

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 12 月 22 日 (22.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/201712 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 21/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/082170

(22) 国际申请日: 2015 年 6 月 24 日 (24.06.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510342137.X 2015 年 6 月 18 日 (18.06.2015) CN

(71) 申请人: 今盛科技有限公司 (GAM SHINE TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国香港特别行政区旺角烟厂街 9 号兴发商业大厦 21 楼 01 室, Hong Kong (CN)。

(72) 发明人: 陈宏坤 (CHEN, Kenny); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路 1 号 A 栋 201 室, Guangdong 518000 (CN)。 张辉明 (ZHANG, Huiming); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路 1 号 A 栋 201 室, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 (SHENZHEN STANDARD PATENT & TRADE-MARK AGENT LTD.); 中国广东省深圳市福田区深

南大道 1056 号银座国际大厦 810-815 室, Guangdong 518040 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条(3))。

(54) Title: MULTI-ROTOR PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS MOTOR

(54) 发明名称: 多转子永磁同步电机

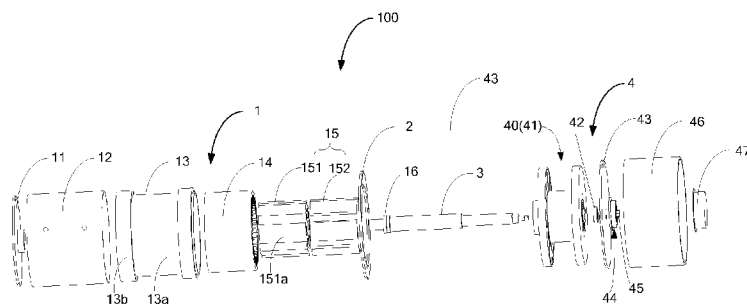


图 2

(57) Abstract: A multi-rotor permanent magnet synchronous motor (100), comprising: a motor main shaft (3) and a primary mechanism (1) and auxiliary mechanism (4) sequentially sleeved and connected on the motor main shaft (3) and operating cooperatively; the auxiliary mechanism (4) comprises a one-way bearing member (41) sleeved and connected on the motor main shaft (3) and an auxiliary rotor module (40) sleeved and connected on the one-way bearing member (41). The multi-rotor permanent magnet synchronous motor (100) does not need to use a gear box to realize driving and consumes little energy, and since the primary mechanism (1) and auxiliary mechanism (4) operate cooperatively, the invention can output different torques, and thereby output different speeds.

(57) 摘要: 一种多转子永磁同步电机(100), 包括电机主轴(3)以及依次套接于所述电机主轴(3)上的协同工作的主机机构(1)和辅助机构(4); 所述辅助机构(4)包括套接于所述电机主轴(3)上的单向轴承体(41)以及套接于所述单向轴承体(41)上的辅助转子组件(40)。所述多转子永磁同步电机(100)无需使用波箱来实现驱动, 并且耗能小, 此外, 通过主机机构(1)和辅助机构(4)协同工作, 能输出不同的扭矩, 进而达到输出不同的速度。

WO 2016/201712 A1

说明书

发明名称：多转子永磁同步电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电机，更具体地说，涉及一种多转子永磁同步电机。

背景技术

[0002] 目前市面上应用的电机及驱动方式有很多种，其中，比较常用的几种应用在电动汽车上作为驱动的设备，如永磁同步电机、异步电机、直流电机和开关磁阻电机，其驱动方式也有几种，如自动MT波箱、手动波箱、CVT无级变速波箱、电子变速波箱等。但是，在上述电机中，不管是哪款电机，只要是配上上述的波箱或是在直驱方式时无需使用波箱的情况下，均能导致能量损失，该能量损失的部分，就是能量传输时的能量损耗。电机利用波箱传递动力，本身就是一种能量的损耗，因为电动汽车起步时，需要大扭矩及高转速先经过波箱齿轮来实现驱动，再经过汽车尾牙差速锁才传递到车轮以驱动汽车。在电机直驱方式下，虽然不用波箱，但需要大功率大扭矩来实现驱动，从而电机本身的耗能和成本也就相应地变高，同时需要大容量的电动汽车的电池，才可以应付大功率电机起步时负载的电流强度及冲击，而大容量的电池增加了车身的重量，自然而然也就增加了危险系数。

技术问题

[0003] 本发明要解决的技术问题在于，针对现有技术中的电机及其驱动方式的上述缺陷，提供一种多转子永磁同步电机，该电机无需使用波箱来实现驱动，并且耗能小。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明解决上述问题的技术方案是提供了一种多转子永磁同步电机，其特征在于，所述电机包括电机主轴以及依次套接于所述电机主轴上的协同工作的主机机构和辅助机构；

