



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210431048 U

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201921577308.7

(22)申请日 2019.09.18

(73)专利权人 深圳市泉胜精密科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区龙岗街
道宝龙工业区诚信路福昌盛工业园一
楼

(72)发明人 申志刚 林文泉 易宇 杜玉洁

(74)专利代理机构 深圳市中科创为专利代理有
限公司 44384

代理人 彭西洋 谢亮

(51)Int.Cl.

H02K 1/27(2006.01)

H02K 3/28(2006.01)

H02K 1/16(2006.01)

H02K 5/16(2006.01)

H02K 5/22(2006.01)

H02K 9/19(2006.01)

H02K 9/197(2006.01)

H02K 11/30(2016.01)

H02P 6/18(2016.01)

H02K 5/12(2006.01)

H02K 29/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

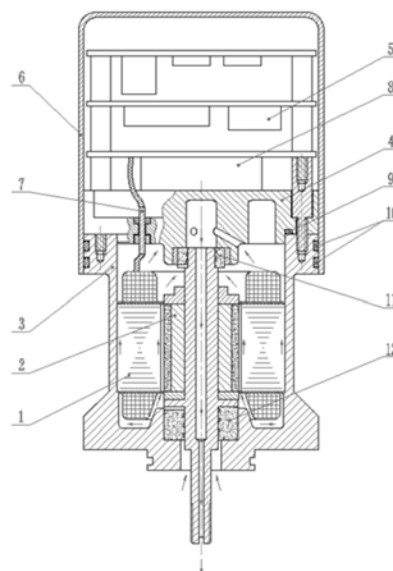
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种浸油式一体化永磁无刷直流电机

(57)摘要

本实用新型公开本实用新型提供一种浸油式一体化永磁无刷直流电机,包括定子、转子、壳体、端盖、控制器和外罩;定子包括带齿槽的铁芯和三相绕组,三相绕组嵌放在铁芯槽中,并用环氧灌封胶进行密封保护;转子包括转轴、转子铁芯、端环、磁钢和护套,转子铁芯套在电机轴上,磁钢粘结在转子铁芯外圆周面,磁钢外部套装上护套;转子安装在定子内部,之间留有一定的工作间隙;壳体装配在定子外部,一端装有石墨轴承。本实用新型采用一体化设计、无位置传感器驱动控制,结构简单、体积小,可靠性高,工作寿命达到8000h以上。



1. 一种浸油式一体化永磁无刷直流电机, 其特征在于: 包括定子(1)、转子(2)、壳体(3)、端盖(4)、控制器(5)和外罩(6), 所述转子(2)套装在定子(1)内; 所述壳体(3)装配在定子(1)外部, 之间为过盈配合, 且壳体(3)一端装有石墨轴承一(11); 所述端盖(4)安装在壳体(3)的另外一端, 中心安装有石墨轴承二(12), 与壳体(3)上的石墨轴承一(11)配合, 共同支承转子(2); 所述端盖(4)上还安装有接线端子(7), 用于连接定子(1)和控制器(5); 所述控制器(5)安装在端盖(4)外部且采用无位置传感器驱动控制方式; 所述外罩(6)安装在控制器(5)外部, 套接在壳体(3)一端; 所述定子(1)外圆周表面加工有倾斜定子过油槽(13), 转子(2)的转轴加工有中心通孔, 端盖(4)上有空腔和斜孔, 石墨轴承一(11)和石墨轴承二(12)上也加工有过油槽, 共同组成循环油路。

2. 根据权利要求1所述的浸油式一体化永磁无刷直流电机, 其特征在于: 所述定子(1)包括铁芯和三相绕组, 所述三相绕组镶嵌于铁芯中, 并用环氧灌封胶进行密封保护; 该定子(1)的三相绕组通过接线端子(7)与控制器(5)进行电气连接。

