



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216086273 U

(45) 授权公告日 2022. 03. 18

(21) 申请号 202122795097.8

(22) 申请日 2021.11.15

(73) 专利权人 上海富田电气技术有限公司

地址 201805 上海市嘉定区安亭镇园海路
558号1幢2楼A区

(72) 发明人 陶骏

(74) 专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事
务所(普通合伙) 32235

代理人 韩臻臻

(51) Int.Cl.

H02K 1/14 (2006.01)

H02K 1/18 (2006.01)

H02K 11/00 (2016.01)

H02K 3/50 (2006.01)

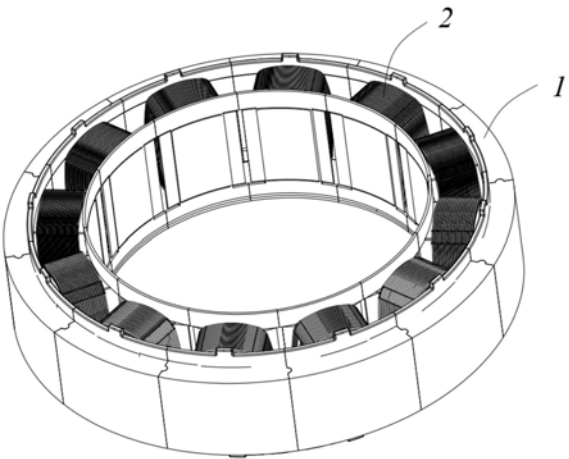
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

分体式定子铁芯结构和具有其的盘式电机

(57) 摘要

本实用新型涉及一种分体式定子铁芯结构和具有其的盘式电机,包括由若干拼接块组成的定子铁芯以及缠绕在定子铁芯上的线圈,拼接块呈扇形,拼接块两侧面向内形成凹腔,相邻拼接块的凹腔构成定子铁芯的线圈槽,线圈采用集中绕组的方式设置在拼接块的凹腔内;定子铁芯覆盖的区域为有效区域,超出定子铁芯覆盖的区域为无效区域,有效区域占比为70%-80%。上述分体式定子铁芯结构,能够实现集中绕组,单个线圈绕制完成再进行拼接定子铁芯,减少定子铁芯无效区域的占比,同时使得轴向长度减小,在相同轴向长度上,力矩更大,或者在同样力矩要求下,轴向长度更小,以实现后置式电机在外形尺寸不变的前提下,轴向尺寸短的要求。



1. 一种分体式定子铁芯结构,其特征在于,包括由若干拼接块(1)组成的定子铁芯以及缠绕在定子铁芯上的线圈(2),所述的拼接块(1)呈扇形,所述的拼接块(1)两侧面向内形成凹腔(11),相邻所述的拼接块(1)的凹腔(11)构成定子铁芯的线圈槽,所述的线圈(2)采用集中绕组的方式设置在拼接块(1)的凹腔(11)内,之后若干所述的拼接块(1)组成环状的定子铁芯;所述的定子铁芯覆盖的区域为有效区域,超出定子铁芯覆盖的区域为无效区域,所述的有效区域占比为70%-80%。

2. 根据权利要求1所述的分体式定子铁芯结构,其特征在于,所述的拼接块(1)包括内弧体(12)、外弧体(13)以及连接内弧体(12)与外弧体(13)的连接体(14),所述的凹腔(11)设置在连接体(14)的两侧。

3. 根据权利要求2所述的分体式定子铁芯结构,其特征在于,在所述的外弧体(13)的一侧设置有定位槽(15),另一侧设置有定位凸起(16),相邻两个所述的拼接块(1)的定位槽(15)与定位凸起(16)配合。

4. 根据权利要求2所述的分体式定子铁芯结构,其特征在于,所述的连接体(14)连接内弧体(12)、外弧体(13)的中间部位。

5. 根据权利要求1所述的分体式定子铁芯结构,其特征在于,在所述的线圈(2)与线圈槽之间设置有绝缘的隔垫。

6. 根据权利要求1所述的分体式定子铁芯结构,其特征在于,在所述的定子铁芯一侧端部设置有PCB板(3),所述的线圈(2)连接在PCB板(3)上。

7. 一种盘式电机,包括转子与定子,其特征在于,所述的定子由电机壳体(5)以及权利要求1-6中任意一项所述的分体式定子铁芯结构组成。

8. 根据权利要求7所述的盘式电机,其特征在于,所述的转子的极数为10极,所述的定子的线圈槽为12个。

9. 根据权利要求7所述的盘式电机,其特征在于,所述的转子的极数为8极,所述的定子的线圈槽为9个。

10. 根据权利要求7所述的盘式电机,其特征在于,所述的转子的极数为10极,所述的定子的线圈槽为9个。

分体式定子铁芯结构和具有其的盘式电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机生产制造及领域,尤其是涉及一种分体式定子铁芯结构和具有其的盘式电机。

