(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102364842 B
(45)授权公告日 2012.10.31

(21)申请号 201110375459.6

(22)申请日 2011.11.23

(73)专利权人 郑州新大方电力能源有限公司
地址 450064 河南省郑州市市二七区马寨镇明晖路1号

(72)发明人 董辰 康燕琴 刘双霞 刘凯

(74)专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司 41110
代理人 郭中民

(51)Int.Cl.
*H02K 16/02*(2006.01)
*H02K 3/28*(2006.01)

(56)对比文件
CN 101322303 A,2008.12.10, 全文.
JP 特开2007-159282 A,2007.06.21, 全文.
CN 101199099 A,2008.06.11, 全文.
JP 特开2004-96874 A,2004.03.25, 全文.
CN 1348247 A,2002.05.08, 全文.

审查员 魏桂芬

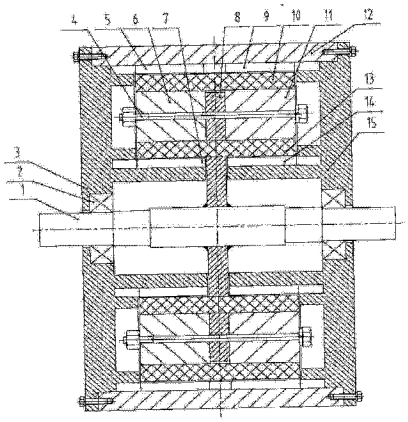
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54)发明名称

双转子单极永磁直流无刷电机

(57)摘要

一种双转子单极永磁无刷直流电机，它包括定子和转子，所述定子是由圆盘式结构的连接板、以与连接板共轴线的安装方式对称固接在连接板两侧的左、右定子铁芯环组成，所述连接板通过中心轴孔与定子轴相固接；在左、右定子铁芯环的内、外绕组槽中以相邻槽的内、外绕组首尾串联的方式缠绕线圈绕组；所述转子包括通过中心轴孔以动配合方式与定子轴相结合的左右端盖，以固接方式与左右端盖相固接的内外转子；所述内外转子包括内、外转子壳体，以及以固接的方式与外转子壳体内壁相结合的外永磁体磁环，以固接的方式与内转子壳体外圆面相结合的内永磁体磁环；所述内、外永磁体磁环极性相反；所述内转子是由对称设置在圆盘式结构的连接板两侧、并与连接板呈间隙配合的左、右内转子组成。




CN 102364842 B

1. 一种双转子单极永磁无刷直流电机，它包括定子和转子，其特征在于：

a、所述定子是由圆盘式结构的连接板、以与连接板共轴线的安装方式对称固接在连接板两侧的左、右定子铁芯环组成，所述连接板通过中心轴孔与定子轴相固接；在左、右定子铁芯环的内、外绕组槽中以相邻槽的内、外绕组首尾串联的方式缠绕线圈绕组；

b. 所述转子包括通过中心轴孔以动配合方式与定子轴相结合的左右端盖，以固接方式与左右端盖相固接的内外转子； 所述内外转子包括内、外转子壳体，以及以固接的方式与外转子壳体内壁相结合的外永磁体磁环，以固接的方式与内转子壳体外圆面相结合的内永磁体磁环；所述外永磁体磁环由左侧外永磁体磁环、右侧外永磁体磁环组成；所述内永磁体磁环由左侧内永磁体磁环、右侧内永磁体磁环组成；所述内、外永磁体磁环极性相反；所述内转子是由对称设置在圆盘式结构的连接板两侧、并与连接板呈间隙配合的左、右内转子组成。

2. 根据权利要求 1 所述的双转子单极永磁无刷直流电机，其特征在于：所述圆盘式结构的连接板和对称设置在连接板两侧的左、右定子铁芯环通过连接螺栓固接在一起。

# 双转子单极永磁直流无刷电机

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种永磁电机，具体说是涉及一种双转子单极永磁无刷直流电机。

