定,优化制动效果。

[0077] 需要说明的是,两个连接部81可以是两个螺钉,两个螺钉分别固定在导向柱82的两端,方便组装和拆卸。

[0078] 在一些实施例中,上述磁轭铁芯10的一种改进实施方式可以采用如图1至图5所示结构。参见图1至图5,磁轭铁芯10上形成有用于安装连接件80的环形安装区域,安装区域位于第一安装空间11和第二安装槽12之间;安装区域内还设有安装孔15,安装孔15与连接件80交替设置。制动器本体在安装的时候,用户需要通过在安装孔15上贯穿并安装上螺钉,由于安装孔15和连接件80交替设置,可以保证制动器安装的稳定性,以及在使用时候的制动稳定性。

[0079] 本实施例中,连接件80对应安装区域上的连接孔14进行连接,安装孔15与连接件80交替设置,也就是安装孔15与连接孔14交替设置,作为一种替换实施例,安装孔15也可以不与连接孔14交替设置,但是本实施例中的交替设置更利于连接的稳定性。

[0080] 在一些实施例中,上述磁轭铁芯10的一种改进实施方式可以采用如图1至图6所示结构。参见图1至图6,第一安装空间11靠近第二轴端的内侧面设有朝向磁轭铁芯10的轴线延伸的延伸部13,延伸部13的内径小于摩擦盘30的外径。在安装后,延伸部13和活动板20分

别处于摩擦盘30的两端,则在断电状态,衔铁50带动活动板20靠近摩擦盘30,摩擦盘30的两轴端面分别与活动板20和延伸部13摩擦,实现制动,提高制动强度。

[0081] 在一些实施例中,上述磁轭铁芯10的一种改进实施方式可以采用如图3至图4所示结构。参见图3至图4,安装区域内还设有朝向第二轴端开口的盲孔16,盲孔16用于安装弹性件60,在连接孔14分布的环形路径上,每个连接孔14的两侧均开设有盲孔16。在断电的时候,保证衔铁50带动活动板20挤压摩擦盘30,一般不设置盲孔16情况下,弹簧(即弹性件60,以下均称为弹簧)可以直接设置在衔铁50和磁轭铁芯10之间,但是无法对弹簧进行导向,还会限制弹簧的选用规格;在设置盲孔16的情况下,弹簧处于盲孔16内,盲孔16的内壁在弹簧伸缩的时候可以起到一定的导向作用,并且弹簧可以选用较长的规格,使用寿命更长。

[0082] 作为举例,每两个安装孔15之间有一个连接孔14,这个连接孔14的两边分别有一个盲孔16,且连接孔14两边的盲孔16处于两个安装孔15之间。

[0083] 在一些实施例中,上述摩擦盘30的一种具体实施方式可以采用如图7至图14所示结构。参见图7至图14,摩擦盘30包括弹性组件32以及多个摩擦单体31,多个摩擦单体31绕磁轭铁芯10的轴线呈环形阵列分布,并围合形成中部空间33,摩擦单体31具有沿磁轭铁芯10的径向靠近或远离中部空间33的自由度,弹性组件32分别与多个摩擦单体31连接,弹性组件32被配置有使摩擦单体31靠近中部空间33的预紧力。在初始状态,每个摩擦单体31相互靠近,当摩擦盘30转速超过预设值时(处于允许转速内,或超出允许转速),摩擦单体31产生的离心力克服弹性组件32上的预紧力,摩擦单体31沿磁轭铁芯10的径向朝向远离中部空间33的方向移动,相邻两个摩擦单体31之间会相互分离产生间隙,整体摩擦盘30的外径增大,摩擦单体31的外弧面抵接在第一安装空间11的内壁,产生摩擦力,达到制动减速的效果。

[0084] 摩擦盘30通过分体结构,实现在一定转速条件下相邻摩擦单体31的分离,从而增大整个摩擦盘30的外径,使得摩擦单体31的外弧面可以起到制动效果,可以保证制动器在高速运行提供额外的制动功能,增强制动器的安全性。

[0085] 在一些实施例中,上述弹性件60的一种具体实施方式可以采用如图8及图10所示结构。参见图8及图10,弹性组件32包括多个第一拉簧组,第一拉簧组连接于相邻两个摩擦单体31之间,第一拉簧组包括至少一个第一拉簧321,中部空间33形成轴套适配空间。每个第一拉簧321分别固定在相邻两个摩擦单体31之间的位置,相邻两个摩擦单体31之间可以通过一个第一拉簧321连接,也可以通过两个第一拉簧321连接(则对应一个第一拉簧组包括两个第一拉簧321),以此类推;第一拉簧321的数量需要考虑到结构的强度以及需要对应多大的转速时摩擦单体31分开。本实施例中的第一拉簧321不仅结构简单,方便安装。

[0086] 可以理解的是,第一拉簧321不能凸出于摩擦单体31沿磁轭铁芯10轴向的两端面,否则会影响摩擦盘30的两轴端面的制动效果。

[0087] 在一些实施例中,上述摩擦单体31的一种改进实施方式可以采用如图8至图9所示结构。参见图8至图9,摩擦单体31的对应面开设有第一容置槽311,对应面为靠近相邻摩擦单体31的一侧面,第一拉簧321的两端分别固接于两相邻摩擦单体31上第一容置槽311的槽底。当在不设置第一容置槽311的情况下,转速没有超出预设值的时候,第一拉簧321使得摩擦单体31具有相互抵接的趋势,第一拉簧321处于相邻两个摩擦单体31之间,使得相邻摩擦单体31之间仍存有一定的间隙,而且第一拉簧321的长度也不能过长;设置第一容置槽311

的情况下,第一拉簧321在转速没有超出预设值的时候可以处于第一容置槽311内,使得相邻的摩擦单体31可以贴紧,提高摩擦盘30的整体性,而且第一拉簧321也可选用较长的规格,优化对摩擦单体31施加拉力的效果。

