(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
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/135171 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 1/36 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/126190

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 18 日 (18.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811616012.1 2018年12月27日 (27.12.2018) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 简宪静 (JIAN, Xianjing); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道283号, Guangdong 523860 (CN)。 黄奂衢 (HUANG, Huanchu); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道283号, Guangdong 523860 (CN)。 王义金 (WANG, Yijin); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道283号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (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, 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:** ANTENNA STRUCTURE AND TERMINAL

(54) 发明名称: 天线结构及终端

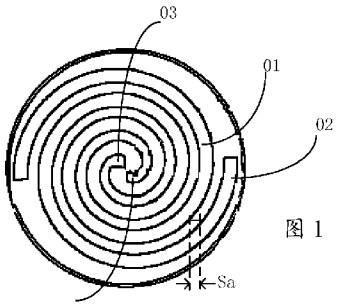


图 1

(57) **Abstract:** Provided in the present disclosure are an antenna structure and a terminal, the antenna structure comprising: a metal plate, the metal plate being provided with a first surface and second surface that are provided facing away from one another, the metal plate being provided thereon with an accommodating groove, and said accommodating groove being adjacent to the first surface; and a spiral radiator, wherein the spiral radiator is mounted in the accommodating groove, the spiral radiator and the metal plate are insulated from each other, and the spiral radiator is provided thereon with a feed end used for connecting to a feed.

(57) 摘要: 本公开提供了一种天线结构及终端，该天线结构包括：金属板，所述金属板具有相背设置的第一表面和第二表面，所述金属板上开设有容置槽，所述容置槽邻近所述第一表面；螺旋辐射体，所述螺旋辐射体安装在所述容置槽内，所述螺旋辐射体与所述金属板绝缘设置，所述螺旋辐射体上设置有用于与馈源连接的馈电端。

WO 2020/135171 A1

天线结构及终端

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2018 年 12 月 27 日在中国提交的中国专利申请 No. 201811616012.1 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种天线结构及终端。

背景技术

相关技术中的毫米波天线多采用封装天线（Antenna in package，AiP）技术，把毫米波的阵列天线，射频集成电路（RFIC）以及电源管理集成电路（PMIC）集成在一个模块里面。其中，组成毫米波阵列的天线单元主要为贴片天线（patch）、八木宇田天线（Yagi-Uda）或者偶极子天线（dipole）等。这些天线单元相对而言皆是窄带天线，比如常规的 patch 一般相对带宽百分比基本不超过 8%，但毫米波频段往往需求双频或者多频且大带宽，此便对天线的设计带来很大的挑战。

其中，相关技术中为了满足双频，多频，与多宽频的需求，对于 patch 来说，往往需要在 patch 的辐射片上开槽或者采用叠层的结构。然而，此种方式往往不是难以实现两性能相近的双极化（dual-polarization）或便是会增加毫米波阵列天线的厚度，从而占据使手机上较多的布置空间，不利于手机小型化或薄型化及的整机设计与集成。

另外，毫米波段因空间损耗较高，故毫米波段的天线设计需要采用阵列形式以提高天线的增益，以补偿高路损而使得无线覆盖范围得以扩大，故高增益也是毫米波天线阵列的重要性能指标之一，而高增益的阵列除了增加天线单元数量外，便是设计阵列中的高增益的天线单元。

发明内容

本公开的实施例提供了一种天线结构及终端，以解决相关技术中的为实

现多频段、大带宽，及高增益，在终端上所布置的毫米波天线占据较多空间而不利于小型化及整机集成的设计挑战。

第一方面，本公开的实施例提供了一种天线结构，包括：

金属板，所述金属板具有相背设置的第一表面和第二表面，所述金属板上开设有容置槽，所述容置槽邻近所述第一表面；

螺旋辐射体，所述螺旋辐射体安装在所述容置槽内，所述螺旋辐射体与所述金属板绝缘设置，所述螺旋辐射体上设置有用于与馈源连接的馈电端。

第二方面，本公开的实施例提供了一种终端，包括：

天线结构，所述天线结构为上述的天线结构，所述金属板接地；

射频模块，所述射频模块位于所述金属板的第二表面，所述射频模块与所述螺旋辐射体的馈电端电连接或耦接。

本公开实施例的有益效果是：

本公开实施例的天线结构采用了螺旋辐射体，使得采用该种天线结构终端实现了圆极化，可以接收任意极化的来波，减少了断线的机率，故保证了无线通信的稳定性，且实现了宽带覆盖，及高天线增益。并且，将螺旋辐射体集成到金属板上，还减小了天线结构在终端上所占用的空间。因此，本公开的实施例，解决了相关技术中的为实现多频段、大带宽，及高增益，在终端上所布置的毫米波天线占据较多空间而不利于小型化及整机集成的设计挑战。