## 背景技术

[0002] 现有技术的直流电机电枢中载流导体从 N 极磁场转动到 S 极磁场时，载流导体电流方向需换向才能使导体继续受力旋转，此时必须借助换向装置，有刷电机需要换向电刷。无刷直流电机需要一套电子辅助换向系统位置传感器才能继续受力旋转，且无刷电机磁场和线圈在同一时间工作的有效面积有限，导致磁体电机绕组线圈利用率不高，仅处在相对磁极下的载流导体才能受到磁场力的作用，在运转过程中载流导体需频繁换向，因此无论对控制器技术要求和成本控制上都是很大的问题，造成了稳定性不可靠和成本增大。

## 发明内容

[0003] 本发明的目的正是针对上述现有技术中所存在的不足之处而提供一种双转子单极永磁直流无刷电机。本发明相比现有技术电机工作气隙磁场和线圈绕组利用率与很大程度上的提高，电机中所有绕组在同一时间内都处于最佳有效工作状态，使转子获得更大的单向合成转矩，并可降低对控制器技术要求从而降低控制器成本，使整个系统简单，稳定性可靠。

[0004] 本发明的目的可通过下述技术措施来实现 ：

[0005] 本发明的双转子单极永磁无刷直流电机包括定子和转子，其中 ：

[0006] a、所述定子是由圆盘式结构的连接板、以与连接板共轴线的安装方式对称固接在连接板两侧的左、右定子铁芯环组成，所述连接板通过中心轴孔与定子轴相固接 ；在左、右定子铁芯环的内、外绕组槽中以相邻槽的内、外绕组首尾串联的方式缠绕线圈绕组 ；

[0007] b. 所述转子包括通过中心轴孔以动配合方式与定子轴相结合的左右端盖，以固接方式与左右端盖相固接的内外转子 ； 所述内外转子包括内、外转子壳体，以及以固接的方式与外转子壳体内壁相结合的外永磁体磁环，以固接的方式与内转子壳体外圆面相结合的内永磁体磁环 ；所述内、外永磁体磁环极性相反 ；所述内转子是由对称设置在圆盘式结构的连接板两侧、并与连接板呈间隙配合的左、右内转子组成。

[0008] 本发明中所述圆盘式结构的连接板和对称设置在连接板两侧的左、右铁芯环通过连接螺栓固接在一起。

[0009] 本发明的有益效果如下 ：

[0010] 本发明电机无需借助换向设备电枢中载流导体就可以持续受力旋转，因此本发明电机制造简单、维护方便简，不仅从电机本身上减少了很多故障点使电机性能提高而且控制器技术要求上都将较之原来普通电机有所减少 ；且整个系统简单、稳定可靠。

## 附图说明

[0011] 图 1 是本发明电机整体结构示意图。

[0012] 图 2 是本发明电机定子铁芯结构示意图。

[0013] 图 3 是圆盘式结构的连接板的结构示意图。

[0014] 图 4 是本发明电机的电流磁场方向示意图。

[0015] 图 5 是本发明的磁路设计方案示意图。

[0016] 图中 :1- 定子轴,2- 轴承,3- 左端盖,4- 连接螺栓,5- 左侧外永磁体磁环,6- 左定子铁芯环,7- 左侧内永磁体磁环,8- 圆盘式结构的连接板,9- 右侧外永磁体磁环,10- 外绕组,11- 右定子铁芯环,12- 外转子壳体,13- 内绕组,14- 右侧内永磁体磁环,15- 右端盖。

## 具体实施方式

[0017] 本发明以下将结合实施例(附图)作进一步描述 :

