

(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
2022 年 3 月 17 日 (17.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/052183 A1

(51) 国际专利分类号:
H01F 27/28 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/117756

(22) 国际申请日: 2020 年 9 月 25 日 (25.09.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010952761.2 2020年9月11日 (11.09.2020) CN

(71) 申请人: 瑞声声学科技(深圳)有限公司 (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座赵静, Guangdong 518000 (CN)。瑞声科技(南京)有限公司 (AAC TECHNOLOGIES (NANJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省南京市栖霞区仙林大学城元化路南大科学园新兴产业孵化基地研发楼8层赵静, Jiangsu 210093 (CN)。

(72) 发明人: 王红军(WANG, Hongjun); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座赵静, Guangdong 518000 (CN)。刘毛(LIU, Mao); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座赵静, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳国新南方知识产权代理有限公司 (SHENZHEN CHINA INNOVATION SOUTH INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区深圳湾科技生态园11栋A座501C/姜宇, Guangdong 518000 (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, IT, 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,

(54) Title: COIL AND WIRELESS CHARGING DEVICE

(54) 发明名称: 线圈和无线充电设备

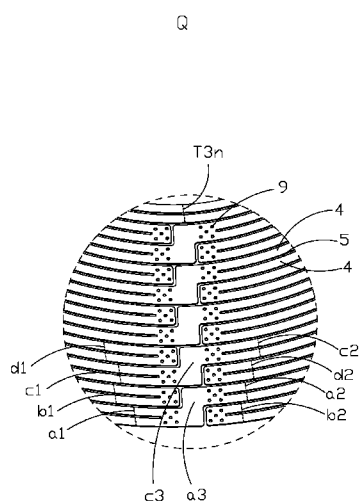


图 5

(57) Abstract: A coil and a wireless charging device. Coils are arranged in a spaced and crossed manner to achieve a symmetrical coil distribution in which head ends are connected to tail ends; that is, the coil closest to an input port and the coil closest to an output port form a group, the coil second closest to the input port and the coil second closest to the output port form a group, and so on. The lengths of two coils in each group are equal, such that the coil current distribution is more uniform and the magnetic field distribution is more uniform, thereby reducing alternating current resistance.

(57) 摘要: 一种线圈和无线充电设备, 所述线圈采用间隔交叉进线以达到首尾线圈对称式分布, 即与输入端口最相近的线圈和与输出端口最相近的线圈为一组, 与输入端口次相近的线圈和与输出端口次相近的线圈为一组, 以此类推, 每组中的两线圈的线长相等, 使线圈电流分布更均匀, 磁场分布更均匀, 从而减小交流电阻。

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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))。

发明名称：线圈和无线充电设备

技术领域

[0001] 本申请涉及无线充电技术领域，尤其涉及一种运用无线充电的线圈和无线充电设备。

背景技术

[0002] 随着智能设备的应用不断发展。而在众多智能设备之中，具有无线充电功能的智能设备为其中最为引人注目的产品。目前，无线充电器为其中重要的无线充电产品设备。

[0003] 相关技术的无线充电器采用电磁感应原理，通过线圈进行能量耦合实现能量的传递，不用传统的充电电源线连接的特点。因而越来越受到手机、平板电脑、智能手表等厂家青睐。

[0004] 然而，相关技术的无线充电器的能量传输用的线圈部分，由于线圈在无线充电时有电阻的损耗，造成降低传输效率的风险，并增加发热量。因而如何提高线圈性能是无线充电很重要的一个技术问题。其中，用于接收无线充电的接收端的线圈的传输效率的高低具有重要的作用。

[0005] 因此，有必要提供一种新的线圈和设备解决上述技术问题。

发明概述

技术问题

[0006] 本申请的目的在于提供一种传输效率高的线圈和无线充电设备。

问题的解决方案

技术解决方案

[0007] 本申请的技术方案如下：一种线圈，其包括第一线端、第二线端以及将所述第一线端连接至所述第二线端的绕线组，

[0008] 所述绕线组至少包括第一平面绕组，所述第一平面绕组包括与所述第一线端连接的第一线圈以及与所述第二线端连接的第二线圈；

[0009] 所述第一线圈包括与所述第一线端直接连接并沿第一方向延伸的第一半圈部、

自所述第一半圈部的末端向靠近所述绕线组中心的方向延伸的第一连接部以及自所述第一连接部的末端沿第一方向延伸的第二半圈部；

[0010] 所述第二线圈包括沿第一方向延伸的第三半圈部以及在所述绕线组的径向与第三半圈部错位并沿第一方向延伸的第四半圈部，相比所述第三半圈部，所述第四半圈部远离所述绕线组中心，所述第三半圈部的末端与所述第四半圈部的首端电连接，所述第四半圈部的末端与所述第二线圈端直接连接；

[0011] 在第一方向上，所述第一半圈部的末端与所述第四半圈部的首端相对，所述第三半圈部的末端与所述第二半圈部的首端相对。

[0012] 优选的，所述绕线组至少还包括与所述第一平面绕组叠设的第二平面绕组，所述第二平面绕组包括与所述第一线圈叠设的第三线圈以及与所述第二线圈叠设的第四线圈；

[0013] 所述第三线圈包括与所述第一半圈部叠设的第五半圈部以及与所述第二半圈部叠设的第六半圈部；

[0014] 所述第四线圈包括与所述第三半圈部叠设的第七半圈部、与所述第四半圈部叠设的第八半圈部以及连接所述第七半圈部的末端和所述第八半圈部的首端的第二连接部；

[0015] 所述第一半圈部和所述第五半圈部并联，所述第二半圈部和所述第六半圈部并联，所述第三半圈部和所述第七半圈部并联，所述第四半圈部和所述第八半圈部并联。

[0016] 优选的，所述第一半圈部通过过孔和所述第五半圈部并联，所述第二半圈部通过过孔和所述第六半圈部并联，所述第三半圈部通过过孔和所述第七半圈部并联，所述第四半圈部通过过孔和所述第八半圈部并联。

[0017] 优选的，所述第一平面绕组还包括第五线圈和第六线圈，所述第五线圈包括与所述第二半圈部的末端连接并沿第一方向延伸的第九半圈部、自所述第九半圈部的末端向靠近所述绕线组中心的方向延伸的第三连接部以及自所述第三连接部的末端沿第一方向延伸的第十半圈部；

