(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106169840 A
(43)申请公布日 2016.11.30

(21)申请号 201610795182.5

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 北京航空航天大学
地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 郭宏 田伟 钱浩

(74)专利代理机构 北京华创博为知识产权代理有限公司 11551
代理人 管莹 李伟波

(51)Int.Cl.
H02K 11/30(2016.01)
H02K 11/33(2016.01)
H02K 5/18(2006.01)
H02K 21/14(2006.01)

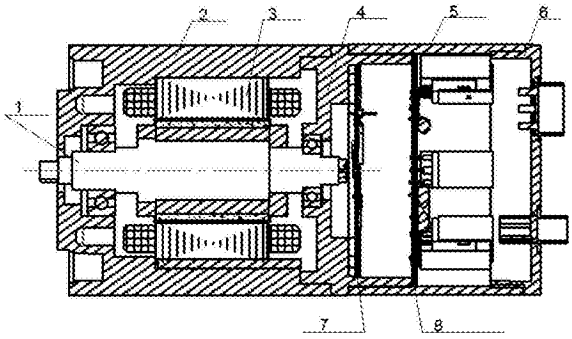
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种将电机和控制器集成的一体化电机驱动器系统

(57)摘要

一种将电机和控制器集成的一体化电机驱动器系统，针对现有驱动器和永磁同步电机的分离式结构，所需安装空间大，重量大，成本高；而现有永磁同步电机驱动器一体化结构具有输出功率低，散热困难等缺点。本发明由机壳组件、定子组件、转子组件、后端盖组件、后壳、后盖、控制板、驱动板组成，由于控制器和电机采用轴向串联式结构，相互之间的连接部件大大减少，具有体积小、重量轻等优点。系统后壳上铣有散热凸台，控制器的功率管通过双面散热胶贴粘在散热凸台上，通过L型压板压紧功率管并固定在散热凸台，利用后壳对驱动器功率管散热，具有散热好等优点。



CN 106169840 A

1.一种将电机和控制器集成的一体化电机驱动器系统，其特征在于，将所述控制板(7)、驱动板(8)和电机采用轴向串联式结构，所述控制板(7)、驱动板(8)直接与电机后端盖连接，具体结构为：由转子组件(1)、机壳组件(2)、定子组件(3)、后端盖组件(4)、后壳(5)、后盖(6)、控制板(7)、驱动板(8)组成；其中，所述机壳组件(2)由机壳(2-1)、钢丝螺纹套、前轴承室(2-2)构成；机壳(2-1)上开有散热筋，机壳前端面装有钢丝螺纹套；定子组件(3)由电枢绕组(3-1)、定子铁芯(3-2)构成；转子组件(1)由轴(1-1)、前轴承、后轴承、转子磁轭(1-3)、磁钢(1-4)、跟踪磁钢(1-7)、平键、转子护套(1-5)、前去重环(1-2)、后去重环(1-6)构成；所述轴(1-1)的末端铣有凹面，所述跟踪磁钢(1-7)的凸台与所述轴(1-1)末端凹面配合定位，所述轴(1-1)中间部分铣有两个对称分布的平键槽，轴与转子磁轭通过两个对称的平键连接，所述转子磁轭(1-3)上铣有六个扇形凹槽，所述磁钢(1-4)通过胶粘在凹槽内，所述磁钢(1-4)之间的缝隙插入隔磁块以隔磁，所述磁钢(1-4)外面是转子护套(1-5)，所述转子护套(1-5)为“L”型结构，从所述磁钢(1-4)的轴向端面压入。所述后端盖组件(4)由后端盖(4-1)与后轴承室(4-2)构成，所述后轴承室(4-2)与所述后端盖(4-1)过盈配合，所述后端盖(4-1)中心的为圆形通孔，所述后端盖(4-1)的圆形通孔外侧的圆形凹槽内开有对称分布的三个小孔，另外一侧伸出的长凸圆台上开有六个螺钉孔，所述后端盖(4-1)的所述长凸圆台内侧的圆环台上有三个对称分布的小凸台，所述小凸台上有螺纹孔，所述后端盖组件(4)通过螺钉固定在所述机壳组件(2)上，所述控制板(7)上开有三个螺纹孔，所述控制板(7)通过螺钉固定到所述后端盖上，所述控制板(7)与所述驱动板(8)通过双排线连接，电机引出线穿过所述控制板(7)的凹槽后，通过螺柱与螺母固定到所述驱动板(8)上，所述驱动板(8)上有六个对称分布的螺孔，通过与所述后端盖(4-1)的所述长凸圆台的螺孔配合，用螺钉固定到所述后盖(6)上。所述后壳(5)外圆两端均有螺孔，通过一侧的螺孔与所述后端盖(4-1)连接，所述后端盖(4-1)上装有功率连接器和通信连接器，通过止口与所述后壳(5)配合，所述后壳(5)与所述后盖(6)通过螺纹连接。