3. 根据权利要求2所述的浸油式一体化永磁无刷直流电机, 其特征在于: 所述铁芯上设有齿槽, 且齿槽设计为斜槽结构, 以减小由齿槽效应引起的转矩波动。

4. 根据权利要求1所述的浸油式一体化永磁无刷直流电机, 其特征在于: 所述转子(2)包括转轴(14)、端环一(15)、转子铁芯(16)、磁钢(17)、转子护套(18)和端环二(19), 所述转轴(14)中心加工有轴向圆形通孔, 形成循环油路通道, 该转轴(14)上还加工有止推盘, 为转子(2)提供径向约束和轴向约束, 保证转子(2)高速平稳旋转; 所述端环一(15)和端环二(19)由无磁性不锈钢制成, 为转子铁芯(16)和磁钢(17)提供轴向定位, 并在其上可以钻孔去重, 以实现转子(2)的动平衡检测; 所述转子铁芯(16)外圆周均匀分布4个凸台, 方便对磁钢(17)进行定位安装; 所述转子护套(18)采用无磁性不锈钢制成, 套装在磁钢(17)外部, 并与端环一(15)和端环二(19)焊接密封, 保护磁钢(17)免受磕碰而损坏或油液的侵蚀。

5. 根据权利要求4所述的浸油式一体化永磁无刷直流电机, 其特征在于: 所述转子(2)的转子护套(18)与两端的端环一(15)和端环二(19)采用氩弧焊进行焊接密封。

6. 根据权利要求1所述的浸油式一体化永磁无刷直流电机, 其特征在于: 所述接线端子(7)采用三只单芯玻璃烧结绝缘子, 并通过焊接方式进行固定密封。

7. 根据权利要求1所述的浸油式一体化永磁无刷直流电机, 其特征在于: 所述控制器(5)的功率器件与端盖(4)外侧贴合安装。

8. 根据权利要求1所述的浸油式一体化永磁无刷直流电机, 其特征在于: 所述壳体(3)与端盖(4)之间通过O型密封圈一(9)进行密封, 所述壳体(3)与外罩(6)之间通过O型密封圈二(10)进行密封, 用于防止油液泄露。

一种浸油式一体化永磁无刷直流电机

技术领域

[0001] 本实用新型属于电机技术领域,具体涉及一种浸油式一体化永磁无刷直流电机。

背景技术

[0002] 永磁无刷直流电机是一种采用永磁体励磁、电子换向替代机械换向的机电能力转换装置。其体积小、重量轻、散热容易、可靠性高,既具有交流电机结构简单、运行可靠、维护方便、运行寿命长等优点,还具有直流电机调速性能好,控制方法灵活多变、效率高、起动转矩大、过载能力强、无换向火花、无无线电干扰、无励磁损耗等优点,正顺应了产业升级对减轻重量、提高可靠性、改善性能或降低寿命期成本的追求,在很多领域的应用已经比较成熟,特别适合于对性能、体积、重量要求特殊的航空领域。

[0003] 在航空领域,永磁无刷直流电机作为航空发动机或辅助动力系统的输油泵驱动部件沉浸在油箱中使用。传统的浸油电机通常采用普通有刷永磁直流电机,其运转时电刷和换向器高速摩擦,极易产生换向火花和噪声,如果控制不好将直接影响电机的工作性能,严重时会造成换向器和电刷损坏,从而导致电机不能正常工作,严重影响航空器的飞行性能和安全。此外,由于有刷永磁直流电机的电刷和换向器在运行时会产生磨损,因此其工作寿命较短,一般约为2000~3000h,从而带来较高的运行、维护成本。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术存在的问题,本实用新型提供一种浸油式一体化永磁无刷直流电机。

[0005] 本实用新型的技术方案是:

[0006] 一种浸油式一体化永磁无刷直流电机,包括定子、转子、壳体、端盖、控制器和外罩,所述转子套装在定子内;所述壳体装配在定子外部,之间为过盈配合,且壳体一端装有石墨轴承一;所述端盖安装在壳体的另外一端,中心安装有石墨轴承二,与壳体上的石墨轴承一配合,共同支承转子;所述端盖上还安装有接线端子,用于连接定子 and 控制器;所述控制器安装在端盖外部且采用无位置传感器驱动控制方式;所述外罩安装在控制器外部,套接在壳体一端;所述定子外圆周表面加工有倾斜定子过油槽,转子的转轴加工有中心通孔,端盖上有空腔和斜孔,石墨轴承一和石墨轴承二上也加工有过油槽,共同组成循环油路。优选地,电机整体竖直地安装在载体上,即保持定子1和转子2沿轴线垂直于载体平面工作。