[0018] 如图 1、2、3 所示,本发明的双转子单极永磁无刷直流电机包括定子和转子,其中 :所述定子是由圆盘式结构的连接板 8、以与连接板 8 共轴线的安装方式对称固接在连接板两侧的左、右定子铁芯环 6、11 组成,所述连接板 8 通过中心轴孔与定子轴 1 相固接 ;在左、右定子铁芯环的内、外绕组槽中以相邻槽的内绕组 13、外绕组 10 首尾串联的方式缠绕线圈绕组 ;所述转子包括通过中心轴孔、轴承 2 以动配合方式与定子轴 1 相结合的左、右端盖 3、15,以固接方式与左、右端盖相固接的内、外转子 ; 所述内、外转子包括内转子壳体、外转子壳体 12,以及以固接的方式与外转子壳体内壁相结合的外永磁体磁环,以固接的方式与内转子壳体外圆面相结合的内永磁体磁环 ;所述内、外永磁体磁环极性相反 ;所述内转子是由对称设置在圆盘式结构的连接板两侧、并与连接板呈间隙配合的左、右内转子组成 ;所述外永磁体磁环由左侧外永磁体磁环 5、右侧外永磁体磁环 9 组成 ;所述内永磁体磁环由左侧内永磁体磁环 7、右侧内永磁体磁环 14 组成。

[0019] 本发明中所述圆盘式结构的连接板 8 和对称设置在连接板两侧的左、右定子铁芯环 6、11 通过连接螺栓 4 固接在一起。

[0020] 更具体说 :本发明的电机定子采用 18 槽,分内 9 槽外 9 槽,相邻槽内绕组和外绕组首尾串联起来,构成内外绕组,整个绕组结构简单。电机转子采用永磁体磁环,分为内永磁体磁环和外永磁体磁环分别粘贴在内外转子壳体上,对于体积较的小电机转子永磁体磁环采用整体磁环,若做大功率电机体积大,永磁体磁环就可以采用分割式最后粘贴在一起构成永磁体圆环以使加工方便,因本电机结构是外转子,所以本发明电机可作为汽车轮毂电机等适用于外转子驱动结构的动力驱动系统中使用。解决了在有限的轮毂空间内电机出力小的问题,同时提高了整套驱动系统的稳定性。

[0021] 在图 4 中外永磁体磁环磁力线方向是向心的,外绕组 10 载流导体电流方向为正在图中用符号“⊕”表示,根据左手定则所有载流导体受力方向应为逆时针方向。

[0022] 内永磁体磁环充磁方向与外永磁体磁环磁力线方向是相反,内层绕组载流导体电流方向为负,在图中图中用符号“⊙”表示,同理可得所有载流导体受力方向应为逆时针方向。

[0023] 根据磁感应定律,载流导体所受磁力为 :$F=BIL\sin\theta$,在图 4 中可以看出本发明电机工作时内外层电枢中所有载流导体在同一时刻全部工作并始终垂直切割磁力线即夹角 $\theta=90°$,而其他普通电机在电机工作时电枢所有绕组同一时刻只有部分载流导体工作及仅有部分载流导体垂直切割磁力线,加之本发明电机同时有两个工作气隙使电机在一个空

间内有两个电机工作，从而大大增加了电机转矩和功率。

[0024] 目前普通直流电机电枢中载流导体从 N 极磁场转动到 S 极磁场时，载流导体电流方向需换向才能使导体持续受力旋转，此时必须借助换向装置，有刷电机需要换向电刷，无刷直流电机需要一套电子辅助换向系统位置传感器才能持续受力旋转。而本发明电机无需借助换向设备电枢中载流导体就可以持续受力旋转，因此本发明电机制造简单、维护方便简，不仅从电机本身上减少了很多故障点使电机性能提高而且控制器技术要求上都将较之原来普通电机有所减少。整个系统简单、稳定可靠。

[0025] 如图 5 所示，本发明的定子铁芯内绕组和外绕组在铁芯的的内、外绕组槽中以相邻槽的内、外绕组首尾串联的方式缠绕，外永磁体磁环产生的磁场分别经过径向气隙、外层绕组、轴向气隙、转子左端盖和外转子壳体回到磁环自身的相对磁极形成闭合磁回路；内永磁体磁环产生的磁场分别经过径向气隙、内绕组、轴向气隙、转子左端盖、内转子壳体回到磁环自身的相对磁极形成闭合磁回路；当导体通电时内外层绕组分别同时工作于内外两个工作气隙磁场中形成一个合成转矩。