2.根据权利要求1所述的一体化电机驱动器系统，功率管在所述驱动板(8)上竖直焊接，母线滤波电容在所述驱动板(8)上竖直焊接，所述后壳(5)内圆铣有六个散热凸台，所述散热凸台轴向端面一侧有螺纹孔，通过双面导热绝缘胶贴将所述功率管粘接固定到所述散热凸台上，用螺钉将L型压板固定到所述后壳(5)上，并保证L型压板压紧所述功率管，通过调整所述L型压板的弯角或者在所述L型压板与功率管之间垫绝缘物以保证所述L型压板压紧所述功率管。

3.根据权利要求1或2所述的一体化电机驱动器系统，所述电机为永磁同步电机。

4.根据权利要求1或2所述的一体化电机驱动器系统，所述的功率管为MOS管。

一种将电机和控制器集成的一体化电机驱动器系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将电机和控制器集成的一体化电机驱动器系统，主要涉及电机及电机驱动领域。更具体的说，涉及一种将永磁同步电机和控制器集成的一体化电机驱动器系统。

背景技术

[0002] 随着工业技术的进步，电机作为工业控制领域的执行部件，应用越来越多。传统的直流电机控制方便简单，但是由于碳刷的存在，严重制约了电机的使用寿命。交流异步电机由于调速不方便，且效率不高，渐渐的被新型的永磁同步电动机所代替。永磁同步电动机由于效率高，控制方便灵活，越来越多的出现在控制领域。通常永磁同步电机系统都是由永磁同步电动机和驱动器两部分构成，永磁同步电机和控制器之间通过导线连接。而作为航空领域应用的永磁同步电动机和控制器对体积和重量非常敏感，因此如何减小电机及控制器的体积和重量成为了一个迫切需待解决的问题。

发明内容

[0003] 为解决上述问题，本发明提供了一种将电机和控制器集成的一体化电机驱动器系统，将电机和控制器集成在一块，控制器的控制板和驱动板安装在永磁同步电动机的后端盖上，通过结构上的合理设计为驱动板的功率部分提供良好的散热环境。电动机和控制器一体化设计后，相比传统的电机和控制器分开设计的方法，这种一体化电机控制器体积和重量大大缩减，在节省材料，降低成本的同时，使得一体化电机驱动器系统的体积功率比和重量功率比大大提高，一体化电机驱动器系统的性能大幅度提高。

