



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101917112 B

(45) 授权公告日 2012.08.15

(21) 申请号 201010228656.0

(22) 申请日 2010.07.15

(73) 专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市学府路 301 号

(72) 发明人 杨超君 倪志江 蒋生发

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

H02K 51/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 3974408 A, 1976.08.10, 全文.

CN 101728930 A, 2010.06.09, 全文.

审查员 周青

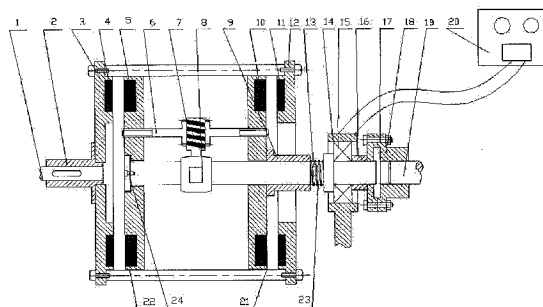
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

远程自动控制调速式盘式磁力联轴器

(57) 摘要

远程自动控制调速式盘式磁力联轴器,涉及机械工程中的传动技术领域,由驱动盘总成、从动盘总成和调速装置总成组成,其特征在于:调速装置总成由微型电机、减速机构、双头螺纹丝杠、调速控制器组成;微型电机安装在磁力联轴器从动盘总成的从动轴上,减速机构安装在微型电机输出轴上,调速控制器控制微型电机转动并通过减速机构驱动双头螺纹丝杠转动,双头螺纹丝杠的左右两端分别与从动盘总成的左从动盘基体和右从动盘基体螺纹连接,由于双头螺纹丝杠两端的螺纹旋向相反,当双头螺纹丝杠绕自身轴线旋转时,从动盘总成的和右从动盘基体将会沿磁力联轴器从动轴相向或相背移动,从而同时改变两组从动盘与主动盘之间的气隙大小。



1. 远程自动控制可调速式盘式磁力联轴器,由驱动盘总成(I)、从动盘总成(II)和调速装置总成(III)组成,其特征在于:调速装置总成(III)由微型电机(8)、减速机构(7)、双头螺纹丝杠(6)、调速控制器(20)组成;微型电机(8)安装在磁力联轴器从动盘总成(II)的从动轴(13)上,减速机构(7)安装在微型电机(8)输出轴上,调速控制器(20)控制微型电机(8)转动并通过减速机构(7)驱动双头螺纹丝杠(6)转动,双头螺纹丝杠(6)的左右两端分别与从动盘总成的左从动盘基体(5)和右从动盘基体(10)螺纹连接,由于双头螺纹丝杠(6)两端的螺纹旋向相反,当双头螺纹丝杠(6)绕自身轴线旋转时,左从动盘基体(5)和右从动盘基体(10)会沿磁力联轴器从动盘总成(II)的从动轴(13)相向或相背移动,从而同时改变两组从动盘与主动盘之间的间隙大小。

2. 如权利要求1所述的远程自动控制可调速式盘式磁力联轴器,其特征在于:所述双头螺纹丝杠(6)螺纹螺距值设计在0.5mm-1mm。

3. 如权利要求1所述的远程自动控制可调速式盘式磁力联轴器,其特征在于:所述减速机构(7)为蜗轮蜗杆传动或齿轮传动。

4. 如权利要求3所述的远程自动控制可调速式盘式磁力联轴器,其特征在于:所述减速机构(7)为蜗轮蜗杆传动时,蜗杆与双头螺纹丝杠(6)焊接为一体,蜗轮安装在微型电机(8)输出轴上,驱动蜗杆并带动双头螺纹丝杠(6)转动。

5. 如权利要求3所述的远程自动控制可调速式盘式磁力联轴器,其特征在于:所述减速机构(7)为齿轮传动时,采用一对锥形齿轮,其中一个锥形齿轮与微型电机(8)的输出轴连接,另一个锥形齿轮与双头螺纹丝杠(6)焊接为一体,两个锥形齿轮之间通过齿轮啮合,当微型电机(8)带动与微型电机(8)的输出轴连接的锥形齿轮转动时,此锥形齿轮通过齿轮啮合带动另一个锥形齿轮并驱动双头螺纹丝杠(6)转动。