[0018] 所述第六线圈包括沿第一方向延伸的第十一半圈部以及在所述绕线组的径向与第十一半圈部错位并沿第一方向延伸的第十二半圈部，相比所述第十一半圈部

，所述第十二半圈部远离所述绕线组中心，所述第十一半圈部的末端与所述第十二半圈部的首端电连接，所述第十二半圈部的末端与所述第三半圈部的首端连接；

[0019] 在第一方向上，所述第九半圈部的末端与所述第十二半圈部的首端相对，所述第十一半圈部的末端与所述第十半圈部的首端相对；所述第三半圈部的首端与所述第四半圈部的尾端相对，所述第九半圈部的首端与所述第二半圈部的尾端相对且通过一沿第一方向延伸的周向连接部相连，所述第十一半圈部的首端与所述第十二半圈部的尾端相对。

[0020] 优选的，所述第二平面绕组还包括第七线圈和第八线圈，所述第七线圈与所述第五线圈叠设，所述第八线圈与所述第六线圈叠设；

[0021] 所述第七线圈包括与所述第九半圈部叠设的第十三半圈部以及与所述第十半圈部叠设的第十四半圈部；

[0022] 所述第八线圈包括与所述第十一半圈部叠设的第十五半圈部、与所述第十二半圈部叠设的第十六半圈部以及连接所述第十五半圈部的末端和所述第十六半圈部的首端的第四连接部；

[0023] 所述第九半圈部和所述第十三半圈部并联，所述第十半圈部和所述第十四半圈部并联，所述第十一半圈部和所述第十五半圈部并联，所述第十二半圈部和所述第十六半圈部并联；

[0024] 在第一方向上，所述第十三半圈部的首端与所述第六半圈部的末端相对且间隔形成一让位部，所述第十五半圈部的首端与所述第十六半圈部的末端相对，所述第十六半圈部的末端与所述第七半圈部的末端通过一跨接部连接，所述跨接部穿过所述让位部。

[0025] 优选的，所述第一方向为顺时针方向或逆时针方向。

[0026] 优选的，所述第一平面绕组或所述第二平面绕组的各半圈部分别包括沿第一方向延伸的切槽以及由所述切槽分隔的两个子圈部。

[0027] 优选的，所述第一平面绕组或所述第二平面绕组的各半圈部的两个所述子圈部的线宽相同且间隔距离相同。

[0028] 本申请还提供了一种无线充电设备，该设备包括如上所述的线圈。

发明的有益效果

有益效果

[0029] 本申请的有益效果在于：提供了一种线圈和无线充电设备，所述线圈采用间隔交叉进线以达到首尾线圈对称式分布，即与输入端口最相近的线圈和与输出端口最相近的线圈为一组，与输入端口次相近的线圈和与输出端口次相近的线圈为一组，以此类推，每组中的两线圈的线长相等，使线圈电流分布更均匀，磁场分布更均匀，从而减小交流电阻。

对附图的简要说明

附图说明

[0030] 图1为本申请实施例线圈的立体结构示意图；
[0031] 图2为本申请实施例线圈的部分立体结构分解示意图；
[0032] 图3为图2中第一平面点绕组结构示意图；
[0033] 图4为图2中第二平面绕组结构示意图；
[0034] 图5为图3中Q部分的放大图；
[0035] 图6为图4中Q'部分的放大图；
[0036] 图7为图3中P部分的放大图；
[0037] 图8为图4中P'部分的放大图；
[0038] 附图说明：线圈100；第一线端1；第二线端2；绕线组3；第一平面绕组T3；第一线圈T31；第一半圈部a1；第二半圈部a2；第一连接部a3；第二线圈T32；第三半圈部b1；第四半圈部b2；第五线圈T33；第九半圈部c1；第十半圈部c2；第三连接部c3；第六线圈T34；第十一半圈部d1；第十二半圈部d2；第n线圈T3n；第二平面绕组B3；第三线圈B31；第五半圈部e1；第六半圈部e2；第四线圈B32；第七半圈部f1；第八半圈部f2；第二连接部f3；第七线圈B33；第十三半圈部g1；第十四半圈部g2；第八线圈B34；第十五半圈部h1；第十六半圈部h2；第四连接部h3；第m线圈B3m；子圈部4；切槽5；跨接部6；让位部7；周向连接部8；过孔9。

发明实施例

本发明的实施方式

[0039] 下面结合附图和实施方式对本申请作进一步说明。

[0040] 请参阅图1-8，本申请实施例提供了一种线圈100。

[0041] 所述线圈100包括第一线端1、第二线端2以及将所述第一线端1连接至所述第二线端2的绕线组3。

[0042] 本实施方式中，所述第一线端1为所述线圈100的输入端口。

[0043] 所述第二线端2为所述线圈100的输出端口。当然，所述第一线端1和所述第二线端2可以互换，即所述第一线端1为所述线圈100的输出端口；所述第二线端2为所述线圈100的输入端口也是可以的。

[0044] 在本实施方式中，所述绕线组3包括叠设的第一平面绕组T3和第二平面绕组B3，所述第一平面绕组T3和第二平面绕组B3均沿顺时针或逆时针方向同心螺旋环绕制成，这里定义线圈从第一线端1至第二线端2的延伸方向为第一方向。需要说明的是，本申请并不限定线圈包括两层平面绕组，根据需要，线圈可调整为单层平面绕组或者多层平面绕组。

[0045] 本申请的末端和尾端指代相同，本文中的首端、末端分别为沿第一方向观察的起始端和终止端，且本申请的由外至内、内侧、外侧均是从线圈的首端来看。

[0046] 所述第一平面绕组T3包括依次由外至内的第一线圈T31、第二线圈T32、第五线圈T33、第六线圈T34、……、第n线圈T3n。其中，由外至内相邻两匝线圈为一组，例如第一线圈T31和第二线圈T32为一组线圈，第五线圈T33和第六线圈T34为一组，……，若线圈匝数为奇数，最内侧的第n线圈T3n不与其他线圈成组。各组线圈中的其中一匝线圈包括两个半圈部以及连接在两个半圈部之间的连接部，该匝线圈的两个半圈部均沿第一方向延伸，但其中一个半圈部设于远离绕线组3的中心方向，另一个半圈部则设于靠近绕线组3的中心方向，且连接部连接远离绕线组3的半圈部的末端和靠近绕线组3的半圈部的首端；与之不同的是，各组线圈中的另一匝线圈包括两个半圈部，两个半圈部均沿第一方向延伸但在绕线组3的径向上错位设置，且远离绕线组3的半圈部的末端与靠近绕线组3的半圈部的首端电连接；各组线圈中，远离绕线组3的两个半圈部之间首尾相对，靠近绕线组3的两个半圈部之间首尾相对，以使得每组的两匝线圈之间交叉设置