[0007] 较佳地,所述定子包括铁芯和三相绕组,所述三相绕组镶嵌于铁芯中,并用环氧灌封胶进行密封保护;该定子的三相绕组通过接线端子与控制器5进行电气连接。

[0008] 较佳地,所述铁芯上设有齿槽,且齿槽设计为斜槽结构,以减小由齿槽效应引起的转矩波动。

[0009] 较佳地,所述转子包括转轴、端环一、转子铁芯、磁钢、转子护套和端环二,所述转轴中心加工有轴向圆形通孔,形成循环油路通道,该转轴上还加工有止推盘,为转子提供径向约束和轴向约束,保证转子高速平稳旋转;所述端环一和端环二由无磁性不锈钢制成,为

转子铁芯和磁钢提供轴向定位,并在其上可以钻孔去重,以实现转子2的动平衡检测;所述转子铁芯外圆周均匀分布个凸台,方便对磁钢进行定位安装;所述转子护套采用无磁性不锈钢制成,套装在磁钢外部,并与端环一和端环二焊接密封,保护磁钢免受磕碰而损坏或油液的侵蚀。

[0010] 较佳地,所述转子的转子护套与两端的端环一和端环二采用氩弧焊进行焊接密封。

[0011] 较佳地,所述接线端子采用三只单芯玻璃烧结绝缘子,并通过焊接方式进行固定密封。

[0012] 较佳地,所述控制器的功率器件与端盖外侧贴合安装。

[0013] 较佳地,所述壳体与端盖之间通过O型密封圈一进行密封,所述壳体与外罩之间通过O型密封圈二进行密封,用于防止油液泄露。

[0014] 采用本实用新型的技术方案,具有以下有益效果:

[0015] (1) 采用永磁无刷直流电机,避免了普通有刷永磁直流电机电刷与换向器摩擦所带来的火花和磨损的影响,提高了工作可靠性和寿命;

[0016] (2) 永磁无刷直流电机采用无位置传感器驱动控制方式,取消了转子位置传感器,简化了结构设计,减小整机重量和制造成本;

[0017] (3) 采用合理的油路通道设计,使电机内部形成多条油路循环流动,提高电机定、转子及控制器的散热能力,增强电机的环境适应能力;

[0018] (4) 控制器安装在电机壳体后端,与电机本体形成一体化设计,进一步减小电机整体的体积和重量。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型结构示意图;

[0020] 图2为本实用新型定子外形图;

[0021] 图3为本实用新型转子剖面图;

[0022] 图4为本实用新型转子剖面图的A-A剖面图。

[0023] 附图标注:

[0024] 1—定子;2—转子;3—壳体;4—端盖;5—控制器;6—外罩;7—接线端子;8—控制器功率器件;9—O型密封圈一;10—O型密封圈二;11—石墨轴承一;12—石墨轴承二;13—定子过油槽;14—转轴;15—端环一;16—转子铁芯;17—磁钢;18—转子护套;19—端环二。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图和具体实施例,对本实用新型进一步说明。

[0026] 参照图1至图4,本实用新型提供一种浸油式一体化永磁无刷直流电机,包括定子1、转子2、壳体3、端盖4、控制器5和外罩6,所述转子2套装在定子1内;所述壳体3装配在定子1外部,之间为过盈配合,且壳体3一端装有石墨轴承一11;所述端盖4安装在壳体3的另外一端,中心安装有石墨轴承二12,与壳体3上的石墨轴承一11配合,共同支承转子2;所述端盖4上还安装有接线端子7,用于连接定子1和控制器5;所述控制器5安装在端盖4外部且采用无位置传感器驱动控制方式;所述外罩6安装在控制器5外部,套接在壳体3一端;所述定子1外圆周表面加工有倾斜定子过油槽13,转子2的转轴加工有中心通孔,端盖4上有空腔和斜孔,

