



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207053272 U

(45)授权公告日 2018.02.27

(21)申请号 201720920861.0

(22)申请日 2017.07.27

(73)专利权人 山西华鑫电气有限公司

地址 045000 山西省阳泉市矿区煤山路

(72)发明人 李慧 翟晨 刘岩军 杨鑫

侯淑荣 张媛 翟佳韩

(74)专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通合伙) 14100

代理人 朱源 武建云

(51) Int. Cl.

H02K 1/30(2006.01)

H02K 1/27(2006.01)

H02K 21/02(2006.01)

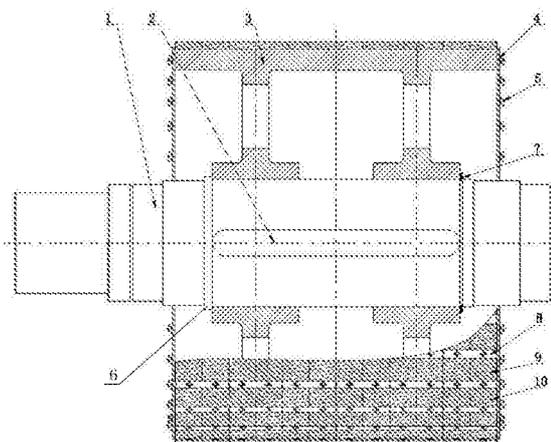
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54)实用新型名称

三相永磁同步电动机表贴式转子结构

## (57)摘要

本实用新型公开了一种三相永磁同步电动机表贴式转子结构,包括转子支架,所述转子支架通过键安装在电机轴上,实现周向定位,通过轴肩和轴用挡圈实现轴向定位;所述转子支架表面沿轴向开有与永磁电机极数2P相同数量的压条凹槽,所述转子支架的凸起表面部分间隔安装N极永磁体和S极永磁体;所述转子支架的压条凹槽内通过不锈钢螺钉组件安装有铝合金材质的极间压条;所述转子支架的两端面分别通过螺栓组件固定安装有磁钢挡板,所述磁钢挡板为圆环形环氧板。本实用新型保证了安装后永磁体的稳定性,安全牢固,不易脱落或移位,且不影响永磁体的磁通量,提高了电机性能,不会造成永磁体的损坏,方便拆装,易于进行永磁体的更换,结构简单,易于操作。



1. 一种三相永磁同步电动机表贴式转子结构,包括转子支架(3),所述转子支架(3)通过键(2)安装在电机轴(1)上,实现周向定位,通过轴肩(6)和轴用挡圈(7)实现轴向定位;其特征在于:所述转子支架(3)表面沿轴向开有与永磁电机极数 $2P$ 相同数量的压条凹槽(11),所述转子支架(3)的凸起表面部分间隔安装N极永磁体(9)和S极永磁体(10);所述转子支架(3)的压条凹槽(11)内通过不锈钢螺钉组件(12)安装有铝合金材质的极间压条(8);所述转子支架(3)的两端面分别通过螺栓组件(5)固定安装有磁钢挡板(4),所述磁钢挡板(4)为圆环形环氧板。

2. 根据权利要求1所述的三相永磁同步电动机表贴式转子结构,其特征在于:所述极间压条(8)的截面呈Y形,所述极间压条(8)嵌入安装于压条凹槽(11)中,其两侧斜面与永磁体侧面紧密接触。