[0004] 一种将电机和控制器集成的一体化电机驱动器系统，将所述控制板、驱动板和电机采用轴向串联式结构，所述控制板、驱动板直接与电机后端盖连接，具体结构为：由转子组件、机壳组件、定子组件、后端盖组件、后壳、后盖、控制板、驱动板组成；其中，所述机壳组件由机壳、钢丝螺纹套、前轴承室构成；机壳上开有散热筋，机壳前端面装有钢丝螺纹套；定子组件由电枢绕组、定子铁芯构成；转子组件由轴、前轴承、后轴承、转子磁轭、磁钢、跟踪磁钢、平键、转子护套、前去重环、后去重环构成；所述轴的末端铣有凹面，所述跟踪磁钢的凸台与所述轴末端凹面配合定位，所述轴中间部分铣有两个对称分布的平键槽，轴与转子磁轭通过两个对称的平键连接，所述转子磁轭上铣有六个扇形凹槽，所述磁钢通过胶粘在凹槽内，所述磁钢之间的缝隙插入隔磁块以隔磁，所述磁钢外面是转子护套，所述转子护套为“L”型结构，从所述磁钢的轴向端面压入。所述后端盖组件由后端盖与后轴承室构成，所述后轴承室与所述后端盖过盈配合，所述后端盖中心的为圆形通孔，所述后端盖圆形通孔外侧的圆形凹槽内开有对称分布的三个小孔，另外一侧伸出的长凸圆台上开有六个螺钉孔，所述后端盖的所述长凸圆台内侧的圆环台上有三个对称分布的小凸台，所述小凸台上有螺纹孔，所述后端盖组件通过螺钉固定在所述机壳组件上，所述控制板上开有三个螺纹孔，所述控制板通过螺钉固定到所述后端盖上，所述控制板与所述驱动板通过双排线连接，电机

引出线穿过所述控制板的凹槽后，通过螺柱与螺母固定到所述驱动板上，所述驱动板上有六个对称分布的螺孔，通过与所述后端盖的所述长凸圆台的螺孔配合，用螺钉固定到所述后盖上。所述后壳外圆两端均有螺孔，通过一侧的螺孔与所述后端盖连接，所述后端盖上装有功率连接器和通信连接器，通过止口与所述后壳配合，所述后壳与所述后盖通过螺纹连接。

[0005] 进一步的，功率管在所述驱动板上竖直焊接，母线滤波电容在所述驱动板上竖直焊接，所述后壳内圆铣有六个散热凸台，所述散热凸台轴向端面一侧有螺纹孔，通过双面导热绝缘胶贴将所述功率管粘接固定到所述散热凸台上，用螺钉将L型压板固定到所述后壳上，并保证L型压板压紧所述功率管，通过调整所述L型压板的弯角或者在所述L型压板与功率管之间垫绝缘物以保证所述L型压板压紧所述功率管。

[0006] 进一步的，控制板上开三个120°对称分布的U型缺口，控制板通过三个120°对称分布的U型缺口与后端盖小凸台上的孔配合，依靠螺钉固定连接，控制板与驱动板通过双排线连接，电机引出线，穿过控制板凹槽，通过螺柱与螺母固定到驱动板上。

[0007] 进一步的，所述电机为永磁同步电机。

[0008] 进一步的，所述的功率管为MOS管。

[0009] 本发明的优点以及具体的技术效果：

[0010] 1、本发明一体化电机驱动器系统，其中控制器的驱动板和控制板通过螺钉固定在电机的后端盖上，电机三相绕组引出线，经过控制板的缺口固定在控制板上，控制板和驱动板之间通过双排线连接。通过这种设计这种一体化电机控制器体积和重量大大缩减，在节省材料，降低成本的同时，使得一体化电机驱动器系统的体积功率比和重量功率比大大提高，一体化电机驱动器系统的性能大幅度提高。

[0011] 2、本发明一体化电机驱动器系统，其中驱动板通过螺钉固定在后端盖上，功率管和滤波电容竖直焊接在驱动板上，功率管通过双面导热绝缘胶贴粘接在后壳散热凸台上，压板通过螺钉固定在散热凸台上，通过调整L型压板的弯角角度保证压板压紧功率管，使得功率管与散热凸台紧密接触。通过这种设计后，驱动板主要发热部件功率管的热量通过后壳传递出去，解决了大功率一体化电机驱动器设计中的散热问题。