石墨轴承一11和石墨轴承二12上也加工有过油槽,共同组成循环油路。

[0027] 所述定子1包括铁芯和三相绕组,所述三相绕组镶嵌于铁芯中,并用环氧灌封胶进行密封保护;该定子1的三相绕组通过接线端子7与控制器5进行电气连接。

[0028] 所述铁芯上设有齿槽,且齿槽设计为斜槽结构,以减小由齿槽效应引起的转矩波动。

[0029] 所述转子2包括转轴14、端环一15、转子铁芯16、磁钢17、转子护套18和端环二19,所述转轴14中心加工有轴向圆形通孔,形成循环油路通道,该转轴14上还加工有止推盘,为转子2提供径向约束和轴向约束,保证转子2高速平稳旋转;所述端环一15和端环二19由无磁性不锈钢制成,为转子铁芯16和磁钢17提供轴向定位,并在其上可以钻孔去重,以实现转子2的动平衡检测;所述转子铁芯16外圆周均匀分布4个凸台,方便对磁钢17进行定位安装;所述转子护套18采用无磁性不锈钢制成,套装在磁钢17外部,并与端环一15和端环二19焊接密封,保护磁钢免受磕碰而损坏或油液的侵蚀。

[0030] 所述转子2的转子护套18与两端的端环一15和端环19采用氩弧焊进行焊接密封。

[0031] 所述接线端子7采用三只单芯玻璃烧结绝缘子,并通过焊接方式进行固定密封。

[0032] 所述控制器5的功率器件与端盖4外侧贴合安装。

[0033] 所述壳体3与端盖4之间通过O型密封圈一9进行密封,所述壳体3与外罩6之间通过O型密封圈二10进行密封,用于防止油液泄露。

[0034] 本实用新型工作原理为:

[0035] 所述控制器5通过接线端子7与定子2的三相绕组相连接,其工作采用无位置传感器驱动控制方式,通过采集定子1三相绕组反电势信号判断转子位置,控制三相绕组通电顺序和方向,驱动电机高速旋转。

[0036] 当电机工作时,转子2带动泵叶轮高速旋转,一部分油液在压力作用下由底端石墨轴承12的半圆形凹槽进入到电机内部腔体,部分油液由定子1和转子2之间的间隙流向电机后端,部分油液由定子1外圆周上的过油槽13流向电机后端。油液又通过顶端石墨轴承11的半圆形凹槽和端盖4上的斜孔流入端盖4的空腔,而后通过转子2上转轴14的中心孔流出电机,在电机内部形成多条循环油路,能够及时带走电机定子1,转子2和控制器功率器件8在工作时产生的热量,使之具有较好的散热能力。

[0037] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是在本实用新型的实用新型构思下,利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本实用新型的专利保护范围内。