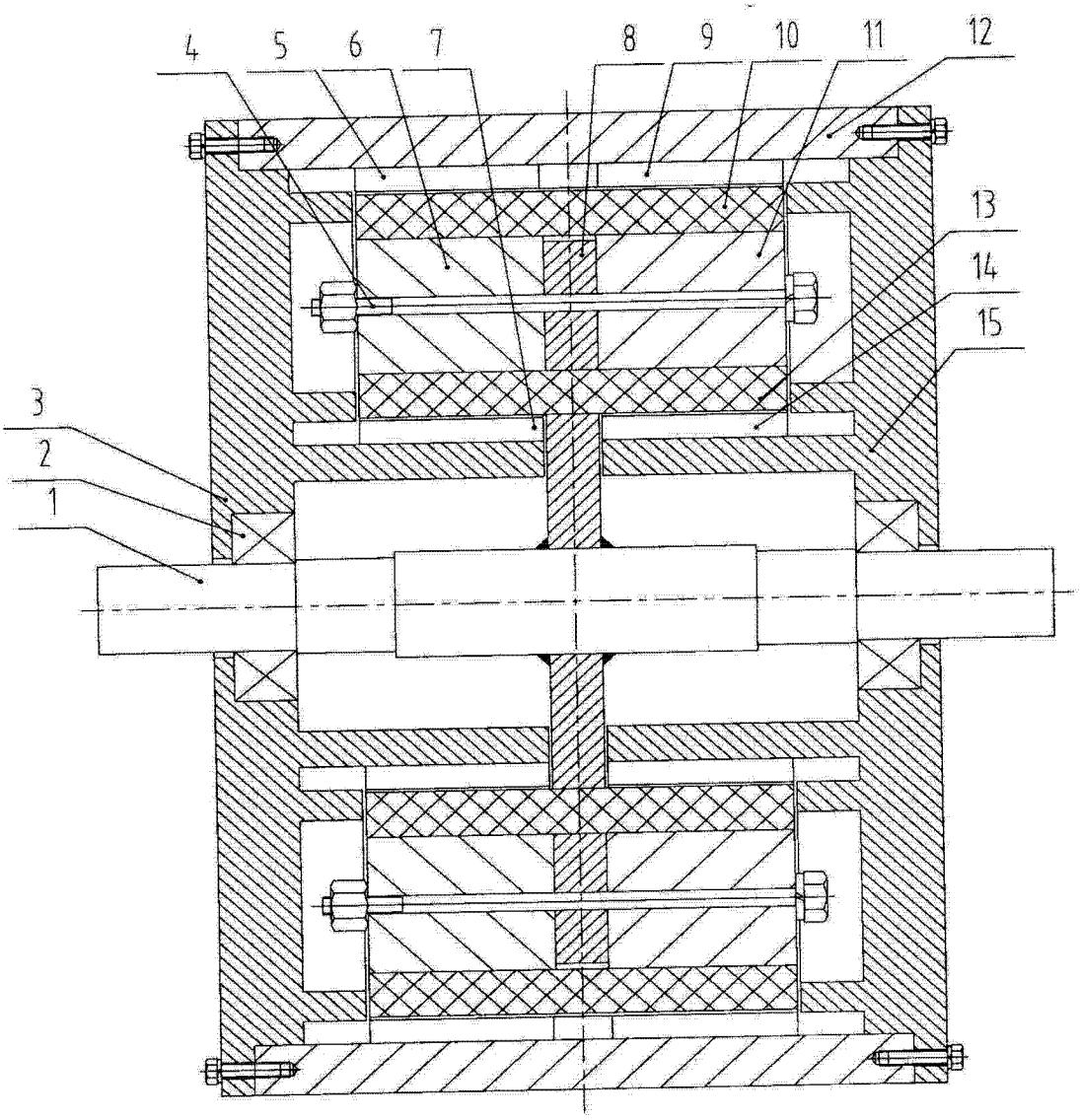



图 1

