



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203827156 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201420148284. 4

(22) 申请日 2014. 03. 28

(73) 专利权人 西安巨舟电子设备有限公司
地址 710075 陕西省西安市高新区唐兴路 6 号唐兴数码 530 室

(72) 发明人 马小安

(74) 专利代理机构 西安西交通盛知识产权代理
有限责任公司 61217
代理人 黄瑞华

(51) Int. Cl.
H02K 51/00 (2006. 01)
H02K 16/00 (2006. 01)

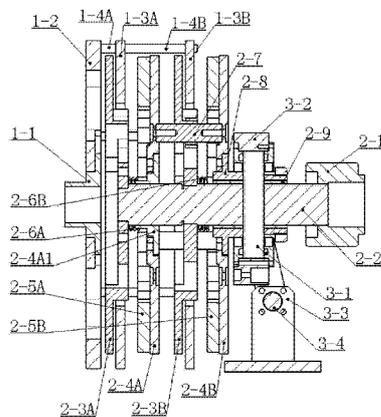
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称
一种永磁调速器

(57) 摘要

本实用新型公开一种永磁调速器,包括:同轴布置的副轴和延伸主轴;延伸主轴上成对并且平行设置有永磁转子主盘和永磁转子附盘,永磁转子主盘上朝向永磁转子附盘的一侧设有永磁体组;一个永磁转子主盘和一个永磁转子附盘组成一副永磁盘副;永磁转子上的每个永磁转子附盘固定安装在延伸主轴上;每个永磁转子主盘套装在延伸主轴上且能够与永磁转子附盘同步转动;与副轴固定连接的导体盘中心设有通孔,导体盘套设于延伸主轴外周且位于永磁转子附盘和永磁转子主盘之间。本实用新型仅在永磁转子上灵活地建立一族或多族可简单调节强度的磁场,互不接触的永磁转子与导体转子之间没有具备破坏力的轴向永磁吸力。



1. 一种永磁调速器,其特征在于,包括:

同轴布置的副轴和延伸主轴;

延伸主轴上成对并且平行设置有永磁转子主盘和永磁转子附盘,永磁转子主盘上朝向永磁转子附盘的一侧设有永磁体组;一个永磁转子主盘和一个永磁转子附盘组成一副永磁盘副;

永磁转子上的每个永磁转子附盘固定安装在延伸主轴上;每个永磁转子主盘套装在延伸主轴上且能够与永磁转子附盘同步转动,并且能够沿着延伸主轴的轴线轴向移动以调整永磁转子附盘与永磁转子主盘之间的磁场强弱;

与副轴固定连接的导体盘中心设有通孔,导体盘套设于延伸主轴外周且位于永磁转子附盘和永磁转子主盘之间,导体盘与延伸主轴、永磁转子附盘和永磁转子主盘之间不接触;设置导体盘的数量与永磁盘副的数量一致;

每一副永磁盘副的永磁转子附盘与永磁转子主盘之间的最小轴向间隙大于导体盘的厚度。

2. 根据权利要求1所述的一种永磁调速器,其特征在于,延伸主轴上设置一副或平行设置多副永磁盘副;多副永磁盘副中的多个永磁转子主盘之间经由同步光杠固定连为一体,同步旋转并且能够同步沿着延伸主轴轴向移动。

3. 根据权利要求1所述的一种永磁调速器,其特征在于,至少一副永磁盘副中的永磁转子主盘与永磁转子附盘之间经由同步光杠连接,这种连接是一种半固定连接;所述至少一副永磁盘副中的永磁转子附盘与永磁转子主盘同步旋转,但永磁转子主盘可以沿延伸主轴轴向移动。

4. 根据权利要求1所述的一种永磁调速器,其特征在于,当永磁转子附盘与延伸主轴一起旋转时,永磁转子附盘经由同步光杠,使所有的永磁转子主盘与所有的永磁转子附盘同步旋转。

5. 根据权利要求1所述的一种永磁调速器,其特征在于,永磁转子附盘设有中心孔,该中心孔用于与延伸主轴紧固连接;永磁转子附盘上设置多个沿圆周均布的同步光杠过孔;多个沿圆周均布的同步光杠固定在永磁转子主盘上且穿过永磁转子附盘上对应的同步光杠过孔;至少一个永磁转子附盘上的同步光杠过孔内镶嵌有滑套或直线轴承,该滑套或直线轴承的内孔与同步光杠之间滑动配合。

6. 根据权利要求1所述的一种永磁调速器,其特征在于,还包括用于驱动永磁转子主盘沿延伸主轴轴向运动的位移调节机构。

7. 根据权利要求6所述的一种永磁调速器,其特征在于,位移调节机构包括角轴承、角轴承座、支撑架、驱动轴、扭力臂和螺栓滚轮;角轴承的内环设置在固定连接永磁转子主盘的主盘位移转接法兰上,角轴承的外环设置有角轴承座,在角轴承座径向两侧的对称位置上设置槽口,槽口中设有螺栓滚轮;支撑架上设有驱动轴,扭力臂一端与驱动轴固定连接,另一端连接螺栓滚轮;当驱动轴被扭转时,扭力臂带动螺栓滚轮在槽口中上下滑移,经过该槽口,将驱动轴的旋转运动变换为角轴承座的直线运动,使永磁转子主盘沿延伸主轴位移。

8. 根据权利要求1所述的一种永磁调速器,其特征在于,永磁转子主盘与永磁转子附盘之间设有助力弹簧,助力弹簧是一个套装在延伸主轴外周的弹簧或者是一组沿圆周均布的弹簧组。