附图说明

[0012] 为了更容易理解本发明，下面通过附图来对本发明进行进一步阐述。

[0013] 图1是本发明电机和控制器一体化系统的总装配图；

[0014] 图2是转子组件轴向剖视图；

[0015] 图3是机壳组件轴向剖视图；

[0016] 图4是定子组件轴向剖视图；

[0017] 图5是后端盖组件轴向剖视图；

[0018] 图6是机壳组件周向、轴向剖视图；

[0019] 图7是后壳组件轴向剖视图；

[0020] 附图标记：

[0021] 1.转子组件 2.机壳组件 3.定子组件 4.后端盖组件 5.后壳 6.后盖 7.控制板 8.驱动板；

[0022] 1-1.轴 1-2.前去重环 1-3.转子磁轭 1-4.磁钢 1-5.转子护套 1-6.后去重环 1-7.跟踪磁钢；

[0023] 2-1.机壳 2-2.前轴承室；

[0024] 3-1.电枢绕组 3-2.定子铁芯；

[0025] 4-1.后端盖 4-2.后轴承室。

[0026] 上述附图仅用于辅助说明本发明的技术内容，并非按比例绘制，因而不被解释为对本发明保护范围的限制。

具体实施方式

[0027] 如图1-7所示，下面将结合附图和具体实施例对本发明作出进一步的详细说明。

[0028] 如图1所示，一种将电机和控制器集成的一体化电机驱动器系统，由转子组件1、机壳组件2、定子组件3、后端盖组件4、后壳5、后盖6、控制板7、驱动板8组成。如图2所示，转子组件1由轴1-1、前去重环1-2、转子磁轭1-3、磁钢1-4、转子护套1-5、后去重环1-6、跟踪磁钢1-7构成。轴1-1末端铣有凹面，跟踪磁钢1-7凸台与轴1-1末端凹面配合定位，轴1-1中间部分铣有两个对称分布的平键槽，轴1-1与转子磁轭1-3通过两个对称的平键连接，转子磁轭1-3上铣有6个扇形凹槽，磁钢1-4通过胶粘在凹槽内，磁钢1-4之间的缝隙插入隔磁块隔磁，磁钢1-4外面是转子护套1-5，转子护套1-5为L型结构，从磁钢1-4的轴向端面压入。如图3所示，机壳组件2由机壳2-1、前轴承室2-2，其中机壳2-1上开有散热筋。如图4所示，定子组件3由电枢绕组3-1、定子铁芯3-2构成。如图5所示，后端盖组件4由后端盖4-1和后轴承室4-2构成，后轴承室4-2与后端盖4-1过盈配合，后端盖4-1中心开有圆孔，后端盖4-1中间圆形凹槽内开有对称分布的三个小孔，另外一侧伸出的长凸圆台上开有六个螺钉孔，后端盖4-1长凸圆台内侧的圆环台上有三个对称分布的小凸台，小凸台上开有孔，后端盖组件4通过螺钉固定在机壳组件2上。

[0029] 如图1装配图所示，控制板7上开有三个缺口，控制板7通过三个缺口与后端盖4-1小凸台上的孔配合，依靠螺钉固定连接，控制板7与驱动板8通过双排线连接，电机引出线穿过控制板7的凹槽，通过螺柱与螺母固定到驱动板8上，驱动板8上有六个对称分布的螺孔，通过与后端盖4-1长凸圆台的螺孔配合，用螺钉固定到后端盖4-1上。如图6所示，后壳5左右两端均有螺孔，通过一侧的螺孔与后盖6连接，后盖6上装有功率连接器和通信连接器，通过止口与后壳5配合，后壳5与后盖6通过螺纹连接。

[0030] 如图1所示，功率管在驱动板8上竖直焊接，电容在驱动板8上竖直焊接，后壳5内端面有6个散热凸台，凸台端面上开有螺纹孔，通过双面导热绝缘胶贴将功率管粘接固定到散热凸台上，用螺钉将L型压板固定到后壳5上，并保证L型压板与功率管紧密接触，通过调整L型压板的弯角或者在L型压板与功率管之间垫绝缘物保证。

[0031] 对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0032] 此外，应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包