[0088] 在一些实施例中,上述摩擦单体31的一种具体实施方式可以采用如图7至图10所示结构。参见图7至图10,中部空间33的断面为多边形。当摩擦单体31围合形成的中部空间33为多边形的时候,且中部空间33即轴套适配空间,轴套70的外形则适应于该中部空间33,当转速过低的时候,中部空间33刚好与轴套70贴合;当转速过高的时候,相邻摩擦单体31分离,从而使得中部空间33大于轴套70的外径,此时摩擦单体31脱离轴套70的带动,转速相比于轴套70会相应降低,轴套70旋转较快,轴套70与摩擦单体31之间存在转速差,使得轴套70与中部空间33产生一定的错位,直至轴套70的每个棱边对应卡在中部空间33的每个面上(从二维角度来说,就是轴套70的每个角卡在了断面为多边形上的每个边),从而以这种形态再次与摩擦单体31卡接,并能使得摩擦单体31维持相互分离的状态,摩擦单体31的外弧面始终接触第一安装空间11内壁(即磁轭铁芯10的内周面),始终存在摩擦制动直至转速降为0;在一种特殊情况下,可能会导致转速减小后轴套70与撑开的各个摩擦单体31卡紧,使得摩擦单体31无法被第一拉簧321拉回,如果需要摩擦单体31恢复正常状态,可以反向转动轴使轴套70不再卡接摩擦单体31,同时第一拉簧321的拉力使得相邻两个摩擦单体31又再次紧贴在一起。

[0089] 本实施例中,可以保证摩擦盘30在高速运行且正常制动功能失效时提供额外的制动功能,增强制动器的安全性。

[0090] 可选的,摩擦单体31靠近中部空间33的一侧面为平面,摩擦单体31的数量大于等于3个,摩擦单体31的数量与形成的断面为多边形的中部空间33的边的数量对应。

[0091] 作为另一种可选实施例,中部空间33的断面也可以为圆形,轴套70与摩擦盘30通过齿状配合,齿状配合的轴套70和摩擦盘30可满足稳定的配合关系,并且不会出现上述中部空间33为多边形的时候轴套70与摩擦盘30卡紧需要反转轴套70的情况。

[0092] 在一些实施例中,上述弹性组件32的一种替换实施方式可以采用如图11至图14所示结构。参见图11至图14,弹性组件32包括固定框324以及第二拉簧组,固定框324位于中部空间33内,固定框324的内部形成轴套适配空间;第二拉簧组连接于摩擦单体31和固定框324之间,第二拉簧组包括至少一个第二拉簧322。固定框324与轴套70配合,当转速低于预设值的时候,第二拉簧322拉力大于每个摩擦单体31的离心力,摩擦单体31靠近中部空间33的一侧面贴合于固定框324的外周面,当转速高于预设值的时候,第二拉簧322的拉力小于每个摩擦单体31的离心力,摩擦单体31沿磁轭铁芯10的径向背离中部空间33移动,摩擦单体31靠近中部空间33的一侧面与固定框324的外周面分离,在这样一个周而复始的过程中能达到一个动态调速的作用;并且在摩擦单体31沿磁轭铁芯10的径向背离中部空间33移动的时候,整个摩擦盘30的外径变大,摩擦盘30的外周接触第一安装空间11内壁(即磁轭铁芯10内周面)产生摩擦力矩,从而降低摩擦盘30和轴的转速。

[0093] 可选的,固定框324的断面可以为圆形或多边形,当固定框324的断面为圆形的时候,多个第二拉簧322绕固定框324的轴向均匀分布;当固定框324的断面为多边形的时候,多个第二拉簧组与固定框324远离中部空间33的一侧面(固定框324的断面为几边形,则对应几个侧面)一一对应设置,且每个第二拉簧组位于对应固定框324上侧面的中间位置。

[0094] 在一些实施例中,上述弹性组件32包括固定框324和第二拉簧组的一种改进实施方式可以采用如图12及图14所示结构。参见图12及图14,弹性组件32还包括端部固接于固定框324的导柱323,导柱323沿磁轭铁芯10的径向延伸,摩擦单体31靠近中部空间33的一侧设有与导柱323滑动配合的滑槽312。通过设置导柱323,可以对摩擦单体31的移动路径进行导向,从而防止摩擦单体31由于旋转使得移动路径歪斜,增强了摩擦单体31承受圆周方向力的能力,还能在恢复的时候与固定框324的外周面准确对应。

[0095] 可选的,导柱323可以为销钉,销钉与滑槽312的配合。上述导柱323与滑槽312的配合形式使用在固定框324断面为多边形的时候效果更好。

[0096] 在一些实施例中,上述导柱323的一种改进实施方式可以采用如图12及图14所示结构。参见图12及图14,每个导柱323处于摩擦单体31靠近中部空间33一侧面的中间位置。导柱323处于中间位置,有助于摩擦单体31在沿磁轭铁芯10的径向移动时的稳定性,优化导向效果。

[0097] 具体地,当第二拉簧组包含多个第二拉簧322的时候,多个第二拉簧322沿摩擦单体31的该侧面长边等距分布,当第二拉簧322的数量为偶数的时候,导柱323两侧的第二拉簧322数量相同;当第二拉簧322的数量为奇数的时候,导柱323两侧的第二拉簧322数量差值为1,或,导柱323两侧的第二拉簧322数量相同,中间的第二拉簧322套设在导柱323上,此时套设在导柱323上的第二拉簧322处于滑槽312内,滑槽312与第二容置槽313共用。

[0098] 在一些实施例中,上述第二拉簧322安装的一种改进实施方式可以采用如图12至图13所示结构。参见图12至图13,摩擦单体31靠近中部空间33的一侧面还凹陷形成有第二容置槽313,第二拉簧322的两端分别固接于第二容置槽313的槽底和固定框324的外周面。当转速没有超出预设值的时候,第二拉簧322的拉力大于摩擦单体31的离心力,使得摩擦单体31与固定框324之间具有相互抵接的趋势,在不设置第二容置槽313的情况下,第二拉簧322处于摩擦单体31与固定框324之间,使得摩擦单体31与固定框324之间仍存有一定的间隙,而且第二拉簧322的长度也不能过长;设置第二容置槽313的情况下,第二拉簧322在转速没有超出预设值的时候可以处于第二容置槽313内,使得摩擦单体31与固定框324可以贴紧,提高摩擦盘30的整体性,而且第二拉簧322也可选用较长的规格,优化摩擦单体31往复移动的效果。

[0099] 在一些实施例中,上述摩擦单体31的一种改进实施方式可以采用如图7至图14所示结构。参见图7至图14,摩擦单体31远离中部空间33的一侧面设有凸起部314。在不设置凸起部314的情况下,摩擦盘30外缘磨损的时候,会导致摩擦区域不均匀,即不是圆环,制动力矩会变小;设置凸起部314的情况下,当摩擦单体31远离中部空间33移动的时候,摩擦单体31外周的凸起部314首先接触第一安装空间11内壁(即磁轭铁芯10的内周面),这样优先磨损凸起部314,正常的摩擦盘30外缘依然保持圆形,对正常制动时的扭矩不会产生影响。