3. 根据权利要求1或2所述的三相永磁同步电动机表贴式转子结构,其特征在于:所述N极永磁体(9)和S极永磁体(10)通过乐泰胶(13)粘接于转子支架(3)上。

## 三相永磁同步电动机表贴式转子结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及永磁电机领域,具体是一种三相永磁同步电动机表贴式转子结构。

### 背景技术

[0002] 电动机作为原动机,驱动各类负载。为了保证电机的可靠性,通常会在用户要求的功率基础上,留一定的功率裕量,这样导致在实际运行的电机90%以上是工作在额定功率的70%以下,特别是在驱动风机或泵类负载,这样就导致电机通常工作在轻载区,对异步电机来讲,其在轻载时效率是很低的。且异步电机转子上需要安装导条、端环或转子绕组,需要电流励磁,随着极数的增加,必然导致功率因数越来越低。永磁同步电机在轻载区,仍能保持较高的效率,其效率要高于异步电机20%以上,且无需励磁,功率因数高。永磁同步电机虽然效率和功率因数都高于异步电机,但仍有很多问题亟待解决,例如,如何选用永磁材料,按其各项物理特性,确定永磁体在电动机结构中的合理设置以优化磁路,同时还要具有良好的工艺结构性,结构能否实现大批量生产,并满足市场需求。现有的切向磁路结构,漏磁系数大,并且需要采用相应的隔磁措施,电机的结构和制造工艺较复杂且成本较高。

[0003] 目前,永磁电机使用的永磁体(即磁钢)大多为钕铁硼,钕铁硼作为稀土永磁材料的一种,具有极高磁能积和矫顽力,同时高能量密度的优点使钕铁硼由此材料在现代工业和电子技术中获得广泛应用,但其工作温度低、温度特性差,易于粉化腐蚀。永磁电机采用表贴式结构,具有结构简单、制造成本低、转动惯量小等优点,且易于实现最优设计,使电机气隙磁密波形趋于正弦波,因此得到广泛的应用,但需重点考虑永磁体的固定。过去表贴式永磁电机用环氧树脂压条通过沉头螺钉压紧固定永磁体,在永磁电机旋转过程中,开槽沉头螺钉产生松动造成压条和永磁体松动,导致永磁体破碎脱落或整体沿周向移位,电机无法正常运行。

### 发明内容

[0004] 本实用新型目的是提供一种三相永磁同步电动机表贴式转子结构,解决切向式磁路电机结构和制造工艺复杂的问题。通过合理布置永磁体在电机转子中的位置,表贴式转子结构简单、工艺结构、转动惯量小且易于实现最优设计,使电机气隙磁密波形趋于正弦波,能有效降低磁场的谐波含量,能够很好的改善电机的运行性能。同时提高转子的机械强度,简化加工安装工艺,可实现电机的大批量生产,提高永磁电机性能。

[0005] 本实用新型是采用如下技术方案实现的:

[0006] 一种三相永磁同步电动机表贴式转子结构,包括转子支架,所述转子支架通过键安装在电机轴上,实现周向定位,通过轴肩和轴用挡圈实现轴向定位;所述转子支架表面沿轴向开有与永磁电机极数 $2P$ 相同数量的压条凹槽,所述转子支架的凸起表面部分间隔安装N极永磁体和S极永磁体;所述转子支架的压条凹槽内通过不锈钢螺钉组件安装有铝合金材质的极间压条;所述转子支架的两端面分别通过螺栓组件固定安装有磁钢挡板,所述磁钢

挡板为圆环形环氧板。

[0007] 优选的,所述极间压条的截面呈Y形,所述极间压条嵌入安装于压条凹槽中,其两侧斜面与永磁体侧面紧密接触。

[0008] 电机轴上有“A”型键槽,转子支架通过键安装在电机轴上,实现周向定位,通过轴肩和轴用挡圈实现轴向定位。转子支架沿轴向开有与永磁电机极数2P相同数量的凹槽,将转子支架分成2P个区域,凸起表面部分安装N极永磁体和S极永磁体,N极永磁体、S极永磁体为瓦片形,内表面与转子支架外表面形状完全吻合,保证接触面无缝隙接触,N极永磁体、S极永磁体表面镀层为镍铜镍+黑色环氧,能有效防止永磁体的氧化腐蚀。N极永磁体、S极永磁体必须相邻布置,即同极性的永磁体必须间隔布置,形成N、S、N、S……极性布置,形成封闭的磁环路。转子支架凹槽中加工有均匀布置的螺纹盲孔,“Y”形极间压条嵌入转子支架凹槽中,斜面与永磁体侧面紧密接触,再用不锈钢螺钉将极间压条固定在转子支架凹槽的螺纹盲孔中,完成永磁体的周向固定,有效防止永磁体脱落。极间压条为铝合金材质,铝合金是非导磁材料,起到相邻不同极性永磁体的隔磁作用。磁钢挡板为圆环形环氧板,通过螺栓组件固定在转子支架两侧端面的螺纹孔中,形成永磁体的轴向固定,环氧板为非导磁材料,可以有效降低端面漏磁。