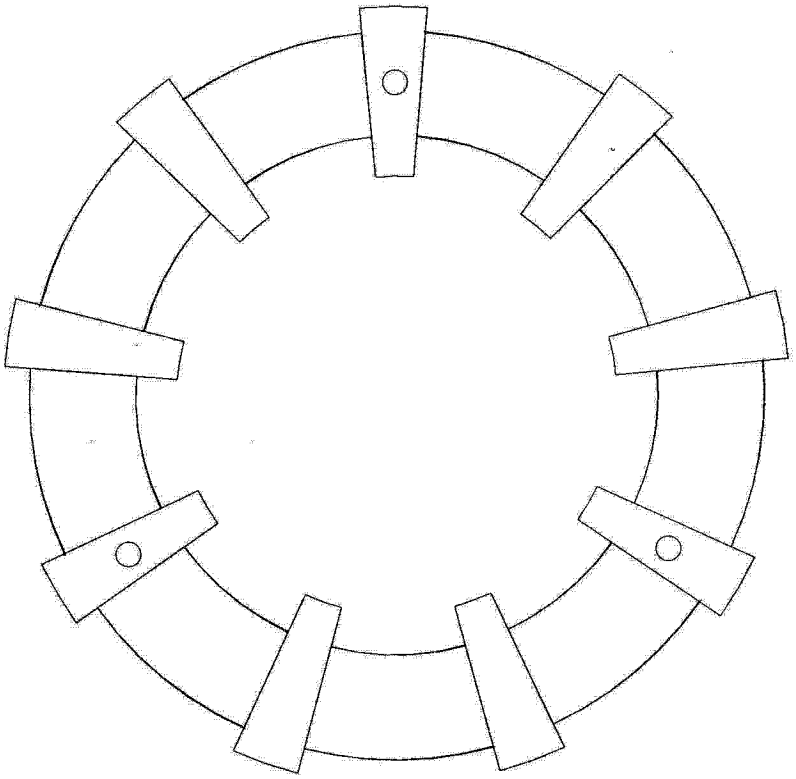


图 2

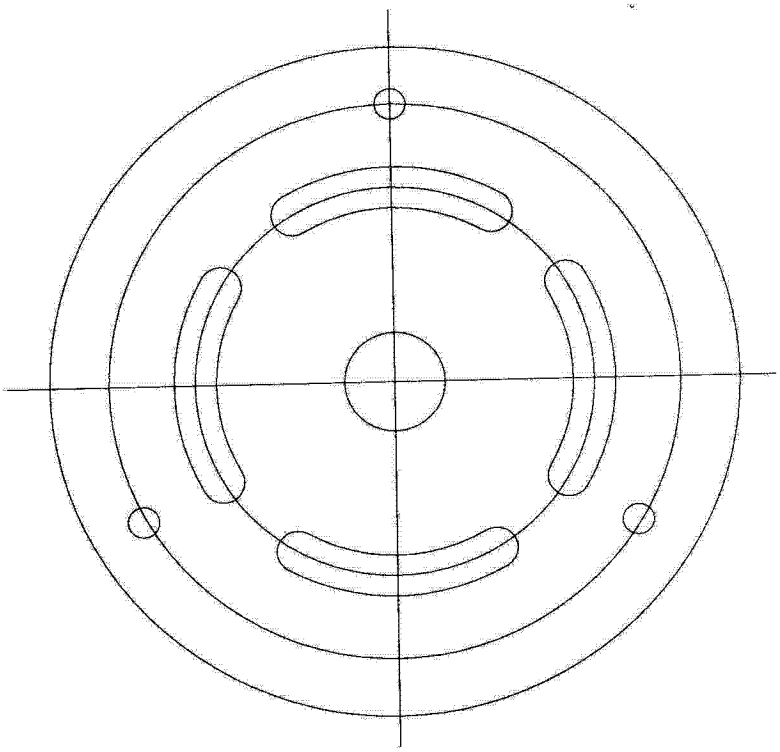


