

(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
2017 年 11 月 16 日 (16.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/193786 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 16/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/081215

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 20 日 (20.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610302665.7 2016 年 5 月 9 日 (09.05.2016) CN

(71) 申请人: 舍弗勒技术股份两合公司(SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) [DE/DE]; 德国黑措根奥拉赫 1-3, Industriestrasse 91074 (DE)。

(72) 发明人: 曾文特 (ZENG, Wente); 中国上海市奉贤区栅元小区 27 号 501 室, Shanghai 20140

(CN)。朱干军 (ZHU, Ganjun); 中国上海市伟业路 221 号, Shanghai 201203 (CN)。

(74) 代理人: 林达刘集团北京林达刘知识产权代理事务所 (普通合伙) (LINDA LIU & PARTNERS); 中国北京市中国北京市东城区北三环东路 36 号北京环球贸易中心 C 座 16 层, Beijing 100013 (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: DISC-TYPE GENERATOR FOR RAILWAY VEHICLE AND RAILWAY VEHICLE MODULE

(54) 发明名称: 铁路车辆用盘式发电机及铁路车辆模组

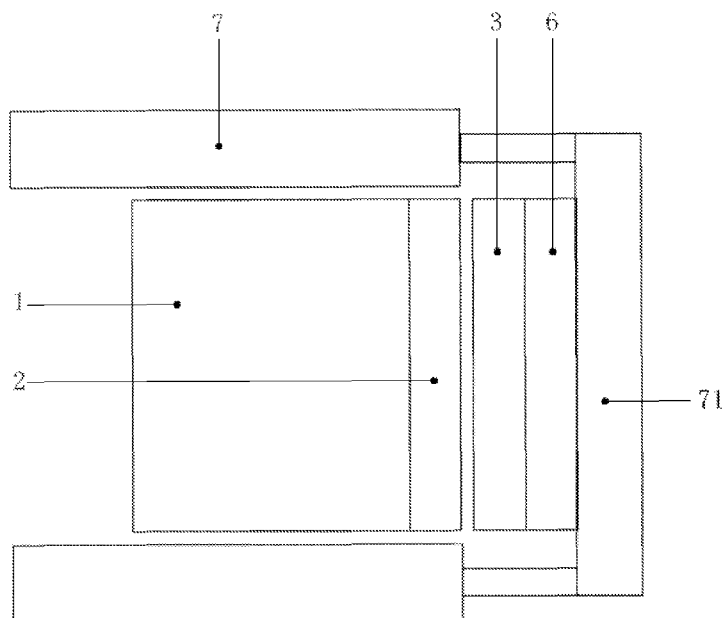


图 6

(57) Abstract: A disc-type generator for a railway vehicle and a railway vehicle module. The disc-type generator for a railway vehicle comprises a first disc-like rotor (2) and a disc-like stator (3). The first rotor (2) is provided with a magnet (21), and the stator (3) is provided with a coil. The first rotor (2) is used for fixedly connecting to an axle (1) of the railway vehicle, and the stator (3) is used for fixedly connecting to a fixed part of the railway vehicle. In the disc-type generator for a railway vehicle and the railway vehicle module comprising the disc-type generator, the requirement of coaxiality between the rotors (2, 4) and the stator (3) is low, and therefore, it

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))。

is easy to detach the disc-type generator from a bogie; the disc-type generator is capable of generating electricity at a slow speed of revolution; and the initial torque between the stator and the rotor is much lower than the initial torque between a rotor and a stator of a cylindrical generator. Therefore, the disc-type generator is more applicable to railway vehicles.

(57) 摘要: 一种铁路车辆用盘式发电机及铁路车辆模组。该铁路车辆用盘式发电机包括盘状的第一转子(2)和盘状的定子(3), 所述第一转子(2)设置有磁体(21), 所述定子(3)设置有线圈, 其中, 所述第一转子(2)用于与所述铁路车辆的车轴(1)连接固定, 所述定子(3)用于与所述铁路车辆的固件连接固定。该铁路车辆用盘式发电机及包括该盘式发电机的铁路车辆模组中, 转子(2, 4)和定子(3)之间的同轴性需求很低, 容易从转向架拆卸盘式发电机, 盘式发电机可以在低转速下产生电力, 定子和转子之间的初始扭矩比筒状构造的发电机的转子和定子之间的初始扭矩低很多, 更适于应用于铁路车辆。

说明书

铁路车辆用盘式发电机及铁路车辆模组

相关申请的引用

本申请要求申请日为2016年5月9日，申请号为201610302665.7，发明名称为“铁路车辆用盘式发电机及铁路车辆模组”的中国发明专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用合并于此。