[0009] 三相永磁同步电动机转子结构较目前普通永磁电机在加强结构工艺性和提高产品性能上都有很大的优势,与现有技术相比具有如下有益效果:

[0010] 1、表贴式转子结构具有结构简单、工艺性好,制造成本低、转动惯量小等优点。

[0011] 2、表贴式转子结构易于实现最优设计,使电机气隙磁密波形趋于正弦波。

[0012] 3、表贴式转子结构的转子的机械强度高,简化了加工安装工艺,可实现电机的大批量生产。

## 附图说明

[0013] 图1表示本实用新型表贴式转子结构示意图。

[0014] 图2表示转子支架结构示意图。

[0015] 图3表示转子支架上安装永磁体及极间压条后的结构示意图。

[0016] 图4表示图3的局部放大示意图。

[0017] 图5表示极间压条的结构示意图。图6表示磁钢挡板的结构示意图。

[0018] 图中:1-电机轴,2-键,3-转子支架,4-磁钢挡板,5-螺栓组件,6-轴肩,7-轴用挡圈,8-极间压条,9-N极永磁体,10-S极永磁体,11-压条凹槽,12-不锈钢螺钉组件,13-乐泰胶。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型的具体实施例进行详细说明。

[0020] 一种三相永磁同步电动机表贴式转子结构,由电机轴、键、转子支架、磁钢挡板、螺栓、轴用挡圈、极间压条、N极永磁体、S极永磁体等组成。具体连接关系如图1所示,转子支架3通过键2安装在电机轴1上,实现周向定位,通过轴肩6和轴用挡圈7实现轴向定位。如图2所示,转子支架3表面沿轴向开有与永磁电机极数2P相同数量的压条凹槽11。如图3所示,转子支架3的凸起表面部分间隔安装N极永磁体9和S极永磁体10;转子支架3的压条凹槽11内通

过不锈钢螺钉组件12安装有铝合金材质的极间压条8;转子支架3的两端面分别通过螺栓组件5固定安装有磁钢挡板4,磁钢挡板4为圆环形环氧板,如图6所示。

[0021] 永磁体的具体安装方案如下:

[0022] 将转子支架3放在贴磁钢工装台上,将磁钢挡板4通过螺栓组件5固定在转子支架3一端,用与转子支架3的压条凹槽11等宽的工装压条装满转子支架3的第一个凹槽,在第一个凹槽紧挨的靠近磁钢挡板的贴永磁体处涂乐泰胶13,用涂胶板刮匀,取出第一块S极永磁体,在其内表面喷促进剂,放在转子支架3表面,用铜锤敲正,推至贴永磁体处,贴第二块永磁体时与第一块永磁体会有排斥力,可采用专用工装将永磁体推到位,依次贴完第一槽S极永磁体,用极间压条8替换第一个凹槽内的工装压条;第二凹槽安装工装压条,依次贴完第二槽N极永磁体9,安装第三凹槽工装压条,贴完第三槽S极永磁体10……安装第2P个凹槽工装压条,贴完第2P槽N极永磁体9,S极永磁体、N极永磁体交替安装。依照上述方法贴完2P槽的永磁体和极间压条8,不锈钢螺钉组件12的螺纹部分涂螺纹锁固剂后,用气动内六角扳手紧固,紧固完所有的内六角不锈钢螺钉组件12,用内六角力矩扳手检测每条螺钉是否达到设定锁紧力矩。用螺栓组件5将磁钢挡板4固定在转子支架3的另一端,完成永磁体的固定。使用该永磁电机永磁体固定方法,能有效保证永磁体安装稳定牢靠,不易脱落或移位。解决永磁电机的转子永磁体存在环氧树脂压条因振动容易松动,导致永磁体破碎脱落或移位,永磁电机无法正常使用的问题。永磁电机永磁体固定方法较目前的永磁体固定方法在永磁体稳定性上有很大的优势。保证了安装后永磁体的稳定性,安全牢固,不易脱落或移位不影响永磁体的磁通量,提高了电机性能,不会造成永磁体的损坏;方便拆装,易于进行永磁体的更换,结构简单,易于操作。