附图说明

图 1 表示本公开实施例中平面螺旋辐射体的结构示意图；

图 2 表示本公开实施例中平面螺旋辐射体的最大辐射方向；

图 3 表示本公开实施例中容置槽作为螺旋辐射体的反射器时的结构示意图；

图 4 表示本公开实施例中带有反射器的平面螺旋辐射体的最大辐射方向；

图 5 表示本公开实施例的天线结构的结构示意图之一；

图 6 表示本公开实施例中在容置槽上开设馈电孔的结构示意图；

图 7 表示本公开实施例中射频模块上设置馈电顶针的结构示意图；

图 8 表示本公开实施例中射频集成电路和电源管理集成电路在射频模块

上的设置示意图；

图 9 表示本公开实施例中的射频模块与金属框的装配示意图；

图 10 表示本公开实施例的天线结构的结构示意图之二；

图 11 表示本公开实施例中在金属板开设容置槽的结构示意图之一；

图 12 表示本公开实施例中螺旋辐射体固定在射频模块上的结构示意图之一；

图 13 表示本公开实施例中在金属板开设容置槽的结构示意图之二；

图 14 表示本公开实施例中螺旋辐射体固定在射频模块上的结构示意图之二；

图 15 表示本公开实施例中的天线结构在终端上的设置位置示意图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

本公开的实施例提供了一种天线结构，如图 5 所述，该天线结构包括：

金属板 1，金属板 1 具有相背设置的第一表面和第二表面，金属板 1 上开设有容置槽 3，容置槽 3 邻近第一表面；

螺旋辐射体 2，螺旋辐射体 2 安装在容置槽 3 内，螺旋辐射体 2 与金属板 1 绝缘设置，螺旋辐射体 2 上设置有用于与馈源连接的馈电端。

根据本公开实施例的天线结构，通过在金属板 1 上开设容置槽 3，并将螺旋辐射体 2 安装在容置槽 3 内，可以利用螺旋辐射体 2 的方向图、天线增益、输入阻抗等电特性参数在相当宽的频率范围内电特性变化不大的特性，实现圆极化，接收任意极化的来波，减少无线通信断线的机率，在一定程度上解决了多频段、大带宽与高增益的设计难题，并提高无线通信的稳定性，而且可以在一定程度上减小天线结构所占用的空间，利于小型化及整机集成。

可选地，螺旋辐射体 2 为平面螺旋辐射体，即构成螺旋辐射体 2 的结构位于同一平面内。例如，螺旋辐射体 2 可以是阿基米德螺旋辐射体。由于平

面螺旋辐射体 2 为自对称的渐变结构，其方向图、天线增益、输入阻抗等电特性参数在相当宽的频率范围内电特性变化不大，故较为容易实现宽带覆盖。

可选地，螺旋辐射体 2 在金属板 1 上的正投影呈大体圆形或者大体方形，容置槽 3 与螺旋辐射体 2 适配，由此，可以方便加工制造螺旋辐射体 2，而且利于将螺旋辐射体 2 安装在容置槽 3 内。

当螺旋辐射体 2 为平面螺旋辐射体，且在金属板 1 上的正投影呈大体圆形时，该螺旋辐射体 2 的结构如图 1 所示。其中，圆形的平面螺旋辐射体包括第一辐射臂 00 和第二辐射臂 01，在第一辐射臂 01 和第二辐射臂 02 上分别设置有馈电位置 03。其中，平面螺旋辐射体 2 的两个螺旋之间的间距 Sa，可以相等，也可不等。可选地，平面螺旋辐射体 2 的两个螺旋之间的间距 Sa 相等，使得平面螺旋辐射体 2 的天线效率更高。