[0100] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

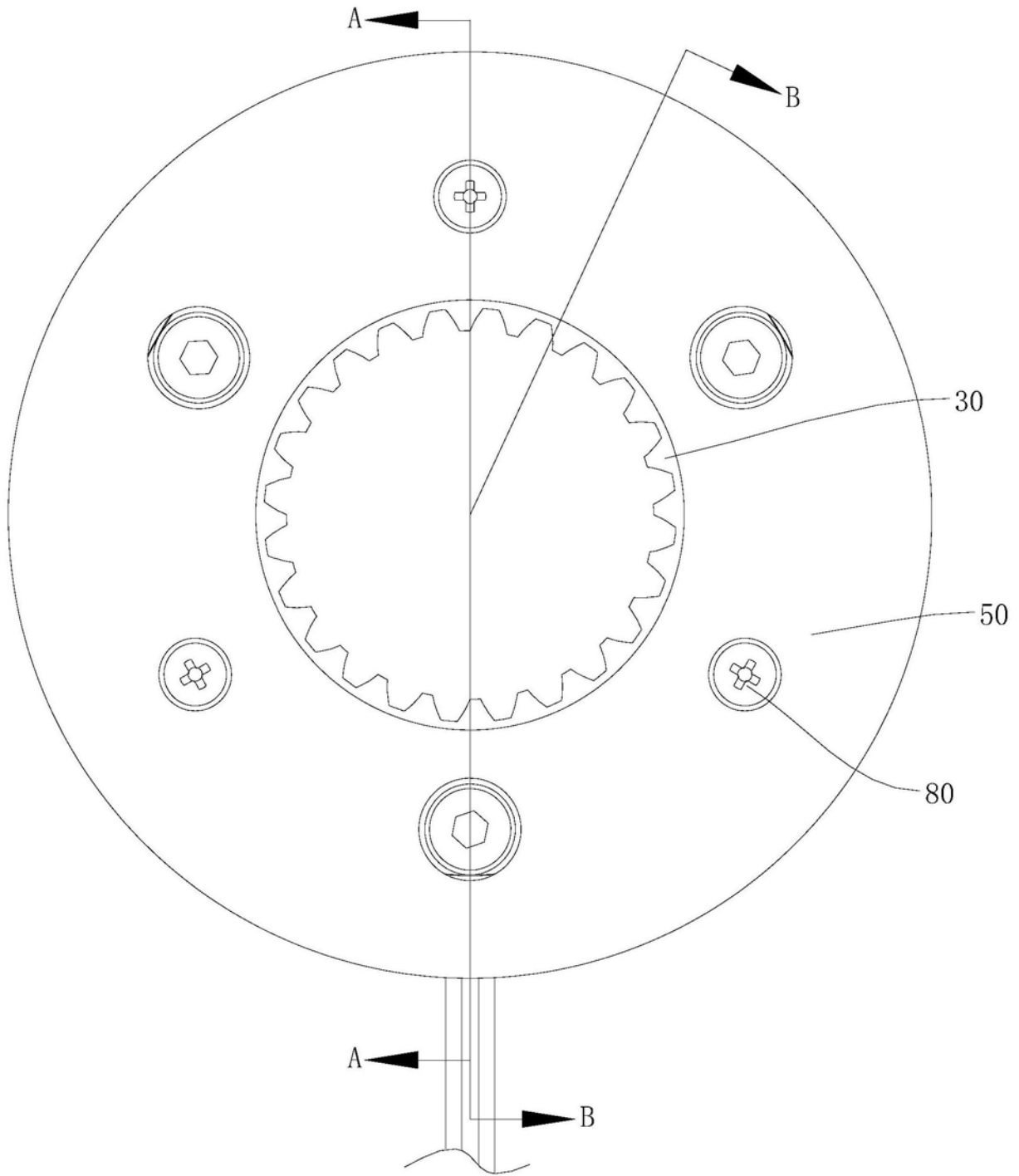


图1