。以第一线圈T31和第二线圈T32为例，第一线圈T31包括第一半圈部a1、第二半圈部a2以及连接第一半圈部a1和第二半圈部a2之间的第一连接部a3，第一半圈部a1比第二半圈部a2远离绕线组3的中心；第二线圈T32包括电连接的第三半圈部b1和第四半圈部b2，第四半圈部b2比第三半圈部b1部远离绕线组3的中心；在第一方向上，所述第一半圈部a1的末端与所述第四半圈部b2的首端相对，所述第三半圈部b1的末端与所述第二半圈部a2的首端相对。以第五线圈T33和第六线圈T34为例，与第一线圈T31和第二线圈T32一样，第五线圈T33包括第九半圈部c1、第十半圈部c2以及连接第九半圈部c1和第十半圈部c2之间的第三连接部c3，第九半圈部c1比第十半圈部c2远离绕线组3的中心；第六线圈T34包括电连接的第十一半圈部d1和第十二半圈部d2，第十二半圈部d2比第十一半圈部d1部远离绕线组3的中心；在第一方向上，所述第九半圈部c1的末端与所述第十二半圈部d2的首端相对，所述第十一半圈部d1的末端与所述第十半圈部c2的首端相对。

[0047] 所述第二平面绕组B3包括依次由外至内的第三线圈B31、第四线圈B32、第七线圈B33、第八线圈B34、……、第m线圈B3m。其中，由外至内相邻两匝线圈为一组，例如第三线圈B31和第四线圈B32为一组线圈，第七线圈B33和第八线圈B34为一组，……，若线圈匝数为奇数，最内侧的第m线圈B3m不与其他线圈成组。各组线圈中的其中一匝线圈包括两个半圈部以及连接在两个半圈部之间的连接部，该匝线圈的两个半圈部均沿第一方向延伸，但其中一个半圈部设于远离绕线组3的中心方向，另一个半圈部则设于靠近绕线组3的中心方向，且连接部连接远离绕线组3的半圈部的末端和靠近绕线组3的半圈部的首端；与之不同的是，各组线圈中的另一匝线圈包括两个半圈部，两个半圈部均沿第一方向延伸但在绕线组3的径向上错位设置，且远离绕线组3的半圈部的末端与靠近绕线组3的半圈部的首端电连接；各组线圈中，远离绕线组3的两个半圈部之间首尾相对，靠近绕线组3的两个半圈部之间首尾相对，以使得每组的两匝线圈之间交叉设置。且第一平面绕组T3和第二平面绕组B3的每一线圈相对叠设，叠设线圈的半圈部也分别对应叠设。第一线圈T31和第三线圈B31相对叠设，具体的，第三线圈B31包括与第一半圈部a1叠设的第五半圈部e1以及与第二半圈部a2叠设的第六半圈部e2，所述第一半圈部a1和所述第五半圈部e1并联，所述第二半圈部a2和所

述第六半圈部e2并联。第二线圈T32和第四线圈B32相对叠设,具体的,第四线圈B32包括与第三半圈部b1叠设的第七半圈部f1、与所述第四半圈部b2叠设的第八半圈部f2以及连接所述第七半圈部f1的末端和所述第八半圈部f2的首端的第二连接部f3,所述第三半圈部b1和所述第七半圈部f1并联,所述第四半圈部b2和所述第八半圈部f2并联。第五线圈T33和第七线圈B33相对叠设;具体的,第七线圈B33包括与第九半圈部c1叠设的第十三半圈部g1以及与第十半圈部c2叠设的第十四半圈部g2,所述第九半圈部c1和所述第十三半圈部g1并联,所述第十半圈部c2和所述第十四半圈部g2并联。第六线圈T34和第八线圈B34相对叠设;具体的,第八线圈B34包括与第十一半圈部d1叠设的第十五半圈部h1、与所述第十二半圈部d2叠设的第十六半圈部h2以及连接所述第十五半圈部h1的末端和所述第八半圈部f2的首端的第四连接部h3,所述第十一半圈部d1和所述第十五半圈部h1并联,所述第十二半圈部d2和所述第十六半圈部h2并联。第n线圈T3n和第m线圈B3m相对叠设且通过金属化过孔9并联。在第一方向上,所述第十三半圈部g1的末端与所述第十六半圈部h2的首端相对,所述第十五半圈部h1的末端与所述第十四半圈部g2的首端相对。

[0048] 且第一平面绕组T3和第二平面绕组B3的各半圈部均设有沿线圈延伸方向延伸的切槽5,各半圈部均包括被切槽5分隔的两个子圈部4。

[0049] 本实施方式中,请参阅图1和图2,第一线端1与第一平面绕组T3的第一线圈T31的首端连接。需要说明的是,在其他实施例中,第一线端1也可与第二平面绕组B3的第三线圈B31的首端连接。

[0050] 本实施方式中,请参阅图1和图2,第二线端2与第一平面绕组T3的第二线圈T32的尾端(第四半圈部b2的尾端)连接。需要说明的是,在其他实施例中,第一线端1也可与第二平面绕组B3的第四线圈B32的尾端(第八半圈部f2的尾端)连接。

[0051] 所述第一平面绕组T3,在所述第一方向上,每组线圈中内侧的一匝线圈首尾相对。例如第二线圈T32的尾端(第四半圈部b2的尾端)与第二线圈T32的首端(第三半圈部b1的首端)相对设置,第四线圈T34的尾端(第八半圈部f2的尾端)与第四线圈T34的首端(第七半圈部f1的首端)相对。在所述第一方向上,每组

线圈中的另一匝线圈（每组线圈中外侧的一匝线圈）的尾端与相邻组线圈中的另一线圈（每组线圈外侧的一匝线圈）的首端相对且通过周向连接部8连接，其中周向连接部8沿第一方向延伸。例如第一线圈T31的尾端（第二半圈部a2的尾端）与第五线圈T33的首端（第九半圈部c1的首端）相对并通过周向连接部8连接。以此类推，第一平面绕组T3中，其他两组的线圈中也都设有一周向连接部8，来连接两组线圈中两外侧线圈的首端和尾端，以将电流从一匝线圈传递至相邻一匝线圈。

[0052] 且所述第二平面绕组B3，在所述第一方向上，由外至内，每组线圈中外侧一线圈的尾端与相邻一组线圈中外侧一线圈的首端相对且间隔形成一让位部7，每组线圈中内侧一线圈的首端和尾端相对设置且由外至内每组线圈内侧一线圈的首端与相邻组线圈中外侧一线圈的尾端通过一跨接部6相连，跨接部6将电流从一匝线圈传递至相邻一匝线圈，且该跨接部6穿过相邻两组线圈的让位部7。例如第三线圈B31的尾端（第六半圈部e2的尾端）与第七线圈B33的首端（第十三半圈部g1的首端）相对且间隔形成一让位部7，第四线圈B32的首端（第七半圈部f1的首端）与第四线圈B34的尾端（第八半圈部f2的尾端）相对设置，且第四线圈B32的首端（第七半圈部f1的首端）与第八线圈B34的尾端（第十六半圈部h2的尾端）通过一跨接部6连接，所述跨接部6穿过所述让位部7。在第二平面绕组B3和第二平面绕组T3中，各线圈的首端和尾端均设有过孔9，且叠设的线圈通过金属化过孔9并联，使得第一平面绕组T3和第二平面绕组B3之间叠设的线圈共用彼此的周向连接部8和跨接部6。例如第一平面绕组T3的第二线圈T32的首端（第三半圈部b1的首端）与第六线圈T32的尾端（第十二半圈部d2的尾端）通过第二平面绕组B3的一跨接部6相连；所述第二平面绕组B3的第三线圈B31的尾端（第七半圈部f1的尾端）与第七线圈B32的首端（第十三半圈部g1的首端）通过第一平面绕组T3的一周向连接部8连接。