技术领域

本发明涉及铁路车辆领域，更具体地涉及铁路车辆用盘式发电机及包括该发电机的铁路车辆模组。

背景技术

铁路货车过去没有电源，这是因为在过去在铁路货车中电应用的很少。

然而，随着铁路货车的发展，在铁路货车上应用了越来越多的传感器、电子部件，电源解决方案变成重要的需求。

已提议的电源解决方案有如下几种：例如，由机车头汽油发电机、甚至风力发电机和太阳能电池来提供电力。然而，极其恶劣的工作环境及高可靠性要求导致所有这些方案都不能与“轴端发电机”概念相比。轴端发电机是依赖车辆的动能的一种发电机。

为了尽量减少对现有铁路车辆的机械改动，一般地，轴端发电机的转子安装到车轴上，而定子固定到固件（例如轴箱框架）上。

如图1和图2所示，目前的发电机构造为筒状。转子200直接安装到车轴100，定子300固定到未示出的轴箱框架。转子200包括转子主体和安装于转子主体的筒外表面的磁体201。定子300包括定子线圈（未示出）。

这种筒状构造的发电机具有如下几个缺点：

说明书

(1) 转子和定子需要高的同轴性，然而，在铁路上，轴箱制造公差和安装公差为发电机同轴组装带来了挑战。另外，转向架的磨损及破裂导致了轴和轴箱之间的同轴性变差。

(2) 筒状构造的发电机会产生非常强的磁力，这导致从车辆拆卸发电机非常困难。

发明内容

为解决铁路车辆中的筒状构造的发电机的组装、拆卸方面的问题，本发明提议一种铁路车辆用盘式发电机。

本发明可以采用、但不限于下述方案。

一种铁路车辆用盘式发电机，其包括盘状的第一转子和盘状的定子，所述第一转子设置有磁体，所述定子设置有线圈，

其中，所述第一转子用于与所述铁路车辆的车轴连接固定，所述定子用于与所述铁路车辆的固件连接固定。

优选地，所述盘式发电机还包括盘状的第二转子，所述第一转子和所述第二转子位于所述定子的轴向两侧。

优选地，所述第一转子和所述第二转子的圆周上相对位置处的磁极相反。

优选地，所述定子为具有孔的圆环状，所述第二转子经由所述定子的孔实现到所述车轴的轴端和/或所述第一转子的连接固定。

优选地，所述盘式发电机还包括盘状的磁轭，所述第一转子和所述磁轭位于所述定子的轴向两侧。

优选地，所述磁轭与所述定子或所述固件连接固定。

优选地，所述第一转子设置有永磁体，所述第一转子和所述定子的盘面

说明书

彼此相对。

优选地，所述固件为轴箱、轴箱框架或轴箱的端盖。

优选地，所述铁路车辆用盘式发电机还包括第一连接结构，用于将所述定子连接到所述固件。

5 优选地，所述铁路车辆用盘式发电机还包括第二连接结构，用于将所述第一转子连接到所述车轴。

优选地，所述第一转子经由螺栓安装到所述车轴的轴端，所述定子和所述磁轭一起经由螺栓安装到所述固件。

10 本发明还提供一种铁路车辆模组，所述铁路车辆模组包括根据本发明的铁路车辆用盘式发电机。

优选地，所述铁路车辆模组还包括至少部分地由铸铁制成的轴箱。

应当理解，本发明中的“盘状”是指如下形状：主表面（盘面）的直径远大于轴向厚度。例如，主表面的直径为轴向厚度的5倍以上，更优选地，主表面的直径为轴向厚度的10倍以上。

15 在本发明的铁路车辆用盘式发电机及包括该盘式发电机的铁路车辆模组中，转子和定子之间的同轴性需求很低，容易从转向架拆卸盘式发电机，盘式发电机可以在低转速下产生电力，定子和转子之间的初始扭矩比筒状构造的发电机的转子和定子之间的初始扭矩低很多。本发明的铁路车辆用盘式发电机更适于应用于铁路车辆。