可以理解的是，如图 2 所示，圆形的平面螺旋辐射体 2 的最大辐射方向在垂直于螺旋平面的法向方向的两端（即图 2 中所示的 A 箭头和 B 箭头所指的方向），由于平面螺旋辐射体 2 为自对称的渐变结构，其方向图、天线增益、输入阻抗等电特性参数在相当宽的频率范围内电特性变化不大，故较为容易实现宽带覆盖，因此，可有效解决了多频段与大带宽的设计难题，并且实现了圆极化，可以接收任意极化的来波，以减少断线的机率，保证无线通信的稳定性。

另外，将螺旋辐射体 2 集成到金属板 1 上，还减小了天线结构在终端上所占用的空间。因此，本公开的实施例，解决了相关技术中的为实现多频段、大带宽，及高增益，在终端上所布置的毫米波天线占据较多空间而不利于小型化及整机集成的设计挑战。

可选地，平面螺旋辐射体 2 还可为金属板 1 的一部分，即利用金属板 1 的一部分加工为平面螺旋形式，构成辐射体。利用部分金属板 1 作为螺旋辐射体 2，可以提升天线的带宽，覆盖多个频段。进一步地，当金属板 1 作为移动终端的金属壳的一部分时，利用部分金属壳作为螺旋辐射体 2，可以在不影响终端的金属质感的前提下，减小天线的占用空间。

在一些实施例中，螺旋辐射体 2 与金属板 1 之间设有绝缘介质件。即容置槽 3 内填充有绝缘介质，螺旋辐射体 2 固定在绝缘介质上。进一步地，螺

旋辐射体 2 固定在绝缘介质件内部或者表面。其中，绝缘介质件可选低介电常数和低损耗的介质材料。

如图 5 和图 6 所示，容置槽 3 为多个，多个容置槽 3 间隔设置，螺旋辐射体 2 为与容置槽 3 对应的多个，多个螺旋辐射体 2 一一对应安装在多个容置槽 3 内，例如图 5 和图 10 所示。其中，一个容置槽 3 内安装一个螺旋辐射体 2，从而使得各个螺旋辐射体 2 之间相互隔离，增大了辐射体之间的隔离度，从而减小了螺旋辐射体 2 之间的耦合。

可选地，容置槽 3 的深度小于或等于金属板 1 的厚度。即容置槽 3 可以为穿通金属板 1 或者未穿通金属板 1。其中，当容置槽 3 的深度小于金属板 1 的厚度，即容置槽 3 为未穿通金属板 1 的槽时，容置槽 3 在接地时（即金属板 1 接地）时，可以形成螺旋辐射体 2 的反射器 11，如图 3 所示。其中，由图 2 与图 4 的对比可以看出，螺旋辐射体 2 增加反射器 11 后，最大辐射方向为垂直于螺旋平面朝上（即图 4 中 A 箭头所指的方向），亦即垂直于螺旋平面并远离反射器 11 的方向。

需要说明的是，当金属板 1 形成螺旋辐射体 2 的反射器 11 时，若将本公开实施例的天线结构安装于终端上，螺旋辐射体 2 对于金属板 1 后的系统内的环境可较不敏感，故可集成更多的器件，实现更多的功能，从而提升终端的竞争力。

本公开的实施例还提供了一种终端，该终端包括：

天线结构，天线结构为上述的天线结构，

射频模块，射频模块位于金属板 1 的第二表面，射频模块与螺旋辐射体 2 的馈电端电连接或耦接。其中射频模块用于提供射频信号，而射频模块与螺旋辐射体 2 的馈电端电连接或耦接后，则可以将射频模块输出的射频信号传输到螺旋辐射体 2 上。其中，可以理解的是，射频模块还可以设置在终端的系统内部。

其中，在金属板 1 上设置的容置槽 3 的深度小于或等于金属板 1 的厚度。即容置槽 3 可以为穿通金属板 1 或者未穿通金属板 1。其中，当容置槽 3 的深度小于金属板 1 的厚度，即容置槽 3 为未穿通金属板 1 的槽时，此槽可以形成螺旋辐射体 2 的反射器 11，如图 3 所示。其中，由图 2 与图 4 的对比可

以看出，螺旋辐射体 2 增加反射器 11 后，最大辐射方向为垂直于螺旋平面朝上（即图 4 中 A 箭头所指的方向），亦即垂直于螺旋平面并远离反射器 11 的方向。

由此可知，当金属板 1 接地时，容置槽 3 可以形成螺旋辐射体 2 的反射器 11，则螺旋辐射体 2 对于金属板 1 后的系统内的环境可较不敏感，故可集成更多的器件，实现更多的功能，从而提升产品的竞争力。

