(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
2019 年 12 月 5 日 (05.12.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/228328 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 1/14 (2006.01) *H02K 3/28* (2006.01)
H02K 1/17 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/088747

(22) 国际申请日: 2019 年 5 月 28 日 (28.05.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810530846.4 2018年5月29日 (29.05.2018) CN

(71) 申请人: 南方电机科技有限公司 (NOVOMOTO LIMITED) [CN/CN]; 中国香港特别行政区九龙官塘鸿图道16号志成工业大厦8楼, Hong Kong 999077 (CN)。

(72) 发明人: 孙权 (SUN, Quan); 中国香港特别行政区九龙官塘鸿图道16号志成工业大厦8楼, Hong Kong 999077 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房（部位：自编01-03和08-12单元）（仅限办公用途）, Guangdong 510623 (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, JO, 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, 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,

(54) **Title:** STATOR, MOTOR, AND AUTOMATION EQUIPMENT

(54) 发明名称: 一种定子、马达及自动化设备

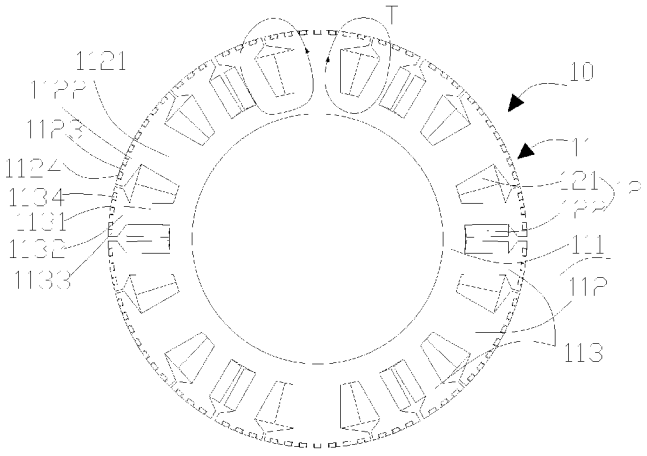


图 1

(57) **Abstract:** The present invention provides a stator, a motor, and automation equipment. The stator comprises a stator core and windings; the stator core comprises a yoke and multiple first salient poles and multiple second salient poles which extend from the yoke; the windings comprise first windings and second windings; the first salient poles are wound by the first windings, the second salient poles are wound by the second windings, and a phase difference between currents passing through the first windings and the second windings is 180 degrees; the corresponding second salient poles in the multiple second salient poles are provided at two sides of each of the multiple first salient poles, respectively, so that the magnetic flux flowing out of each first salient pole is distributed to the corresponding second salient poles. By adopting the technical solution of the present invention and using overall structure design, on the basis of principles of a unit motor, the reliability of a motor is improved, and machining of the motor is easy.

WO 2019/228328 A1

[见续页]

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))。

(57) 摘要: 本发明提供一种定子、马达及自动化设备。所述定子包括定子铁芯和绕组；所述定子铁芯包括轭部和由所述轭部延伸的多个第一凸极和多个第二凸极；所述绕组包括第一绕组和第二绕组；所述第一凸极上缠绕所述第一绕组；所述第二凸极上缠绕所述第二绕组；所述第一绕组和所述第二绕组通过电流的相位差为180度；所述多个第一凸极中的每个第一凸极的两侧分别设置所述多个第二凸极中的对应第二凸极，使得所述第一凸极流出的磁通分流到所述对应第二凸极。采用本发明的技术方案，基于单元马达的原理，采用整体的结构设计，从而即提高了马达的可靠性，又易于马达的加工。

发明名称：一种定子、马达及自动化设备

技术领域

本发明涉及驱动技术领域，具体涉及一种定子、马达及自动化设备。

背景技术

随着自动化技术的发展，人们对马达的可靠性、加工便利性等方面有了更高的要求，现有的马达往往难以满足人们的需求。

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种定子、马达及自动化设备，基于单元马达的原理，采用整体的结构设计，从而即提高了马达的可靠性，又易于马达的加工。

本发明第一方面提供一种定子，所述定子包括定子铁芯和绕组；所述定子铁芯包括轭部和由所述轭部向至少一侧延伸的多个第一凸极和多个第二凸极；所述绕组包括第一绕组和第二绕组；

所述第一凸极上缠绕所述第一绕组；所述第二凸极上缠绕所述第二绕组；

所述第一绕组和所述第二绕组通过电流的相位差为180度；

所述多个第一凸极中的每个第一凸极的两侧分别设置所述多个第二凸极中的对应第二凸极，使得所述第一凸极流出的磁通分流到所述对应第二凸极。

进一步，所述第一凸极的宽度大于所述第二凸极的宽度。

进一步，所述第一凸极的宽度和所述第二凸极的宽度比例关系为：

$1.5 \leqslant D/d \leqslant 2.5$;

其中，D为第一凸极的宽度，d为第二凸极的宽度。

进一步，所述马达包括旋转马达或直线马达；或

所述马达包括径向磁通马达或轴向磁通马达。

进一步，所述第一凸极包括第一极柱和位于所述第一极柱的端部的第一端部，所述第一端部远离所述第一极柱的端面形成至少两个第一小齿，相邻两个

所述第一小齿之间形成第一虚槽；所述第二凸极包括第二极柱和位于所述第二极柱的端部的第二端部，所述第二端部远离所述第二极柱的端面形成至少两个第二小齿，相邻两个所述第二小齿之间形成第二虚槽；或