9. 根据权利要求 1 所述的一种永磁调速器,其特征在于,永磁转子附盘中部凸起,凸起的高度高于导体盘的厚度,凸起的外圈直径小于导体盘的内径,凸起置于导体盘所投影的轴向位置,凸起的外圈设置离心风叶。

10. 根据权利要求 1 所述的一种永磁调速器,其特征在于,导体盘的外周处设置风冷齿;或者导体盘的外圆处设置凸缘,凸缘的外周处设置风冷齿,凸缘的高度不大于永磁转子主盘的厚度;凸缘内径大于永磁转子主盘外径;凸缘置于永磁转子主盘的外周。

一种永磁调速器

【技术领域】

[0001] 本实用新型属于机械传动技术领域,特别涉及一种永磁调速器。

【背景技术】

[0002] 现有的永磁耦合装置的基本原理都是利用导体转子与永磁转子之间的相对运动在导体转子上感应出涡旋磁场,该涡旋磁场企图阻碍永磁磁场的运动,从而被拖动。利用这种机理,将动力从动力侧以非接触的方式传到负载侧。其理论依据是经典和公知的,原理验证的方法或样机也是多样的、简单的,但成熟的工程应用却是稀少的。

[0003] 第一类永磁调速器为盘状,调节导体转子与永磁转子之间的距离,即调节气隙大小,气隙大,传递的扭矩小,滑差变大,表现为负载转速降低,反之亦然。2004年2月25日授权公告的发明实用新型专利公开一种第一类可调节磁耦合器,其授权公告号为CN1140042C;2013年01月23日授权公开的实用新型专利同样公开了一种第一类具备调速功能的磁性耦合器,授权公告号CN202696418U。

[0004] 而第二类永磁调速器为筒状。则是通过调节永磁转子与导体转子之间的磁场啮合面积,实现将动力从动力侧传到负载侧的传递,啮合面积大,则传递的扭矩大,滑差变小,表现为负载转速高,反之亦然。中国专利申请号为200920256058.7,授权公告号为CN201577019U,授权公告日为2010年09月08日的专利公开了一种永磁调速器,为第二类永磁调速器。它包括:筒形导体转子、筒形永磁转子和调节器,筒形永磁转子在筒形导体转子内,并随各自安装的旋转轴独立转动,调节器调节筒形永磁转子与筒形导体转子在轴线方向的相对位置,可以改变筒形导体转子与筒形永磁转子之间的作用面积,实现改变筒形导体转子与筒形永磁转子之间传递转矩的大小。

[0005] 现有技术中,上述专利存在的缺点是,都是对磁路的设计尚有不足,对磁能利用的效率较低,并且在导体转子上设置有铁磁材料,导致无效热耗增加。上述第一类和第二类永磁调速器均设置了散热体,却没有采取消除或减少无效热耗的措施。鉴于如上所述,本发明人的授权公告号CN203056817U,申请公布日为2013年07月10日的专利公开了一种磁体偶极子及基于该磁体偶极子的永磁耦合装置,提出了一种磁场建立的解决方案,但该专利未涉及对磁场的调节方式,而永磁调速器需要对有效作用的磁场进行调节,涉及的技术则更为复杂。

[0006] 对于永磁调速器的设计,其核心技术之一在于采用更合理的机械结构实现磁场的建立和调节方式,需要更巧妙的拓扑方法并结合可行的并且优化的电磁和机械结构使之得以实现。上述第一类和第二类永磁调速器的磁场是在永磁转子和导体转子之间建立的,(本发明人)姑且称之为互馈式,这样建立磁场的方式,会不可避免在永磁转子与导体转子之间存在着强大的永磁吸力。这个永磁吸力是对驱动机器或负载机器的不利因素,为了消除这个磁吸力,第一类永磁调速器的调节方式设置为一对永磁盘或一对导体盘以相反的方向位移,而使运动的转子以相反方向的轴向位移机构是相对复杂的,尽管其产品已经实现了这种运动控制,但相对复杂的结构,使不可靠因素急剧增加,抗恶劣环境的效能也急剧降低。

而上述第二类永磁调速器的缺陷更大,表现在大功率或高转速应用时,产生附加振动的因素难以消除。

[0007] 此外,上述永磁调速器,对结构的设计也有不足,比如其调节机构由两组角轴承组成,依靠凸轮机构进行调节,使得延伸轴的加长长度增加量很大,导致产品的结构较为复杂、笨重,导致对于大功率适用范围局限性较大。

【实用新型内容】

[0008] 本实用新型的目的是提供一种永磁调速器,以克服现有技术的不足。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0010] 一种永磁调速器,包括:同轴布置的副轴和延伸主轴;延伸主轴上成对并且平行设置有永磁转子主盘和永磁转子附盘,永磁转子主盘上朝向永磁转子附盘的一侧设有永磁体组;一个永磁转子主盘和一个永磁转子附盘组成一副永磁盘副;永磁转子上的每个永磁转子附盘固定安装在延伸主轴上;每个永磁转子主盘套装在延伸主轴上且能够与永磁转子附盘同步转动,并且能够沿着延伸主轴的轴线轴向移动以调整永磁转子附盘与永磁转子主盘之间的磁场强弱;与副轴固定连接的导体盘中心设有通孔,导体盘套设于延伸主轴外周且位于永磁转子附盘和永磁转子主盘之间,导体盘与延伸主轴、永磁转子附盘和永磁转子主盘之间不接触;设置导体盘的数量与永磁盘副的数量一致;每一副永磁盘副的永磁转子附盘与永磁转子主盘之间的最小轴向间隙大于导体盘的厚度。