[0005] 所述辅助机构包括套接于所述电机主轴上的单向轴承体以及套接于所述单向轴

承体上的辅助转子组件。

[0006] 在上述的多转子永磁同步电机中，所述辅助转子组件包括第一辅助转子和第二辅助转子，所述第一辅助转子和第二辅助转子分别套接于所述单向轴承体的相对两端。

[0007] 在上述的多转子永磁同步电机中，所述单向轴承体包括多个单向轴承、单向轴承内套以及单向轴承外套；所述单向轴承内套套接于所述电机主轴上，所述单向轴承内套的一端套设有两个并列的所述单向轴承、另一端套设有两个并列的所述单向轴承，所述单向轴承外套包围多个所述单向轴承和所述单向轴承内套构成的整体。

[0008] 在上述的多转子永磁同步电机中，所述第一辅助转子和第二辅助转子均包括呈中空结构且一轴向端面开口的圆柱状的主体以及设置于所述主体的中心处的呈圆筒状的连接部；

[0009] 所述连接部的内边缘上设置有若干个凹肋，每一所述凹肋沿着所述连接部的轴线周向等间距均匀分布。

[0010] 在上述的多转子永磁同步电机中，所述第一辅助转子和第二辅助转子均还包括第二永磁体组，所述第二永磁体组包括设置在所述主体内并构成所述主体的开口的轴向端面的多个第二永磁体，每一第二永磁体沿着所述主体的轴向端面的轴线周向均匀分布，且相邻两个所述第二永磁体的磁极异名。

[0011] 在上述的多转子永磁同步电机中，所述辅助转子组件还包括用于固定所述第一辅助转子和所述第二辅助转子的固定套；所述固定套套接于所述单向轴承体上，所述第一辅助转子和所述第二辅助转子分别与所述固定套的相对两端固定连接，且所述第一辅助转子的第二永磁体构成的所述主体的开口的轴向端面与所述第二辅助转子的第二永磁体构成的所述主体的开口的轴向端面对。

[0012] 在上述的多转子永磁同步电机中，所述第二永磁体呈扇形的瓦片状。

[0013] 在上述的多转子永磁同步电机中，所述辅助转子组件还包括用于固定所述单向轴承体的顶圈，所述顶圈套接于所述电机主轴上，并与所述单向轴承体沿着所述电机主轴的轴线并列设置。

[0014] 在上述的多转子永磁同步电机中，所述辅助机构还包括套接于所述电机主轴上

的辅助定子组件和用于固定所述辅助定子组件的六角螺母；所述辅助定子组件包括旋变硅钢片、套接在所述旋变硅钢片上的辅助定子以及套接于所述辅助定子上的旋变线圈座，所述旋变硅钢片套接于所述电机主轴上；所述六角螺母套接于所述电机主轴的尾端上，并与所述辅助定子组件沿着所述电机主轴的轴线并列设置。

[0015] 在上述的多转子永磁同步电机中，所述主机构包括主转子和包围所述主转子的主定子；所述主转子包括铁芯和第一永磁体组，所述铁芯上设置有多个磁槽，每一磁槽沿着所述铁芯的轴线周向等间距均匀分布，所述第一永磁体组包括分别安装于所述铁芯上的多个磁槽上的多个第一永磁体，且相邻两个所述第一永磁体的磁极异名。

发明的有益效果

有益效果

[0016] 本发明的多转子永磁同步电机通过主机构和辅助机构协同工作，产生大扭矩使汽车更平顺有力地推动，相当于具有波箱的电机通过增加波箱的速比来推动汽车，从而无需使用波箱来实现驱动，并且耗能小。此外，通过主机构和辅助机构协同工作，能输出不同的扭矩，进而达到输出不同的速度。

对附图的简要说明

附图说明

[0017] 图1是本发明较佳实施例的多转子永磁同步电机的立体结构示意图。

[0018] 图2是图1中的爆炸图。

[0019] 图3是图2中的辅助转子组件的分解图。

[0020] 图4a是图3中的第一辅助转子或第二辅助转子的正面图。

[0021] 图4b是图3中的第一辅助转子或第二辅助转子的反面图。

[0022] 图5是图2中的辅助定子组件和六角螺母的分解图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0023] 本发明提供一种多转子永磁同步电机，可应用于电动汽车中。该电机通过主机

机构和辅助机构协同工作，产生大扭矩使汽车更平顺有力地推动，相当于具有波箱的电机通过增加波箱的速比来推动汽车，同时，相对于增加波箱的速比，在达到输出的同等大小的扭矩，本发明的多转子永磁同步电机耗能小，因为在电动汽车达到一定速度时，辅助机构停止工作。此外，通过主机构和辅助机构协同工作，能输出不同的扭矩，进而达到输出不同的速度。