[0053] 本申请实施例的线圈，采用间隔交叉进线以达到首尾线圈对称式分布，使得每组线圈中的两匝线圈线长相等，即第一线圈T31与第二线圈T32（或第三线圈B31和第四线圈B32）线长相等，第五线圈T33和第六线圈T34线长（或第七线圈B33和第八线圈B34）相等，以此类推，使线圈电流分布更均匀，磁场分布更均匀，

从而减小交流电阻。

[0054] 本申请实施例的仿真实验表明：以4股11组成的绕线组3，在线圈内径20mm，外径48mm，线距良率控制量产水平，铜厚20 μ m的条件下，经测试，电感为5 μ H左右，电感交流电阻<185mohm，可见，线圈100的电感值和电阻值较小且低于现有结构线圈，可以说明本申请的线圈100的传输效率高。

[0055] 本申请还提供一种无线充电设备，该设备包括所述线圈100。

[0056] 以上所述的仅是本申请的实施方式，在此应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请创造构思的前提下，还可以做出改进，但这些均属于本申请的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 1、一种线圈，其包括第一线端、第二线端以及将所述第一线端连接至所述第二线端的绕线组，其特征在于，
- 所述绕线组至少包括第一平面绕组，所述第一平面绕组包括与所述第一线端连接的第一线圈以及与所述第二线端连接的第二线圈；
- 所述第一线圈包括与所述第一线端直接连接并沿第一方向延伸的第一半圈部、自所述第一半圈部的末端向靠近所述绕线组中心的方向延伸的第一连接部以及自所述第一连接部的末端沿第一方向延伸的第二半圈部；
- 所述第二线圈包括沿第一方向延伸的第三半圈部以及在所述绕线组的径向与第三半圈部错位并沿第一方向延伸的第四半圈部，相比所述第三半圈部，所述第四半圈部远离所述绕线组中心，所述第三半圈部的末端与所述第四半圈部的首端电连接，所述第四半圈部的末端与所述第二线端直接连接；
- 在第一方向上，所述第一半圈部的末端与所述第四半圈部的首端相对，所述第三半圈部的末端与所述第二半圈部的首端相对。
- [权利要求 2] 2、根据权利要求1所述的线圈，其特征在于，所述绕线组至少还包括与所述第一平面绕组叠设的第二平面绕组，所述第二平面绕组包括与所述第一线圈叠设的第三线圈以及与所述第二线圈叠设的第四线圈；
- 所述第三线圈包括与所述第一半圈部叠设的第五半圈部以及与所述第二半圈部叠设的第六半圈部；
- 所述第四线圈包括与所述第三半圈部叠设的第七半圈部、与所述第四半圈部叠设的第八半圈部以及连接所述第七半圈部的末端和所述第八半圈部的首端的第二连接部；
- 所述第一半圈部和所述第五半圈部并联，所述第二半圈部和所述第六半圈部并联，所述第三半圈部和所述第七半圈部并联，所述第四半圈部和所述第八半圈部并联。
- [权利要求 3] 3、根据权利要求2所述的线圈，其特征在于，所述第一半圈部通过过

孔和所述第五半圈部并联，所述第二半圈部通过过孔和所述第六半圈部并联，所述第三半圈部通过过孔和所述第七半圈部并联，所述第四半圈部通过过孔和所述第八半圈部并联。

[权利要求 4] 4、根据权利要求2所述的线圈，其特征在于，所述第一平面绕组还包括第五线圈和第六线圈，所述第五线圈包括与所述第二半圈部的末端连接并沿第一方向延伸的第九半圈部、自所述第九半圈部的末端向靠近所述绕线组中心的方向延伸的第三连接部以及自所述第三连接部的末端沿第一方向延伸的第十半圈部；

所述第六线圈包括沿第一方向延伸的第十一半圈部以及在所述绕线组的径向与第十一半圈部错位并沿第一方向延伸的第十二半圈部，相比所述第十一半圈部，所述第十二半圈部远离所述绕线组中心，所述第十一半圈部的末端与所述第十二半圈部的首端电连接，所述第十二半圈部的末端与所述第三半圈部的首端连接；

在第一方向上，所述第九半圈部的末端与所述第十二半圈部的首端相对，所述第十一半圈部的末端与所述第十半圈部的首端相对；所述第三半圈部的首端与所述第四半圈部的尾端相对，所述第九半圈部的首端与所述第二半圈部的尾端相对且通过一沿第一方向延伸的周向连接部相连，所述第十一半圈部的首端与所述第十二半圈部的尾端相对。

[权利要求 5] 5、根据权利要求4所述的线圈，其特征在于，所述第二平面绕组还包括第七线圈和第八线圈，所述第七线圈与所述第五线圈叠设，所述第八线圈与所述第六线圈叠设；

所述第七线圈包括与所述第九半圈部叠设的第十三半圈部以及与所述第十半圈部叠设的第十四半圈部；

所述第八线圈包括与所述第十一半圈部叠设的第十五半圈部、与所述第十二半圈部叠设的第十六半圈部以及连接所述第十五半圈部的末端和所述第十六半圈部的首端的第四连接部；

所述第九半圈部和所述第十三半圈部并联，所述第十半圈部和所述第十四半圈部并联，所述第十一半圈部和所述第十五半圈部并联，所述

第十二半圈部和所述第十六半圈部并联；

在第一方向上，所述第十三半圈部的首端与所述六半圈部的末端相对且间隔形成一让位部，所述第十五半圈部的首端与所述第十六半圈部的末端相对，所述第十六半圈部的末端与所述第七半圈部的末端通过一跨接部连接，所述跨接部穿过所述让位部。

- [权利要求 6] 6、根据权利要求1所述的线圈，其特征在于，所述第一方向为顺时针方向或逆时针方向。
- [权利要求 7] 7、根据权利要求2所述的线圈，其特征在于，所述第一平面绕组或所述第二平面绕组的各半圈部分别包括沿第一方向延伸的切槽以及由所述切槽分隔的两个子圈部。
- [权利要求 8] 8、根据权利要求7所述的线圈，其特征在于，所述第一平面绕组或所述第二平面绕组的各半圈部的两个所述子圈部的线宽相同且间隔距离相同。
- [权利要求 9] 9、一种无线充电设备，其特征在于，该设备包括如权利要求1-8中的任意一项所述的线圈。