[0023] 具体装配时,电机轴1上有“A”型键槽,转子支架3通过键2安装在电机轴1上,实现周向定位,通过轴肩6和轴用挡圈7实现轴向定位。如图2所示,转子支架3沿轴向开有与永磁电机极数2P相同数量的凹槽,将转子支架3分成2P个区域,凸起表面部分安装N极永磁体9、S极永磁体10,如图3所示,N极永磁体9、S极永磁体10为瓦片形,内表面与转子支架3外表面形状完全吻合,保证接触面无缝隙接触,N极永磁体9、S极永磁体10表面镀层为镍铜镍+黑色环氧,能有效防止永磁体的氧化腐蚀。N极永磁体9、S极永磁体10必须相邻布置,即同极性的永磁体必须间隔布置,形成N、S、N、S……极性布置,形成封闭的磁环路。转子支架3的压条凹槽11中加工有均匀布置的螺纹盲孔,如图4、5所示,“Y”形极间压条8嵌入转子支架3凹槽中,斜面与永磁体侧面紧密接触,再用不锈钢螺钉组件12将极间压条8固定在转子支架3凹槽的螺纹盲孔中,完成永磁体的周向固定,有效防止永磁体脱落。极间压条8为铝合金材质,铝合金是非导磁材料,起到相邻不同极性永磁体的隔磁作用。磁钢挡板4为圆环形环氧板,通过螺栓组件5固定在转子支架3端面的螺纹孔中,形成永磁体的轴向固定,环氧板为非导磁材料,可以有效降低端面漏磁。转子支架3可以根据转子长度分段加工,提高加工效率,降低生产成本。磁钢挡板4可以加工成扇形,以提高材料利用率。该实施例具有结构简单、工艺性好,制造成本低、转动惯量小等优点,且易于实现最优设计,使电机气隙磁密波形趋于正弦波。

[0024] 总之,本实用新型保证了安装后永磁体的稳定性,安全牢固,不易脱落或移位,且不影响永磁体的磁通量,提高了电机性能,不会造成永磁体的损坏,方便拆装,易于进行永磁体的更换,结构简单,易于操作。

[0025] 最后所应说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽

管参照本实用新型实施例进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,都不脱离本实用新型的技术方案的精神和范围,其均应涵盖权利要求保护范围中。