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0025] 图1示出了本发明较佳实施例的多转子永磁同步电机的立体结构示意图。参考图1，该电机100包括电机主轴3、依次套接于该电机主轴3上的主机构1和辅助机构4以及固定连接于主机构1和辅助机构4之间的电机中盖2。在本发明中，该电机可应用于电动汽车中，在电动汽车起步时，主机构1和辅助机构4同步工作；当电动汽车达到某一定速度时，辅助机构4不工作，仅主机构1工作；当电动汽车达到另一定的速度时，辅助机构4重新工作，以为电动汽车再次起步做好准备。

[0026] 图2示出了图1中的爆炸图。参考图2，主机构1包括主定子14和主转子15，该主定子14的形状大致呈中空结构的圆柱体，且中空结构为圆柱形，在主定子14的内壁周向均匀设置有多线槽，在线槽内设有线圈。主转子15包括铁芯151和第一永磁体组（图中未标号），铁芯151上设置有多磁槽151a，每一磁槽151a沿着所述铁芯151的轴线周向等间距均匀分布，第一永磁体组包括安装于铁芯上的多个磁槽151a上的多个第一永磁体152。相邻两个第一永磁体152的磁极异名。具体地，第一永磁体152呈长方形的瓦片状。如图2所示，对应地，磁槽151a也呈长方形的瓦片状。主转子15套接于电机主轴3的第二段主轴上，主定子14包围主转子15，主转子15的铁芯151的轴线与主定子14和主转子15的轴线均重合。

[0027] 主机构1还包括套设在主定子14上的主定子电机壳13以及套设在主定子电机壳13上的主定子电机外壳12，主定子电机壳13和主定子电机外壳12的轴线均与主定子14的轴线重合，主定子电机壳13与主定子电机外壳12之间通过绝缘胶粘结在一起。主定子电机壳13大致呈中空结构的圆柱体，且中空结构为圆柱形，在主

定子电机壳13上设置有若干个孔槽（图中未示出），若干个孔槽沿着轴向端面的轴线周向均匀分布，该孔槽为横截面呈圆形的柱体。

[0028] 进一步地，主机构1还包括第一电机轴承16和电机前盖11，该电机前盖11的中心处设有一通孔，其大小与电机主轴3的轴向端面的大小一致；并列的两个第一电机轴承16套接于电机主轴3上，电机前盖11通过并列的两个第一电机轴承16套接于该电机主轴3上，并与主定子电机壳13固定连接。优选地，电机前盖11的端面上设置有若干个孔槽，每个孔槽沿着端面的轴线周向均匀分布，电机前盖11与主定子电机壳13通过孔槽对应连接。在本实施例中，为了使电机前盖11与主定子电机壳13之间的连接稳固，并节省材料，主定子电机壳13的外壁的轴向中间区域设置有凹槽13a，这样，主定子电机壳13的相对两端分别构成了窄部13b，主定子电机壳13上的孔槽可穿过该窄部13b，使得电机前盖11能与主定子电机壳13稳固连接。对应地，电机前盖11上的孔槽也为横截面呈圆形的柱体。

[0029] 当然，电机前盖11的孔槽和主定子电机壳13上的孔槽也可分别为横截面呈方形的柱体。

[0030] 辅助机构4包括辅助转子组件40、辅助定子组件44、单向轴承体41以及固定连接于辅助转子组件40和辅助定子组件44之间的电机后盖43。单向轴承体41、电机后盖43以及辅助定子组件44依次套接于电机主轴3上，辅助转子组件40套接于单向轴承体41上，这样，辅助转子组件40通过单向轴承体41套接于电机主轴3上。当然，辅助转子组件40还可以通过电子耦合器套接于电机主轴3上。

[0031] 具体地，在本实施例中，单向轴承体41包括多个单向轴承411、单向轴承内套413以及单向轴承外套412。单向轴承内套413大致呈中空结构的圆柱体，且中空结构为圆柱形，其外壁呈阶梯状，且其相对两端的轴向端面的半径小于中间区域的轴向端面的半径。单向轴承内套413套接于电机主轴3上，单向轴承内套413的一端套设有两个并列的单向轴承411、另一端套设有两个并列的单向轴承411，从而该单向轴承内套413和多个单向轴承411构成一整体，单向轴承外套412包围该整体，从而形成了单向轴承体41。具体地，单向轴承外套412大致呈中空结构的圆柱体，且中空结构为圆柱形，多个单向轴承411的外壁贴合于单向轴承外套412的内壁，即两者的半径相同。