可选地，如图 7 所示，射频模块上设置有馈电顶针 6，馈电顶针 6 与馈电端电连接。进一步地，容置槽 3 上设置有馈电孔 7，馈电顶针 6 穿过馈电孔 7 与馈电端电连接。其中，馈电孔 7 的设置具体如图 6 所示。即将射频模块紧贴在金属板 1 上，使得馈电顶针 6 穿过馈电孔 7 馈入到螺旋辐射体 2 上，使得信号的路径最短，有效降低了路径损耗，从而提升了无线通信的质量。

具体地，当容置槽 3 的深度等于金属板 1 的厚度（即容置槽 3 穿通金属板 1），且螺旋辐射体 2 与金属板 1 之间设有绝缘介质件时，馈电孔位于容置槽 3 内的绝缘介质件上；当容置槽 3 的深度小于金属板 1 的厚度（即容置槽 3 未穿通金属板 1），且螺旋辐射体 2 与金属板 1 之间设有绝缘介质件时，馈电孔包括位于容置槽 3 的底部的第一馈电孔和位于绝缘介质件上的第二馈电孔，则馈电顶针 6 依次穿过第二馈电孔和第一馈电孔，与螺旋辐射体 2 电连接。

其中，若绝缘介质件是通过绝缘材料注塑在容置槽 3 内中，则由于在注塑时容置槽 3 内存在馈电顶针，而在绝缘介质件上形成馈电孔。

可选地，容置槽 3 为多个，多个容置槽 3 间隔设置，螺旋辐射体 2 为与容置槽 3 对应的多个，多个螺旋辐射体 2 一一对应安装在多个容置槽 3 内，且相邻的两个螺旋辐射体 2 之间的距离等于天线结构的工作频率的半波长。

其中，多个螺旋辐射体 2 形成阵列天线，而可达到多频段的覆盖性能。并且，由螺旋辐射体 2 组成的阵列天线在波束扫描时在空间的对称或映射方向上性能可保持相同或接近。另外，相邻两个螺旋辐射体 2 之间的距离等于天线结构的工作频率的半波长。具体地，当螺旋辐射体 2 沿金属板 1 的长度方向间隔设置时，该距离具体为相邻螺旋辐射体 2 在金属板 1 的长度方向上的距离；当螺旋辐射 2 沿金属板 1 的宽度方向间隔设置时，该距离具体为相

邻螺旋辐射体 2 在金属板 1 的宽度方向上的距离。

可选地，射频模块包括射频集成电路 504 和电源管理集成电路 505，射频集成电路 504 分别与馈电端和电源集成电路电连接。其中，射频模块上还可设置 BTB 连接器 506，用于射频模块与终端主板间的中频信号连接。

进一步地，如图 8 所示，射频模块还包括第一地层 501、第二地层 502 和绝缘介质层 503，绝缘介质层 503 位于第一地层 501 和第二地层 502 之间，射频集成电路 504 和电源管理集成电路 505 设置于第二地层 502，射频集成电路 504 通过第一走线与螺旋辐射体 2 的馈电端电连接，射频集成电路 504 通过第二走线与电源管理集成电路 505 电连接，第一走线和第二走线分布于绝缘介质层 503 内。其中，将射频集成电路 504 置于射频模块的地层上，可最大降低天线信号在通路上的损耗。

其中，需要注意的是，将上述射频模块设置于金属板 1 朝向终端内部的一侧后，射频模块的第一地层 501 可以形成螺旋辐射体 2 的反射器。

另外，当射频模块通过馈电顶针与螺旋辐射体 2 的馈电端电连接时，如图 7 所示，馈电顶针设置于第一地层 501 上。具体地，馈电顶针位于绝缘介质层 503 内，并通过绝缘介质层 503 内的走线，与位于第二地层 502 上的射频接触电路电连接，且第一地层 501 上设置有第一过孔，第一过孔的直径大于馈电顶针的直径，即馈电顶针位于第一过孔内，但不与第一地层 501 相接触。

由上述可知，将图 8 所示的射频模块放置于金属板 1 的第二表面上，使得馈电顶针穿过容置槽 3 上的馈电孔后，与螺旋辐射体 2 电连接。其中，图 8 所示的射频模块安装到图 6 所示的金属板 1 上后的效果，如图 9 所示。