图 3

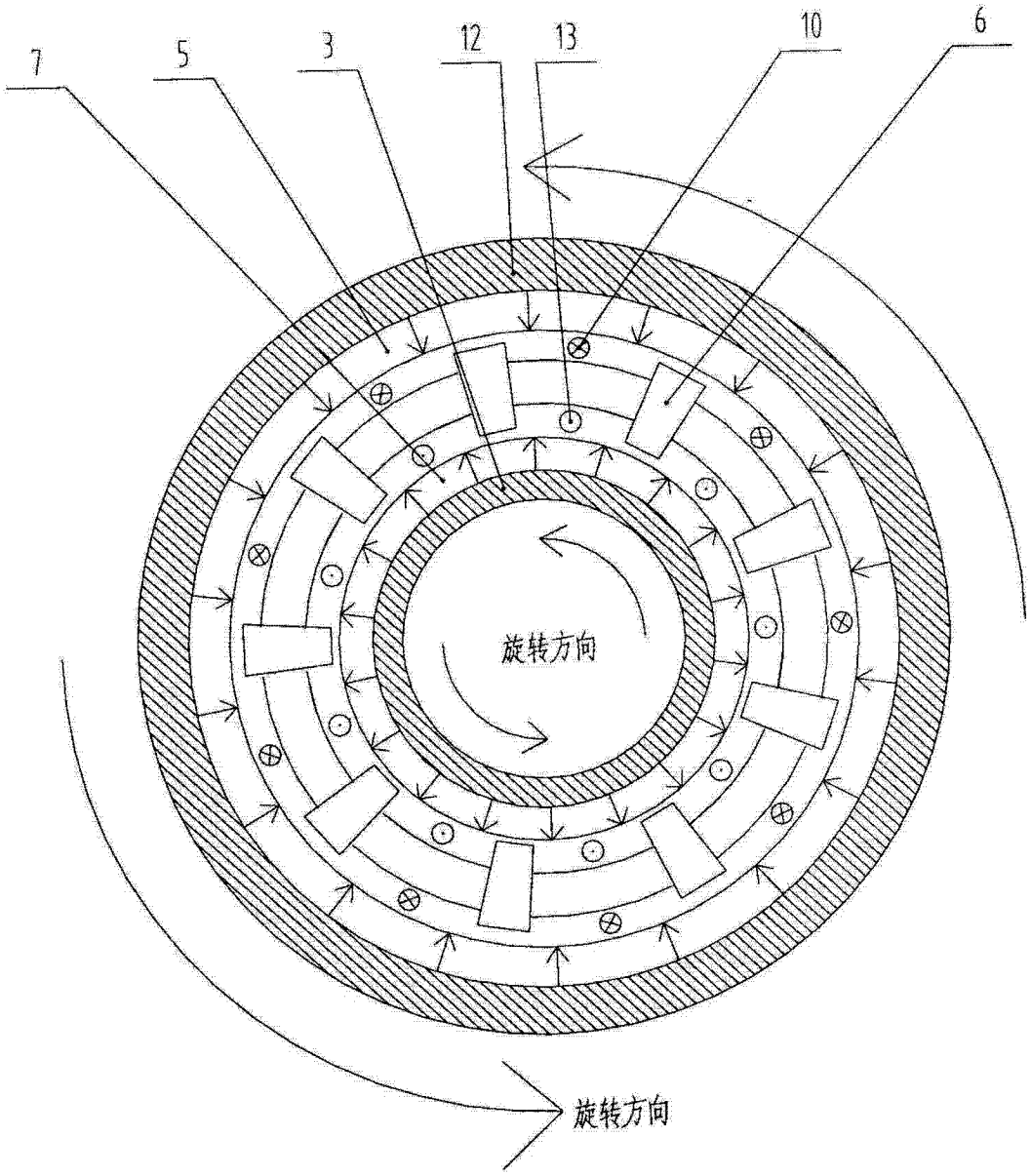