所述第一凸极包括第一极柱和位于所述第一极柱的端部的第一端部；所述第二凸极包括第二极柱和位于所述第二极柱的端部的第二端部；或

所述第一凸极包括第一极柱，所述第二凸极包括第二极柱；或

所述第一凸极包括第一极柱，所述第一极柱的端面形成至少两个第一小齿，相邻两个所述第一小齿之间形成第一虚槽；所述第二凸极包括第二极柱，所述第二极柱的端面形成至少两个第二小齿，相邻两个所述第二小齿之间形成第二虚槽。

进一步，当所述第一凸极包括所述第一虚槽，至少部分所述第一虚槽内设置第一永磁体。

进一步，所述第二凸极包括第二极柱和位于所述第二极柱的端部的第二端部，所述第二端部远离所述第二极柱的端面形成至少两个第二小齿，相邻两个所述第二小齿之间形成第二虚槽；或

所述第二凸极包括第二极柱和位于所述第二极柱的端部的第二端部；或

所述第二凸极包括第二极柱；或

所述第二凸极包括第二极柱，所述第二极柱的端面形成至少两个第二小齿，相邻两个所述第二小齿之间形成第二虚槽。

进一步，当所述第二凸极包括所述第二虚槽，至少部分所述第二虚槽内设置第二永磁体。

本发明第二方面提供一种马达，所述马达包括上面任意一项所述的定子，所述马达还包括动子，所述动子和所述定子之间存在间隙以形成磁隙；

所述动子与所述第一凸极和所述第二凸极对应设置。

进一步，当所述定子包括由所述轭部向一侧延伸的所述多个第一凸极和所述多个第二凸极时，所述动子包括第一动子；或

当所述定子包括由所述轭部向两侧延伸的所述多个第一凸极和所述多个

第二凸极时，所述动子包括第一动子和第二动子。

进一步，当所述定子包括所述第一小齿和所述第二小齿，所述动子对应所述定子的端面形成至少两个第三小齿，相邻两个所述第三小齿之间形成第三虚槽。

本发明第三方面提供一种自动化设备，所述自动化设备包括上面任意一项所述的马达。

采用本发明的定子、马达及自动化设备的技术方案具有如下的有益效果：

1、由于定子在基于形成多个独立的磁力线回路单元的原理下，形成隔绝绕组的方案，使得马达在磁路解耦的情况下，又使得定子铁芯能连接成一整体；因此，即提高了马达的容错性能，又保证了良好的机械性能以及易加工性。

2、由于将第一凸极流出的主磁通分别分流到两侧对应设置的两个第二凸极，可以分别减小定子铁芯和动子铁芯的轭部的厚度，从而即降低马达整体的重量和体积，又同时减小铁耗。

3、由于第一凸极包括第一虚槽，或第二凸极包括第二虚槽，或动子包括第三虚槽，因此通过虚槽的调磁作用，可以提高马达的出力/扭矩。

4、由于定子的第一凸极包括第一虚槽，至少部分第一虚槽内嵌入永磁体；或第二凸极包括第二虚槽，至少部分第二虚槽内嵌入永磁体；或动子包括第三虚槽，至少部分第三虚槽内嵌入永磁体，因此可以提高磁路的磁铁密度，减小齿端漏磁，同时可以组合游标电机的调磁特性，从而提高马达的出力/扭矩。

5、由于同时使得定子的第一凸极包括第一虚槽，第二凸极包括第二虚槽，并且动子包括第三虚槽，在至少部分第一虚槽、第二虚槽和第三虚槽内都设置永磁体，因此采用这样的定子和动子的马达可以进一步提高磁路的磁铁密度，减小齿端漏磁，同时可以组合游标电机的调磁特性，从而提高了轴向磁通马达的扭矩或出力。

6、由于直接在第一双向凸极上缠绕第一绕组，在第二凸极上缠绕第二绕组，采用这种集中绕组的缠绕方式，因此绕组制作简单，端部长度短，减小铜

耗。

7、由于第一凸极的宽度大于第二凸极的宽度，从而使得即满足磁通分流的要求又能更好的减少铁损。

8、由于1.5≤D/d ≤2.5; 其中，D为第一凸极的宽度，d为第二凸极的宽度，从而进一步使得即满足磁通分流的要求又能更好的减少铁损。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例技术方案，下面将对实施例和现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图1为本发明提供的旋转马达的定子的实施例的第一结构示意图。

图2为本发明提供的旋转马达的定子的部分结构的实施例的第二结构示意图。

图3为本发明提供的旋转马达的定子的部分结构的实施例的第三结构示意图。

图4为本发明提供的旋转马达的定子的部分结构的实施例的第四结构示意图。

图5为本发明提供的径向磁通旋转马达的实施例的第一结构示意图。

图6为本发明提供的轴向磁通旋转马达展开或轴向磁通线性马达实施例的部分第一结构示意图。

图7为本发明提供的轴向磁通旋转马达展开或轴向磁通线性马达实施例的展开的部分第二结构示意图。

具体实施方式

为了使本领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其

它实施例，都应当属于本发明保护的范围。

本发明提供一种定子、马达及自动化设备，基于单元马达的原理，采用整体的结构设计，从而即提高了马达的可靠性，又易于马达的加工。

图1为本发明提供的径向磁通旋转马达的定子的实施例的第一结构示意图。图2为本发明提供的径向磁通旋转马达的定子的部分结构的实施例的第二结构示意图。图3为本发明提供的径向磁通旋转马达的定子的部分结构的实施例的第三结构示意图。图4为本发明提供的径向磁通旋转马达的定子的部分结构的实施例第四结构示意图。图7为本发明提供的轴向磁通旋转马达展开或轴向磁通线性马达的部分结构的实施例的第二结构示意图。