[0011] 本实用新型进一步的改进在于:延伸主轴上设置一副或平行设置多副永磁盘副;多副永磁盘副中的多个永磁转子主盘之间经由同步光杠固定连为一体,同步旋转并且能够同步沿着延伸主轴轴向移动。

[0012] 本实用新型进一步的改进在于:至少一副永磁盘副中的永磁转子主盘与永磁转子附盘之间经由同步光杠连接,这种连接是一种半固定连接;所述至少一副永磁盘副中的永磁转子附盘与永磁转子主盘同步旋转,但永磁转子主盘可以沿延伸主轴轴向移动。

[0013] 本实用新型进一步的改进在于:当永磁转子附盘与延伸主轴一起旋转时,永磁转子附盘经由同步光杠,使所有的永磁转子主盘与所有的永磁转子附盘同步旋转。

[0014] 本实用新型进一步的改进在于:永磁转子附盘设有中心孔,该中心孔用于与延伸主轴固定连接;永磁转子附盘上设置多个沿圆周均布的同步光杠过孔;多个沿圆周均布的同步光杠固定在永磁转子主盘上且穿过永磁转子附盘上对应的同步光杠过孔;至少一个永磁转子附盘上的同步光杠过孔内镶嵌有滑套或直线轴承,该滑套或直线轴承的内孔与同步光杠之间滑动配合。

[0015] 本实用新型进一步的改进在于:还包括用于驱动永磁转子主盘沿延伸主轴轴向运动的位移调节机构。

[0016] 本实用新型进一步的改进在于:位移调节机构包括角轴承、角轴承座、支撑架、驱动轴、扭力臂和螺栓滚轮;角轴承的内环设置在固定连接永磁转子主盘的主盘位移转接法兰上,角轴承的外环设置有角轴承座,在角轴承座径向两侧的对称位置上设置槽口,槽口中设有螺栓滚轮;支撑架上设有驱动轴,扭力臂一端与驱动轴固定连接,另一端连接螺栓滚轮;当驱动轴被扭转时,扭力臂带动螺栓滚轮在槽口中上下滑移,经过该槽口,将驱动轴的旋转运动变换为角轴承座的直线运动,使永磁转子主盘沿延伸主轴位移。

[0017] 本实用新型进一步的改进在于：永磁转子主盘与永磁转子附盘之间设有助力弹簧，助力弹簧是一个套装在延伸主轴外周的弹簧或者是一组沿圆周均布的弹簧组；

[0018] 本实用新型进一步的改进在于：永磁转子附盘中部凸起，凸起的高度高于导体盘的厚度，凸起的外圈直径小于导体盘的内径，凸起置于导体盘所投影的轴向位置，凸起的外圈设置离心风叶。

[0019] 本实用新型进一步的改进在于：导体盘的外周处设置风冷齿；或者导体盘的外圆处设置凸缘，凸缘的外周处设置风冷齿，凸缘的高度不大于永磁转子主盘的厚度；凸缘内径大于永磁转子主盘外径；凸缘置于永磁转子主盘的外周。

[0020] 本实用新型进一步的改进在于：永磁转子主盘为一体化铁磁材料，或基体采用高强度轻质材料，而在外圈永磁体附着的有效部位采用铁磁材料；永磁转子附盘为一体化铁磁材料，或基体采用高强度轻质材料，而在永磁体组的投影部位采用铁磁材料；导体盘的材料为低电阻率材料。

[0021] 本实用新型进一步的改进在于：所述高强度轻质材为铝合金材料或钛合金材料；所述低电阻率材料为铜或高强度铜合金材料。

[0022] 相对于现有技术，本实用新型具有以下有益效果：

[0023] 本实用新型采用了一种更巧妙的拓扑方法并结合可行的并且优化的电磁和机械结构实现了一种永磁调速器，在并且仅在永磁转子上灵活地建立一族或多族可简单调节强度的磁场，互不接触的永磁转子与导体转子之间没有具备破坏力的轴向磁吸力；使用多副永磁盘副完成调速功能时，多个永磁转子主盘同向同步移动，组成机构简单，无需现有技术中以反向调整的方式所需的调整机构中的多个动态的调整零件，可以长期干式运行而不需要停机润滑保养，并且抗恶劣环境如粉尘、污秽或锈蚀的能力更强，可靠性更高。

[0024] 基于如上所述的磁场设置和机械架构，在永磁转子附盘的凸起部位设置离心风齿，在装配体中，离心风齿位于导体盘内缘的内圈，对于帮助导体盘散热是直接、高效的。

[0025] 在导体盘外周设置凸缘，可以有效地利用永磁转子主盘外圈的磁场，提高产品的功率传递效率。

[0026] 简单的位移调整机构，不仅可以降低生产成本，更可以减轻轴荷，且使延伸轴的长度更短，对于永磁调速器而言，因为延伸轴是重负荷悬臂高速旋转工作的，所以减少延伸轴的长度，是一个重要的进步措施，有助于使产品适用于更高转速和更大功率的使用需求，