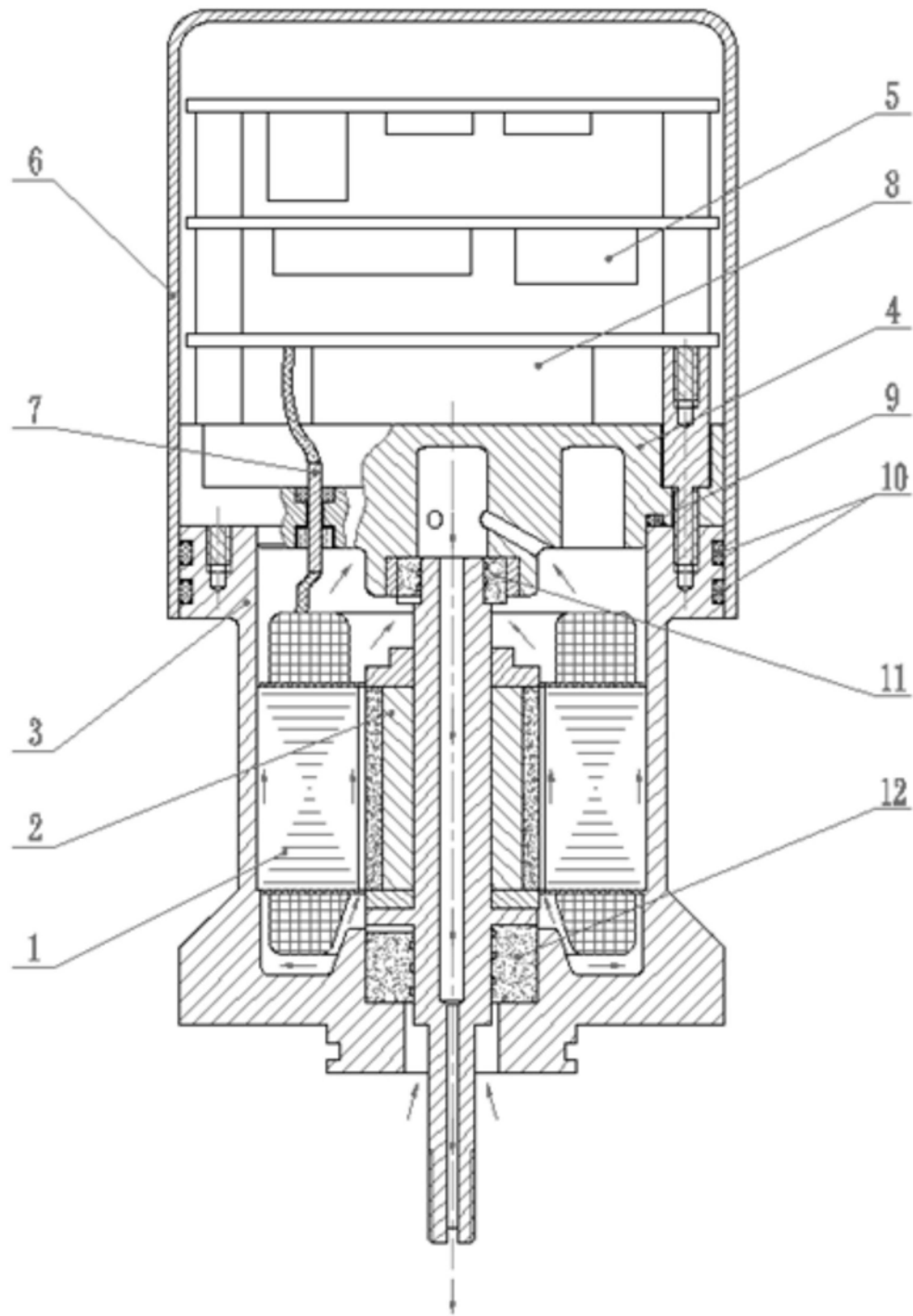


图1

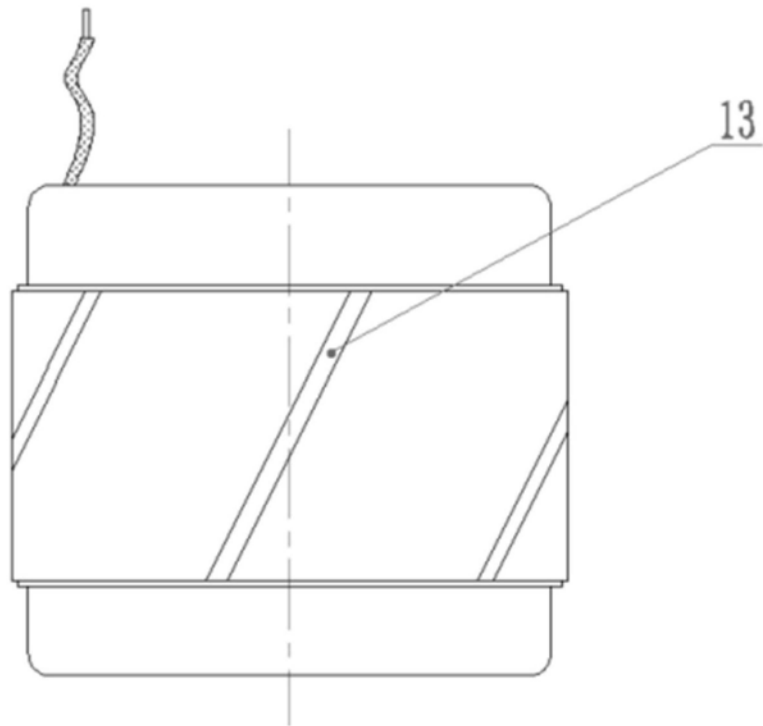


图2