本发明实施例提供一种定子，该定子可以为各种马达的定子。马达可以根据依据的不同划分为不同种类，比如，以磁通方向为例可以划分为轴向磁通马达、径向磁通马达或混合磁通马达；以马达运动方式可以包括直线马达和旋转马达等等。

如图1-4所示，以径向磁通旋转马达为例，本发明实施例提供一种定子10。该定子10包括定子铁芯11和绕组12。

定子铁芯11包括轭部111和由轭部111的一侧向动子延伸形成多个第一凸极112和多个第二凸极113。需要说明的是，当为轴向磁通马达时，所述轭部的一侧为轭部轴向的一侧，当为径向磁通马达时为径向一侧。除此之外，如图7所示，以轴向磁通马达10为例，也可以从轭部111的两侧分别向两个动子延伸形成多个第一凸极112，112’和多个第二凸极113，113’。下面以轭部的一侧形成第一凸极和第二凸极为例进一步详细说明。

绕组12包括第一绕组121和第二绕组122。

第一凸极112上缠绕第一绕组121；第二凸极113上缠绕第二绕组122；第一绕组121和第二绕组122通过电流的相位差为180度。多个第一凸极中的每个第一凸极的两侧分别设置多个第二凸极中与每个第一凸极对应的对应第二凸极，使得每个第一凸极与其两侧的对应第二凸极形成独立的磁力线T回路单元。

由于直接在第一双向凸极上缠绕第一绕组，在第二凸极上缠绕第二绕组，

采用这种集中绕组的缠绕方式，因此绕组制作简单，端部长度短，减小铜耗。

需要说明的是，每个第一凸极的两侧分别设置对应第二凸极，可以为每个第一凸极112的两侧分别设置一个第二凸极113(如图1-4所示)；除此之外，也可以在每个第一凸极的两侧设置2个以上的任意个数的第二凸极。

需要说明的是，第一凸极可以是大于等于2的任意个；由于每个第一凸极两侧必须至少设置一个第二凸极，因此第二凸极可以是大于等于4的任意个。

以其中一个凸极112及两侧设置的对应第二凸极121为例，由于第一绕组121和第二绕组122通过的电流的相位差为180度，使得第一凸极和对应第二凸极上产生的磁场方向相反，因此，由第一凸极112向两侧流出的磁力线T在两侧对应设置的对应第二凸极113的磁场吸引下分别通过对应第二凸极113再回到第一凸极112（或者只有很少部分的磁力线会流向其它部分），从而形成由该第一凸极112与对应第二凸极113构成的相对于其它第一凸极和第二凸极独立的磁力线T回路单元, 因此，在一个整体马达上，形成了多个由第一凸极和两侧对应的第二凸极构成的多个独立的磁力线T回路单元。

因此采用本发明实施例所述的定子，在基于形成多个独立的磁力线回路单元的原理下，形成隔绝绕组的方案，使得马达在磁路解耦的情况下，又使得定子铁芯能连接成一整体；因此，即提高了马达的容错性能, 又保证了良好的机械性能以及易加工性。

另一方面，由于将第一凸极流出的主磁通分别分流到两侧对应设置的两个第二凸极，可以分别减小定子铁芯和动子铁芯的轭部的厚度，从而即降低马达整体的重量和体积，又同时减小铁耗。

需要说明的是，第一凸极跟第二凸极的宽度可以为任意比例关系，在一些实施例中，优选第一凸极的宽度大于第二凸极的宽度。从而使得即满足磁通分流的要求又能更好的减少铁损。

进一步，只要保证第一凸极的宽度大于第二凸极的宽度，第一凸极和第二凸极之间的宽度比例关系可以为任意。在一些优选实施例中，$1.5 \leq D/d \leq 2.5$; 其中，D为第一凸极的宽度，d为第二凸极的宽度，从而进一步使得即满足磁通

分流的要求又能更好的减少铁损。

在一些实施例中，所述多个第一凸极可以包括但不限于如下几种形式：

如图1所示，在第一实施例中，所述第一凸极112包括第一极柱1121和位于第一极柱1121的端部的第一端部1122，第一端部1122远离第一极柱1121的端面形成至少两个第一小齿1123，相邻两个第一小齿1123之间形成第一虚槽1124。通过设置第一虚槽，起到调磁作用，从而马达的出力/扭矩。

如图2所示，在第二实施例中，所述第一凸极112包括第一极柱和1121位于第一极柱1121的端部的第一端部1122。

如图3所示，在第三实施例中，第一凸极112包括第一极柱1121。

如图4所示，在第四实施例中，第一凸极112包括第一极柱1121，第一极柱1121的端面形成至少两个第一小齿1123，相邻两个第一小齿1123之间形成第一虚槽1124。通过设置第一虚槽，起到调磁作用，从而马达的出力/扭矩。