20

附图说明

图1示出根据现有技术的应用于铁路车辆的筒状构造的发电机的示意图。

图2示出图1的筒状构造的发电机的转子的示意图。

说明书

图3示出根据本发明的第一实施方式的铁路车辆用盘式发电机的示意图。

图4示出图3的铁路车辆用盘式发电机的第一转子的示意图。

图5示出图3的铁路车辆用盘式发电机的安装方式的示意图。

5 图6示出根据本发明的第二实施方式的铁路车辆用盘式发电机的安装方式的示意图。

附图标记说明

100 车轴 200 转子 300 定子 201 磁体

1 车轴 2 第一转子 21 永磁体 3 定子 31 孔 4 第二转子 5 螺
10 栓
6 磁轭 7 轴箱框架 71 端盖

具体实施方式

下面参照附图描述本发明的示例性实施方式。

15 第一实施方式

参照图3-5，本发明的第一实施方式涉及一种包括两个转子的铁路车辆用盘式发电机。

第一实施方式的铁路车辆用盘式发电机包括第一转子2、定子3和第二转子4。第一转子2、定子3和第二转子4为圆盘状或圆环状（均为本发明所称的
20 “盘状”）。定子3位于第一转子2和第二转子4之间，第一转子2与第二转子4之间的距离为气隙。第一转子2、定子3和第二转子4彼此平行配置，使得三者的主表面（盘面）彼此相对。

第一转子2直接与铁路车辆的车轴1的轴端连接固定，定子3固定到未示出的铁路车辆的固件上，本申请中所说的固件指不随车轴转动的、与铁路车

说明书

辆主体相对固定的部件，如轴箱、轴箱框架或轴箱的端盖等，从而可以基于定子3和转子（第一转子2和第二转子4）的固定位置关系，将铁路车辆车轴旋转时的动能转化为电能。定子3中形成有孔31，第二转子4通过穿过该孔31的螺栓5固定于第一转子2和/或车轴1。从而使第一转子2和第二转子4同步转动。

永磁体安装到转子的外表面（盘面），在图4中，仅示出了第一转子2及其上的永磁体21。应当理解，至少在永磁体方面，第二转子4具有与第一转子2类似的结构，第一转子2和第二转子4的永磁体分别彼此相对，圆周上相对位置的永磁体的磁极相反。从而从第一转子2的一个永磁体出来的磁力线穿过定子3而到达第二转子4的另一个永磁体，反之亦然。

与一般筒状构造的发电机的转子的励磁线圈（电磁体）相比，在本发明的盘式发电机基于铁路车辆的动能，结合转子中使用永磁体，这使得整个发电机的构造更为简单，更适用于铁路车辆，另外，本发明的盘式发电机不需要对现有铁路车辆进行较大改动，只需要将盘式发电机安装到铁路车辆的转向架或走行架。

为了进一步减轻转子的厚度（轴向厚度）和质量，可以在构造转子的材料中形成与将安装的永磁体形状相同的通孔或盲孔，然后将永磁体嵌到和/或粘接到所形成的通孔或盲孔中。

定子3包括定子线圈（未示出）。定子3可以在其中央或外周缘安装于未图示的轴箱框架或其他固件。

在本发明的该双转子盘式发电机中，与后述的单个转子和磁轭/背板的组合结构相比，磁场强度更大，可以产生更大的发电机输出。

第二实施方式

下面参照图6说明本发明的第二实施方式。对于与第一实施方式相同的

说明书

部件标注相同的附图标记，并省略对这些部件的具体说明。

本发明的第二实施方式涉及一种包括一个转子和一个磁轭的铁路车辆用盘式发电机。

参照图6，第二实施方式的铁路车辆用盘式发电机包括第一转子2、定子3和磁轭6。第一转子2、定子3和磁轭6均为圆盘状。定子3位于第一转子2和磁轭6之间，磁轭6和第一转子2之间为气隙。第一转子2、定子3和磁轭6彼此平行配置，使得三者的主表面（盘面）彼此相对。

该气隙的大小应根据实际应用需求合理设置，一般地，气隙越大，发电效率越低。

第一转子2直接安装到车轴1的轴端，优选地，第一转子2利用一般的车轴1的轴端的现有的螺孔安装到车轴1的轴端。这样，最大程度地减少了对现有的车轴1的改变。定子3和磁轭6固定到轴箱框架7。定子3和磁轭6可以分别固定到轴箱框架7。但是，优选地，定子3和磁轭6一起固定到轴箱框架7。

在图6所示的示例中，例如通过螺栓、铆接、焊接或任何其他固定连接手段将定子3和磁轭6一起固定到轴箱7的端盖71。这样，安装十分简单、方便。

磁轭6为第一转子2的永磁体的磁力线提供了通道。也就是，第一转子2上的永磁体的磁力线穿过定子3到达磁轭6，然后从磁轭6返回第一转子2上的永磁体。与仅设置一个转子相比，磁轭6的设置增强了发电机的输出。