6. 如权利要求1所述的远程自动控制可调速式盘式磁力联轴器,其特征在于:在所述可调速式磁感应联轴器的主动轴(1)和输出轴(19)上增加转速或转矩传感器,实时采集主动轴(1)和输出轴(19)上转速或转矩的信号,并将信号传给调速控制器中的中央控制单元,中央控制单元分析处理这些信号后,通过调速控制器(20)控制微型电机(8)正转或反转,使主从动盘之间转速差达到规定的范围之内。

远程自动控制可调速式盘式磁力联轴器

技术领域

[0001] 本发明涉及机械工程中的传动技术领域,是一种可远程自动控制的非接触式联接磁力联轴器,它应用于大振动的电机与负载之间的动力传递以及其他装置的传动系统。

背景技术

[0002] 在机械工程领域,联轴器是机械传动系统中重要的组成部分,被称为机械传动中的三大器之一,其使用量大面广,涉及机械行业的各个领域,广泛用于矿山、冶金、航空、兵器、水电、化工、轻纺以及交通运输部门。由于机械式联轴器是刚性联结、机械力传递转矩,在安装时轴向偏移将产生恢复力和力矩,这些力和力矩增大了邻近部件(轴、轴承)承受的载荷;径向和角向偏移将产生交变载荷而引起振动,轻则降低联轴器寿命,重则影响到设备的正常运行。另外,当电机在负载启动时,由于电机的旋转磁场在瞬间就达到了同步转速,而电机转子要带动负载,转速从零逐渐达到额定转速。在电机转子转速较低时,电机转子中会感应出较大的感应电流,而使电机迅速发热,严重时甚至会烧坏电机线圈引起电机失效。

[0003] 由于磁力联轴器是一种非接触式的联接,可以有效地解决机械式联轴器因在安装时轴向偏移产生恢复力和力矩,以及径向和角向偏移产生振动等问题。因而,在一些大扭矩振动领域,磁力联轴器已逐步取代机械式联轴器来传递扭矩和动力。但是,普通的磁力联轴器并不能解决电机负载启动时,电机发热乃至失效的问题。如何实现电机低负荷启动、满负荷运行即软启动,目前是电机拖动技术的一个重要研究课题。

[0004] 江苏大学于2009年10月26日提出的发明专利200910263064.X公开了一种可调速磁感应联轴器,它具有:驱动盘与从动盘非接触,避免了振动的干扰,减小了传动部件的损耗;采用深槽式嵌入铜板(条)结构,产生深槽集肤效应之后,提高了传递的转矩;同时通过调速装置手动调节主从动盘之间气隙大小,实现转矩的输出速度可调。但是,本发明磁力联轴器通过手动调节操作不太方便,调节精度不高,误差相应会很大,结构更是复杂,在有些空间受限制难以应用。

[0005] 本发明设计出了一种新型远程自动控制可调速盘式磁力联轴器,磁力联轴器主从盘之间气隙大小调节十分便捷与精准,甚至可以远程调节磁力联轴器主从盘之间气隙的大小,可提高磁力联轴器的传动效率,该可调速盘式磁力联轴器将使磁力联轴器应用更加广泛。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种新型远程自动控制可调速盘式磁力联轴器,提高磁力联轴器的传动效率,同时解决电机负载启动时因感应电流过大电机发热乃至失效的问题。

[0007] 可调速式磁力联轴器装置如图1所示,由驱动盘总成、从动盘总成和调速装置总成组成。其特征在于本发明的调速装置总成由微型电机、减速机构、双头螺纹丝杠、调速控制器组成。微型电机安装在磁力联轴器从动盘总成的从动轴上,减速机构安装在微型电机输出轴上,调速控制器控制微型电机转动并通过减速机构驱动双头螺纹丝杠转动,双头螺

纹丝杠的左右两端分别与从动盘总成的左右从动盘基体螺纹连接,由于双头螺纹丝杠两端的螺纹旋向相反,当双头螺纹丝杠绕自身轴线旋转时,从动盘总成的左右从动盘基体将会沿磁力联轴器从动轴相向或相背移动,从而同时改变两组从动盘与主动盘之间的气隙大小。另外,从动盘采用深槽式嵌入铜板(条)结构,极大地提高磁力联轴器的效率,使磁力联轴器结构更加紧凑,体积较小。