需要说明的是，上面实施例所述的第一凸极112的宽度D通常是指第一极柱1121的宽度D，但也可以为第一端部的宽度。

在一些实施例中，所述多个第二凸极可以包括但不限于如下几种形式：

如图1所示，在第一实施例中，采用与第一凸极的第一实施例相同的结构，即第二凸极113包括第二极柱1131和位于第二极柱1131的端部的第二端部1132，第二端部1132远离第二极柱1131的端面形成至少两个第二小齿1133，相邻两个第二小齿1133之间形成第二虚槽1134。通过设置第二虚槽，起到调磁作用，从而马达的出力/扭矩。

如图2所示，在第二实施例中，采用与第一凸极的第二实施例相同的结构，即第二凸极113包括第二极柱1131和和位于第二极柱1131的端部的第二端部1132。

如图3所示，在第三实施例中，采用与第一凸极的第三实施例相同的结构，即第二凸极113包括第二极柱1131。

如图4所示，在第四实施例中，采用与第一凸极的第四实施例相同的结构，即第二凸极113包括第二极柱1131，第二极柱1131的端面形成至少两个第二小

齿1133，相邻两个第二小齿1133之间形成第二虚槽1134。通过设置第二虚槽，起到调磁作用，从而马达的出力/扭矩。

需要说明的是，上面实施例所述的第二凸极112的宽度d通常是指第二极柱1121的宽度d,但也可以为第二端部的宽度。

根据上面各个实施例所述的第一凸极和第二凸极的结构，在一些实施例中，可以第一凸极和第二凸极都采用相同的实施例结构进行组合，比如：第一凸极112和第二凸极113都分别采用上面各自的第一实施例的结构（如图1所示）；在另一些实施例中，也可以第一凸极和第二凸极选择不同实施例的结构进行组合，比如：第一凸极采用第一实施例结构，第二凸极采用第三实施例结构（图未示意出）。

需要说明的是，上面各个实施例中的第一虚槽1124和第二虚槽1134可以为但不限于一端开口的开口槽（如图1-4所示）、闭口槽（开口槽的开口端形成闭合）或半闭口槽（开口槽的开口端半闭合）。

进一步，在一些实施例中，根据上面的实施例所述，当第一凸极包括第一虚槽时，至少部分第一虚槽内镶嵌第一永磁体，优选每个第一虚槽内都设置永磁体（如图1-4所示）。当第二凸极包括第二虚槽时，至少部分第二虚槽内镶嵌第二永磁体，优选每个第二虚槽内设置永磁体。设置永磁体的第一虚槽和/或第二虚槽内可以设置一个永磁体（如图1-4所示），也可以设置多个永磁体，比如，Halbach阵列永磁体(图未示意出)。由于用上面所述的定子的马达可以提高磁路的磁铁密度，减小齿端漏磁，同时可以组合游标电机的调磁特性，从而提高了马达的扭矩（旋转马达）/出力（直线马达）。

图5为本发明提供的径向磁通旋转马达的实施例的第一结构示意图。图6为本发明提供的轴向磁通旋转马达展开或轴向磁通线性马达实施例的部分第一结构示意图。

本发明还提供一种马达，该马达包括上面任意一个实施例所述的定子和与所述定子的多个第一凸极和多个第二凸极对应设置的动子。

如图5、6所示，在一些实施例中，当马达包括由定子的轭部的一侧形成第

一凸极112和第二凸极113时，则动子包括只在定子单侧对应多个第一凸极112和多个第二凸极113设置的第一动子20，定子10和第一动子20之间存在间隙以形成磁隙。

如图7所示，在另一些实施例中，当定子的轭部向两侧分别形成多个第一凸极112、112’和多个第二凸极113、113’时，则动子包括分别与两侧第一凸极和第二凸极对应的第一动子20和第二动子20’，则第一动子20与对应的多个第一凸极112和多个第二凸极113构成磁力线T回路；第二动子20’与对应的多个第一凸极112’和多个第二凸极113’构成磁力线T’回路。

有关定子的结构参见上面实施例中的描述，在此不再重复赘述。

因此采用本发明实施例的马达，定子在基于形成多个独立的磁力线回路单元的原理下，形成隔绝绕组的方案，使得马达在磁路解耦的情况下，又使得定子铁芯能连接成一整体；因此，即提高了马达的容错性能，又保证了良好的机械性能以及易加工性。

另一方面，由于将第一凸极流出的主磁通分别分流到两侧对应设置的两个第二凸极，可以分别减小定子铁芯和动子铁芯的轭部的厚度，从而即降低马达整体的重量和体积，又同时减小铁耗。

在一些实施例中，如图5、6所示，所述第一动子20对应所述定子10的端面形成至少两个第三小齿21，相邻两个所述第三小齿21之间形成第三虚槽22。通过设置第三虚槽，起到调磁作用，从而提高马达的出力/扭矩。

该第三虚槽22可以为开口槽（如图7所示）、闭口槽或半闭口槽。

进一步，在一些实施例中，多个第三虚槽中可以部分第三虚槽内设置永磁体，也可以每个第三虚槽内设置永磁体；每个第三虚槽内可以设置一个永磁体，也可以设置多个永磁体，比如，Halbach阵列永磁体。

第三虚槽优选与第一虚槽和第二虚槽的大小相对应，但也可以不一致。采用上面所述的动子的马达，可以提高磁路的磁铁密度，减小齿端漏磁，同时可以组合游标电机的调磁特性，从而提高了马达的出力/扭矩。