第二实施方式中，对第一转子2和磁轭6之间的相对位置关系没有严格的要求，与第一实施方式的双转子盘式发电机相比，在第二实施方式中不需要像第一实施方式中那样精确地对准第一转子2和第二转子4。在第一实施方式中，在将定子3安装到如图6所示的端盖71的情况下，需要对第二转子4进行穿孔；在定子3的外周缘来实现定子3固定的情况下，需要对应的固定连接结构，因而需要较大的安装空间。在第二实施方式中，定子3（和磁轭6）的安装更为简单，占用的空间更小，同时可以提高定子和转子的有效使用面积（即

说明书

布置永磁体或线圈的部位的面积)。同样,第二实施方式的发电机的拆卸也更为简单方便。

在本发明中,优选地,轴箱框架7部分或全部由铸铁制成。与铝制壳体相比,铸铁的成本更低,并且具有优异的防爆性。

5 与筒状构造的发电机相比,本发明的盘式发电机具有至少如下优点。

(1) 由于转子和定子彼此平行地盘面相对,因而转子和定子之间的同轴性需求很低。从而可以减小发电机尺寸。

(2) 容易从转向架拆卸盘式发电机,这是因为在盘式发电机的定子和转子之间是面吸引,因此转子和定子之间的磁力小。

10 (3) 盘式发电机可以在低转速下产生电力,定子和转子之间的初始扭矩比筒状构造的发电机的转子和定子之间的初始扭矩低很多,更适于应用到铁路车辆。

(4) 转子和定子可以较薄,因而转子和定子质量较低,便于进行盘式发电机所安装到的车轴的动态平衡工序。

15 当然,本发明不限于上述实施方式,本领域技术人员在本发明的教导下可以对本发明的上述实施方式作出各种改变和变型,而不脱离本发明的范围。

例如,本申请中的转子、定子的个数,转子到车轴和定子到轴箱框架的安装方式不限于上述具体实施方式,螺栓、永磁体的设置位置、个数也可以
20 适当地设定。

例如,第一转子还可以通过卡扣等的其它结构固定到轴端。

权 利 要 求 书

1、一种铁路车辆用盘式发电机，其包括盘状的第一转子和盘状的定子，所述第一转子设置有磁体，所述定子设置有线圈，

其中，所述第一转子用于与所述铁路车辆的车轴连接固定，所述定子用于与所述铁路车辆的固件连接固定。

5 2、根据权利要求1所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述盘式发电机还包括盘状的第二转子，所述第一转子和所述第二转子位于所述定子的轴向两侧。

3、根据权利要求2所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述第一转子和所述第二转子的圆周上相对位置处的磁极相反。

10 4、根据权利要求2所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述定子为具有孔的圆环状，所述第二转子经由所述定子的孔实现到所述车轴的轴端和/或所述第一转子的连接固定。

15 5、根据权利要求1所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述盘式发电机还包括盘状的磁轭，所述第一转子和所述磁轭位于所述定子的轴向两侧。

6、根据权利要求5所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述磁轭与所述定子或所述固件连接固定。

7、根据权利要求1所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述第一转子设置有永磁体，所述第一转子和所述定子的盘面彼此相对。

20 8、根据权利要求1所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述固件为轴箱、轴箱框架或轴箱的端盖。

9、根据权利要求1所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述铁路车辆用盘式发电机还包括第一连接结构，用于将所述定子连接到所述固件。

权 利 要 求 书

10、根据权利要求1所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述铁路车辆用盘式发电机还包括第二连接结构，用于将所述第一转子连接到所述车轴。