- [0032] 在本实施例中，电机后盖43的中心处设有一通孔，其大小与电机主轴3的轴向端面大小一致；电机后盖43穿过电机主轴3，并通过第二电机轴承42套接于电机主轴3上。
- [0033] 图3示出了图2中的辅助转子组件和单向轴承体的分解图。参考图3，辅助转子组件40包括第一辅助转子401、第二辅助转子403和套接于单向轴承体41上的固定套402，第一辅助转子401和第二辅助转子403分别套接于单向轴承体41的相对两端，固定套402的内壁贴合于单向轴承外套412的外壁，且单向轴承体41与固定套402之间通过绝缘胶粘结在一起。具体地，固定套402大致呈中空结构的圆柱体，且中空结构为圆柱形，在固定套402上设置有若干通孔，每个通孔沿着轴向端面的轴线周向等间距均匀分布。
- [0034] 同时，参考图4，第一辅助转子401和第二辅助转子403均呈圆盘状，第一辅助转子401或第二辅助转子403均包括呈中空结构且一轴向端面开口的圆柱状的主体a以及设置于主体a的中心处的连接部b。连接部b大致呈圆筒状，连接部b的内边缘上设置有若干个凹肋c，每一凹肋c沿着连接部b的轴线周向等间距均匀分布；连接部b上设置有若干个通孔（图中未标号），每一通孔沿着连接部b的轴线周向等间距均匀分布。
- [0035] 进一步地，第一辅助转子401和第二辅助转子403均还包括第二永磁体组（图中未标号），第二永磁体组包括多个第二永磁体d，第二永磁体组设置在主体a内，每一第二永磁体d沿着主体a的轴向端面的轴线周向均匀分布，相邻两个第二永磁体d的磁极异名，这样第二永磁体的构成了第一辅助转子401或第二辅助转子403的开口的轴向端面。具体地，第二永磁体d呈扇形的瓦片状。
- [0036] 进一步地，参考图3，第一辅助转子401和第二辅助转子403分别与固定套402的相对两端固定连接。具体地，第一辅助转子401通过第一辅助转子401上的通孔和固定套402上的通孔与固定套402的一端固定连接，同样地，第二辅助转子403通过第二辅助转子403上的通孔和固定套402上的通孔与固定套402的另一端固定连接，且第一辅助转子401的第二永磁体d构成的开口的轴向端面和第二辅助转子403的第二永磁体d构成的开口的轴向端面对。
- [0037] 进一步地，辅助转子组件40还包括用于将单向轴承体41固定于电机主轴3的顶

圈404，该顶圈404套接于电机主轴3上，并与单向轴承体41沿着所述电机主轴3的轴线并列设置。这样，在电机主轴3转动时，可以防止辅助转子组件40偏离，同时，防止电机主轴3相对于单向轴承体41的转动。具体的，顶圈404大致中空结构的圆柱体，且该中空结构为圆柱形。

[0038] 进一步地，同时，参考图5，辅助定子组件44包括旋变硅钢片443、辅助定子442和旋变线圈座441，旋变硅钢片443套接于电机主轴3的尾端上，辅助定子442套接于旋变硅钢片443上，旋变线圈座441套接于辅助定子442中，并且旋变线圈座441和辅助定子442分别与电机后盖43固定连接，这样，构成了旋转变压器，其是一种输出电压与转子转角保持一定函数关系的感应微电机，也是一种将角位移转换为电信号的位移传感器，将电信号稳定地传递到电机控制器，再由控制器控制电机的转速及扭矩。具体地，辅助定子442为一种旋变线圈定子，其的形状大致呈中空结构的圆柱体，且中空结构为圆柱形，在辅助定子442的内壁周向均匀设置有多个线槽；旋变硅钢片443为横截面大致呈三角形的柱体。

[0039] 在本实施例中，辅助机构4还包括六角螺母45，六角螺母45套接于电机主轴3的尾端上，并与辅助定子组件44沿着电机主轴3的轴线并列设置，用于将辅助定子组件44固定于电机主轴3上，这样可以防止辅助定子组件44偏离。

[0040] 进一步地，在本实施例中，辅助机构4还包括辅助电机外壳46和旋变线圈后盖47。辅助电机外壳46包围辅助转子组件40，且其相对两端分别与电机中盖2和电机后盖43固定连接。优选地，辅助电机外壳46的相对两端分别与电机中盖2和电机后盖43固定连接，辅助电机外壳46、电机中盖2和电机后盖43上分别设置有若干个通孔，通孔对应连接。辅助电机外壳46大致呈中空结构的圆柱体，且中空结构为圆柱形，其内壁设置有若干线圈（图中未示出），线圈的正面大致呈H型，线圈沿着辅助电机外壳46的内壁的轴线周向均匀分布。旋变线圈后盖47盖设在辅助定子组件44上，且与电机后盖43固定连接。