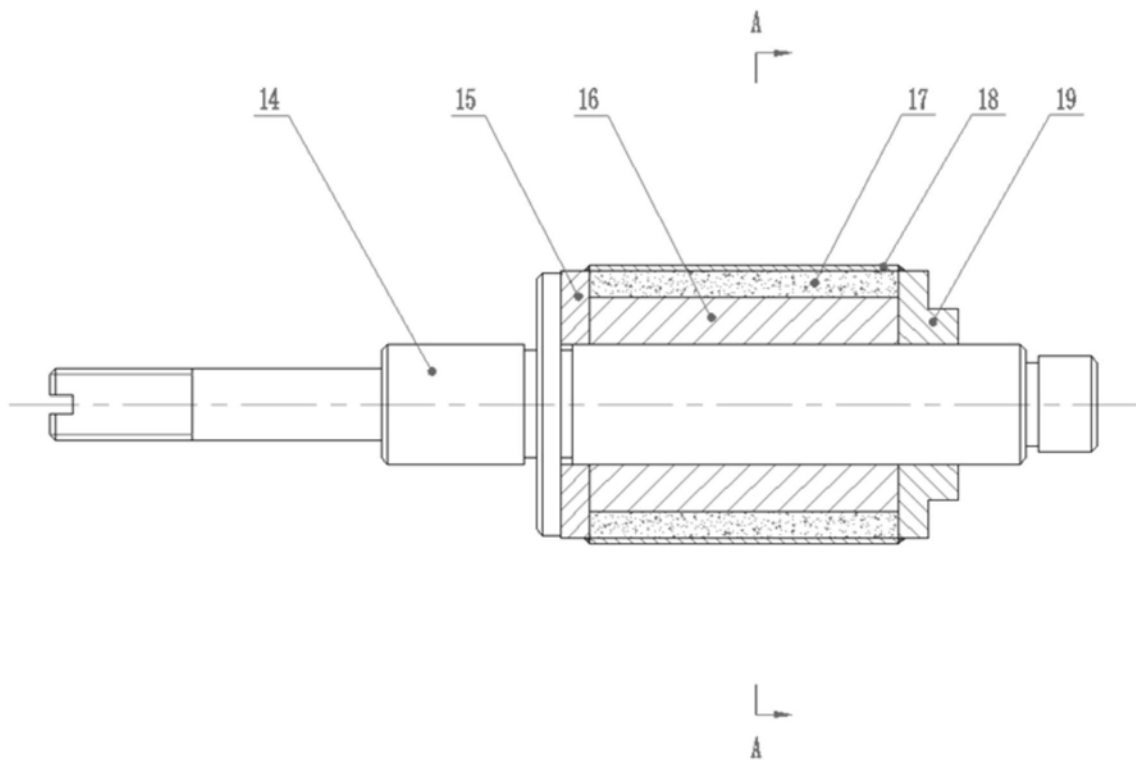


图3

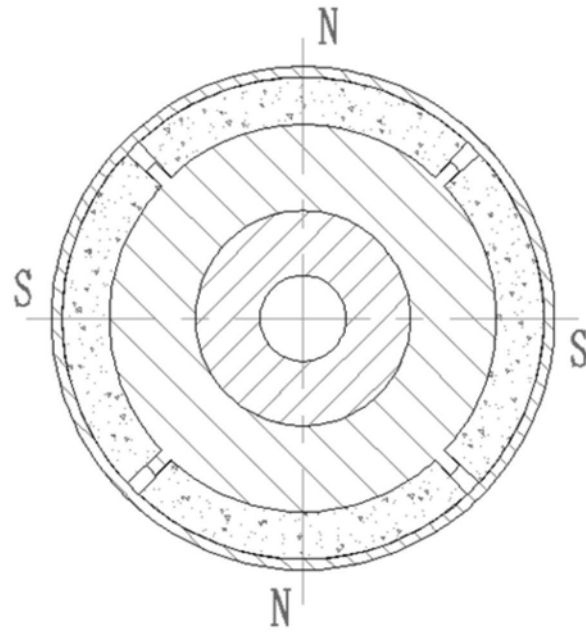


图4