11、根据权利要求5所述的铁路车辆用盘式发电机，其特征在于，所述
5 第一转子经由螺栓安装到所述车轴的轴端，所述定子和所述磁轭一起经由螺栓安装到所述固件。

12、一种铁路车辆模组，其特征在于，所述铁路车辆模组包括权利要求1至11中任一项所述的铁路车辆用盘式发电机。

13、根据权利要求12所述的铁路车辆模组，其特征在于，所述铁路车辆
10 模组还包括至少部分地由铸铁制成的轴箱。

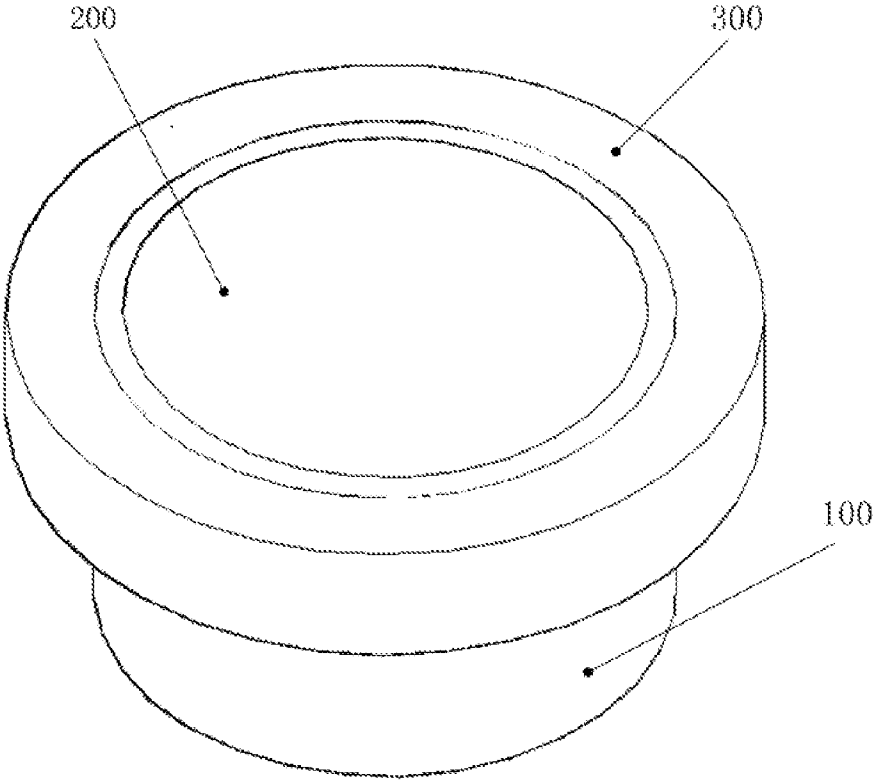