含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

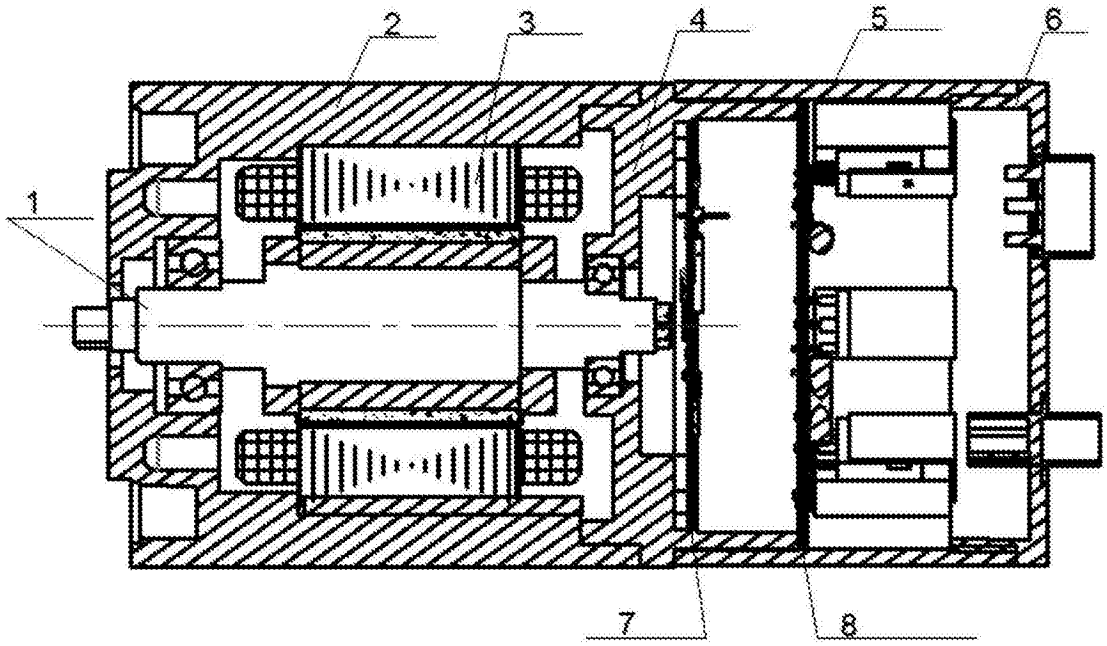