[0027] 有助于减少振动，提高安全性和可靠性。

【附图说明】

[0028] 图 1 是本实用新型实施例的结构剖视示意图；

[0029] 图 2 是本实用新型实施例的结构侧视示意图；

[0030] 图 3 是本实用新型实施例的导体转子示意图；

[0031] 图 4A、图 4B 是本实用新型实施例的永磁转子在不同工况时的位置示意图；

[0032] 图 5 是本实用新型实施例的永磁转子附盘结构示意图；

[0033] 图 6A、图 6B 是本实用新型实施例的导体盘不同形式结构示意图；

[0034] 图 7A、图 7B 是本实用新型实施例的位移调节机构示意图；

[0035] 图 8 是本实用新型实施例第二实施例的侧视示意图；

[0036] 其中,1: 导体转子,2: 永磁转子,3: 位移调节机构,1-1: 副轴法兰,1-2: 导体转子支撑盘,1-3A、1-3B、1-3C: 导体盘,1-31: 风冷齿,1-32: 导体盘凸缘,1-4A、1-4B、1-4C: 导体盘支撑紧固件,2-1: 联轴器,2-2: 延伸主轴,2-3A、2-3B、2-3C: 永磁转子附盘,2-3F: 离心风叶;2-3K: 同步光杠过孔;2-3Z: 中心孔,2-4A、2-4B、2-4C: 永磁转子主盘,2-4A1: 主盘法兰,2-5A、2-5B、2-5C: 永磁体组,2-6A、2-6B、2-6C: 助力弹簧,2-7: 同步光杠,2-8: 主盘位移转接法兰,2-9: 转接法兰滑套,3-1: 角轴承,3-2: 角轴承座,3-21: 槽口,3-3: 支撑架,3-4: 驱动轴,3-5: 扭力臂,3-6: 螺栓滚轮。

【具体实施方式】

[0037] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细描述。

[0038] 请参阅图 1 至图 8 所示,本实用新型一种永磁调速器,包括导体转子 1、永磁转子 2 和位移调节机构 3;导体转子 1 固定在副轴(未图示)上,永磁转子 2 包括与副轴同轴布置的延伸主轴 2-2。

[0039] 延伸主轴 2-2 上固定安装有永磁转子附盘 2-3A、2-3B,永磁转子主盘 2-4A、2-4B 套在延伸主轴 2-2 上;永磁转子附盘 2-3A、2-3B 和永磁转子主盘 2-4A、2-4B 平行设置。永磁转子附盘 2-3A 设有中心孔 2-3Z 和多个同步光杠过孔 2-3K,同步光杠过孔 2-3K 以永磁转子附盘 2-3A 中心对称排布。多个同步光杠 2-7 固定在永磁转子主盘 2-4A、2-4B 上且穿过永磁转子附盘 2-3B 上对应的同步光杠过孔 2-3K,同步光杠 2-7 使永磁转子附盘 2-3A 和永磁转子主盘 2-4A、2-4B 能够与延伸主轴 2-2 同步旋转。当仅使用一副永磁盘副时,同步光杠的一端固定在永磁转子主盘上,在永磁转子附盘上对应的同步光杠过孔内滑动。这样悬臂安装的同步光杠,需在永磁转子主盘上的安装部位采用公知技术的加固措施即可。当仅使用多副永磁盘副时,同步光杠的两端均固定在永磁转子主盘上。

[0040] 导体转子 1 包括副轴法兰 1-1、导体转子支撑盘 1-2 和导体盘 1-3A、1-3B;副轴法兰 1-1 固定在副轴上,导体转子支撑盘 1-2 固定在副轴法兰 1-1 上,导体盘 1-3A、1-3B 通过导体盘支撑紧固件 1-4A 和 1-4B 与导体转子支撑盘 1-2 固定连接。导体盘 1-3A、1-4B 中心设有通孔,导体盘 1-3A、1-3B 套设于延伸主轴 2-2 外周且分别位于永磁转子附盘 2-3A 与永磁转子主盘 2-4A 之间和永磁转子附盘 2-3B 与永磁转子主盘 2-4B 之间,导体盘(1-3A、1-3B)与延伸主轴 2-2、永磁转子附盘(2-3A、2-3B)和永磁转子主盘(2-4A、2-4B)之间不接触。

[0041] 永磁转子主盘 2-4A、2-4B 上朝向对应永磁转子附盘 2-3A、2-4B 一侧设有永磁体组 2-5A、2-5B;永磁转子主盘 2-4A、2-4B 上的永磁体组 2-5A、2-5B 布置在铁磁材料的板上,布置方式同公知技术的轴向磁场产生方式。本实用新型一种永磁调速器,仅在永磁转子本体上建立闭合磁场,即永磁转子主盘 2-4A、2-4B 上的永磁体发出的磁力线分别经由永磁转子上的含铁磁材料的永磁转子附盘 2-3A、2-4B 返回至相邻的永磁体,建立起闭合磁场。避免了永磁转子 2 与导体转子 1 之间的永磁吸力,而导体转子上 1 的导体盘 1-3A、1-3B 被置于 A 磁场和 B 磁场俩族磁场之间。

[0042] 位移调节机构 3 包括角轴承 3-1、角轴承座 3-2、支撑架 3-3、驱动轴 3-4、扭力臂 3-5 和螺栓滚轮 3-6。角轴承 3-1 的内环设置在固定连接永磁转子主盘的主盘位移转接法兰 2-8 上,角轴承 3-1 的外环设置有角轴承座 3-2,在角轴承座 3-2 径向两侧的对称位置上

设置槽口 3-21, 槽口 3-21 中设有螺栓滚轮 3-6; 支撑架 3-3 上设有驱动轴 3-4, 扭力臂 3-5 一端与驱动轴 3-4 固定连接, 另一端连接螺栓滚轮 3-6; 当驱动轴 3-4 被扭转时, 扭力臂 3-5 带动螺栓滚轮 3-6 在槽口 3-21 中上下滑移, 经过该槽口, 将驱动轴 3-4 的旋转运动变换为角轴承座 3-2 的直线运动, 使永磁转子主盘沿延伸主轴 2-2 位移, 调整永磁转子主盘与永磁转子副盘和导体盘之间的间距, 达到调整磁场的强弱的目的。