如图7所示，同理所述第一动子20和第二动子20’对应所述定子10的端面形成至少两个第三小齿21、22’，相邻两个所述第三小齿21、21’之间形成第

三虚槽22、22’ 。在一些实施例中，至少部分第三虚槽22、22’内设置永磁体。

如图5、6所示，在一些优选实施例中，同时使得定子的第一凸极112包括第一虚槽1124，第二凸极113包括第二虚槽1134，并且动子包括第三虚槽22和/或22’；在至少部分多个第一虚槽1124、第二虚槽1134和第三虚槽22和/或22’内都设置永磁体，采用这样的定子和动子的马达可以进一步提高磁路的磁铁密度减小齿端漏磁，同时可以组合游标电机的调磁特性，从而提高了马达的扭矩或出力。

在一些实施例中，本发明还提供一种自动化设备(图未示意出)，所述自动化设备包括至少一个上面实施例所述的马达。

所述自动化设备可以包括应用在工业、医疗、生活、交通等等各种领域；其中，机器人可以看作是一种高端的自动化设备。

有关马达的相关描述参见上面实施例，在此不再重复赘述。

当一个元件被表述“固定于”、“固定在”另一个元件，它可以直接在另一个元件上、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。当一个元件被表述“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。本说明书使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”、“内”、“外”以及类似的表述只是为了说明的目的。

除非另有定义，本说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本说明书中在本发明的说明书中所使用的属于只是为了描述具体的实施方式的目的，不是用于限制本发明。

本文术语中“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如：A和/或B, 可以表示单独存在A, 同时存在A和B, 单独存在B这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本发明的权利要求书和说明书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等等（如果存在）是用来区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如：包括了一系列步骤或者模块的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或者模块，而是包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、系统、产品或设备固有的其它步骤或模块。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详细描述的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

需要说明的是，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的结构和模块并不一定是本发明所必须的。

以上对本发明实施例所提供的定子、马达及自动化设备进行了详细介绍，但以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想，不应理解为对本发明的限制。本技术领域的技术人员，依据本发明的思想，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。

权利要求书

1、一种定子，其特征在于，所述定子包括定子铁芯和绕组；所述定子铁芯包括轭部和由所述轭部向至少一侧延伸的多个第一凸极和多个第二凸极；所述绕组包括第一绕组和第二绕组；

所述第一凸极上缠绕所述第一绕组；所述第二凸极上缠绕所述第二绕组；

所述第一绕组和所述第二绕组通过电流的相位差为180度；

所述多个第一凸极中的每个第一凸极的两侧分别设置所述多个第二凸极中的对应第二凸极，使得所述第一凸极流出的磁通分流到所述对应第二凸极。

2、根据权利要求1所述的定子，其特征在于，所述第一凸极的宽度大于所述第二凸极的宽度。

3、根据权利要求2所述的定子，其特征在于，所述第一凸极的宽度和所述第二凸极的宽度比例关系为：

1.5≤D/d ≤2.5;

其中，D为第一凸极的宽度，d为第二凸极的宽度。

4、根据权利要求1或2或3所示，其特征在于，所述马达包括旋转马达或直线马达；或

所述马达包括径向磁通马达或轴向磁通马达。

5、根据权利要求1或2或3所述的定子，其特征在于，所述第一凸极包括第一极柱和位于所述第一极柱的端部的第一端部，所述第一端部远离所述第一极柱的端面形成至少两个第一小齿，相邻两个所述第一小齿之间形成第一虚槽；所述第二凸极包括第二极柱和位于所述第二极柱的端部的第二端部，所述第二端部远离所述第二极柱的端面形成至少两个第二小齿，相邻两个所述第二小齿之间形成第二虚槽；或

所述第一凸极包括第一极柱和位于所述第一极柱的端部的第一端部；所述第二凸极包括第二极柱和位于所述第二极柱的端部的第二端部；或

所述第一凸极包括第一极柱，所述第二凸极包括第二极柱；或

所述第一凸极包括第一极柱，所述第一极柱的端面形成至少两个第一小齿，相邻两个所述第一小齿之间形成第一虚槽；所述第二凸极包括第二极柱，

所述第二极柱的端面形成至少两个第二小齿，相邻两个所述第二小齿之间形成第二虚槽。

6、根据权利要求5所述的马达，其特征在于，当所述第一凸极包括所述第一虚槽，至少部分所述第一虚槽内设置第一永磁体。

7、根据权利要求1所述的定子，其特征在于，所述第二凸极包括第二极柱和位于所述第二极柱的端部的第二端部，所述第二端部远离所述第二极柱的端面形成至少两个第二小齿，相邻两个所述第二小齿之间形成第二虚槽；或