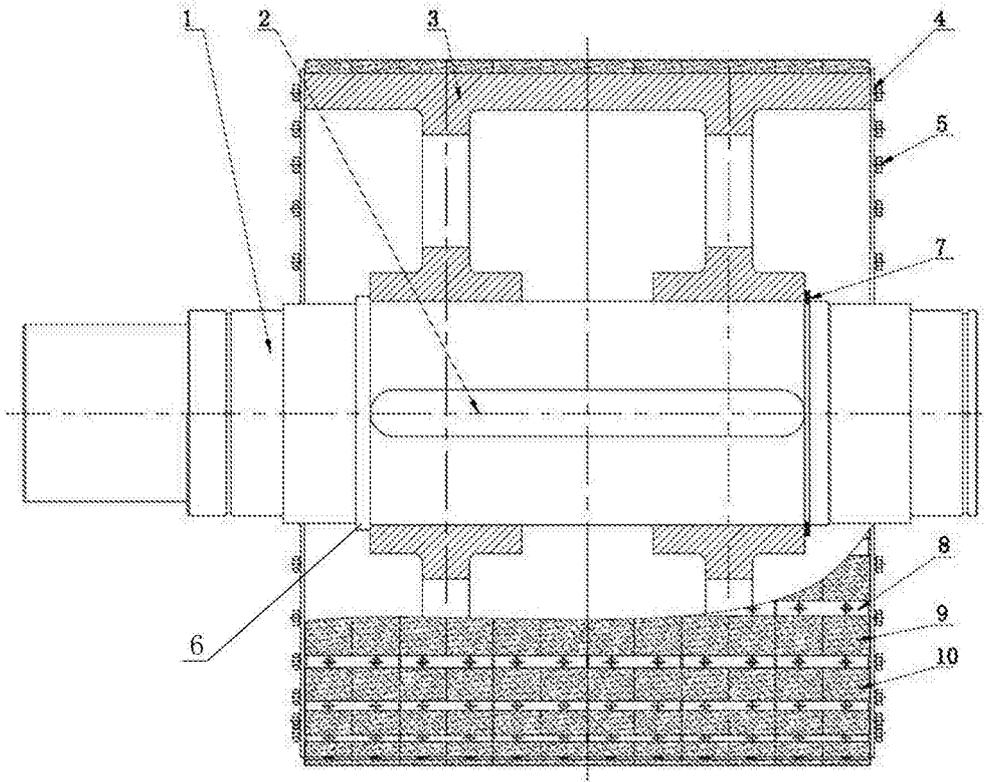


图1

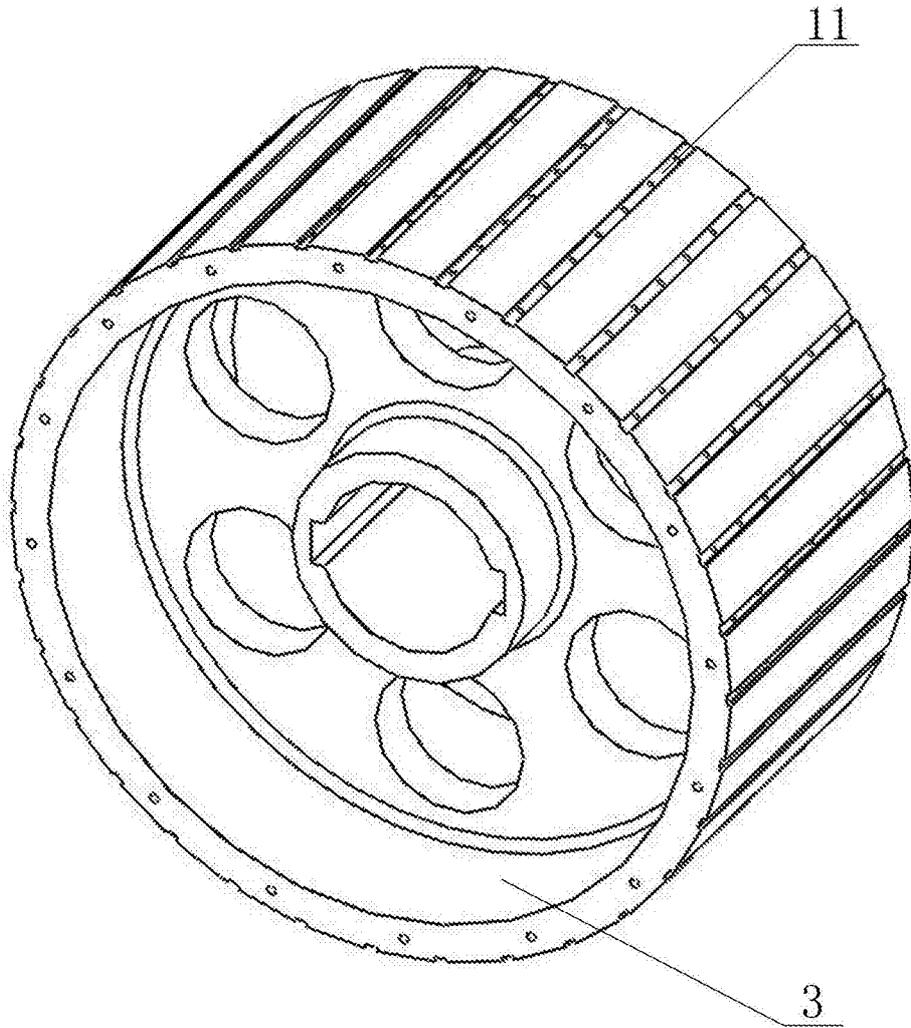


图2