[0041] 由于主机机构1和辅助机构4分别套接于电机主轴3上，根据主机机构1和辅助机构4的特点，电机主轴3可以为呈阶梯状的圆柱体，如图所示，阶梯状的圆柱体的轴向端面的半径各不相同，从左到右，阶梯状的圆柱体的轴向端面的半径呈现递减趋势。

[0042] 综述，本发明的多转子永磁同步电机无需使用波箱来实现驱动，并且耗能小。

[0043] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种多转子永磁同步电机，其特征在于，所述电机（100）包括电机主轴（3）以及依次套接于所述电机主轴（3）上的协同工作的主机构（1）和辅助机构（4）；
- 所述辅助机构（4）包括套接于所述电机主轴（3）上的单向轴承体（41）以及套接于所述单向轴承体（41）上的辅助转子组件（40）。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的多转子永磁同步电机，其特征在于，所述辅助转子组件（40）包括第一辅助转子（401）和第二辅助转子（403），所述第一辅助转子（401）和第二辅助转子（403）分别套接于所述单向轴承体（41）的相对两端。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的多转子永磁同步电机，其特征在于，所述单向轴承体（41）包括多个单向轴承（411）、单向轴承内套（413）以及单向轴承外套（412）；所述单向轴承内套（413）套接于所述电机主轴（3）上，所述单向轴承内套（413）的一端套设有两个并列的所述单向轴承（411）、另一端套设有两个并列的所述单向轴承（411），所述单向轴承外套（412）包围多个所述单向轴承（411）和所述单向轴承内套（413）构成的整体。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的多转子永磁同步电机，其特征在于，所述第一辅助转子（401）和第二辅助转子（403）均包括呈中空结构且一轴向端面开口的圆柱状的主体（a）以及设置于所述主体（a）的中心处的呈圆筒状的连接部（b）；
- 所述连接部（b）的内边缘上设置有若干个凹肋（c），每一所述凹肋（c）沿着所述连接部（b）的轴线周向等间距均匀分布。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的多转子永磁同步电机，其特征在于，所述第一辅助转子（401）和第二辅助转子（403）均还包括第二永磁体组，所述第二永磁体组包括设置在所述主体（a）内并构成所述主体（a）的开口的轴向端面的多个第二永磁体（d），每一第二永磁体（d）沿着所述主体（a）的轴向端面的轴线周向均匀分布，且相邻两个所述

第二永磁体（d）的磁极异名。

- [权利要求 6] 根据权利要求5中所述的多转子永磁同步电机，其特征在于，所述辅助转子组件（40）还包括用于固定所述第一辅助转子（401）和所述第二辅助转子（403）的固定套（402）；所述固定套（402）套接于所述单向轴承体（41）上，所述第一辅助转子（401）和所述第二辅助转子（403）分别与所述固定套（402）的相对两端固定连接，且所述第一辅助转子（401）的第二永磁体（d）构成的所述主体（a）的开口的轴向端面与所述第二辅助转子（403）的第二永磁体（d）构成的所述主体（a）的开口的轴向端面对。
- [权利要求 7] 根据权利要求6中所述的多转子永磁同步电机，其特征在于，所述第二永磁体（d）呈扇形的瓦片状。
- [权利要求 8] 根据权利要求7中所述的多转子永磁同步电机，其特征在于，所述辅助转子组件（40）还包括用于固定所述单向轴承体（41）的顶圈（404），所述顶圈（404）套接于所述电机主轴（3）上，并与所述单向轴承体（41）沿着所述电机主轴（3）的轴线并列设置。
- [权利要求 9] 根据权利要求8中所述的多转子永磁同步电机，其特征在于，所述辅助机构（4）还包括套接于所述电机主轴（3）上的辅助定子组件（44）和用于固定所述辅助定子组件（44）的六角螺母（45）；所述辅助定子组件（44）包括旋变硅钢片（443）、套接在所述旋变硅钢片（443）上的辅助定子（442）以及套接于所述辅助定子（442）上的旋变线圈座（441），所述旋变硅钢片（443）套接于所述电机主轴（3）上；所述六角螺母（45）套接于所述电机主轴（3）的尾端上，并与所述辅助定子组件（44）沿着所述电机主轴（3）的轴线并列设置。
- [权利要求 10] 根据权利要求9中所述的多转子永磁同步电机，其特征在于，所述主机机构（1）包括主转子（15）和包围所述主转子（15）的主定子（14）；所述主转子（15）包括铁芯（151）和第一永磁体组，所述铁芯（151）上设置有多个磁槽（151a），每一磁槽（151a）沿着所述铁芯（151）的轴线周向等间距均匀分布，所述第一永磁体组包括分别