图1

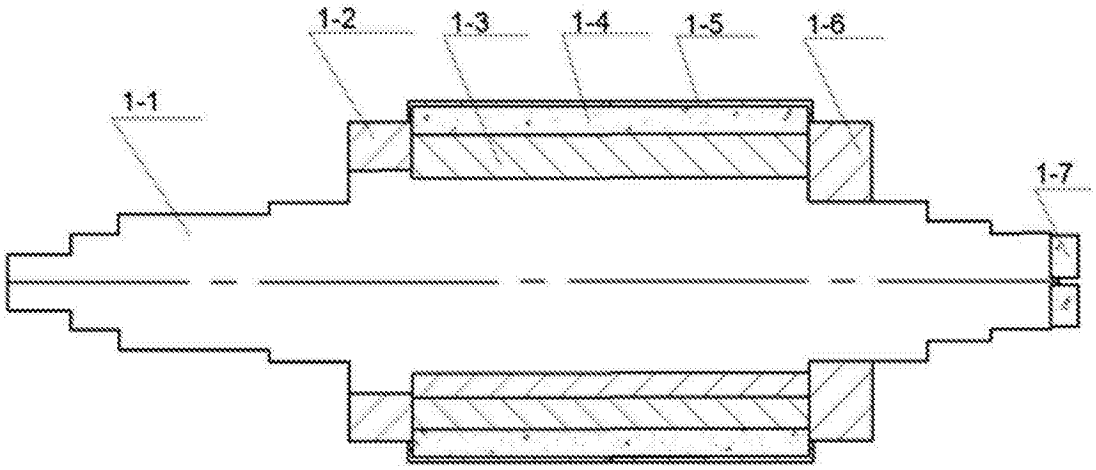


图2

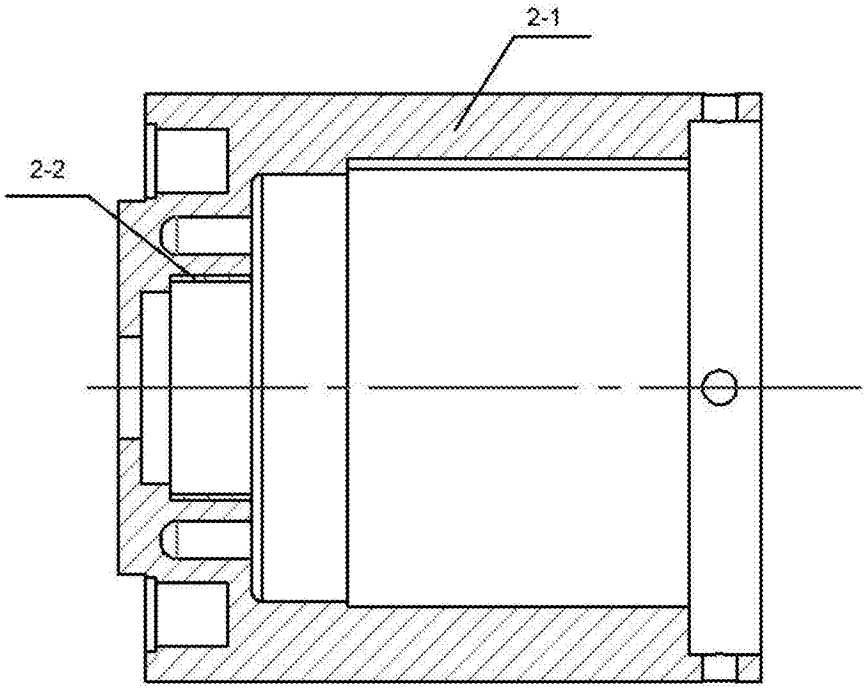