[0043] 本实用新型根据实际需求功率大小的和其他使用要求, 灵活地采用一组、两组或三组, 一般不超过四至五组(图 8 示例仅列 3 组)永磁转子主盘(2-4A、2-4B、2-4C)和与之匹配的永磁转子副盘(2-3A、2-3B、2-3C)以及导体盘(1-3A、1-3B、1-3C), 组建不同的产品。永磁转子主盘在被位移调整机构的操控下, 以相同的方向同步移动, 调整永磁转子主盘与永磁转子副盘之间的间距, 就可以调整磁场的强弱, 在外部扭转力的作用下, 当永磁转子与导体转子沿垂直于该磁场的方向产生相对运动时, 产生的电涡流作用力就不同。因此, 永磁转子与导体转子之间的滑差就会不同, 从而实现调速功能。多个永磁转子副盘置于延伸主轴上的固定位置, 以键、花键、及其他紧固方式与延伸主轴相固定连接, 多个副盘之间的间距相同或接近相同。

[0044] 请参阅 1 至图 4B 所示, 其包括两组永磁转子主盘、永磁转子副盘和导体盘; 两组内分别构建封闭的磁场 A 和磁场 B。请参阅图 8 所示, 其包括三组永磁转子主盘、永磁转子副盘和导体盘; 三组内分别构建封闭的磁场 A、磁场 B 和磁场 C。

[0045] 永磁转子主盘带有主盘法兰, 接近位移调整机构 3 的永磁转子主盘上设置有位移转接法兰 2-8, 这些法兰内孔可以在延伸主轴 2-2 上滑动, 永磁转子主盘之间有沿圆周均匀分布的若干个同步光杠连接, 永磁转子主盘之间的间距与副盘之间的间距接近相同。同步光杠穿过永磁转子副盘上对应位置的同步光杠过孔, 当调整时, 同步光杠在这个过孔内轴向滑动, 永磁转子副盘经由同步光杠带动永磁转子主盘旋转。

[0046] 永磁转子主盘与永磁转子副盘之间设有套在延伸主轴 2-2 外周的助力弹簧, 当永磁转子主盘与永磁转子副盘接近时助力弹簧被压缩, 利于永磁转子主盘与永磁转子副盘分离。

[0047] 导体转子由导体转子支撑盘与一个或多个导体转子盘组成, 之间用导体盘紧固件连接, 两个以上的导体盘之间的距离与两个以上的永磁转子主盘或永磁转子副盘之间的间距接近相等。

[0048] 请参阅图 5 所示, 永磁转子副盘中部凸起, 凸起的高度略大于导体盘的厚度, 凸起的外圈直径略小于导体盘的内径, 凸起的外圈设置离心风叶 2-3F (对导体盘吹风散热)。

[0049] 请参阅图 6A 所示, 导体盘外部设置风冷齿 1-31;

[0050] 请参阅图 6B 所示, 导体盘外部设置凸缘, 凸缘外部设置风冷齿 1-31, 凸缘内径略大于永磁转子主盘外径, 凸缘高度不大于永磁转子主盘的厚度(以利用边缘磁场)。

[0051] 永磁转子副盘可以是一体化铁磁材料, 或采用高强度轻质材料, 而在永磁体的投影部位采用铁磁材料。永磁转子主盘可以是一体化铁磁材料, 或采用高强度轻质材料, 而在永磁体附着部位采用铁磁材料。导体盘的材料采用低电阻率材质, 铜或高强度铜合金。

[0052] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已, 并不用于限制本实用新型, 对于本领域的技术人员来说, 本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本实用新型的保护范围之内。