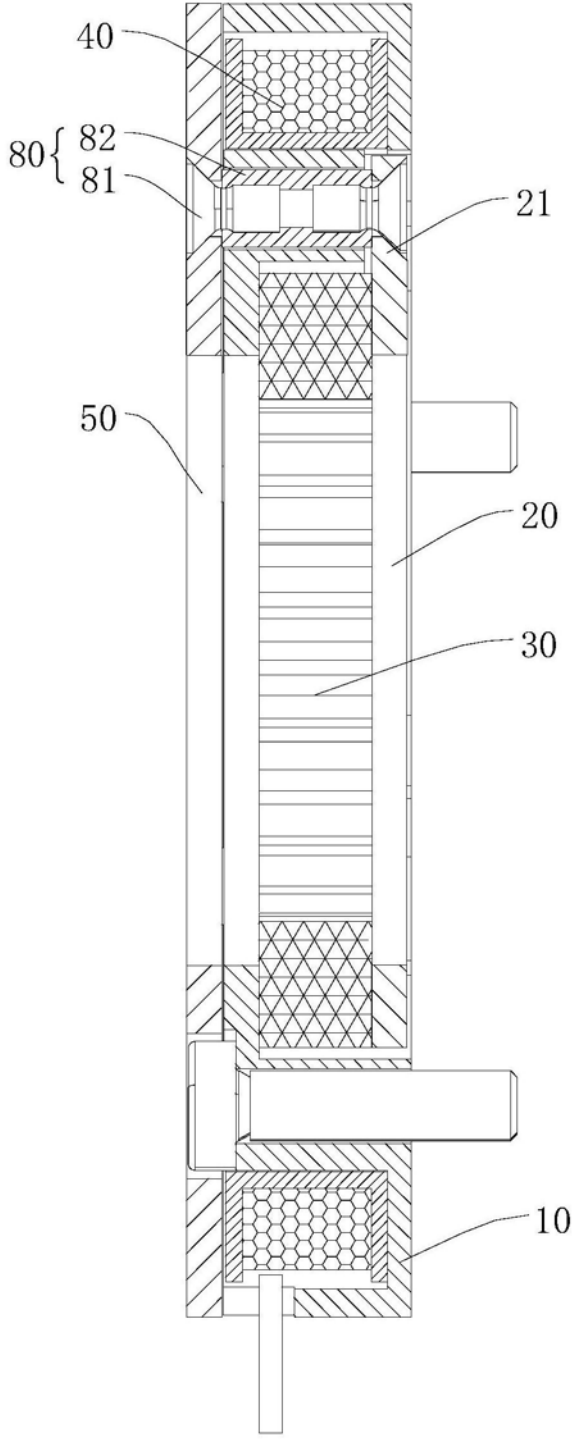


图2

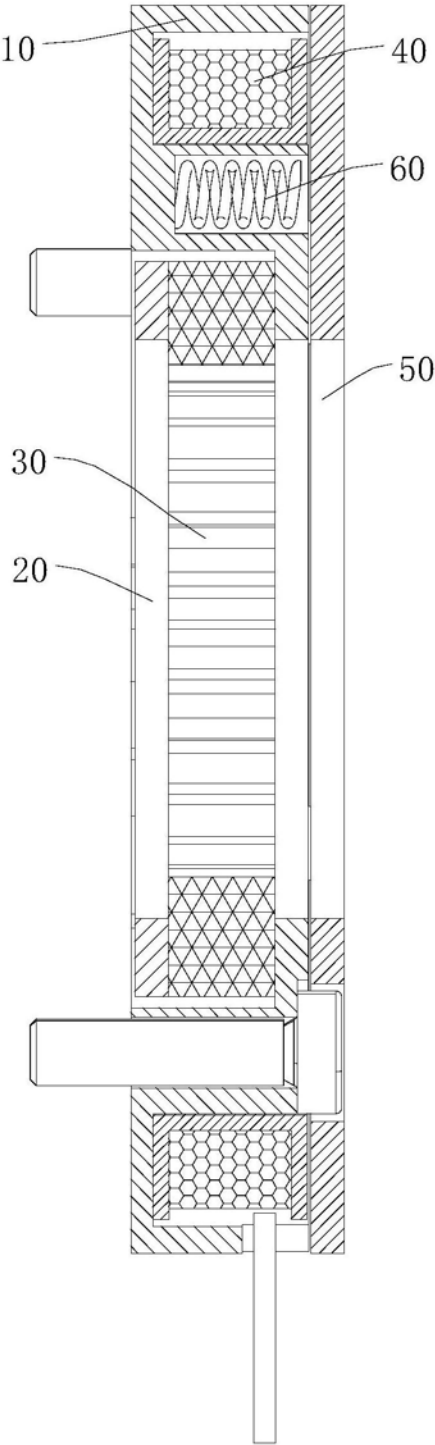


图3

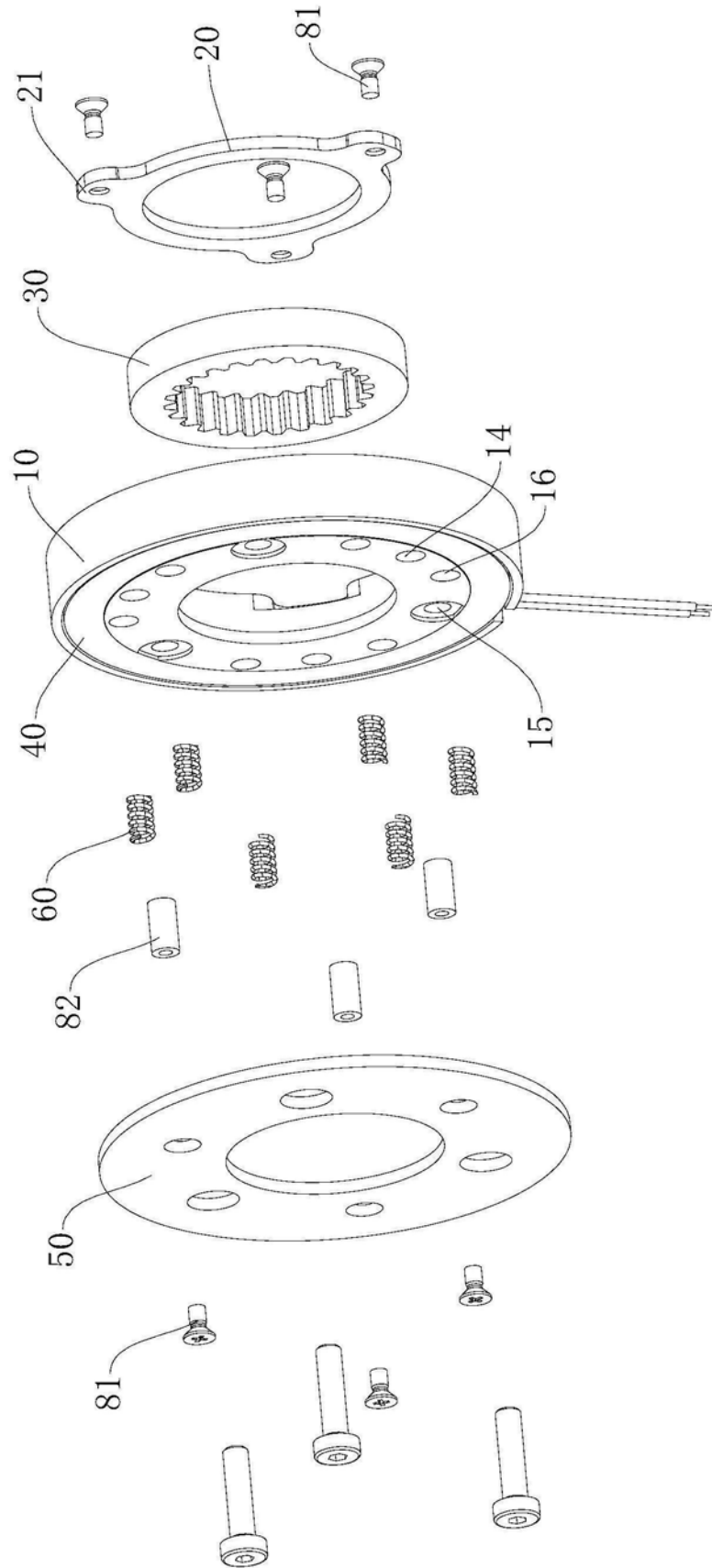