此外，螺旋辐射体 2 还可设置在射频模块上，即如图 12 和图 14 所示，在射频模块的第一地层 501 上间隔设置多个绝缘部件 8，并在一个绝缘部件 8 上固定一个螺旋辐射体 2，在金属框上设置多个穿通金属框的容置槽 3（如图 11 和图 13 所示），从而将绝缘部件 8 嵌入在容置槽 3 内。即将前述方案中位于容置槽 3 内的螺旋辐射体 2 和绝缘介质件 4 作为凸出的部件集成在射频模块上，并在金属板 1 上掏相应形状的孔洞，使得射频模块凸出来的部分刚好嵌入这些孔洞中，达到定位限位的目的。

具体地，当螺旋辐射体 2 在金属板 1 上的正投影呈大体圆形时，容置槽 3 的形状为圆形，在射频模块的第一地层 501 上设置的绝缘部件 8 为圆形，如图 11 和 12 所示；当螺旋辐射体 2 在金属板 1 上的正投影呈大体正方形时，容置槽 3 的形状为正方形，在射频模块的第一地层 501 上设置的绝缘部件 8 为正方形，如图 13 和 14 所示。

可选地，终端具有壳体，至少部分壳体为金属壳，金属板 1 为金属壳的第一部分。例如图 15 所示，金属壳包括第一边框 101、第二边框 102、第三边框 103、第四边框 104 和金属中壳，第一至第四边框 104 包围一系统地 9，该系统的地可以由 PCB 板，和/或金属中壳，和/或屏上的铁框等组成。其中，螺旋辐射体 2 可以集成在图 15 中虚线所圈定的金属框上。

即将螺旋辐射体 2 集成在终端的金属壳上，减小了螺旋辐射体 2 在终端上所占据的空间。

其中，可以理解的是，该金属板 1 并不局限于为金属壳的一部分，还可为终端上的目标天线辐射体的一部分，该目标天线辐射体的工作频段与螺旋辐射体 2 的工作频段不同。即螺旋辐射体 2 还可集成在终端上其他的天线辐射体上。

可选地，上述的第一部分为金属壳的侧面部分和/或背面部分。其中，当上述第一部分为金属壳的侧面部分时，可以避免当终端正置（即屏幕朝上时）于金属桌时，其背部受金属桌遮挡，也可以避免手握等情况下使螺旋辐射体 2 的天线性能大幅下降。

可选地，射频模块为毫米波射频模块。

综上所述，本公开的实施例，将毫米波天线融入到金属边框中，部分金属边框作为毫米波天线的辐射片，可以提升毫米波天线的带宽，可以覆盖 5G 毫米波多个频段，同时不影响移动终端的金属质感，从而可提升跨国甚至全球漫游时用户的多个毫米波频段的宽频无线体验。

此外，本公开中螺旋辐射体的数量、位置、形状、尺寸、角度、间距、排列方式、通信频段、实现方式等皆不限于实施例中所述。其他基于本专利发明的基础思维精神上的应用与设计皆在本专利保护涵盖的范围内。

以上所述是本公开的可选的实施方式，应当指出，对于本技术领域的普

通技术人员来说，在不脱离本公开所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本公开的保护范围。

权 利 要 求 书

1.一种天线结构，包括：

金属板，所述金属板具有相背设置的第一表面和第二表面，所述金属板上开设有容置槽，所述容置槽邻近所述第一表面；

螺旋辐射体，所述螺旋辐射体安装在所述容置槽内，所述螺旋辐射体与所述金属板绝缘设置，所述螺旋辐射体上设置有用于与馈源连接的馈电端。

2.根据权利要求 1 所述的天线结构，其中，所述螺旋辐射体与所述金属板之间设有绝缘介质件。

3.根据权利要求 2 所述的天线结构，其中，所述螺旋辐射体固定在所述绝缘介质件内部或者表面。

4.根据权利要求 1 所述的天线结构，其中，所述螺旋辐射体为平面螺旋辐射体。

5.根据权利要求 1 所述的天线结构，其中，所述螺旋辐射体在所述金属板上的正投影呈大体圆形或者大体方形，所述容置槽与所述螺旋辐射体适配。

6.根据权利要求 1 所述的天线结构，其中，所述容置槽为多个，多个所述容置槽间隔设置，所述螺旋辐射体为与所述容置槽对应的多个，多个所述螺旋辐射体一一对应安装在多个所述容置槽内。