所述第二凸极包括第二极柱和位于所述第二极柱的端部的第二端部；或

所述第二凸极包括第二极柱；或

所述第二凸极包括第二极柱，所述第二极柱的端面形成至少两个第二小齿，相邻两个所述第二小齿之间形成第二虚槽。

8、根据权利要求7所述的马达，其特征在于，当所述第二凸极包括所述第二虚槽，至少部分所述第二虚槽内设置第二永磁体。

9、一种马达，其特征在于，所述马达包括权利要求1-8任意一项所述的定子，所述马达还包括动子，所述动子和所述定子之间存在间隙以形成磁隙；

所述动子与所述多个第一凸极和所述多个第二凸极对应设置。

10、根据权利要求9所述的马达，其特征在于，当所述定子包括由所述轭部向一侧延伸的所述多个第一凸极和所述多个第二凸极时，所述动子包括第一动子；或

当所述定子包括由所述轭部向两侧延伸的所述多个第一凸极和所述多个第二凸极时，所述动子包括第一动子和第二动子。

11、根据权利要求9或10所述的马达，其特征在于，所述动子对应所述定子的端面形成至少两个第三小齿，相邻两个所述第三小齿之间形成第三虚槽。

12、根据权利要求10所述的马达，其特征在于，至少部分所述第三虚槽内设置第三永磁体。

13、一种自动化设备，所述自动化设备包括权利要求9-12任意一项所述的马达。

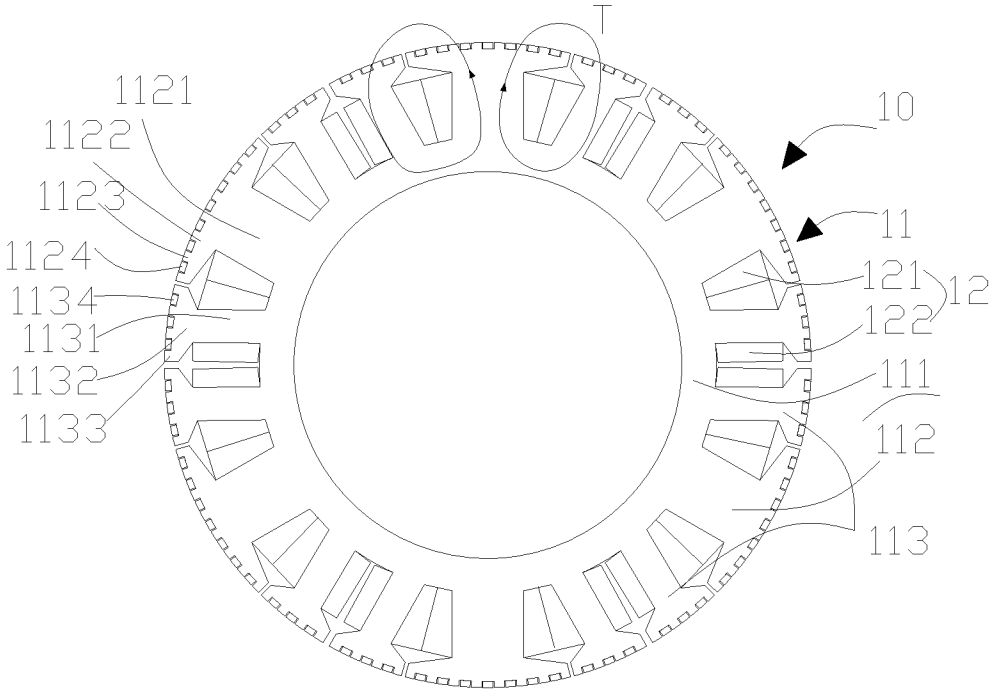

T
1121
1122
1123
1124
1134
1131
1132
1133
10
11
121
12
122
111
112
113

图 1

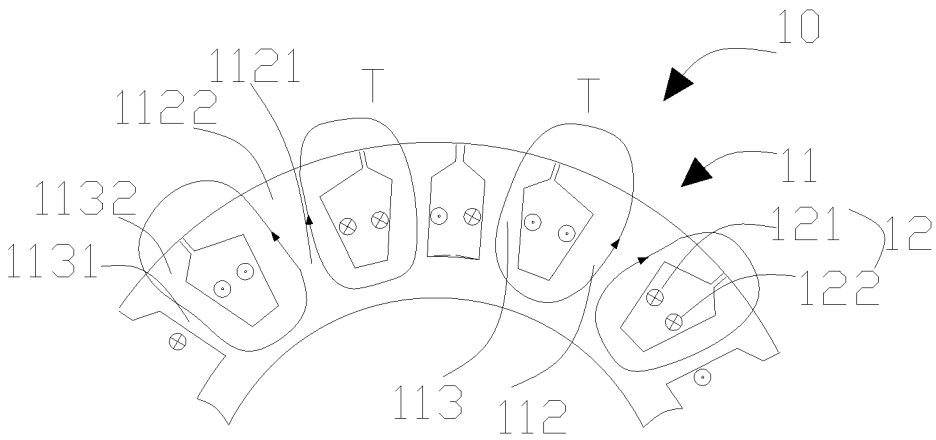

10
1121
T
T
1122
11
1132
121
12
1131
122
113
112

图 2

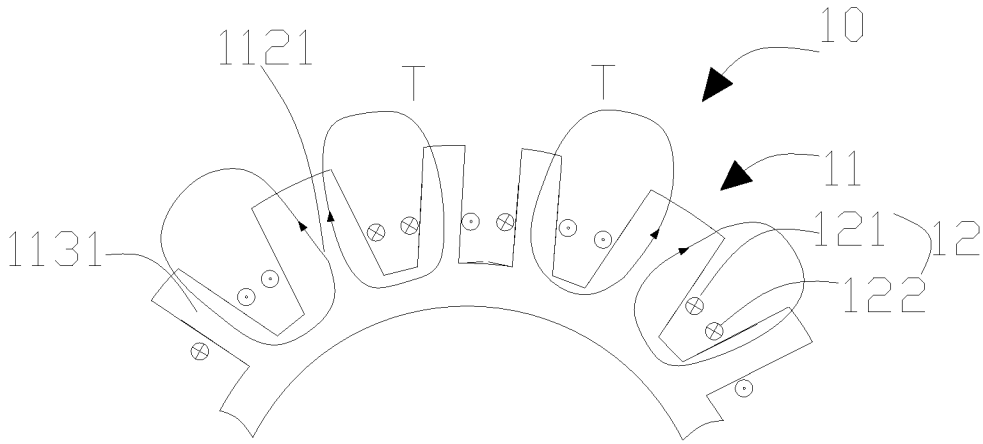

1121
10
11
1131
121
12
122

图 3

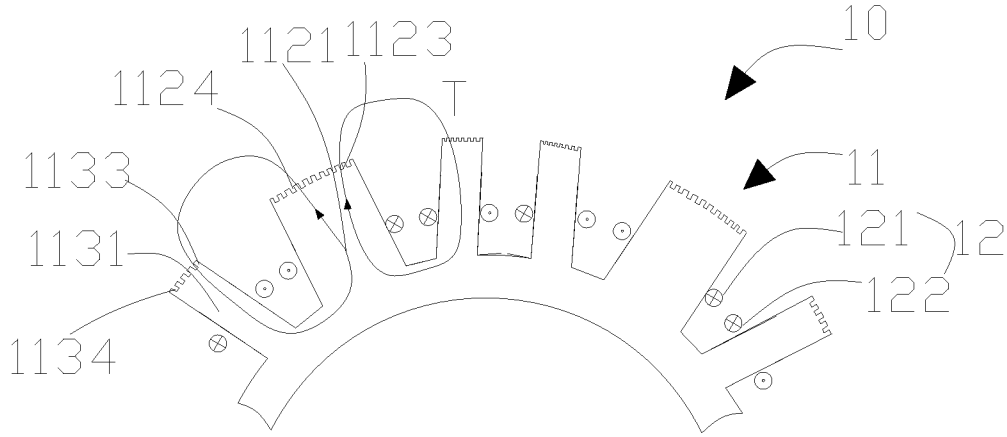

1121
1123
10
1124
11
1133
121
12
1131
122
1134

图 4

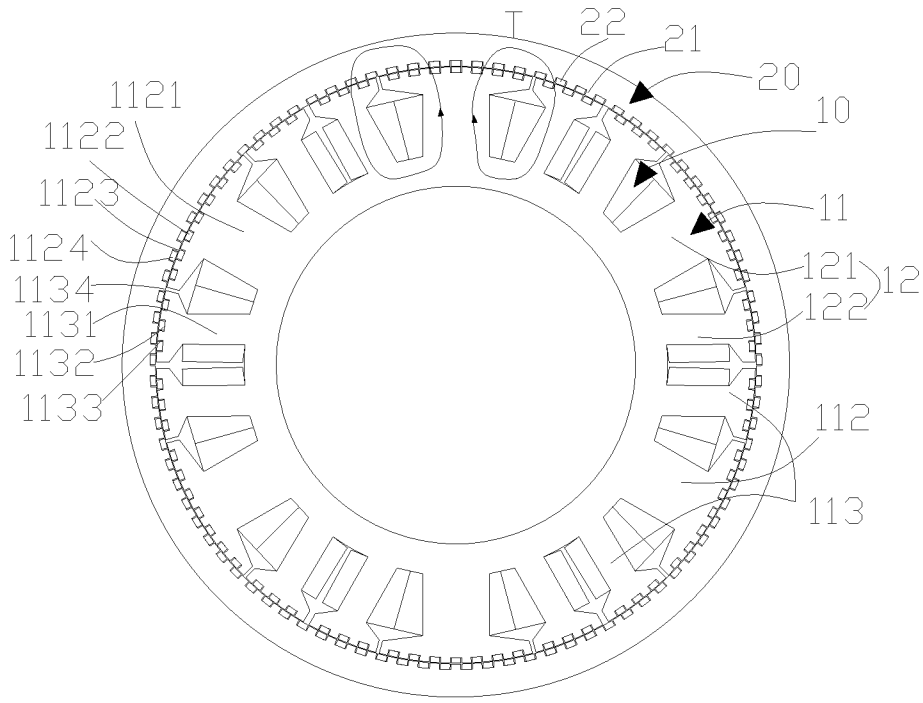

T
22
21
20
10
11
121
12
122
112
113
1121
1122
1123
1124
1134
1131
1132
1133

图 5

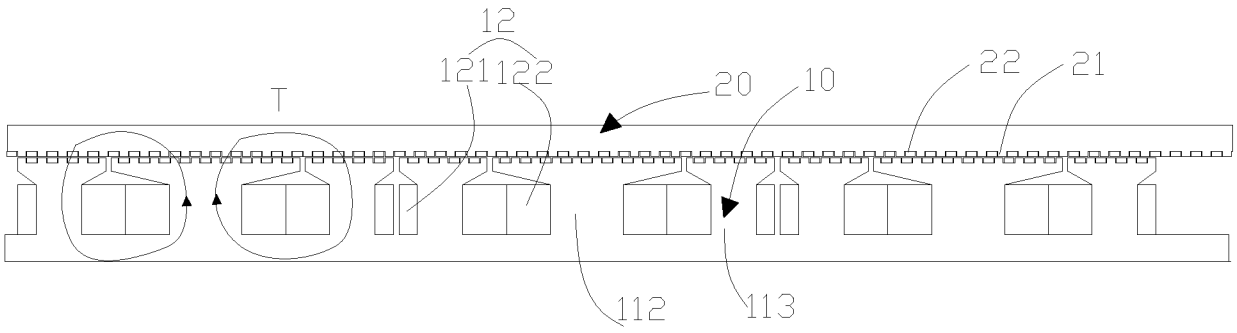

12
121
122
T
20
10
22
21
112
113

图 6

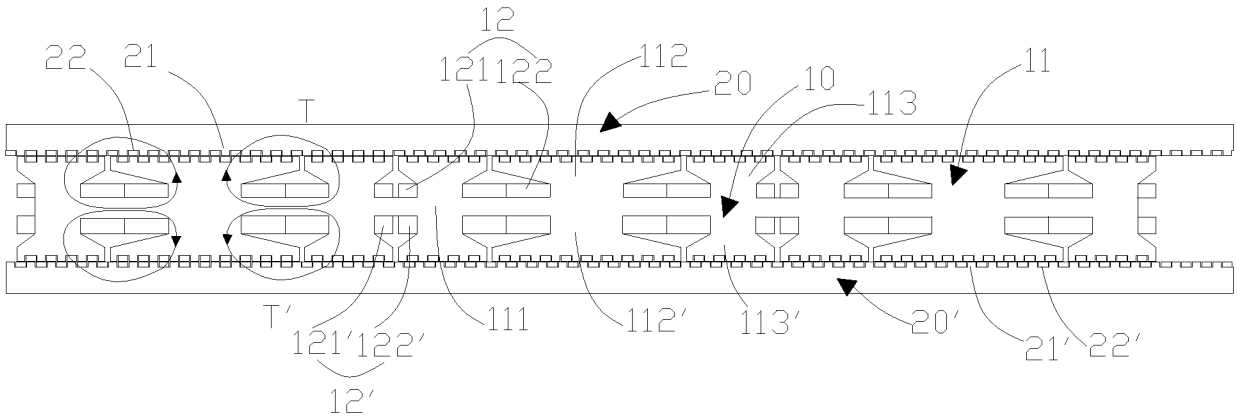


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/088747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 1/14(2006.01)i; H02K 1/17(2006.01)i; H02K 3/28(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