图 1

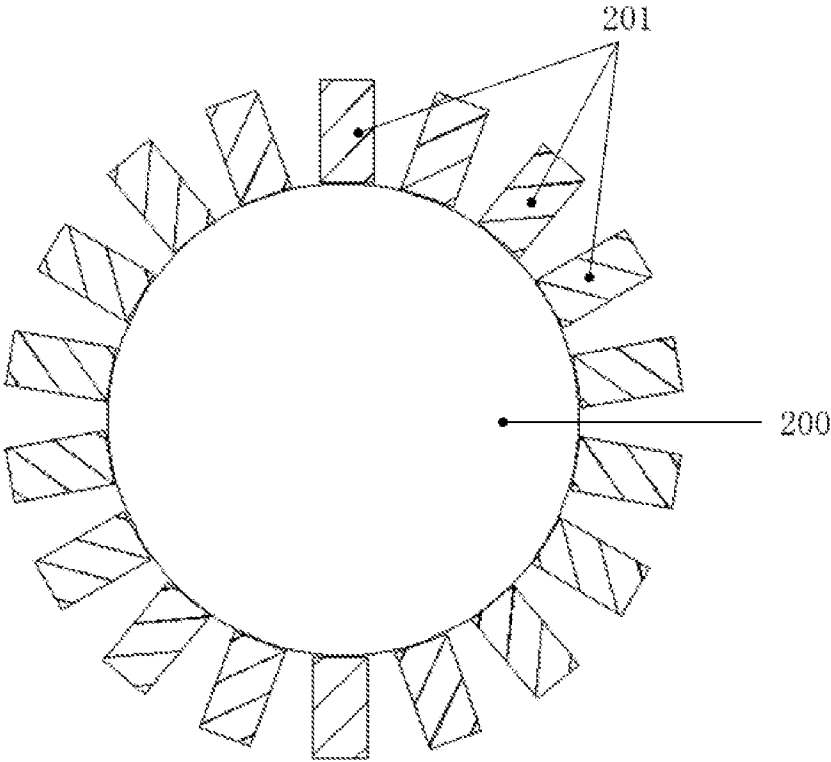


图 2

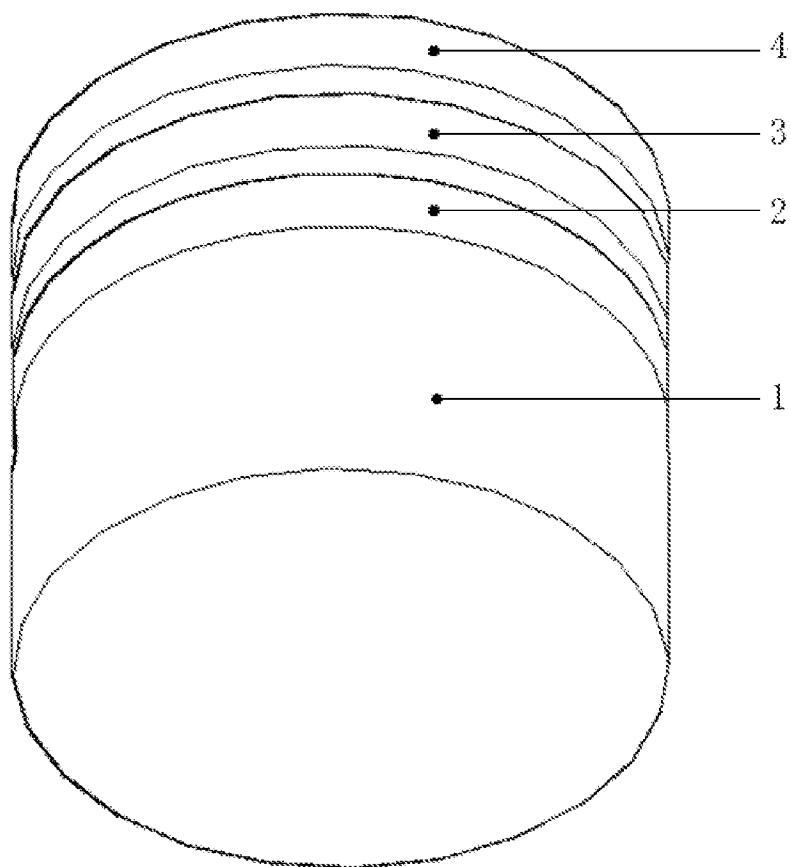


图 3

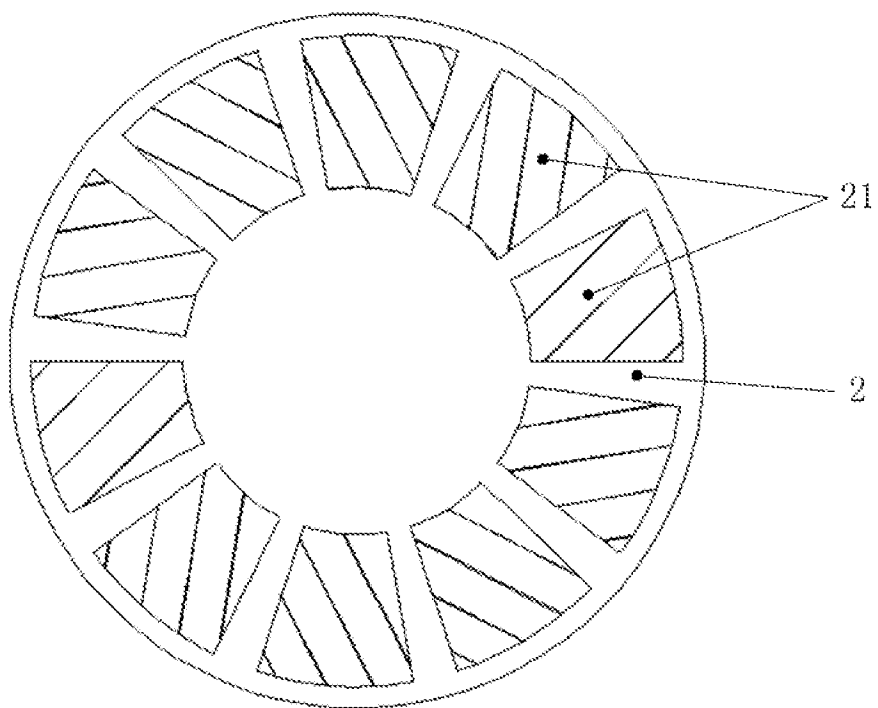


图 4

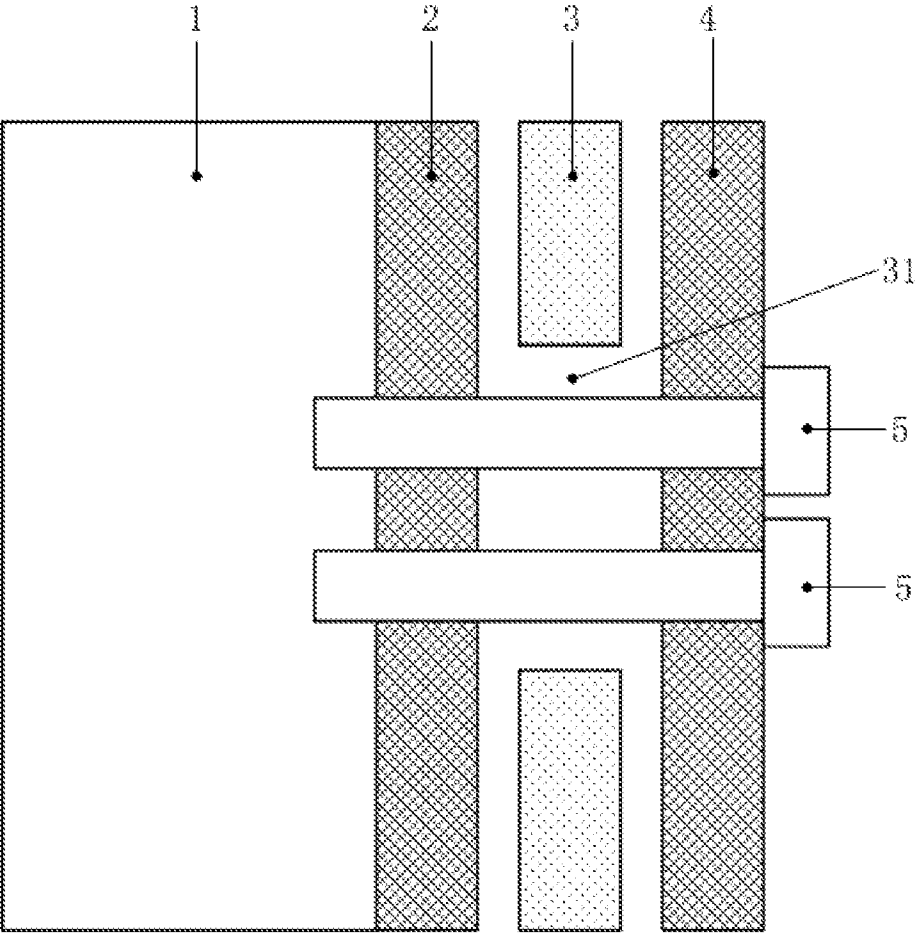


图 5