图4

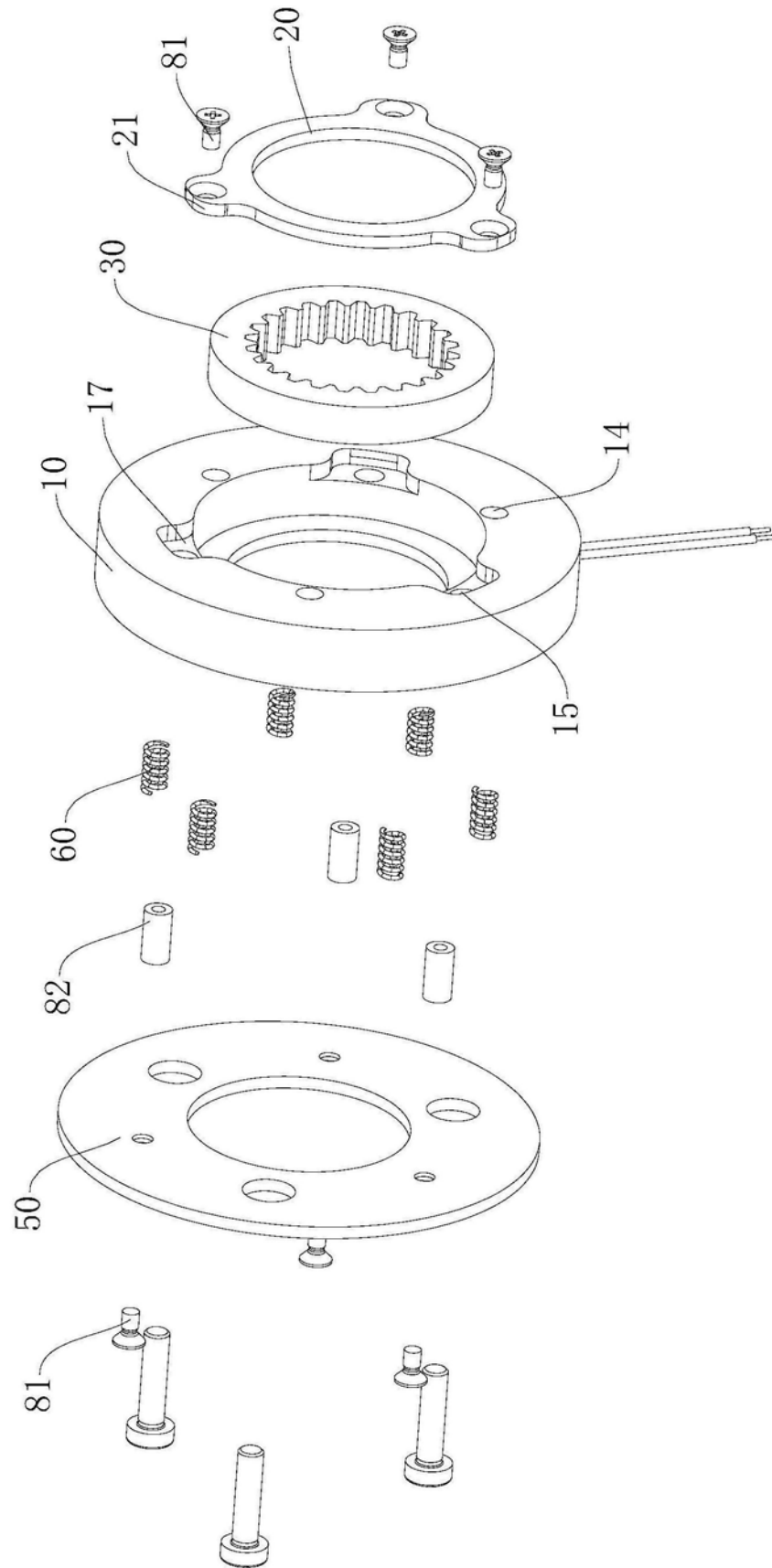


图5

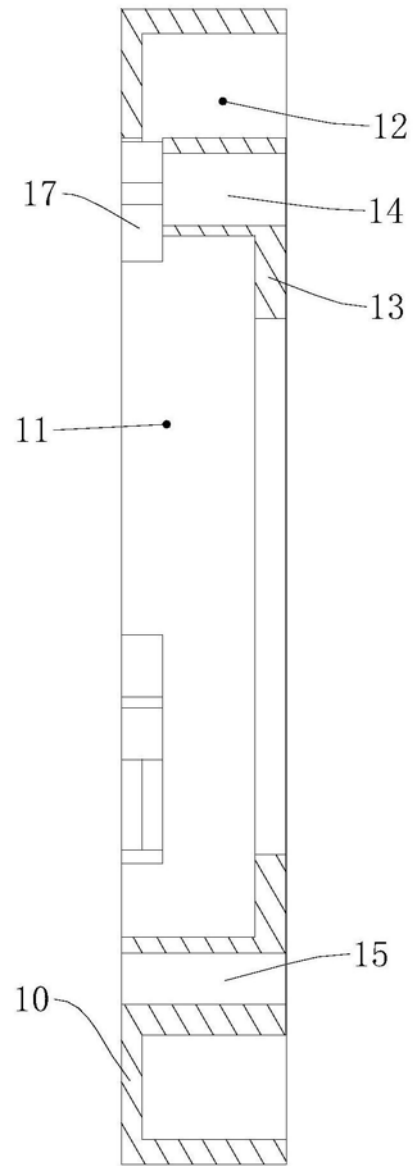


图6