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)

CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI, IEEE: 定子, 绕组, 芯, 凸极, 相位, 磁通; stator, coil, core, winding, phase, flux, MOTOR, MAGNETIC, POLE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1592034 A (PANASONIC CORPORATION) 09 March 2005 (2005-03-09) description, pages 5-17, and figures 1-6	1-4
Y	CN 1592034 A (PANASONIC CORPORATION) 09 March 2005 (2005-03-09) description, pages 5-17, and figures 1-6	5-13
Y	WO 2014/027631 A1 (MITSUBA CORPORATION) 20 February 2014 (2014-02-20) description, paragraphs [0021]-[0040], and figures 1-3	5-13
PX	CN 108880014 A (NOVOMOTO LTD.) 23 November 2018 (2018-11-23) claims 1-13	1-13
A	CN 206501112 U (NOVOMOTO LTD.) 19 September 2017 (2017-09-19) entire document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
03 July 2019	**20 August 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/088747

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1592034	A	09 March 2005	JP	2005073450	A	17 March 2005
				EP	1511160	A3	15 March 2006
				EP	1511160	A2	02 March 2005
				US	2005046304	A1	03 March 2005
				US	7288868	B2	30 October 2007
WO	2014/027631	A1	20 February 2014	JP	6226867	B2	08 November 2017
				WO	2014027631	S	25 July 2016
CN	108880014	A	23 November 2018	CN	208862641	U	14 May 2019
CN	206501112	U	19 September 2017		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/088747