[0008] 本发明设计的双头螺纹丝杠采用两端旋向相反与双导程螺纹的形式,不仅实现传动方向的要求,同时消除螺纹之间侧间隙,以提高传动的位移的精度。双头螺纹丝杠绕轴线转动一定的角度 α 时,通过螺纹副传动使左右从动盘基体移动一定位移 S 。微型电机带动的双头螺纹丝杠旋转运动为连续运动,传动的螺纹螺距精密,故左右从动盘基体移动的位移值也为连续值,同时满足左右从动盘基体微小位移的要求,达到微小气隙随时连续改变的要求。传统的普通螺纹螺距系数依据螺纹公称直径可查到对应值,而本发明双头螺纹丝杠传动两从动盘的位移十分微小,需特加工一螺纹螺距值设计在 0.5mm-1mm 范围内的螺纹丝杠,以达到微小位移变化的要求。

[0009] 本发明的优点:

[0010] 主动盘与从动盘非接触,两盘通过气隙磁场相互作用实现转矩的传递,避免了机械式联轴器传动时产生恢复力和转矩以及振动等问题,降低了传动部件的损耗;同时使负载与电机分离,通过调速装置可调节主从盘之间气隙大小,不仅可以实现电机的软启动,有效解决电机负载启动时的电机发热乃至失效的问题,而且,可以实现负载波动以及不同负载下的高效率的传动。

[0011] 从动盘采用深槽式嵌入铜板(条)结构,可利用集肤效应,大大提高磁力联轴器传递扭矩的能力,极大地提高磁力联轴器的效率,使磁力联轴器结构更加紧凑,体积较小。

[0012] 调速装置中采用微型电机、减速机构、双头螺纹丝杠、调速控制器等组成。微型电机固定安装在从动轴,左右从动盘基体与从动轴形成间隙配合,保证左右从动盘基体沿从动轴轴线方向左右移动,左驱动盘基体与左从动盘基体之间的间隙以及右驱动盘基体与右从动盘基体之间的间隙调整通过调速控制器控制微型电机进行调节,从而实现本联轴器的速度调节。

[0013] 本调速装置结构简单,调节方便可靠,在有些空间受限制时可采用远程适时自动调节。

附图说明

[0014] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步说明

[0015] 图 1 为可调速盘式磁力联轴器装置总成示意图

[0016] 图 2 为本发明实施例的可调速磁力联轴器系统运行示意图

[0017] 图 3 为扇形铜板(条)在从动盘基体端面分布示意图

[0018] 图 4 为矩形铜板(条)在从动盘基体端面分布示意图

[0019] 图 5 为永磁体在主动盘基体端面分布示意图

[0020] 图 6 为深槽结构示意图

[0021] 图 1 :I、驱动盘总成 II、从动盘总成 III、调速装置总成

[0022] 图 2 中的标号分别代表 :1、主动轴 ;2、套筒 I ;3、左驱动盘基体 ;4、左驱动盘永磁

体 ;5、左从动盘基体 ;6、双头螺纹丝杠 ;7、减速机构 ;8、微型电机 ;9、套筒 II ;10、右从动盘基体 ;11、右驱动盘永磁体 ;12、右驱动盘基体 ;13、从动轴 ;14、支撑座 ;15、轴承 ;16、套筒 III ;17、螺栓 ;18、联轴器 ;19、输出轴 ;20、调速控制器 ;21、右从动盘铜板 (条) ;22、左从动盘铜板 (条) ; ;23、弹簧 ;24、螺钉

[0023] 图 3、4 中的标号分别代表 :22、左从动盘铜板 (条) ;5、左从动盘基体 ;25、铜包层

[0024] 图 5 中的标号分别代表 :4、左驱动盘永磁体 ;3、左驱动盘基体

具体实施方式 :