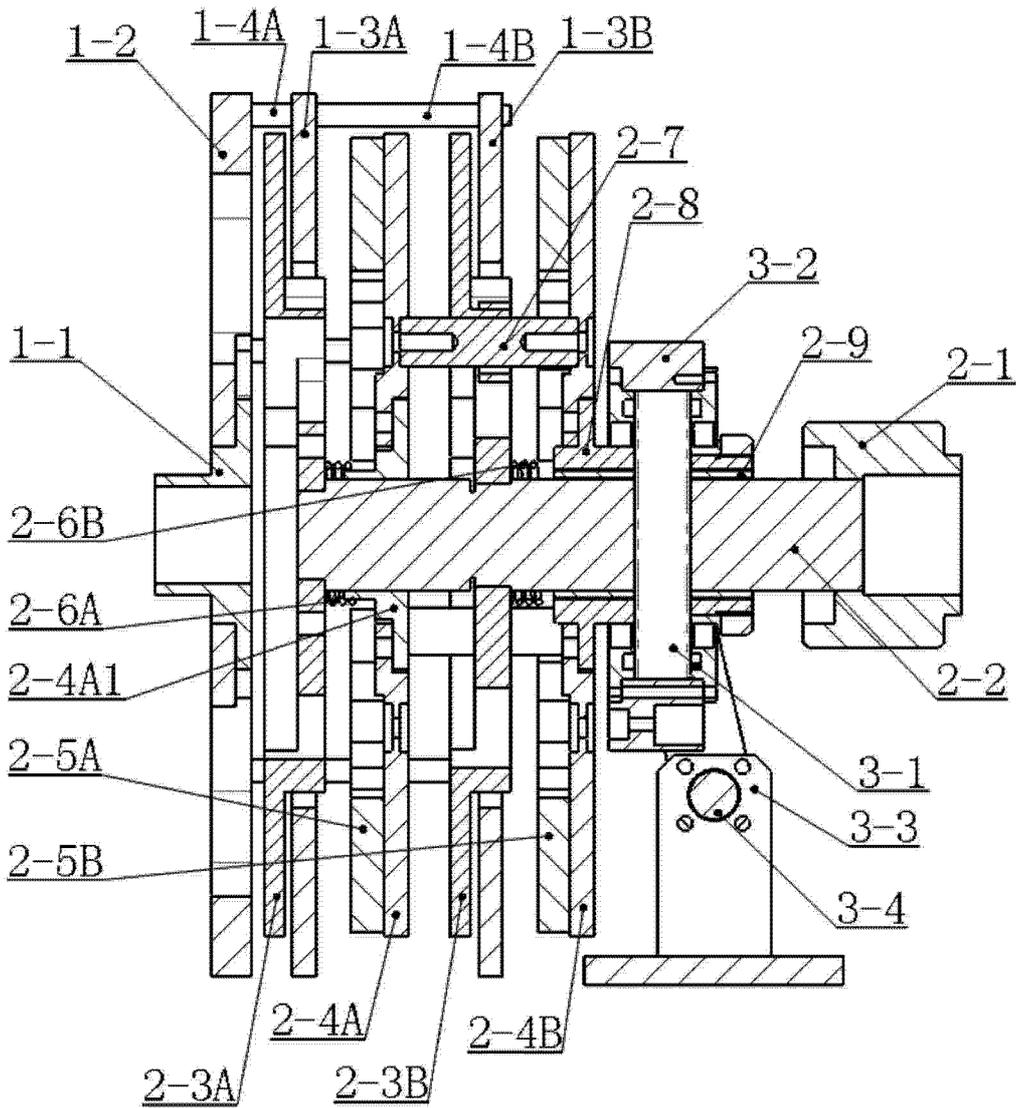


图 1

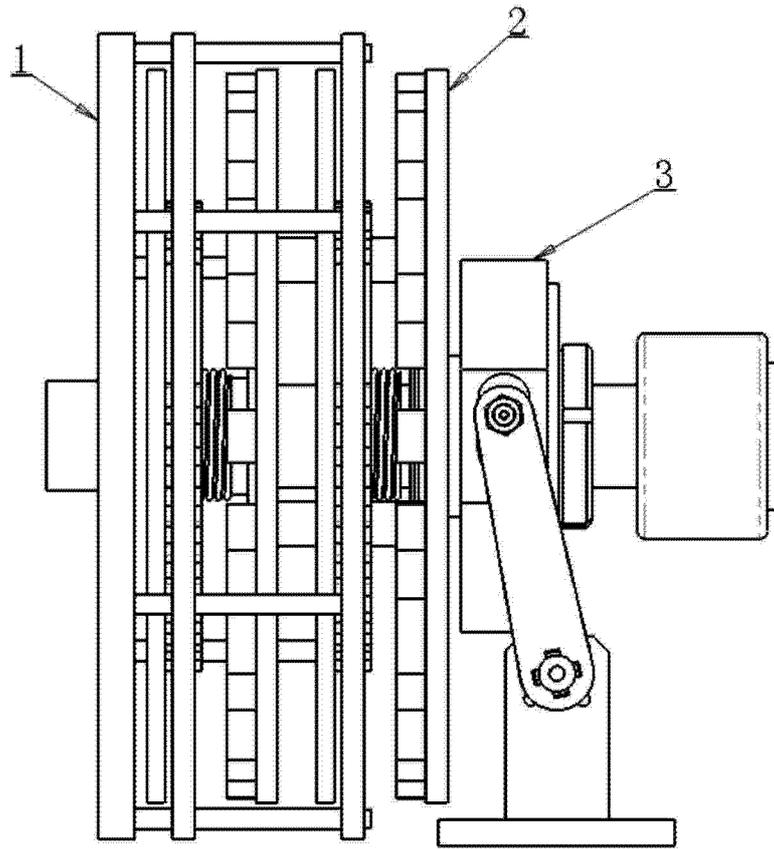


图 2

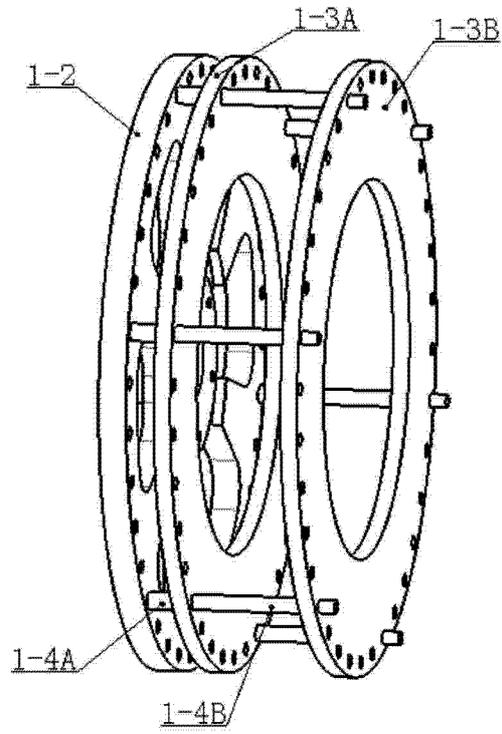


图 3