背景技术

[0002] 目前,在数控机床领域中,主轴的转动是需要通过电机来进行驱动,大多采用皮带与皮带轮组合进行传动,该种结构具有无法实现高速化、主轴定位精度差、伺服动态相应差以及无法实现机床结构小型化等缺点,为了克服这一弊端,在数控机床行业中取消皮带与皮带轮组合形成了电主轴结构,电主轴结构是将机床主轴与电机融为一体的新技术,而目前市面上使用较多的为内藏式电主轴,其将电机的定子与转子内置融合在主轴上,该种结构电机的主要缺点有,1、主轴售后维护困难;2、原机床主轴不能使用需要全部更换造成原资源大量浪费;3、内置电机发热且不容易散热导致主轴精度降低;4、主轴刚性变差;5、结构复杂、制作困难;6、需要对机床的尺寸进行重新设计;为了解决上述缺陷,目前市面上出现了电机外置的电主轴,它不改变主轴箱尺寸,方便进行更换,主轴也不会出现发热影响精度,但是电机外置采用的为悬臂结构,轴向尺寸较长,电机体积较大,从而导致精度降低;而针对机床主轴由于尺寸需求,需要一种长径比(电机轴向长度与直径的比值)小于50%,同时其直径也不宜过大,目前的电机长径比符合要求的情况下,由于定子铁芯与线圈的装配导致无效区域过大,从而导致能量密度较小。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种分体式定子铁芯结构和具有其的盘式电机,它能够保证电机在符合长径比的要求下,增大有效区域、降低轴向长度、具有较高能量密度且能够保证精度。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采取的技术方案是:一种分体式定子铁芯结构,包括由若干拼接块组成的定子铁芯以及缠绕在定子铁芯上的线圈,所述的拼接块呈扇形,所述的拼接块两侧面向内形成凹腔,相邻所述的拼接块的凹腔构成定子铁芯的线圈槽,所述的线圈采用集中绕组的方式设置在拼接块的凹腔内,之后若干所述的拼接块组成环状的定子铁芯;所述的定子铁芯覆盖的区域为有效区域,超出定子铁芯覆盖的区域为无效区域,所述的有效区域占比为70%-80%。

[0005] 进一步具体的,所述的拼接块包括内弧体、外弧体以及连接内弧体与外弧体的连接体,所述的凹腔设置在连接体的两侧。

[0006] 进一步具体的,在所述的外弧体的一侧设置有定位槽,另一侧设置有定位凸起,相邻两个所述的拼接块的定位槽与定位凸起配合。

[0007] 进一步具体的,所述的连接体连接内弧体、外弧体的中间部位。

[0008] 进一步具体的,在所述的线圈与线圈槽之间设置有绝缘的隔垫。

[0009] 进一步具体的,在所述的定子铁芯一侧端部设置有PCB板,所述的线圈连接在PCB

板上。

[0010] 一种盘式电机,包括转子与定子,所述的定子由电机壳体以及上述所述的分体式定子铁芯结构组成。

[0011] 进一步具体的,所述的转子的极数为10极,所述的定子的线圈槽为12个。

[0012] 进一步具体的,所述的转子的极数为8极,所述的定子的线圈槽为9个。

[0013] 进一步具体的,所述的转子的极数为10极,所述的定子的线圈槽为9个。

[0014] 本实用新型的有益效果是:通过上述分体式定子铁芯结构,能够实现集中绕组,单个线圈绕制完成之后再行进行拼接定子铁芯,减少定子铁芯结构无效区域的占比,同时使得轴向长度减小,在相同轴向长度上,力矩更大,或者在同样力矩要求下,轴向长度更小,以实现后置式电机在外形尺寸不变的前提下,轴向尺寸短的要求,适合机床主轴的使用。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型定子铁芯的结构示意图;

[0016] 图2是本实用新型拼接块与线圈的装配结构示意图;

[0017] 图3是本实用新型拼接块的结构示意图;

[0018] 图4是本实用新型定子铁芯与PCB板的安装结构示意图;