安装于所述铁芯（151）上的多个磁槽（151a）上的多个第一永磁体（152），且相邻两个所述第一永磁体（152）的磁极异名。

说明书附图

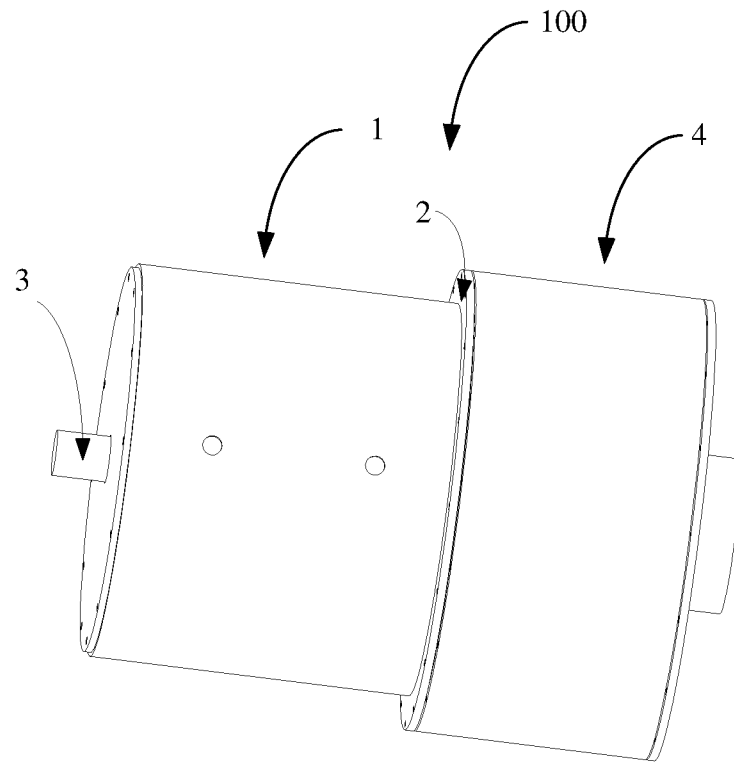


图 1

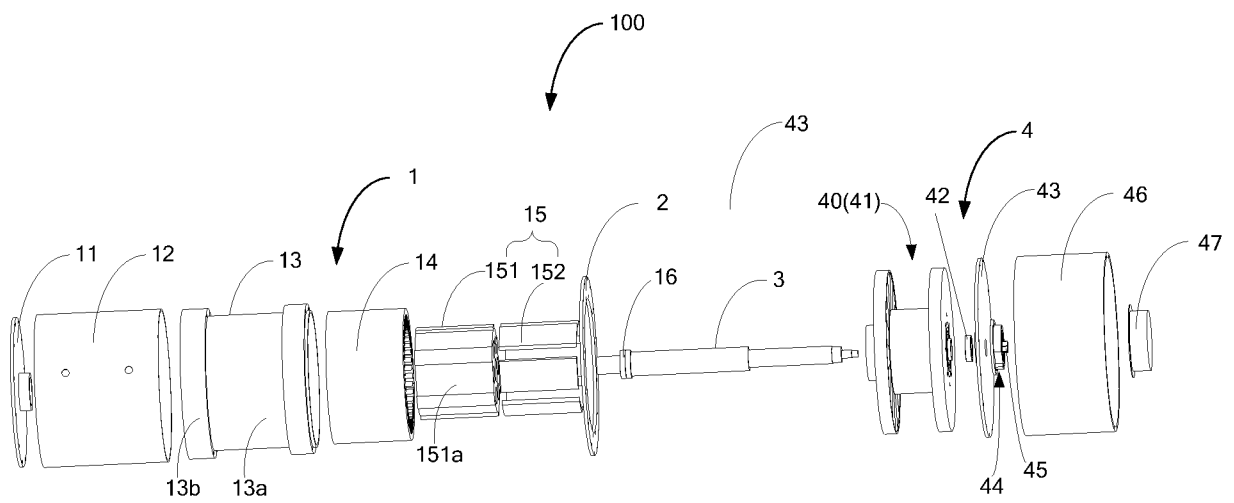


图 2

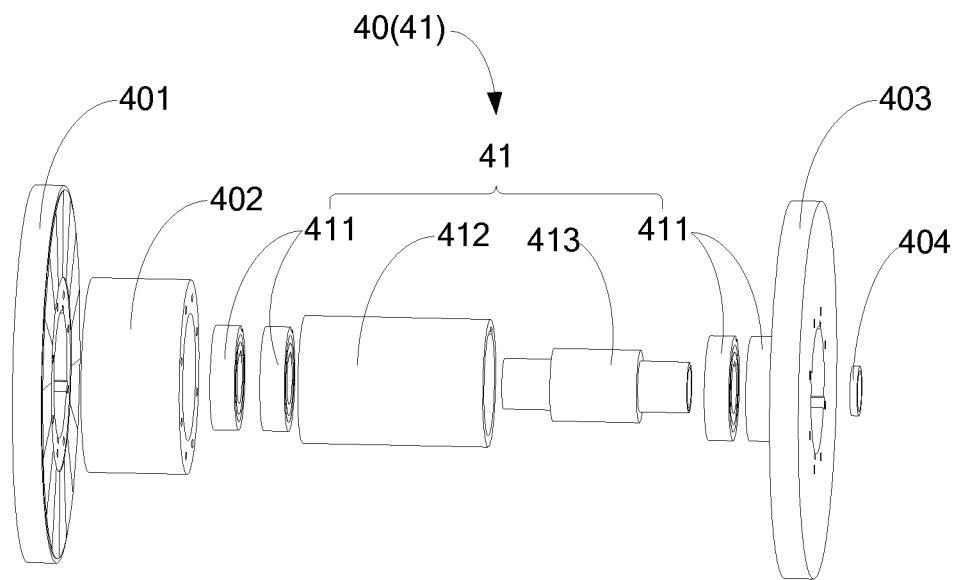


图 3

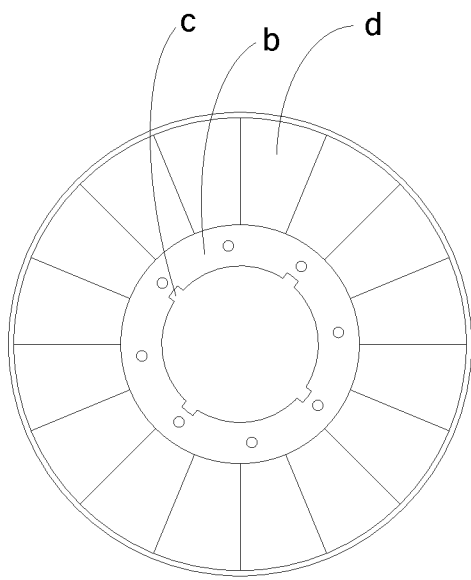


图 4a

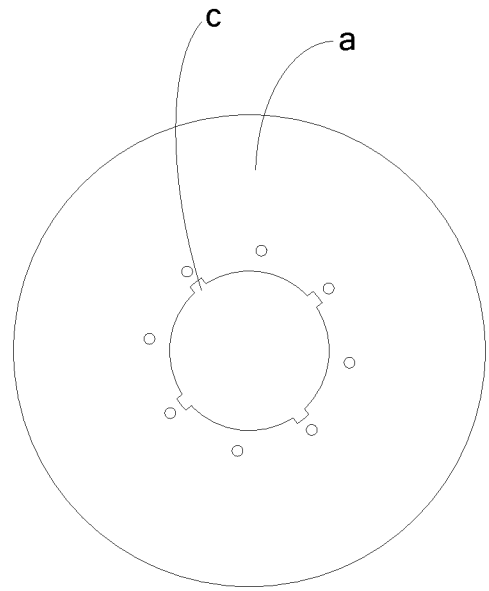


图 4b

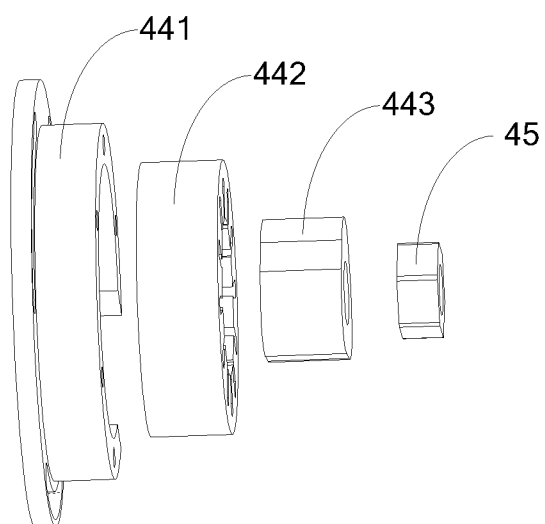


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/082170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 21/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K 21/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNPAT; CHINA JOURNAL FULL-TEXT DATABASE: electrical machine, multiply, multiple, plural+, rotor?, stator?, permanent w magnet, generator, synchron+, main, primary, assist+, bearing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 204696885 U (GAM SHING TECHNOLOGY CO., LTD.), 07 October 2015 (07.10.2015), claims 1-10	1-10
X	US 4663581 A (SUNDSTRAND CORP.), 05 May 1987 (05.05.1987), description, column 4, lines 11-59, and figures 2-5	1
Y	US 4663581 A (SUNDSTRAND CORP.), 05 May 1987 (05.05.1987), description, column 4, lines 11-59, and figures 2-5	2
Y	CN 101030720 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS), 05 September 2007 (05.09.2007), description, page 3, lines 5-14 from the bottom, and figures 2 and 3	2
A	CN 1508959 A (LI, Hualin), 30 June 2004 (30.06.2004), the whole document	1-10
A	CN 201298793 Y (HESHAN HELONG ELECTROMECHANICAL CO., LTD.), 26 August 2009 (26.08.2009), the whole document	1-10