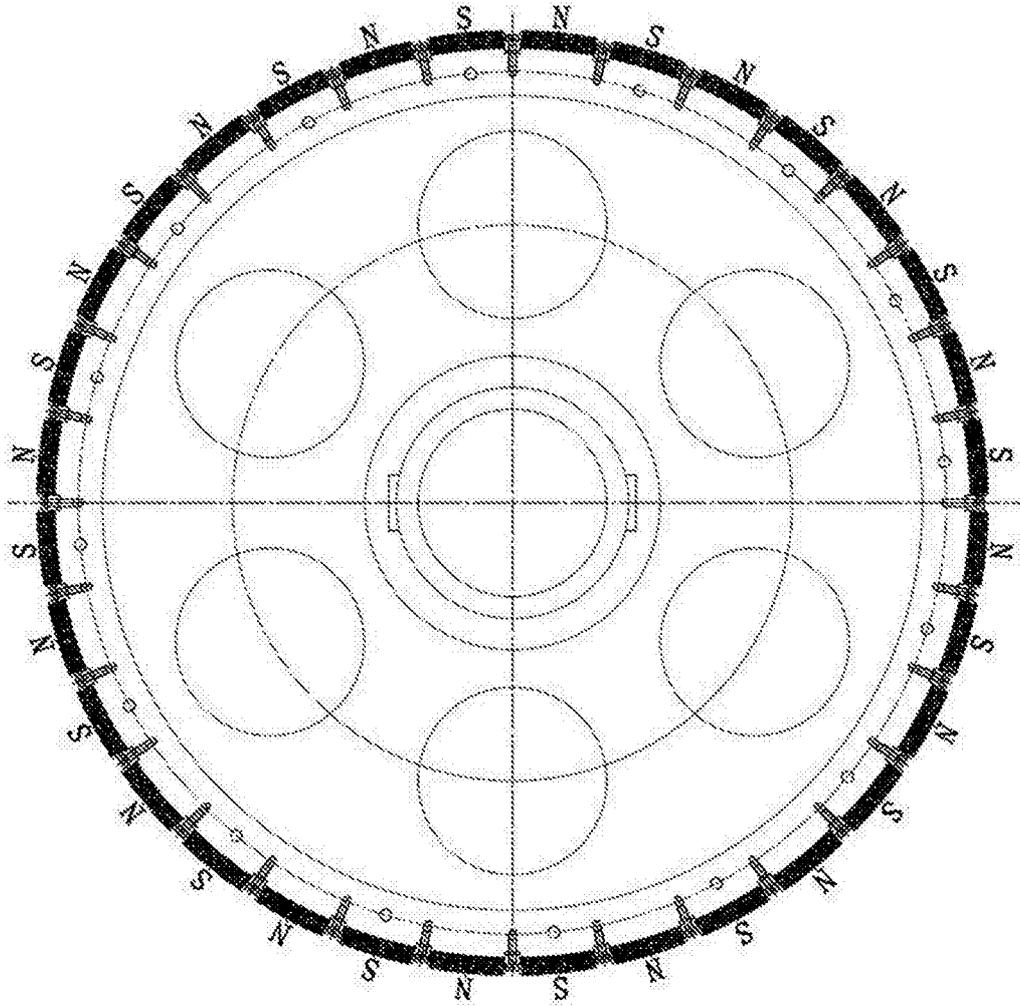


图3

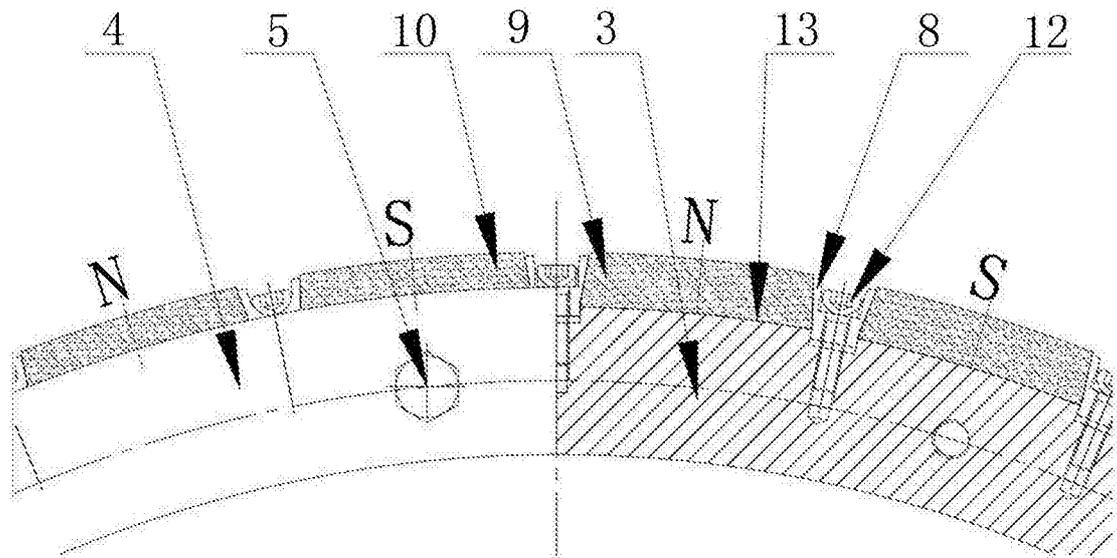


图4