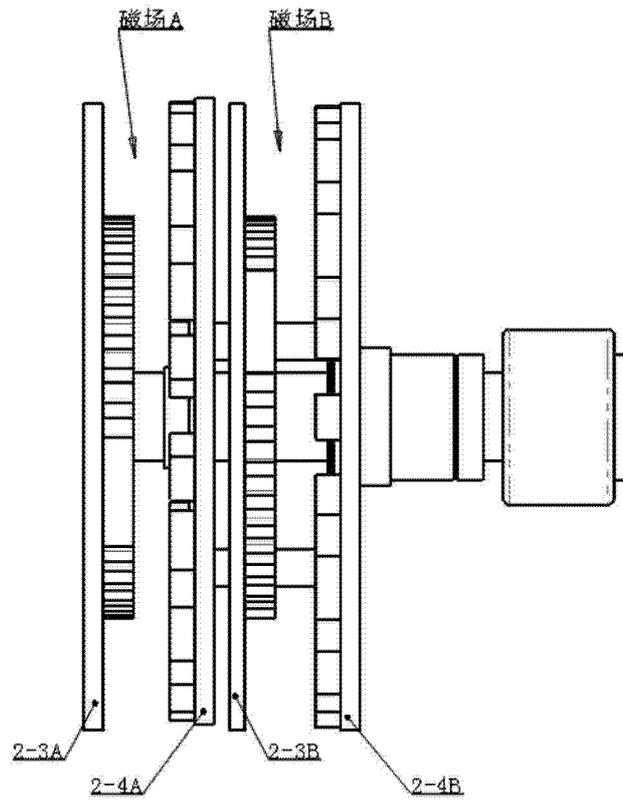


图 4A

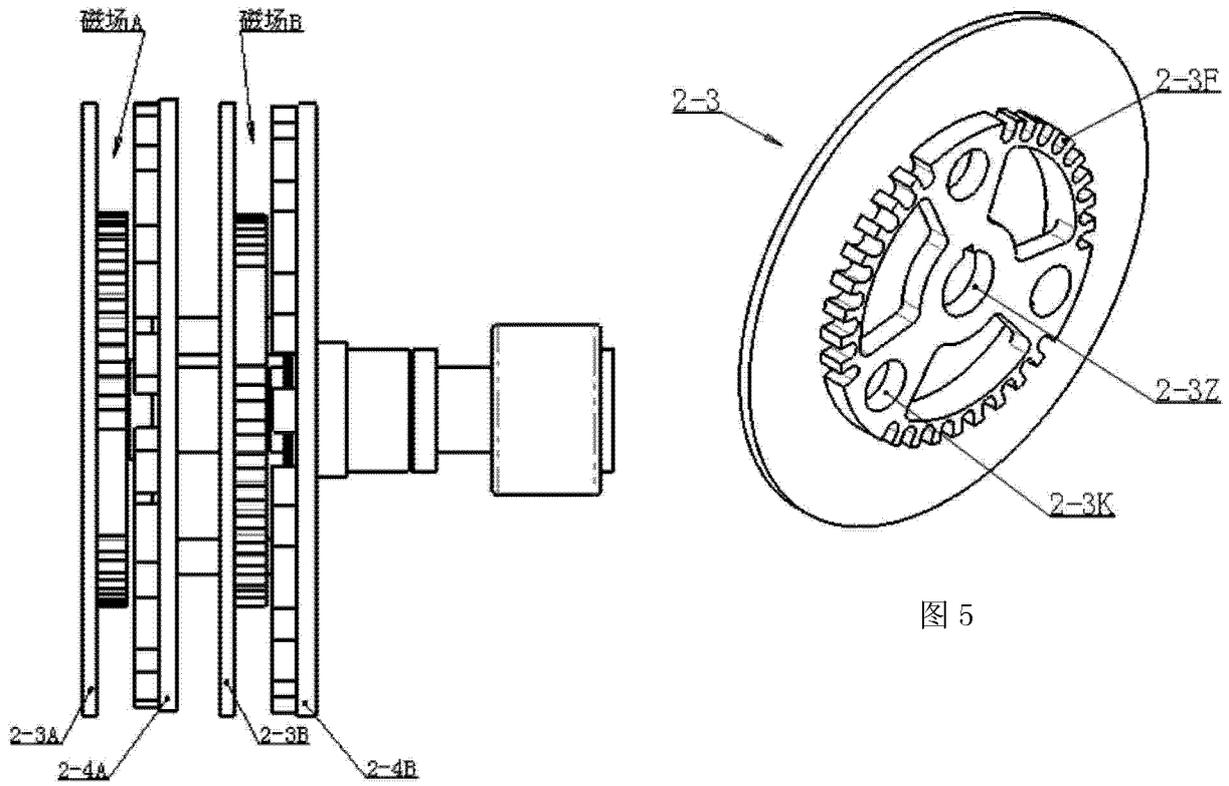


图 4B

图 5

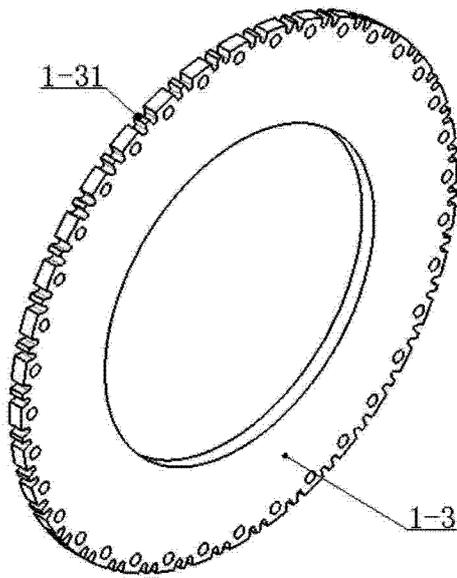


图 6A

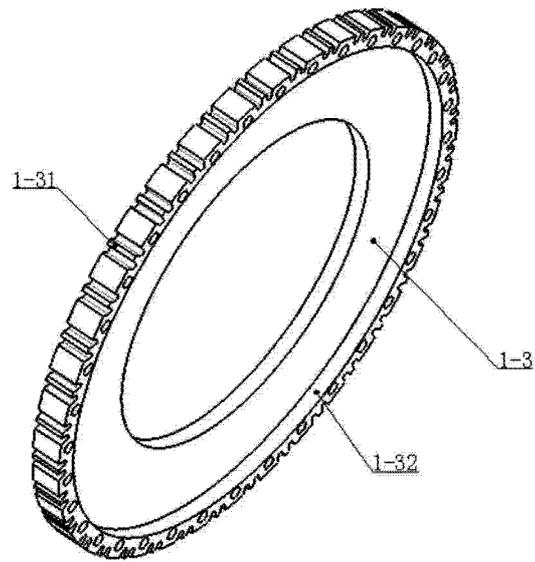