A	CN 1292596 A (SICCE S.P.A.), 25 April 2001 (25.04.2001), the whole document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 24 February 2016 (24.02.2016)	Date of mailing of the international search report 04 March 2016 (04.03.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer Ji, Chuanlong Telephone No.: (86-10) 010-62413106

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/082170

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4654577 A (LUCAS INDUSTRIES), 31 March 1987 (31.03.1987), the whole document	1-10
A	US 2007273242 A1 (DENSO CORP.), 29 November 2007 (29.11.2007), the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/082170

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204696885 U	07 October 2015	None	
US 4663581 A	05 May 1987	JP S62500768 A	26 March 1987
		CA 1252509 A1	11 April 1989
		EP 0198903 A1	29 October 1986
		WO 8602790 A1	09 May 1986
CN 101030720 A	05 September 2007	CN 100581030 C	13 January 2010
CN 1508959 A	30 June 2004	None	
CN 201298793 Y	26 August 2009	None	
CN 1292596 A	25 April 2001	EP 1091474 A2	11 April 2001
US 4654577 A	31 March 1987	JP S61132061 A	19 June 1986
		EP 0186954 A1	09 July 1986
		EP 0186954 B1	17 January 1990
		DE 3575503 D1	22 February 1990
US 2007273242 A1	29 November 2007	US 7573175 B2	11 August 2009
		JP 2007318832 A	06 December 2007

A. 主题的分类 H02K 21/00 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H02K 21/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) WPI; EPDOC; CNPAT; 中国期刊网全文数据库: 多, 电机, 转子, 定子, 永磁, 同步, 主, 辅助, 副, 轴承, multiply, multiple, plural+, rotor?, stator?, permanent w magnet, generator, synchron+, main, primary, assist+, bearing		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