A. 主题的分类

H02K 1/14(2006.01)i; H02K 1/17(2006.01)i; H02K 3/28(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

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）)

CNABS、CNTXT、DWPI、SIPOABS、CNKI、IEEE：定子，绕组，芯，凸极，相位，磁通；stator，coil，core，winding，phase，flux，MOTOR，MAGNETIC，POLE

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
X	CN 1592034 A (松下电器产业株式会社) 2005年 3月 9日 (2005-03-09) 说明书第5-17页、图1-6	1-4
Y	CN 1592034 A (松下电器产业株式会社) 2005年 3月 9日 (2005-03-09) 说明书第5-17页、图1-6	5-13
Y	WO 2014/027631 A1 (MITSUBA CORP) 2014年 2月 20日 (2014-02-20) 说明书第21-40段、图1-3	5-13
PX	CN 108880014 A (南方电机科技有限公司) 2018年 11月 23日 (2018-11-23) 权利要求1-13	1-13
A	CN 206501112 U (南方电机科技有限公司) 2017年 9月 19日 (2017-09-19) 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 7月 3日	2019年 8月 20日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	曹志明
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62412307

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/088747

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	1592034	A	2005年 3月 9日	JP	2005073450	A	2005年 3月 17日
				EP	1511160	A3	2006年 3月 15日
				EP	1511160	A2	2005年 3月 2日
				US	2005046304	A1	2005年 3月 3日
				US	7288868	B2	2007年 10月 30日
WO	2014/027631	A1	2014年 2月 20日	JP	6226867	B2	2017年 11月 8日
				WO	2014027631	S	2016年 7月 25日
CN	108880014	A	2018年 11月 23日	CN	208862641	U	2019年 5月 14日
CN	206501112	U	2017年 9月 19日		无		