[0025] 本发明实施例 1 的结构如图 1、2 所示,该装置主要包括 :驱动盘总成 I、从动盘总成 II 和调速装置总成 III。驱动盘总成 I 与主动轴 1 连接 ;从动盘总成 II 安装在从动轴 13 上 ;调速装置总成 III 固定在从动盘总成 II 上。驱动盘总成 I 主要包括套筒 I (2)、左驱动盘基体 3、右驱动盘基体 12、左驱动盘永磁体 4 和右驱动盘永磁体 11 ;左驱动盘永磁体 4 和右驱动盘永磁体 11 分别粘贴在左驱动盘基体 3 和右驱动盘基体 12 的端面上 ;从动盘总成 (II) 主要包括左从动盘基体 5、右从动盘基体 10,右从动盘铜板 (条) 21、左从动盘铜板 (条) 22,周向用铜包层包围,形成电流回路,左从动盘基体 5、右从动盘基体 10 安装在从动轴 13 上形成间隙配合,可以沿从动轴 13 轴向移动。调速装置总成 (III) 由减速机构 7、微型电机 8、双头螺纹丝杠 6 和调速控制器 20 组成。微型电机 8 可采用步进电机或伺服电机等,减速机构 7 可采用如蜗轮蜗杆传动或齿轮传动等装置,减速机构 7 采用蜗轮蜗杆传动时,蜗杆与双头螺纹丝杠 6 焊接为一体,蜗轮安装在微型电机 8 输出轴上,驱动蜗杆并带动双头螺纹丝杠 6 转动。减速机构 7 采用齿轮传动时,采用一对锥形齿轮,其中一个锥形齿轮与微型电机 8 的输出轴连接,另一个锥形齿轮与双头螺纹丝杠 6 焊接为一体,两个锥形齿轮之间通过齿轮啮合,当微型电机 8 带动与微型电机 8 的输出轴连接的锥形齿轮转动时,此锥形齿轮通过齿轮啮合带动另一个锥形齿轮并驱动双头螺纹丝杠 6 转动。

[0026] 工作原理 :主动轴 1 带动磁力联轴器左驱动盘基体 3 和右驱动盘基体 12 转动时,由于左驱动盘基体 3 和右驱动盘基体 12 分别粘贴了左驱动盘永磁体 4 和右驱动盘永磁体 11,磁力联轴器左从动盘基体 5 和右从动盘基体 10 上的左从动盘铜板 (条) 22、右从动盘铜板 (条) 21 会产生感应电流。右从动盘铜板 (条) 21、左从动盘铜板 (条) 22 上的感应电流产生的磁场分别于右驱动盘永磁体 11 和左驱动盘永磁体 4 的磁场相互作用产生电磁转矩,带动从动盘基体 5 和从动盘基体 10 转动。

[0027] 由于微型电机 8 上安装在从动轴 13 上,减速机构 7 安装在微型电机 8 输出轴上,微型电机 8 运行时,通过减速机构 7 带动双头螺纹丝杠 6 转动的同时驱动左从动盘基体 5 和右从动盘基体 10 绕从动轴 13 转动,通过从动轴 13 轴端的联轴器 18 将运动与动力输出。

[0028] 调速原理 :当磁力联轴器主从动盘转速差一定时,磁力联轴器主从动盘之间的电磁转矩大小与相应的主从动盘之间气隙大小有关,加大气隙电磁转矩减小,反之,减小气隙电磁转矩增大。故为了在一定的主从盘转速差下,达到负载所需的电磁转矩大小,可通过调节主从动盘之间气隙大小来实现。本实施例中可通过调速控制器 20 发出指令,使微型电机 8 正转或反转,微型电机 8 通过减速装置 7 驱动双头螺纹丝杠 6 正转或反转,双头螺纹丝杠 6 的左右两端分别与从动盘总成的左从动盘基体 5 和右从动盘基体 10 螺纹连接,由于双头螺纹丝杠 6 两端的螺纹旋向相反,当双头螺纹丝杠 6 绕自身轴线旋转时,从动盘总成 5 和右

从动盘基体 10 会沿磁力联轴器从动轴 13 相向或相背移动,从而同时改变两组从动盘与主动盘之间的间隙大小,达到调速的目的。

[0029] 具体调速操作过程:为了实现电机的软启动,在电机启动前,通过调速控制器 20 发出指令,使微型电机 8 正转或反转驱动两从动盘相向运动,使主从动盘之间的间隙最大,电机转子上负载最小。电机启动后,通过调速控制器 20 发出指令控制微型电机 8 转动,调节主从动盘间间隙大小,逐步增大电机上的负载实现软启动,同时,磁力联轴器从动盘转速将逐步增大,最终达到一定的转速要求,以提高磁力联轴器的传递效率。当磁力联轴器工作过程中,出现较大的负载波动时,同样可通过调速控制器发出指令,控制微型电机 8 转动,调节主从动盘间间隙大小,使磁力联轴器从动盘转速达到转速要求。电机停止工作前,通过调速控制器发出指令,控制微型电机 8 转动,逐步加大磁力联轴器主从动盘之间间隙大小,减小电机转子上的负载转矩,实现电机软停止。