图 4

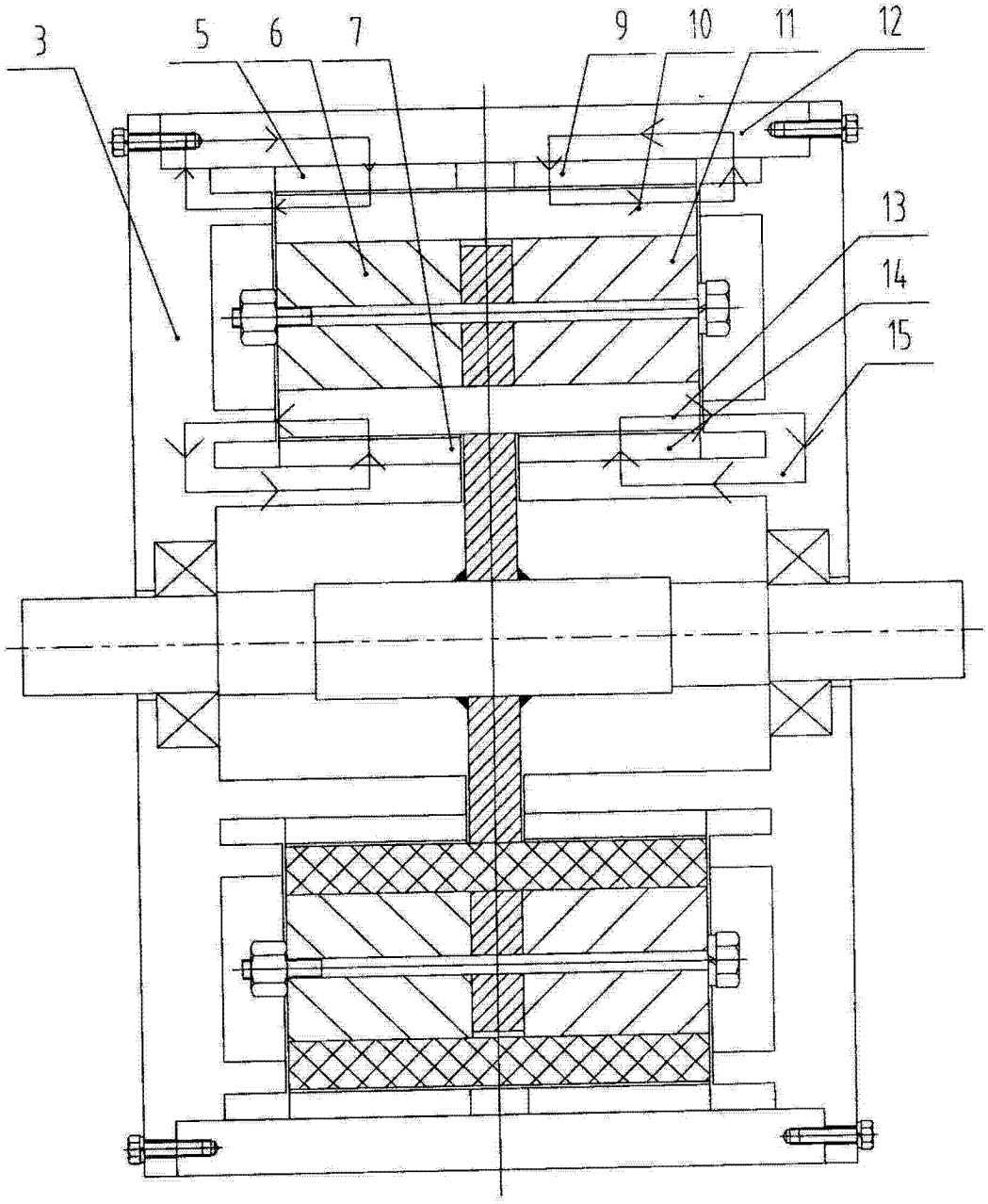



图 5