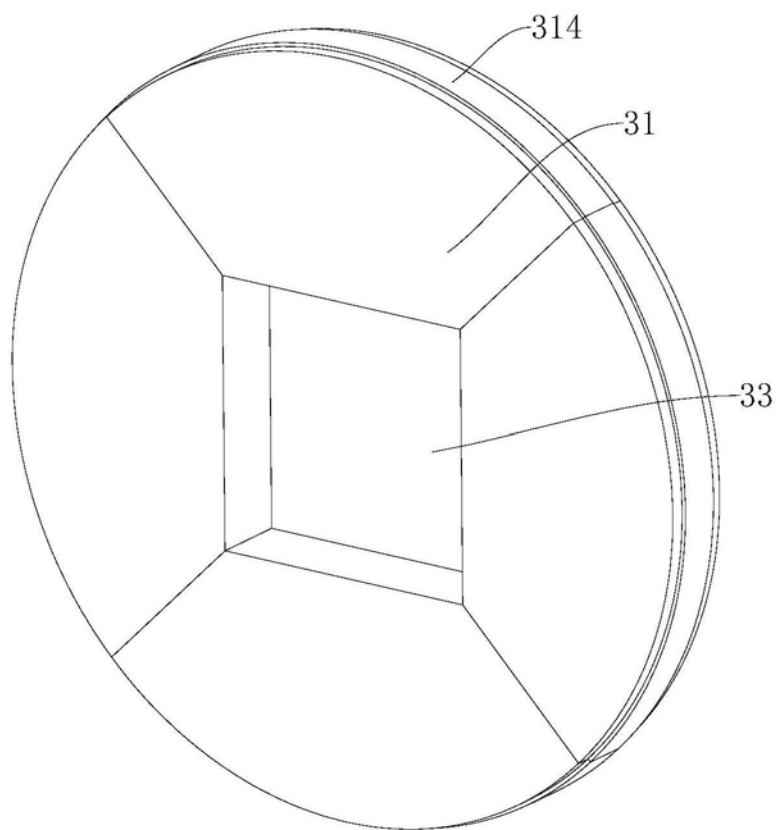


图7

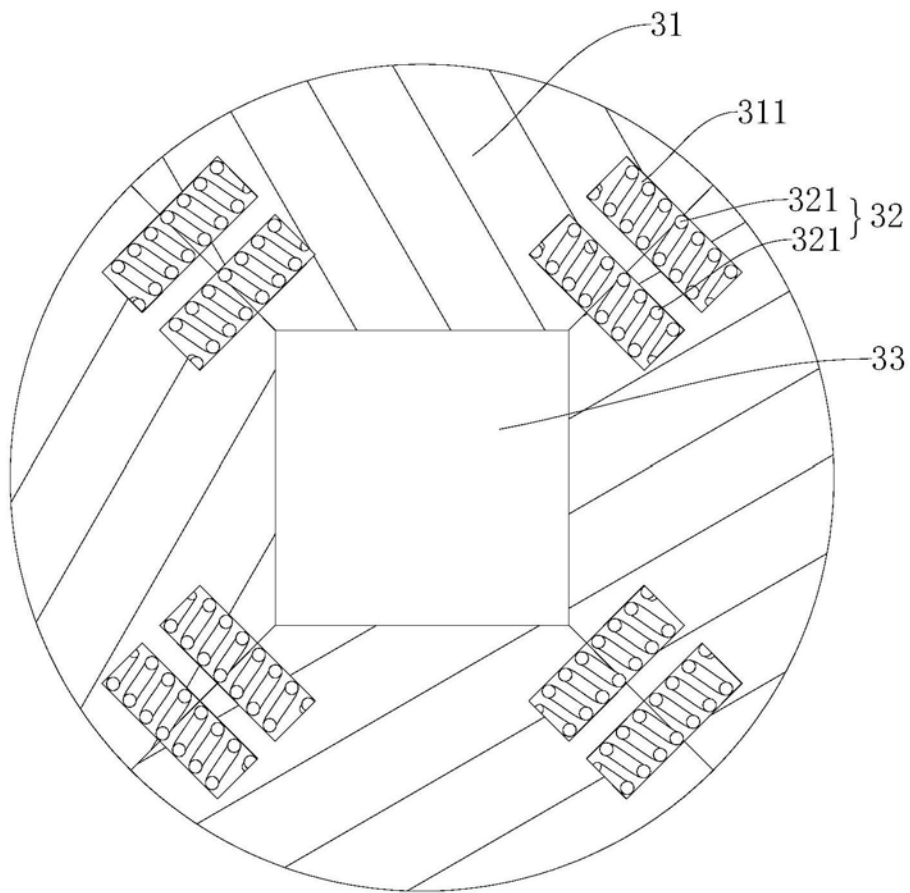


图8

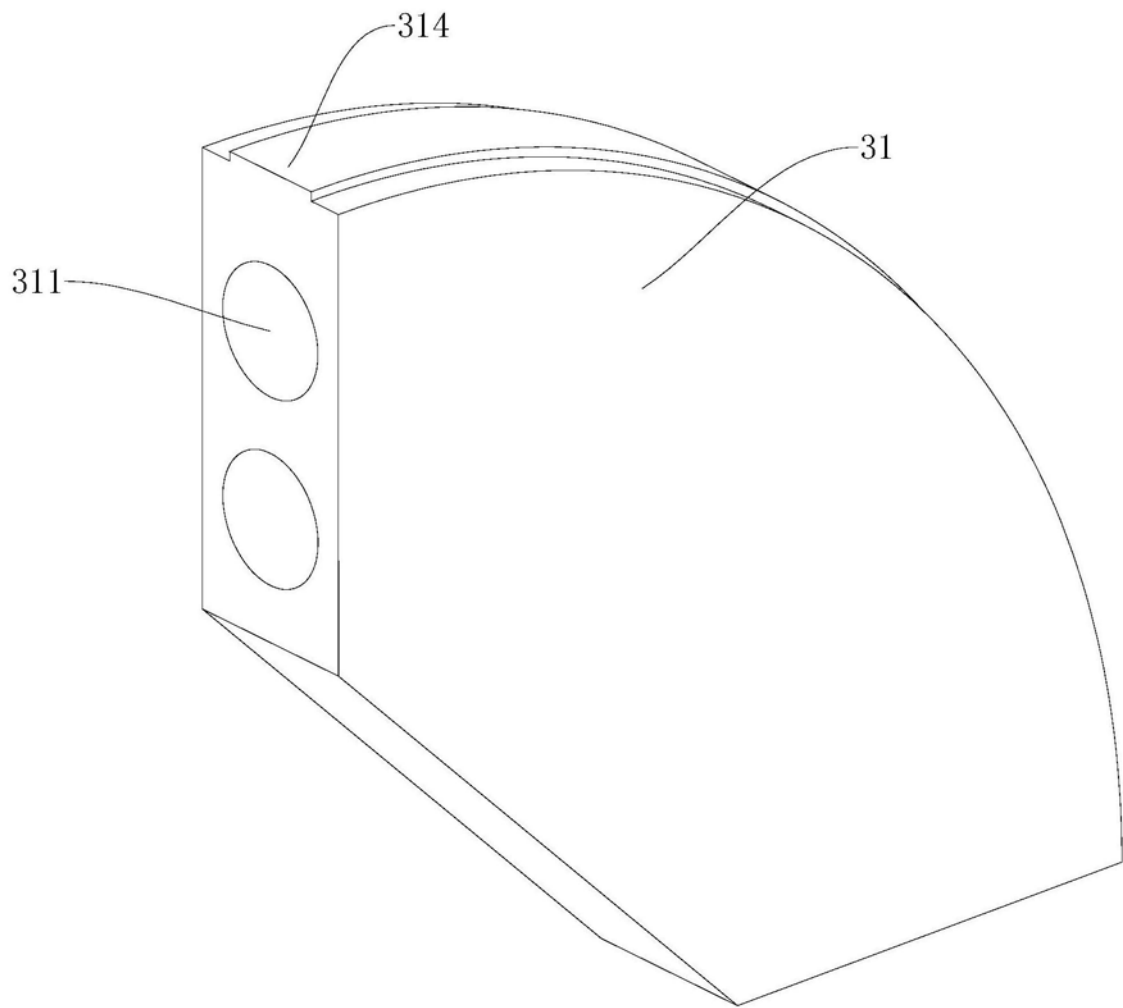