图3

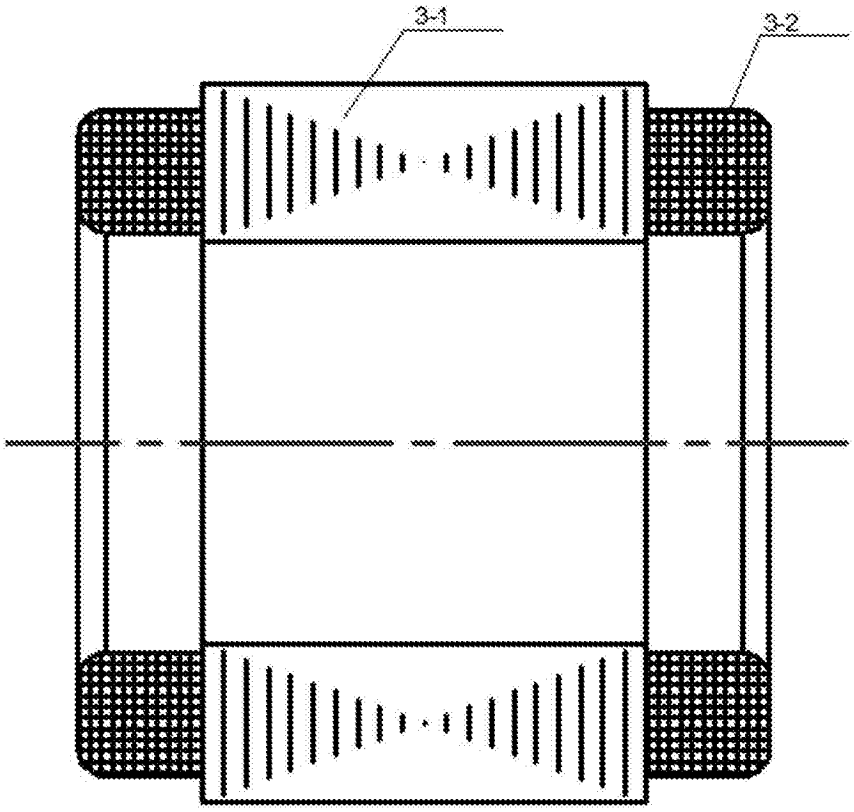


图4

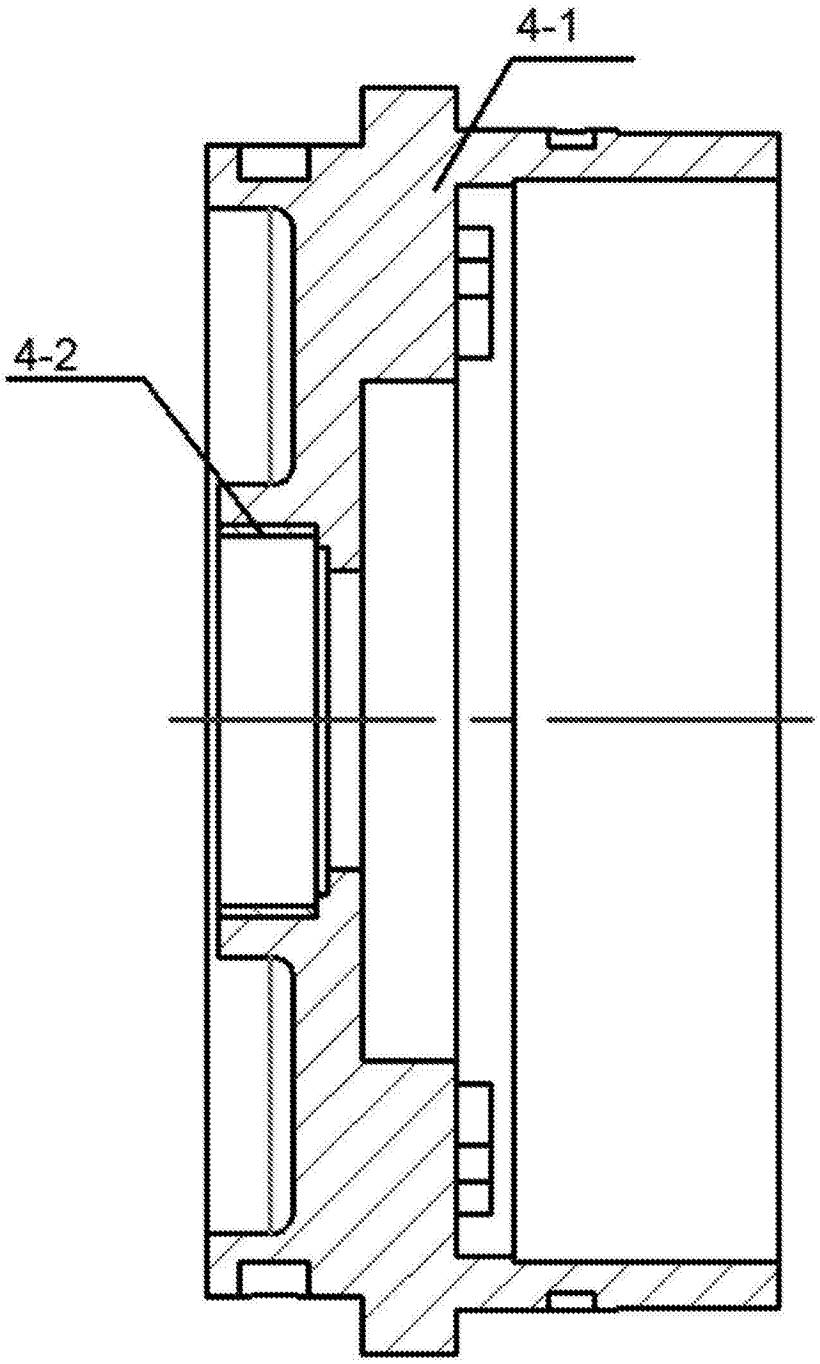