[0030] 实施例 2:在实施例 1 基础上,可在可调速式磁感应联轴器的主动轴 1 和输出轴 19 上增加转速或转矩传感器,实时采样磁力联轴器主动轴 1 和输出轴 19 上转速或转矩的信号,并将信号传给调速控制器中的中央控制单元,中央控制单元分析处理这些信号后,发出指令通过调速控制器 20 控制微型电机正转或反转,使主从动盘之间转速差达到规定的范围之内。主从动盘之间的转速差要求可在调速控制器中进行设定。

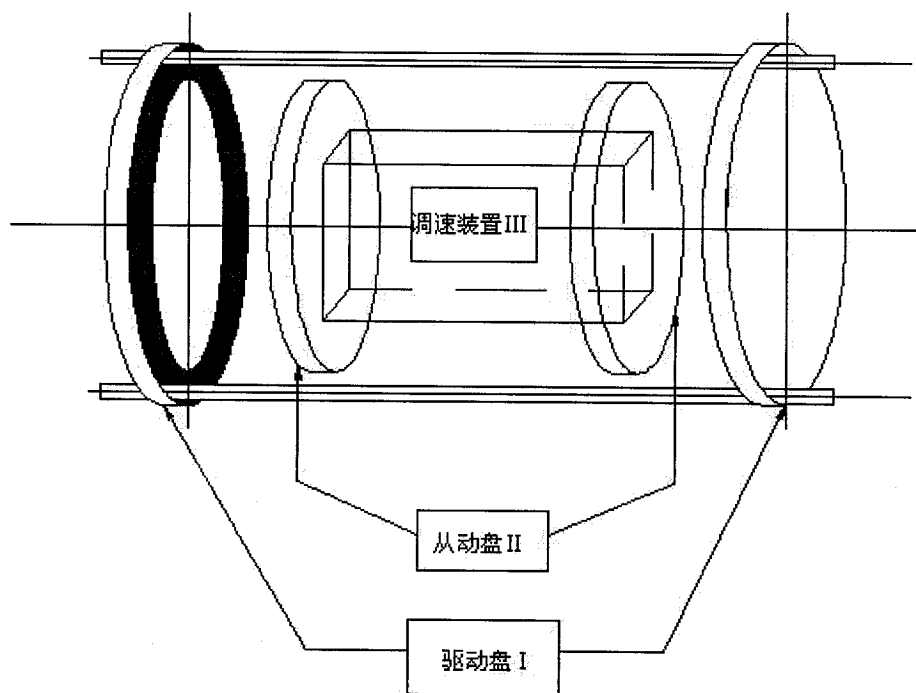


图 1

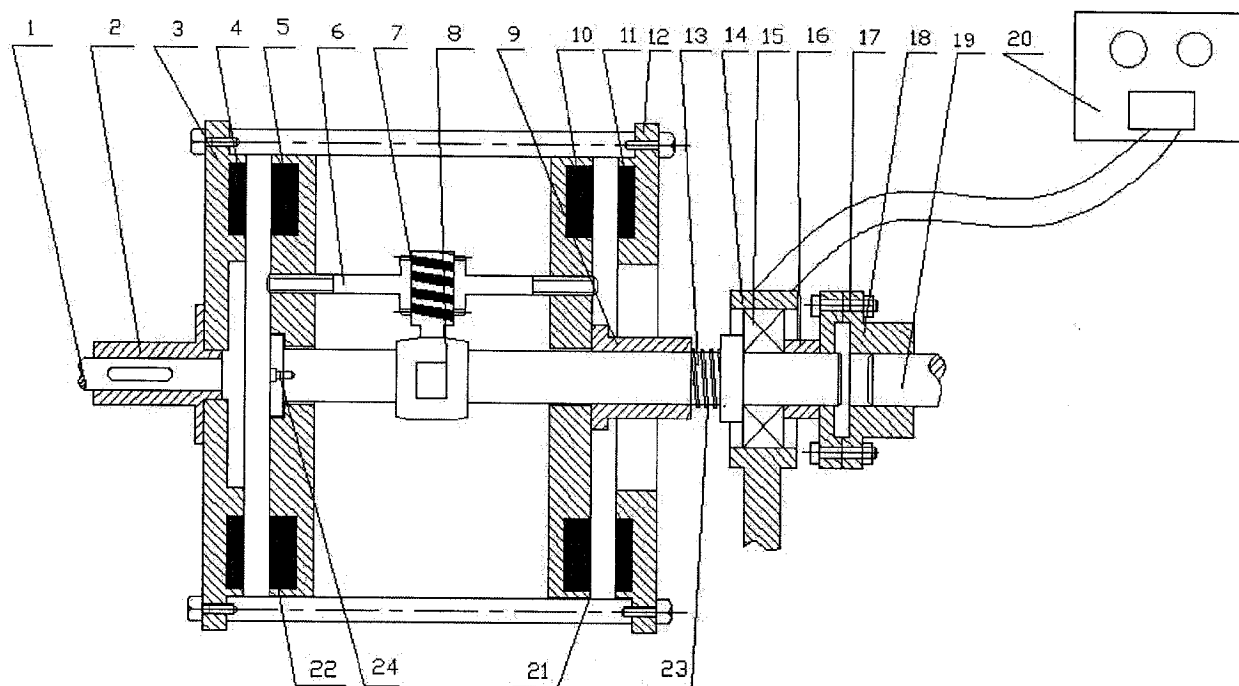


图 2

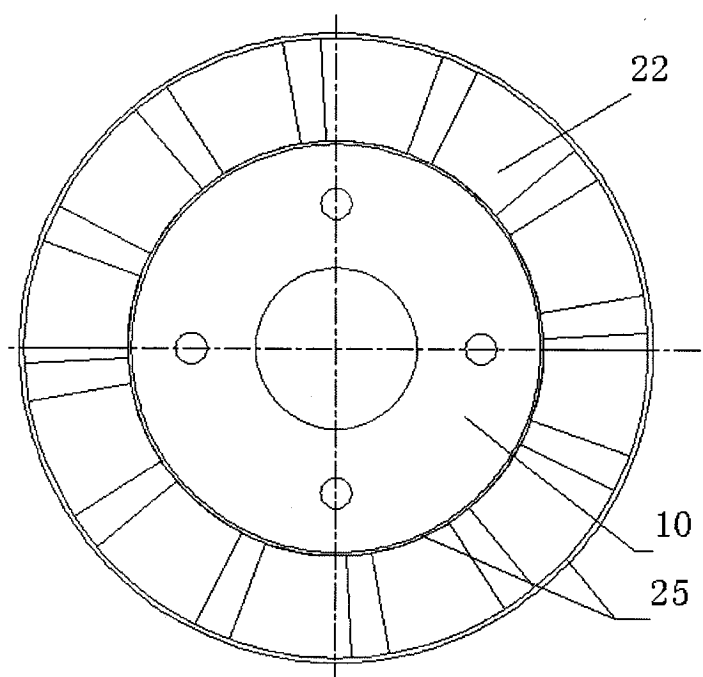