图9

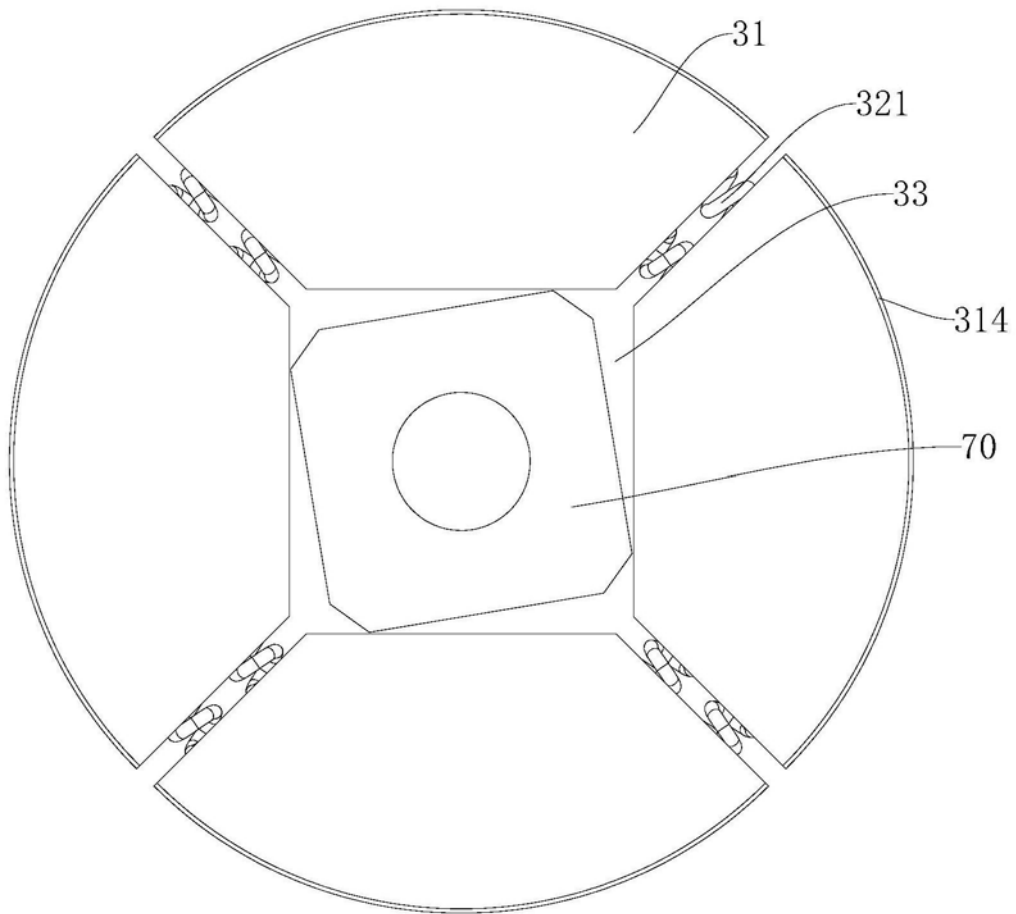


图10

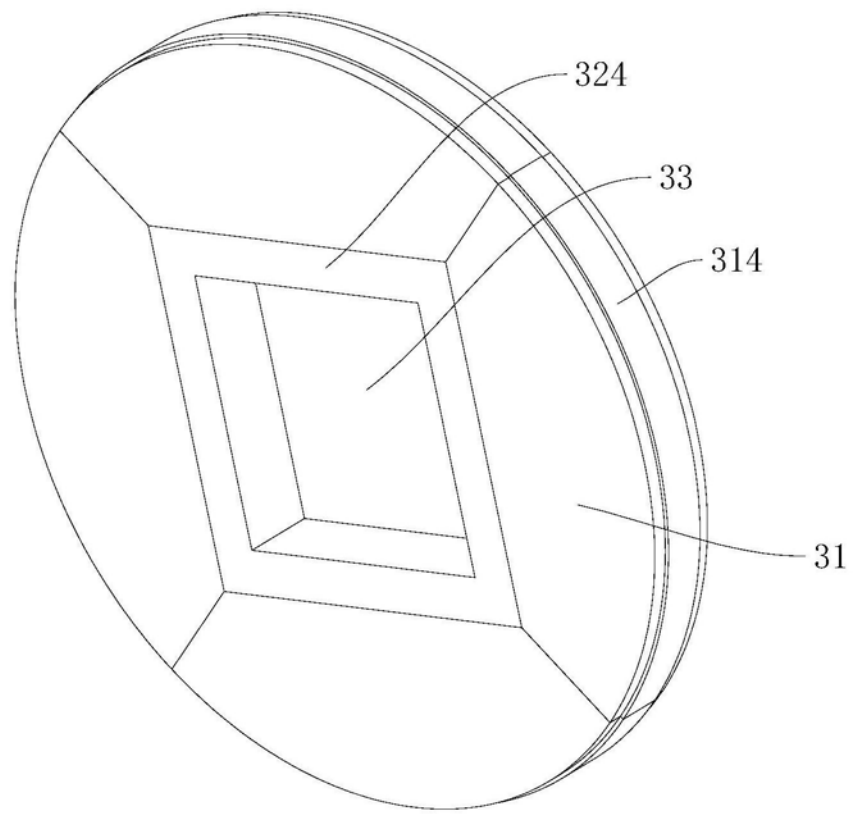


图11

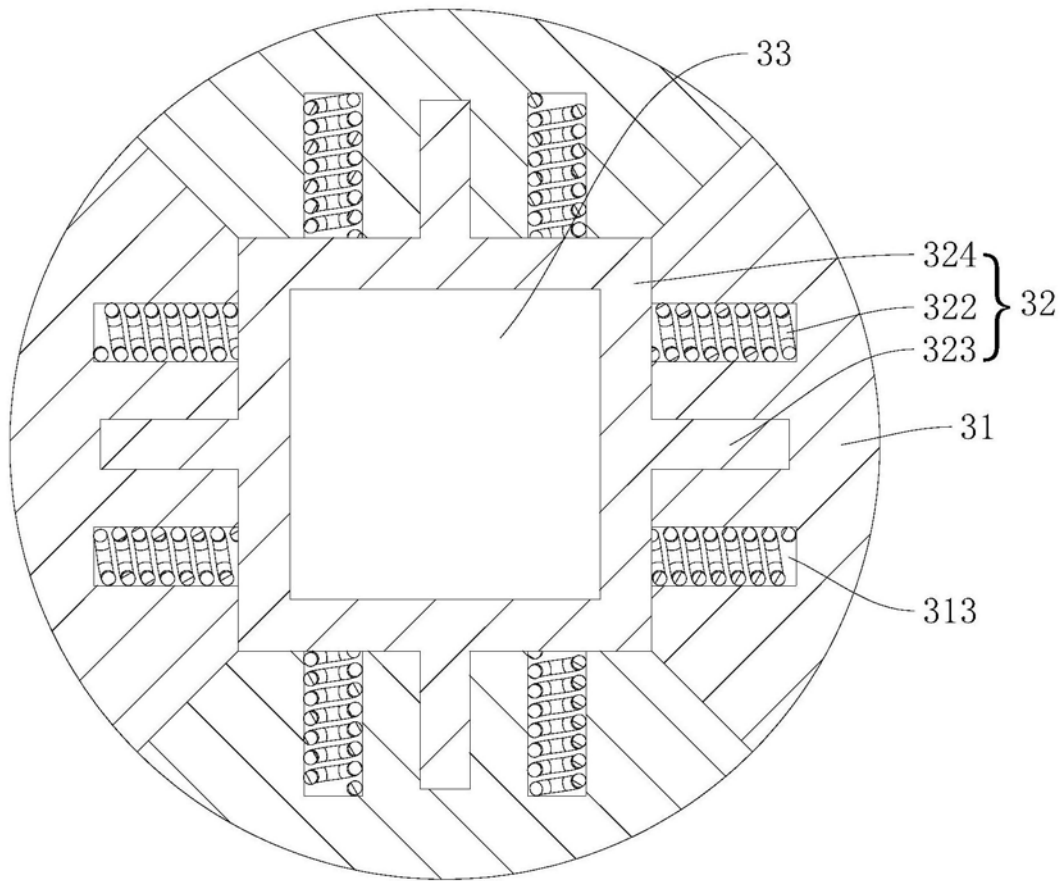