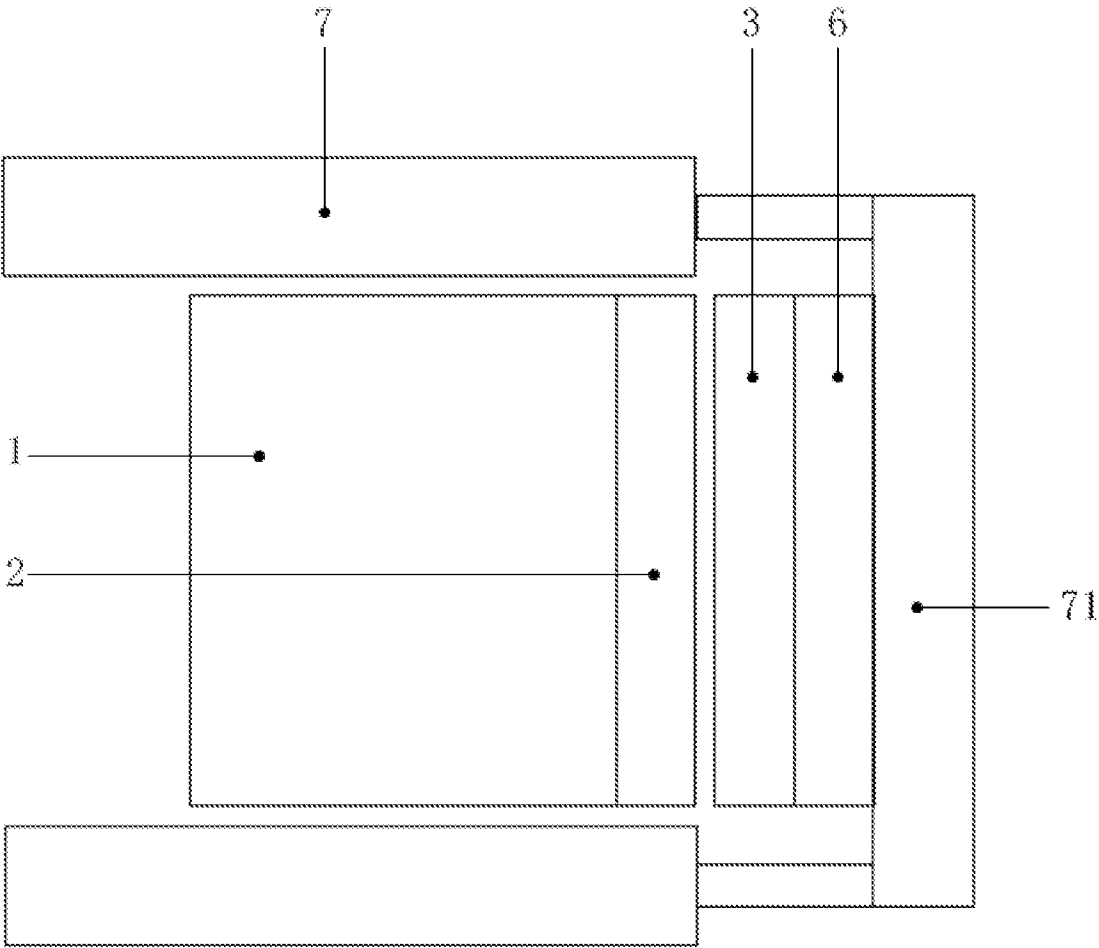


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/081215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 16/02(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; B61D; B60L; B61L