图 6B

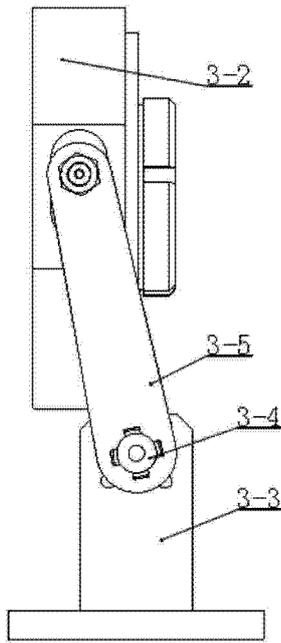


图 7A

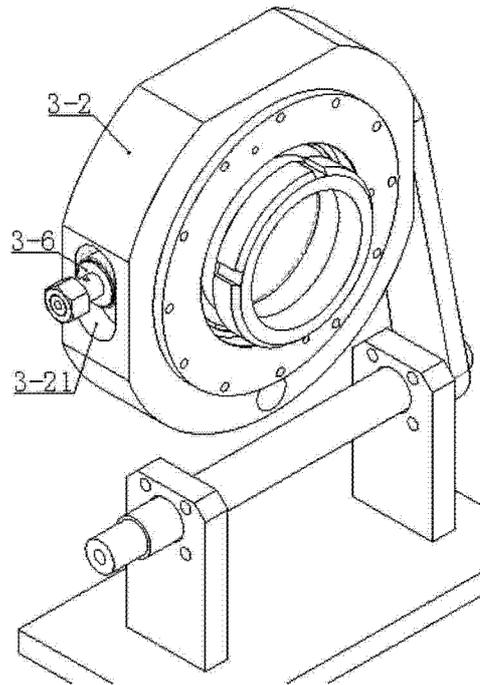


图 7B

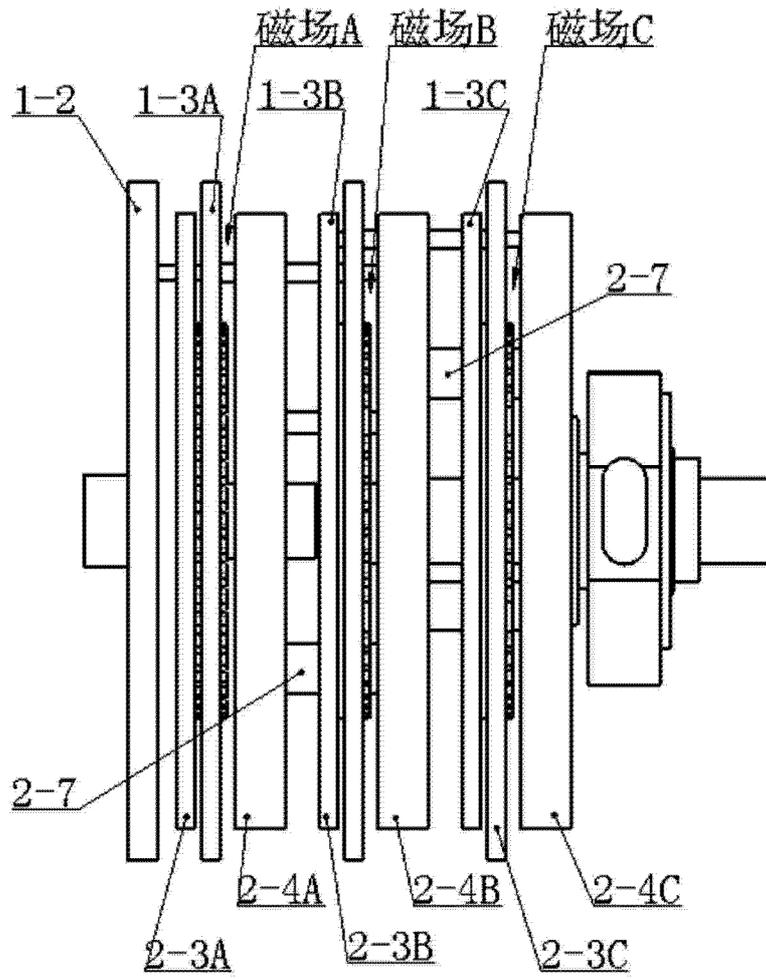


图 8