[0019] 图5是本实用新型盘式电机的结构示意图;

[0020] 图6是本实用新型盘式电机的剖视结构示意图。

[0021] 图中:1、拼接块;2、线圈;3、PCB板;4、转子轴套;5、电机壳体;6、转子铁芯;11、凹腔;12、内弧体;13、外弧体;14、连接体;15、定位槽;16、定位凸起;111、左凹腔;112、右凹腔;121、左内弧体;122、右内弧体;131、左外弧体;132、右外弧体。

具体实施方式

[0022] 下面将结合附图对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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实用新型和简化描述,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,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0024] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。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在本实用新型中的具体含义。此外,下面所描述的本实用新型不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0025] 如图1-图3所示一种分体式定子铁芯结构,包括由若干拼接块1组成的定子铁芯以

及缠绕在定子铁芯上的线圈2,所述的拼接块1呈扇形,所述的拼接块1两侧面向内形成凹腔11,相邻所述的拼接块1的凹腔11构成定子铁芯的线圈槽,所述的线圈2采用集中绕组的方式设置在拼接块1的凹腔11内,之后若干所述的拼接块1组成环状的定子铁芯;所述的定子铁芯覆盖的区域为有效区域,超出定子铁芯覆盖的区域为无效区域,其中在轴向方向上所述的有效区域占比为70%-80%。该分体式定子铁芯是基于长径比小于50%进行设计的,由于是使用机床主轴上,故直径不宜过大,同时需要轴向长度较短来提高机床主轴旋转精度,故通过拼接块1以及集中绕组的方式实现,首先将单独的拼接块1通过集中绕组的方式分别将线圈2固定在线圈槽内,之后将带有线圈2的拼接块1逐个拼接起来形成环状的定子铁芯,最后通过卡箍将定子铁芯进行固定,保证定子铁芯为一整体。

[0026] 其中,拼接块1包括内弧体12、外弧体13以及连接在内弧体12与外弧体13的连接体14,凹腔11设置在连接体14两侧,拼接块1整体呈弧状的工字型结构,即连接体14将内弧体12分为左内弧体121与右内弧体122,连接体14将外弧体13分为左外弧体131与右外弧体132,左内弧体121、连接体14以及左外弧体131之间围绕形成一左凹腔111,右内弧体122、连接体14以及右外弧体132形成一右凹腔112,相邻的两个拼接块1拼在一起的左凹腔111与右凹腔112形成一线圈槽,若干拼接块1围绕而成形成若干线圈槽。

[0027] 为了方便在拼接过程中相邻的两块拼接块1迅速定位,在拼接块1的外弧体13一侧设置有定位槽15,另一侧设置有定位凸起16,定位凸起16可插入定位槽15内实现定位,即定位槽15设置于左外弧体131的侧面上,定位凸起16设置在右外弧体132的侧面,而当定位槽15设置在右外弧体132的侧面时,定位凸起16设置在左外弧体131的侧面;该处的定位槽15与定位凸起16设置可以有多种结构,例如至少一个定位槽15,该定位槽15只有一个开口并配合一个定位凸起16,此时定位槽15与定位凸起16的配合同时可实现轴向方向的限位;而在本方案中定位槽15为通槽即在轴向方向上不进行限位,定位凸起16可以在定位槽15内沿轴向方向上移动,此时在拼装定子结构时,可以调整拼接块1在轴向的位置,以达到所要求。

[0028] 左凹腔111与右凹腔112的大小可以根据需求进行设置,左凹腔111可大于右凹腔112,反之右凹腔112也可大于左凹腔111,都可通过连接体14与内弧体12、外弧体13的连接位置进行确定;而在本方案中,采用左凹腔111与右凹腔112大小一致且呈镜像的方式分布,故连接体14位于内弧体12、外弧体13的中间部位。

[0029] 进一步为了保证定子铁芯与线圈2之间处于绝缘状态,故在线圈槽内设置有隔垫,该隔垫可将线圈2与线圈槽分隔开,防止线圈2与定子铁芯之间导电。

[0030] 如图4所示由于线圈2在进行接线时,会出现许多杂乱的电线,为了保持整齐故在定子铁芯的一侧端部设置有PCB板3,线圈2的接线连接在PCB板3上,既能保证连线的稳定性,同时可提高装配的效率。

[0031] 如图5与图6所示基于上述分体式定子铁芯结构,将其应用于电机内,形成长径比小于50%且具有较高能量密度的盘式电机,该盘式电机包括定子与转子,定子由电机壳体5以及上述的分体式定子铁芯结构组成,转子由转子轴套4以及套设在转子轴套4上的转子铁芯结构组成。