图12

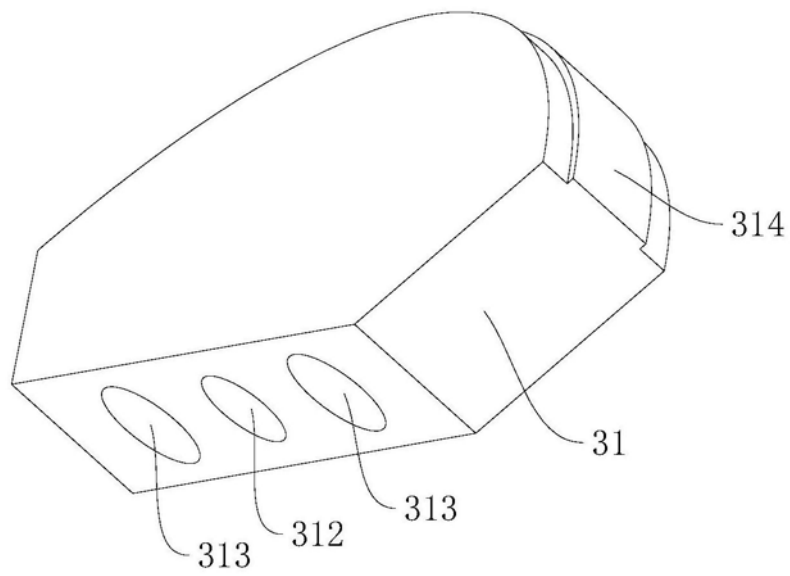


图13

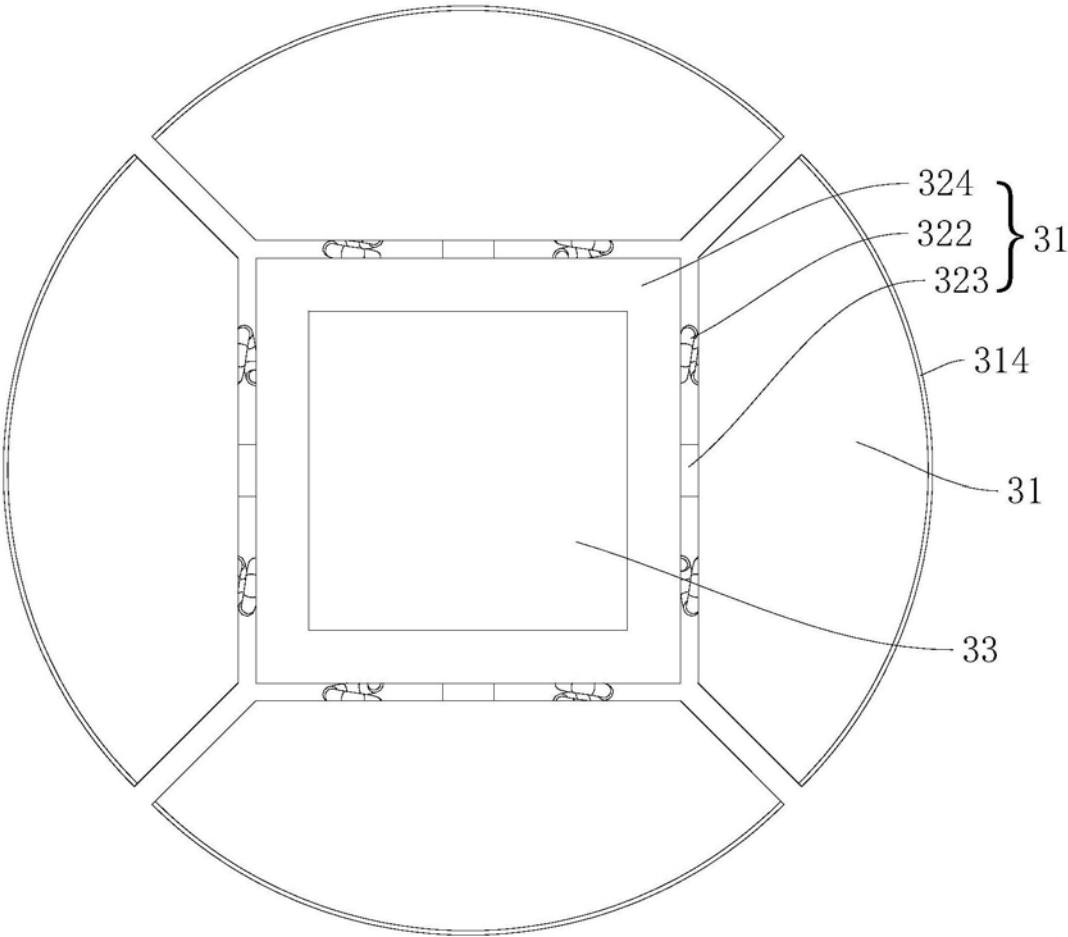


图14