图 3

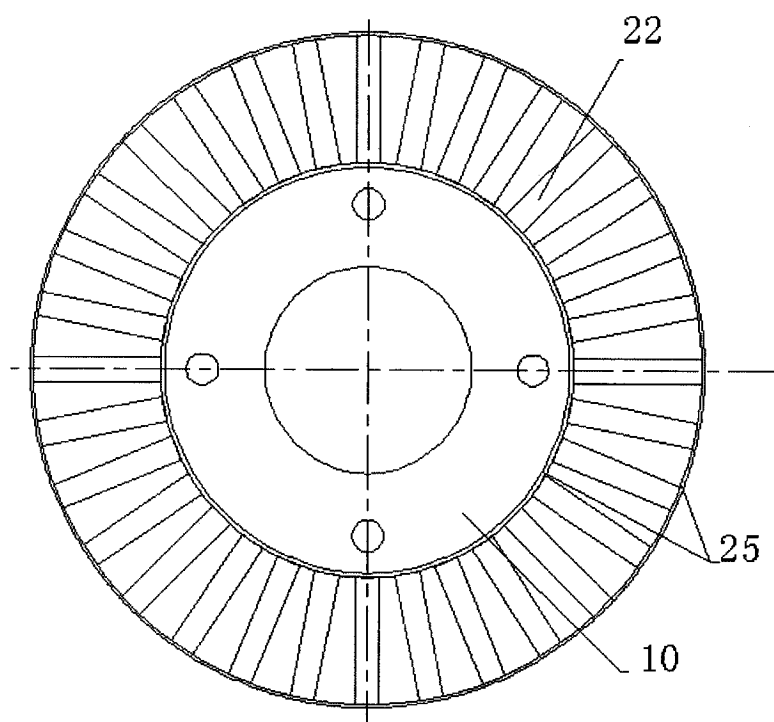


图 4

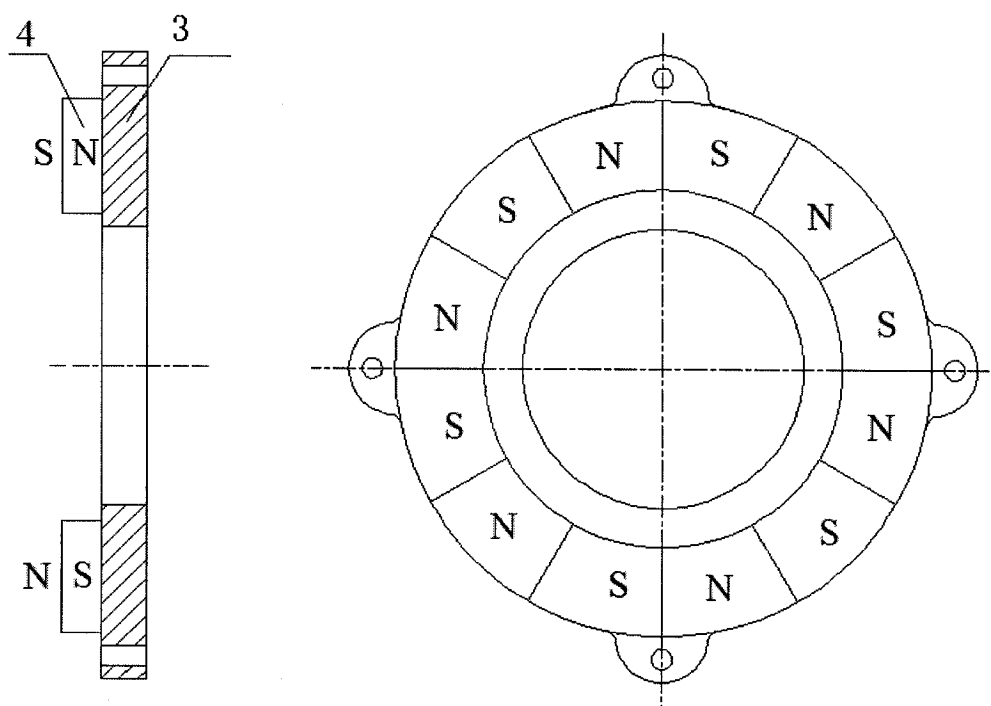


图 5

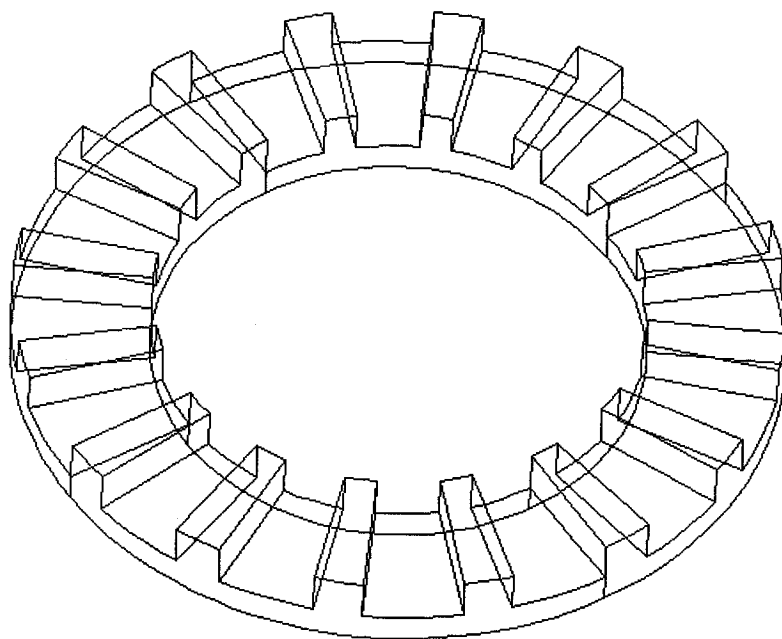


图 6