[0032] 基于上述盘式电机结构,将其应用于机床主轴上形成机床使用的电主轴,由于机床主轴既需要保证低速大力矩,又要保证高速特性,同时还需要保证径向长度,所以将后置

于机床主轴的盘式电机,采用分体式定子结构结合集中绕组设计,之后通过大量的计算和验证,得出如下三种转子极数与定子槽数的配比为最佳方案。

[0033] 第一种实施例,转子极数为10极,定子槽数(线圈槽)为12个。

[0034] 第二种实施例,转子极数为8极,定子槽数(线圈槽)为9个。

[0035] 第三种实施例,转子极数为10极,定子槽数(线圈槽)为9个。

[0036] 综上,首先在单个拼接块1上进行集中绕组,之后将若干拼接块1拼接形成定子结构,同时在轴向方向上的有效区域为70-80%,使得轴向长度减小,在相同轴向长度上,力矩更大,或者在同样力矩要求下,轴向长度更小,以实现后置式电机在外形尺寸不变的前提下,轴向尺寸短的要求,适合机床主轴的使用。

[0037] 需要强调的是:以上仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型技术方案的范围内。

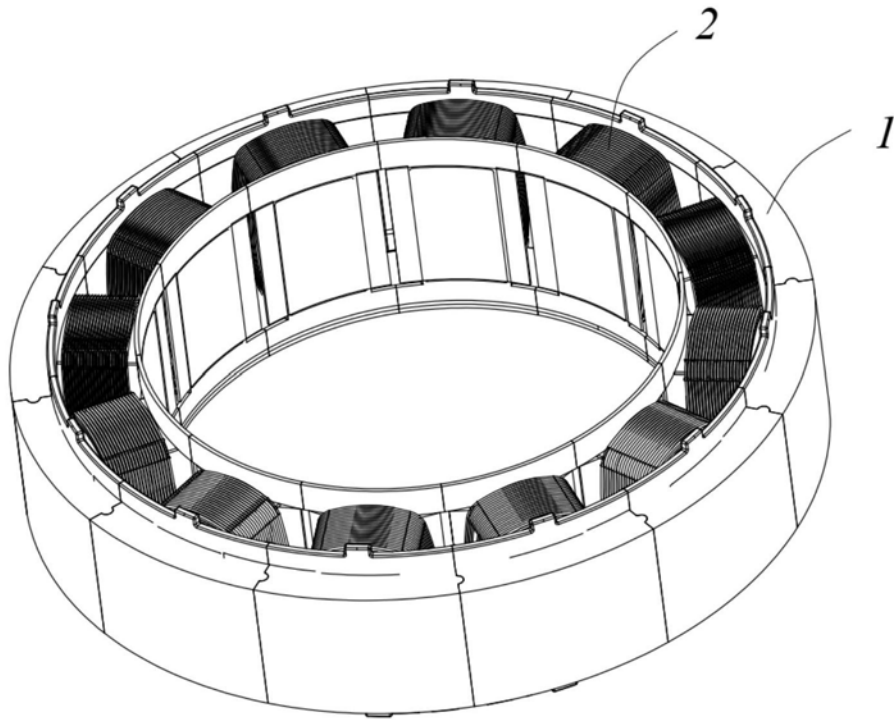


图1

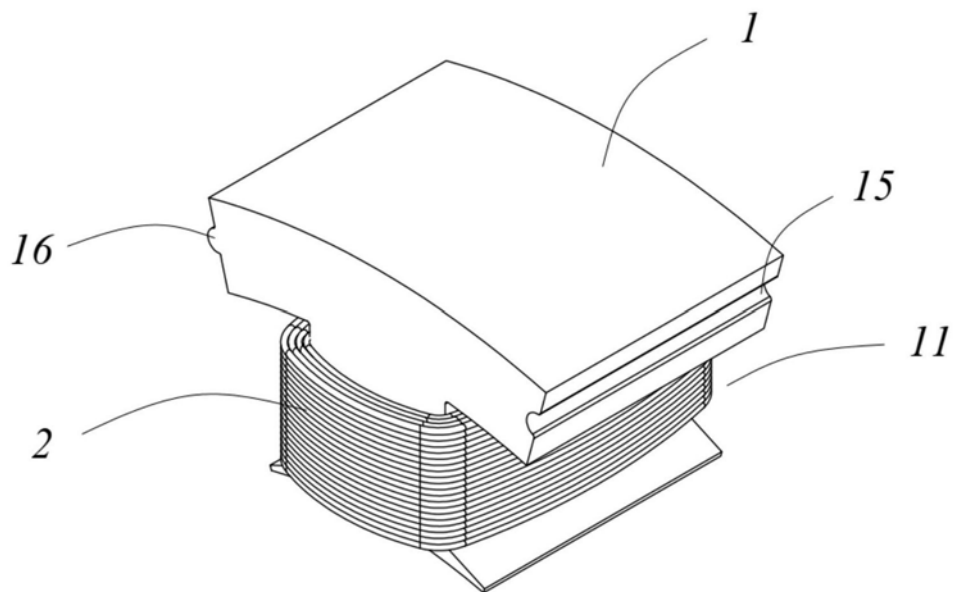


图2

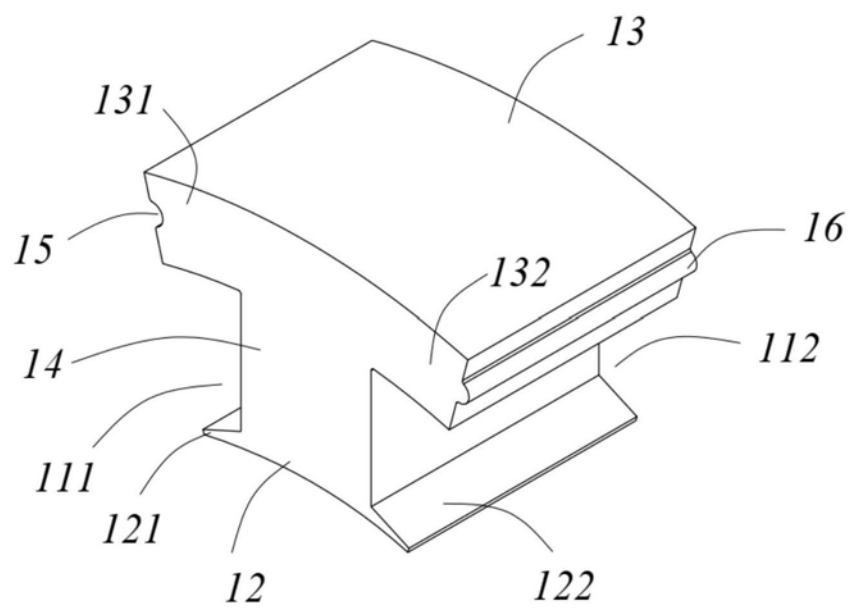


图3

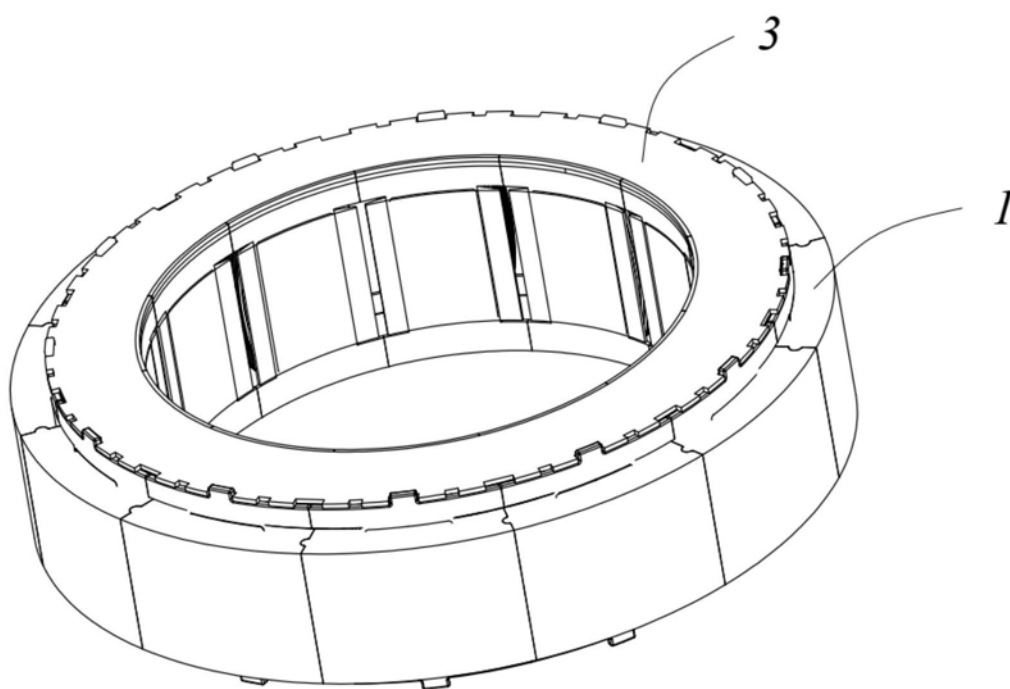


图4

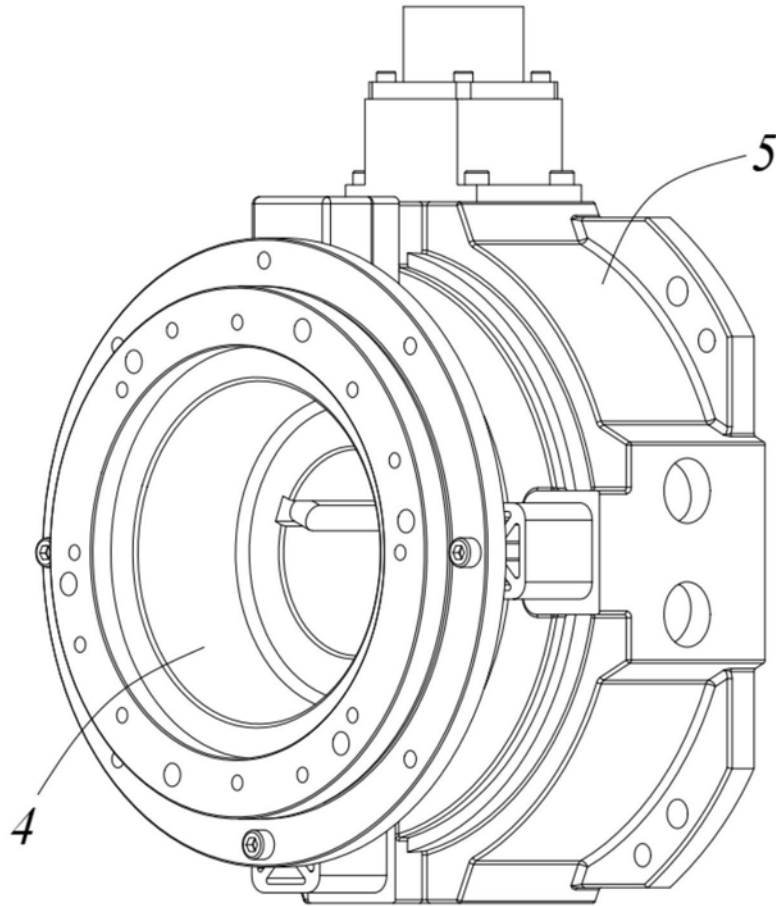


图5

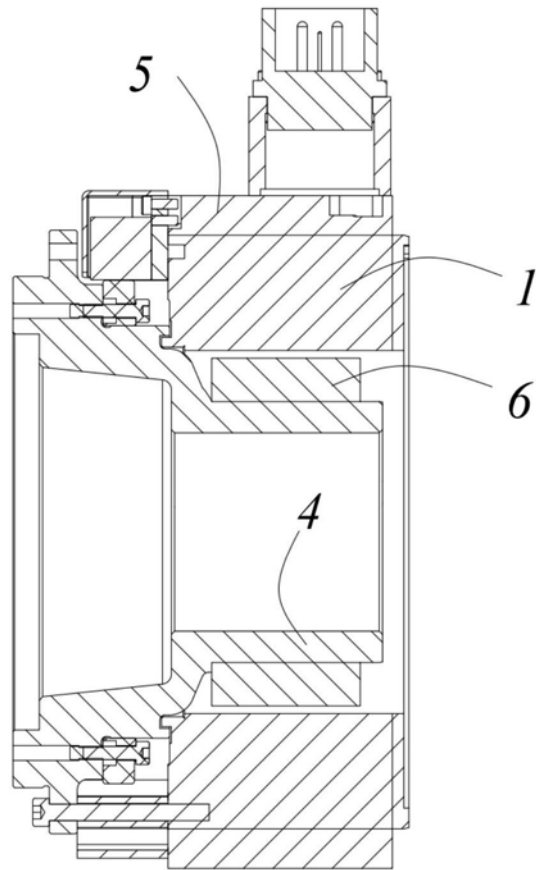


图6