图5

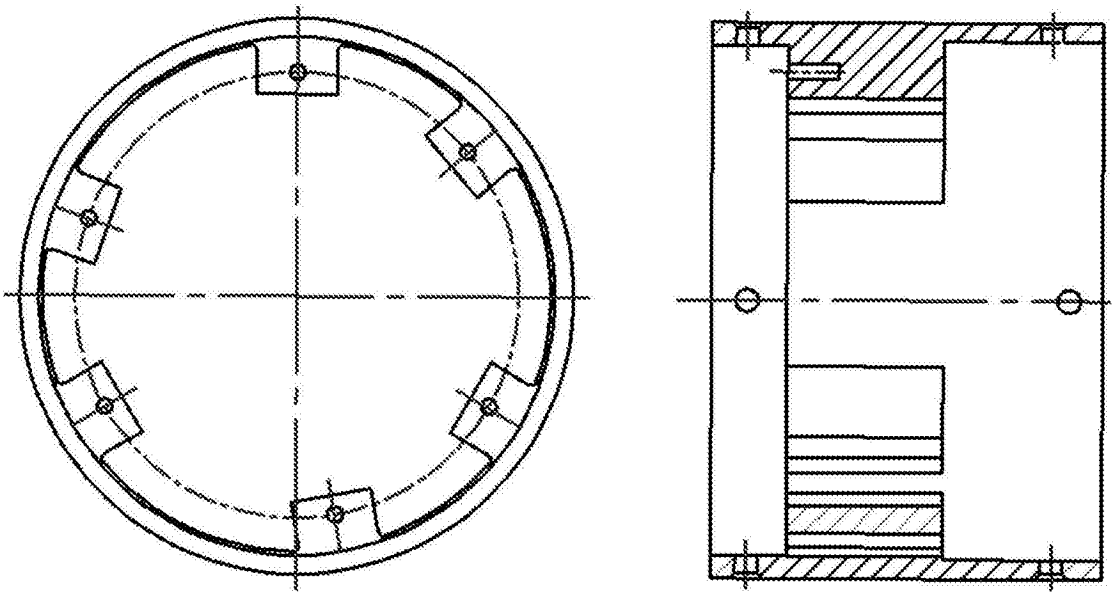


图6

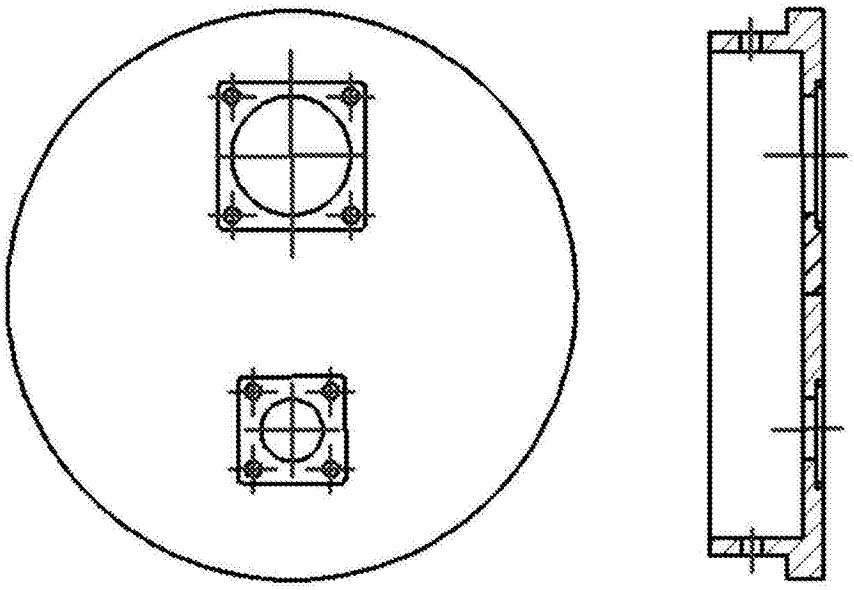


图7