100

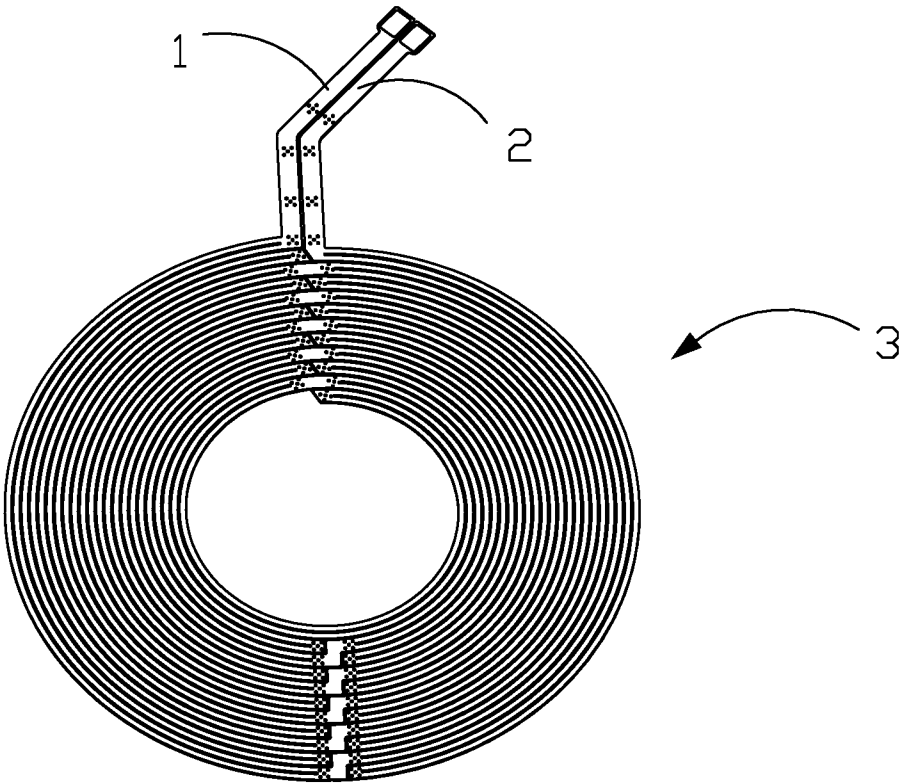


图 1

100

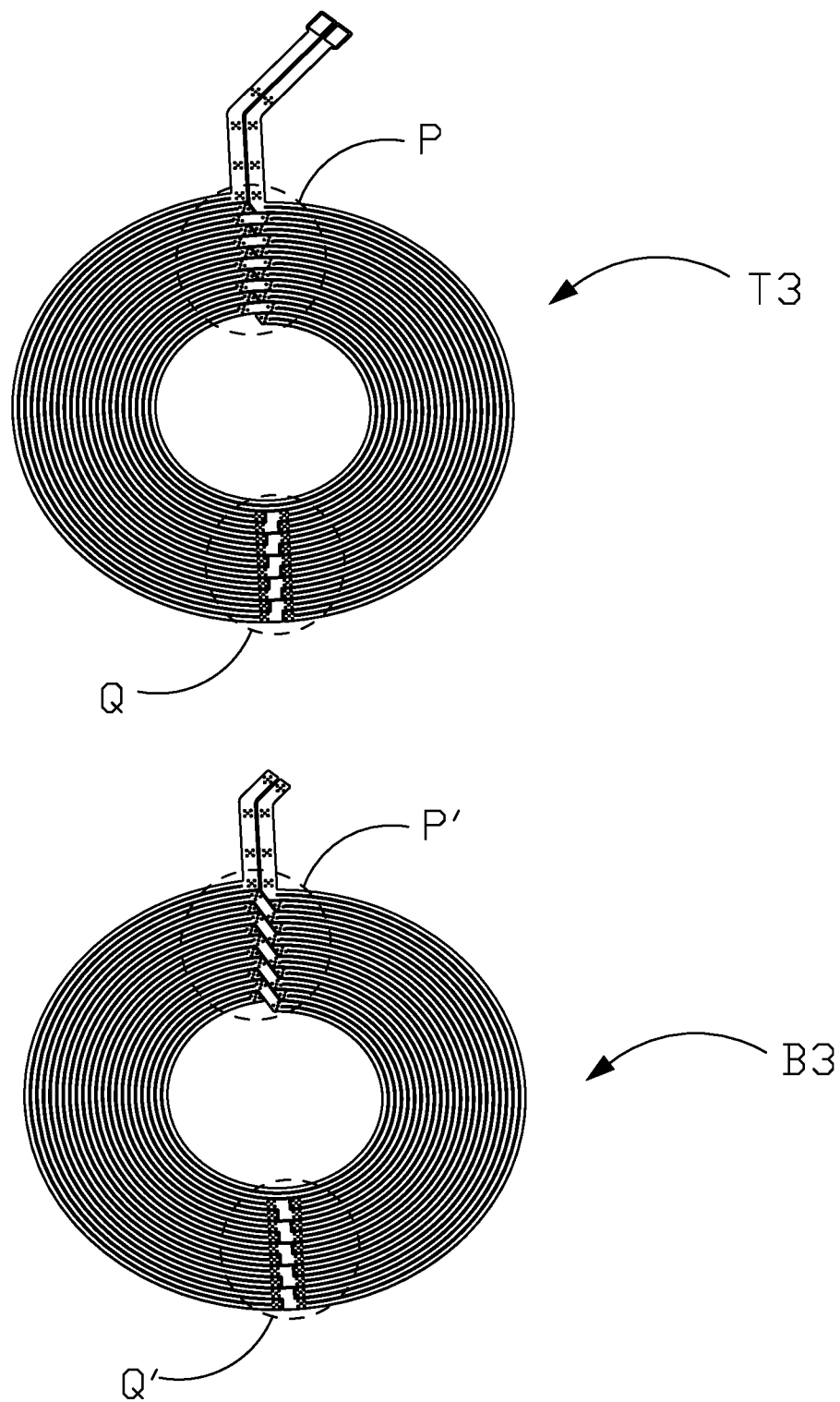


图 2

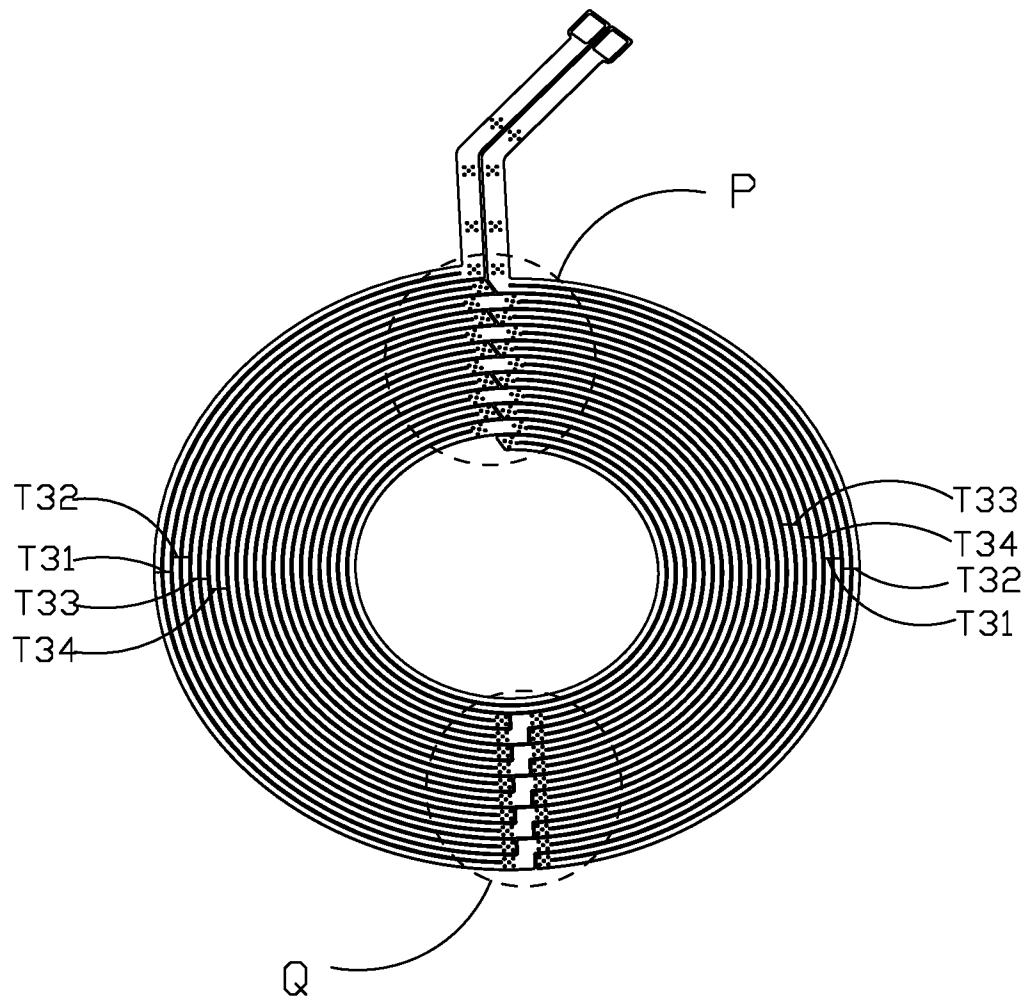


图 3

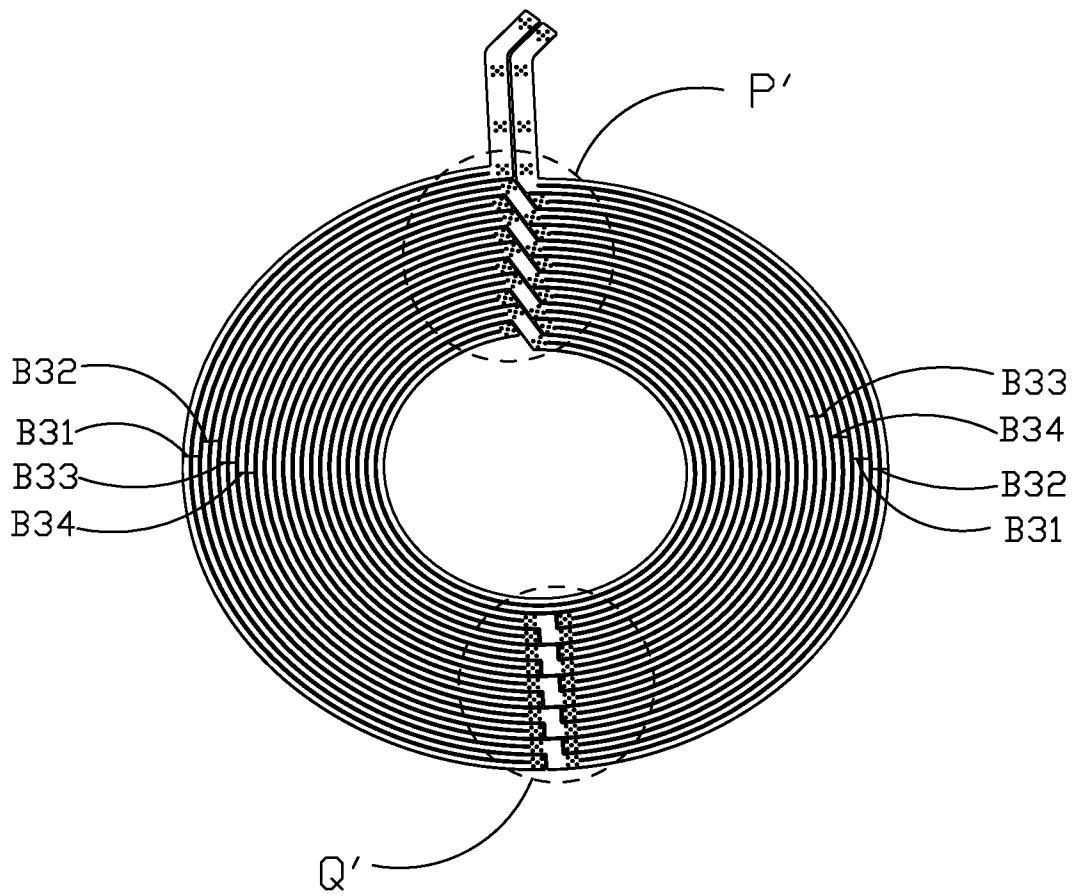


图 4

Q

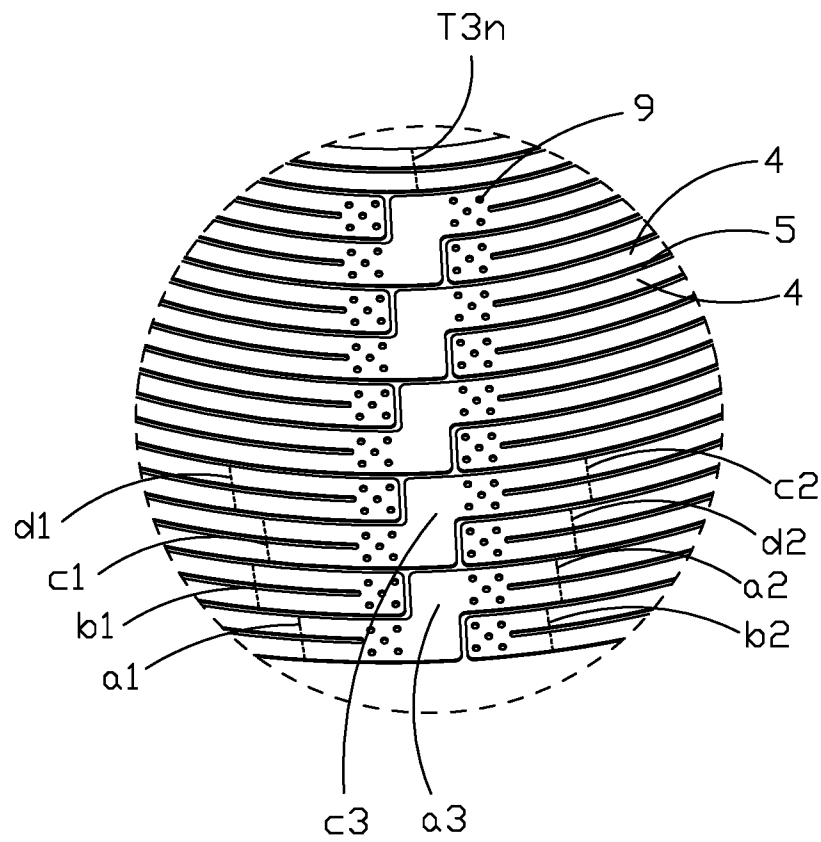


图 5

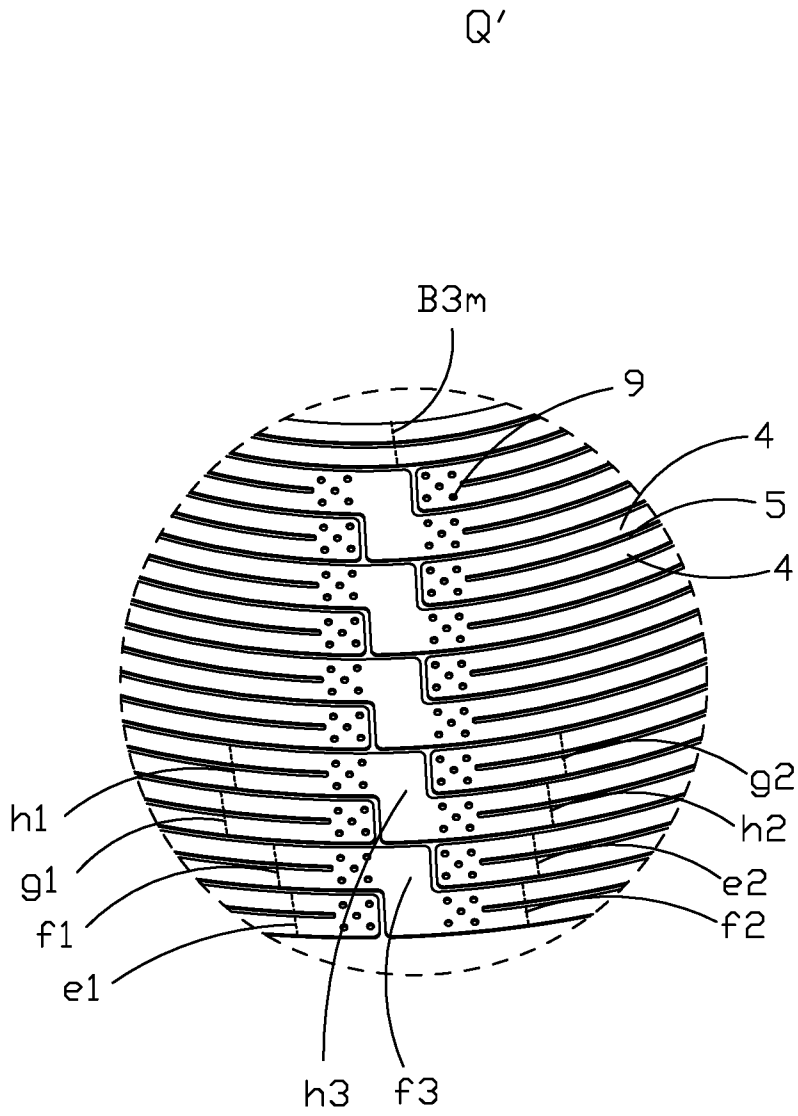


图6

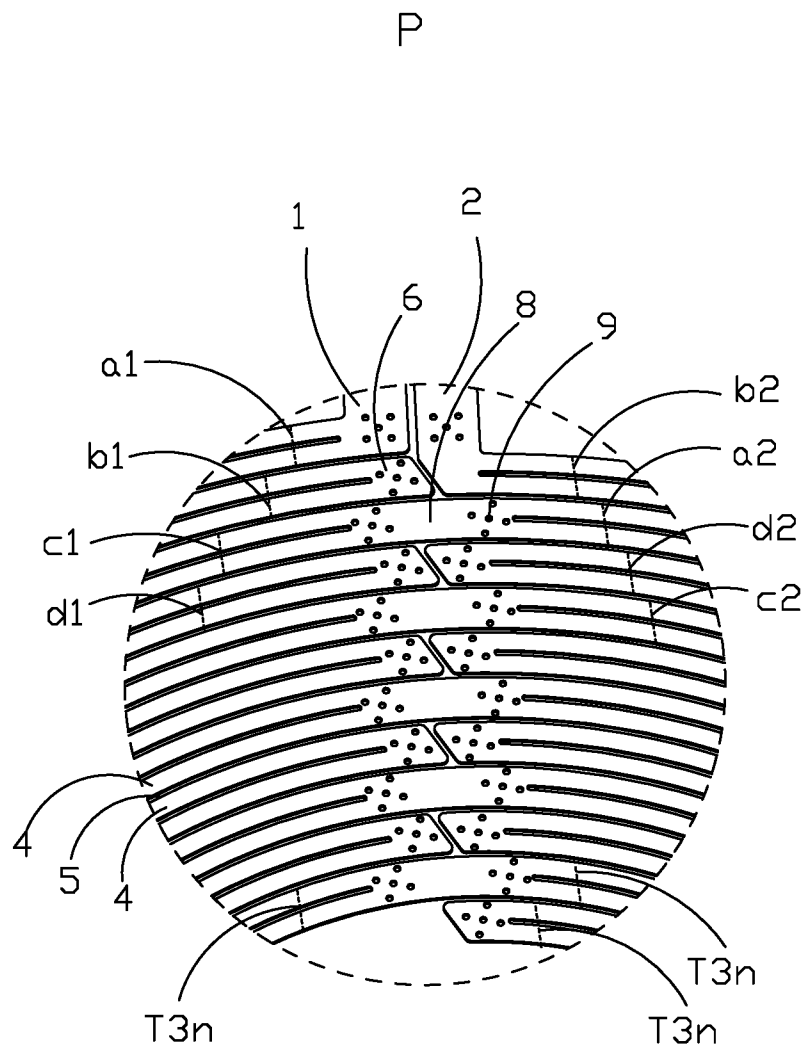


图7

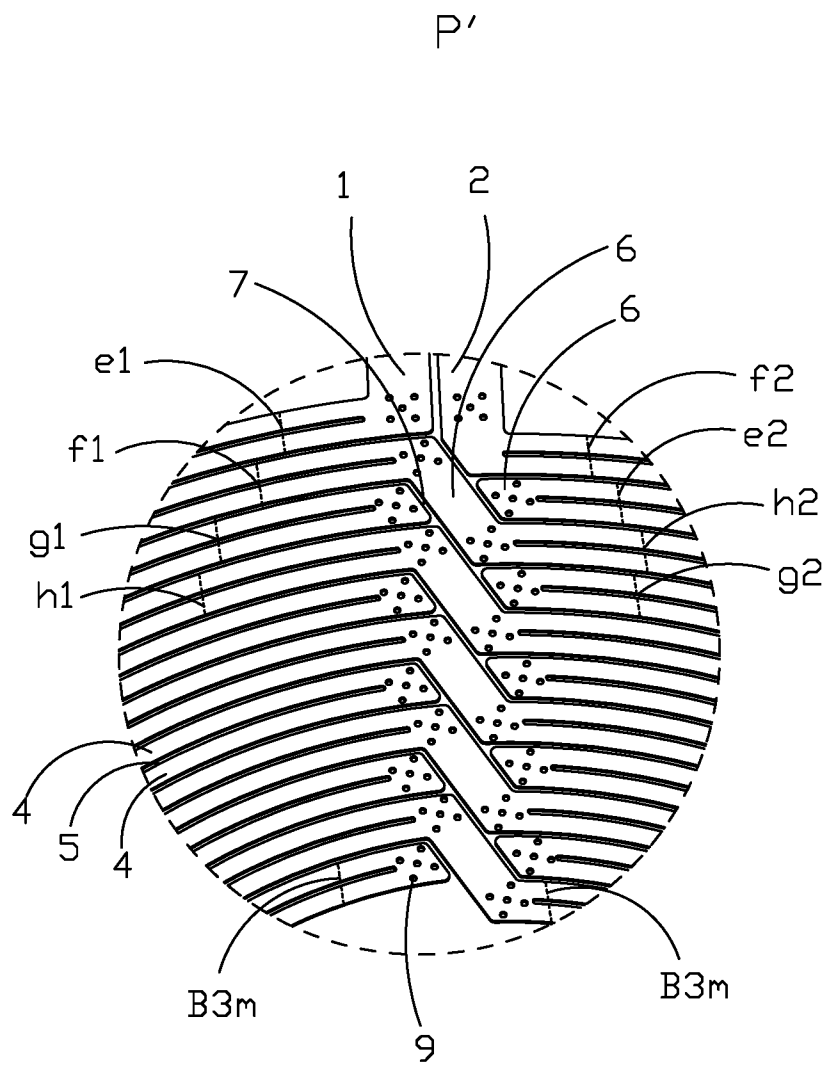


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/117756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 27/28(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)

H01F

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: 线圈, 无线, 充电, 交叉, 交错, 半圈, 半圆, coil, half 1w circle, charg+, cross

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 208337243 U (SHENZHEN SUNWAY COMMUNICATION CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs 22-33, and figures 2, 3	1, 6, 9