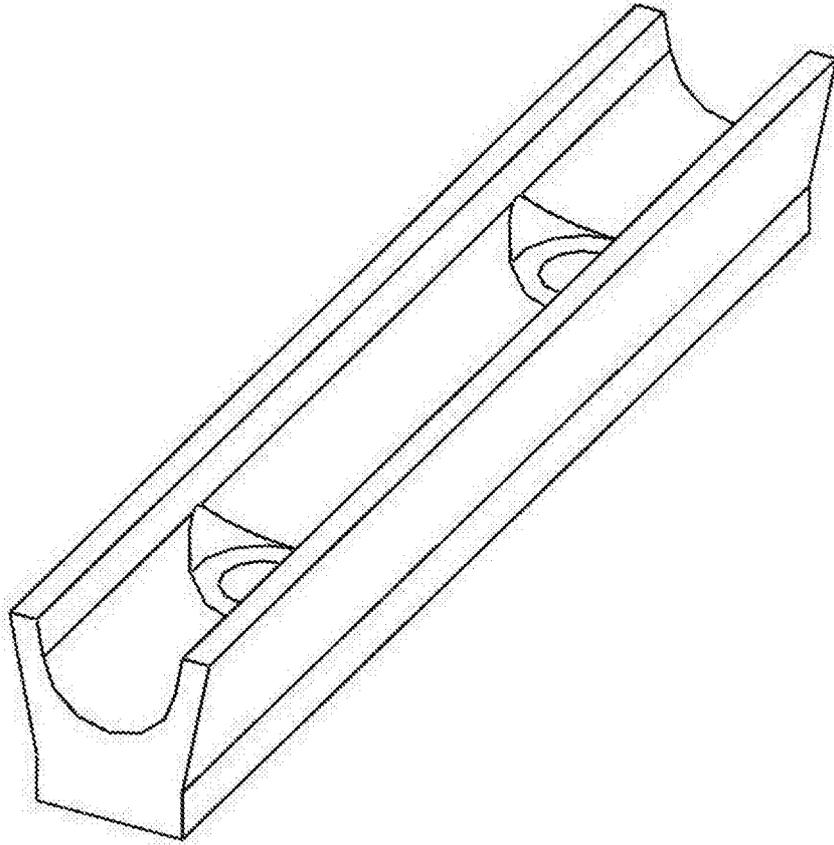


图5

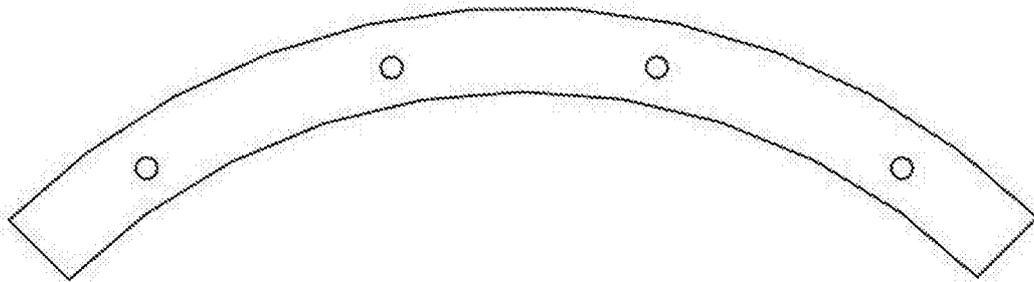


图6