E	CN 204696885 U (今盛科技有限公司) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 权利要求1-10	1-10
X	US 4663581 A (SUNDSTRAND CORP.) 1987年 5月 5日 (1987 - 05 - 05) 说明书第4栏第11-59行, 附图2-5	1
Y	US 4663581 A (SUNDSTRAND CORP.) 1987年 5月 5日 (1987 - 05 - 05) 说明书第4栏第11-59行, 附图2-5	2
Y	CN 101030720 A (南京航空航天大学) 2007年 9月 5日 (2007 - 09 - 05) 说明书第3页倒数第5-14行, 附图2, 3	2
A	CN 1508959 A (李华林) 2004年 6月 30日 (2004 - 06 - 30) 全文	1-10
A	CN 201298793 Y (鹤山市鹤龙机电有限公司) 2009年 8月 26日 (2009 - 08 - 26) 全文	1-10
A	CN 1292596 A (SICCE股份公司) 2001年 4月 25日 (2001 - 04 - 25) 全文	1-10
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 2月 24日		国际检索报告邮寄日期 2016年 3月 4日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 纪传龙 电话号码 (86-10) 010-62413106

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 4654577 A (LUCAS INDUSTRIES) 1987年 3月 31日 (1987 - 03 - 31) 全文	1-10
A	US 2007273242 A1 (DENSO CORP.) 2007年 11月 29日 (2007 - 11 - 29) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/082170

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	204696885	U	2015年 10月 7日	无			
US	4663581	A	1987年 5月 5日	JP	S62500768	A	1987年 3月 26日
				CA	1252509	A1	1989年 4月 11日
				EP	0198903	A1	1986年 10月 29日
				WO	8602790	A1	1986年 5月 9日
CN	101030720	A	2007年 9月 5日	CN	100581030	C	2010年 1月 13日
CN	1508959	A	2004年 6月 30日	无			
CN	201298793	Y	2009年 8月 26日	无			
CN	1292596	A	2001年 4月 25日	EP	1091474	A2	2001年 4月 11日
US	4654577	A	1987年 3月 31日	JP	S61132061	A	1986年 6月 19日
				EP	0186954	A1	1986年 7月 9日
				EP	0186954	B1	1990年 1月 17日
				DE	3575503	D1	1990年 2月 22日
US	2007273242	A1	2007年 11月 29日	US	7573175	B2	2009年 8月 11日
				JP	2007318832	A	2007年 12月 6日