Y	CN 208337243 U (SHENZHEN SUNWAY COMMUNICATION CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs 22-33, and figures 2, 3	2-5, 7-9
Y	CN 108565102 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 September 2018 (2018-09-21) description paragraphs 136-144, and figures 3A, 3B	2-5, 7-9
A	CN 208522543 U (KUNSHAN LIANTAO ELECTRONIC CO., LTD.) 19 February 2019 (2019-02-19) entire document	1-9
A	CN 109148110 A (ZHEJIANG DONGYANG DONGCI CHENGJI ELECTRONIC CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) entire document	1-9
A	US 8054155 B2 (IMEC et al.) 08 November 2011 (2011-11-08) entire document	1-9



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

17 May 2021

Date of mailing of the international search report

26 May 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/117756

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	208337243	U	04 January 2019	None			
CN	108565102	A	21 September 2018	KR	20200131321	A	23 November 2020
				WO	2019184548	A1	03 October 2019
				EP	3761329	A1	06 January 2021
				US	2021012959	A1	14 January 2021
				IN	202017042782	A	22 January 2021
CN	208522543	U	19 February 2019	None			
CN	109148110	A	04 January 2019	None			
US	8054155	B2	08 November 2011	JP	2011040509	A	24 February 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/117756

A. 主题的分类

H01F 27/28 (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)

H01F

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: 线圈, 无线, 充电, 交叉, 交错, 半圈, 半圆, coil, half 1w circle, charg+, cross

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 208337243 U (深圳市信维通信股份有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第22-33段, 及附图2、3	1, 6, 9
Y	CN 208337243 U (深圳市信维通信股份有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第22-33段, 及附图2、3	2-5, 7-9
Y	CN 108565102 A (华为技术有限公司) 2018年 9月 21日 (2018 - 09 - 21) 说明书第136-144段, 及附图3A、3B	2-5, 7-9
A	CN 208522543 U (昆山联滔电子有限公司) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19) 全文	1-9
A	CN 109148110 A (浙江省东阳市东磁诚基电子有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 全文	1-9
A	US 8054155 B2 (IMEC 等) 2011年 11月 8日 (2011 - 11 - 08) 全文	1-9

☐ 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

2021年 5月 17日

国际检索报告邮寄日期

2021年 5月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

冯昊

电话号码 010-53961269

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/117756

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	208337243	U	2019年 1月 4日	无			
CN	108565102	A	2018年 9月 21日	KR	20200131321	A	2020年 11月 23日
				WO	2019184548	A1	2019年 10月 3日
				EP	3761329	A1	2021年 1月 6日
				US	2021012959	A1	2021年 1月 14日
				IN	202017042782	A	2021年 1月 22日
CN	208522543	U	2019年 2月 19日	无			
CN	109148110	A	2019年 1月 4日	无			
US	8054155	B2	2011年 11月 8日	JP	2011040509	A	2011年 2月 24日