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI:locomotive, disc, plate, ring, generator, stator, rotor, railway, vehicle, permanent magnet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103023164 A (TONGJI UNIVERSITY), 03 April 2013 (03.04.2013), description, paragraphs [0022]-[0028], and figure1	1, 5-13
Y	CN 103023164 A (TONGJI UNIVERSITY), 03 April 2013 (03.04.2013), description, paragraphs [0022]-[0028], and figure1	2-4
Y	CN 205141949 U (TAIWAN EDISON CREATIVE TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 April 2016 (06.04.2016), description, paragraphs[0044]-[0052], and figure1	2-4
A	CN 102820756 A (NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY), 12 December 2012 (12.12.2012), the whole document	1-13
A	CN 101702558 A (DAFENG HUAQI ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.), 05 May 2010 (05.05.2010), the whole document	1-13
A	CN 101232226 A (HAN, Yujin), 30 July 2008 (30.07.2008), the whole document	1-13

☐ 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 04July 2017 (04.07.2017)	Date of mailing of the international search report 27 July 2017 (27.07.2017)
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 HUANG, Shan Telephone No.:(86-10) 62413762

International application No.
PCT/CN2017/081215

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/081215

A. 主题的分类 H02K 16/02 (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; B61D; B60L; B61L 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)) CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 盘, 碟, 环, 发电机, 定子, 转子, 铁路, 铁道, 机车, 车辆, 永磁, disc, plate, ring, generator, stator, rotor, railway, vehicle, permanent magnet																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103023164 A (同济大学) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第[0022]-[0028]段、图1</td> <td>1, 5-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103023164 A (同济大学) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第[0022]-[0028]段、图1</td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 205141949 U (台湾爱迪生创意科技股份有限公司) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0044]-[0052]段、图1</td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102820756 A (西北工业大学) 2012年 12月 12日 (2012 - 12 - 12) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101702558 A (大丰华祺能源科技有限公司) 2010年 5月 5日 (2010 - 05 - 05) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101232226 A (韩玉金) 2008年 7月 30日 (2008 - 07 - 30) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103023164 A (同济大学) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第[0022]-[0028]段、图1	1, 5-13	Y	CN 103023164 A (同济大学) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第[0022]-[0028]段、图1	2-4	Y	CN 205141949 U (台湾爱迪生创意科技股份有限公司) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0044]-[0052]段、图1	2-4	A	CN 102820756 A (西北工业大学) 2012年 12月 12日 (2012 - 12 - 12) 全文	1-13	A	CN 101702558 A (大丰华祺能源科技有限公司) 2010年 5月 5日 (2010 - 05 - 05) 全文	1-13	A	CN 101232226 A (韩玉金) 2008年 7月 30日 (2008 - 07 - 30) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 103023164 A (同济大学) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第[0022]-[0028]段、图1	1, 5-13																					
Y	CN 103023164 A (同济大学) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第[0022]-[0028]段、图1	2-4																					
Y	CN 205141949 U (台湾爱迪生创意科技股份有限公司) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0044]-[0052]段、图1	2-4																					
A	CN 102820756 A (西北工业大学) 2012年 12月 12日 (2012 - 12 - 12) 全文	1-13																					
A	CN 101702558 A (大丰华祺能源科技有限公司) 2010年 5月 5日 (2010 - 05 - 05) 全文	1-13																					
A	CN 101232226 A (韩玉金) 2008年 7月 30日 (2008 - 07 - 30) 全文	1-13																					
☐ 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 2017年 7月 4日		国际检索报告邮寄日期 2017年 7月 27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		受权官员 黄珊 电话号码 (86-10)62413762																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/081215

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	103023164	A	2013年 4月 3日	CN 103023164 B	2014年 9月 17日
CN	205141949	U	2016年 4月 6日	无	
CN	102820756	A	2012年 12月 12日	无	
CN	101702558	A	2010年 5月 5日	无	
CN	101232226	A	2008年 7月 30日	CN 101232226 B	2012年 11月 7日