7.根据权利要求 1-6 中任一项所述的天线结构，其中，所述容置槽的深度小于或等于所述金属板的厚度。

8.一种终端，包括：

天线结构,所述天线结构为如权利要求 1 至 7 中任一项所述的天线结构；

射频模块，所述射频模块位于所述金属板的第二表面，所述射频模块与所述螺旋辐射体的馈电端电连接或耦接。

9.根据权利要求 8 所述的终端，其中，所述射频模块上设置有馈电顶针，所述馈电顶针与所述馈电端电连接。

10.根据权利要求 9 所述的终端，其中，所述容置槽上设置有馈电孔，所述馈电顶针穿过所述馈电孔与所述馈电端电连接。

11.根据权利要求 8 所述的终端，其中，所述容置槽为多个，多个所述容

置槽间隔设置，所述螺旋辐射体为与所述容置槽对应的多个，多个所述螺旋辐射体一一对应安装在多个所述容置槽内，且相邻的两个所述螺旋辐射体之间的距离等于所述天线结构的工作频率的半波长。

12.根据权利要求 8 所述的终端，其中，所述，所述射频模块包括射频集成电路和电源管理集成电路，所述射频集成电路分别与所述馈电端和所述电源集成电路电连接。

13.根据权利要求 12 所述的终端，其中，所述射频模块还包括第一地层、第二地层和绝缘介质层，所述绝缘介质层位于所述第一地层和所述第二地层之间，所述射频集成电路和所述电源管理集成电路设置于所述第二地层，所述射频集成电路通过第一走线与所述螺旋辐射体的馈电端电连接，所述射频集成电路通过第二走线与所述电源管理集成电路电连接，所述第一走线和所述第二走线分布于所述绝缘介质层内。

14.根据权利要求 8 所述的终端，其中，所述终端具有壳体，至少部分所述壳体为金属壳，所述金属板为所述金属壳的第一部分。

15.根据权利要求 14 所述的终端，其中，所述第一部分为所述金属壳的侧面部分和/或背面部分。

16.根据权利要求 8-15 中任一项所述的终端，其中，射频模块为毫米波射频模块。

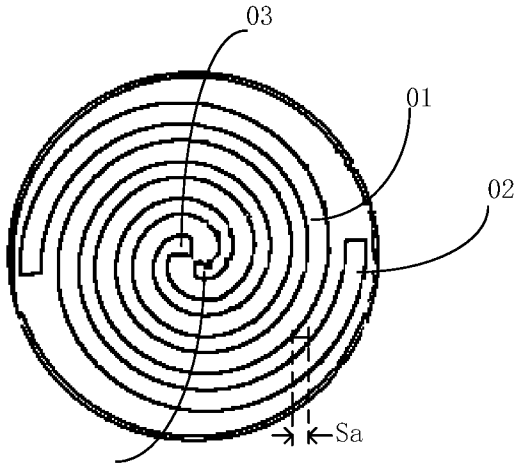


图 1

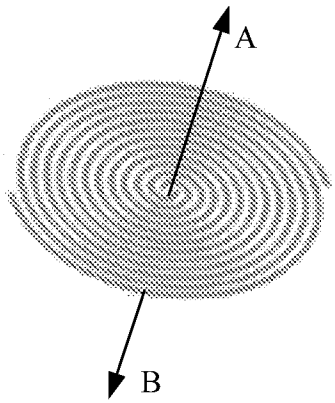


图 2

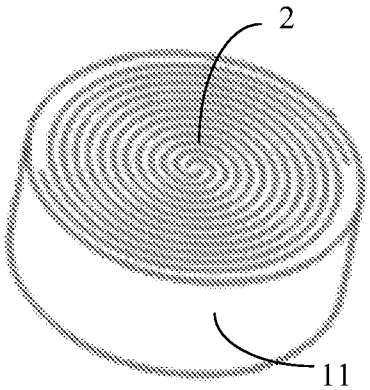


图 3

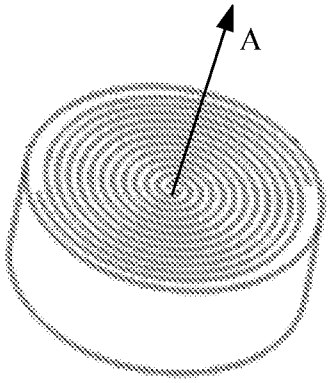


图 4

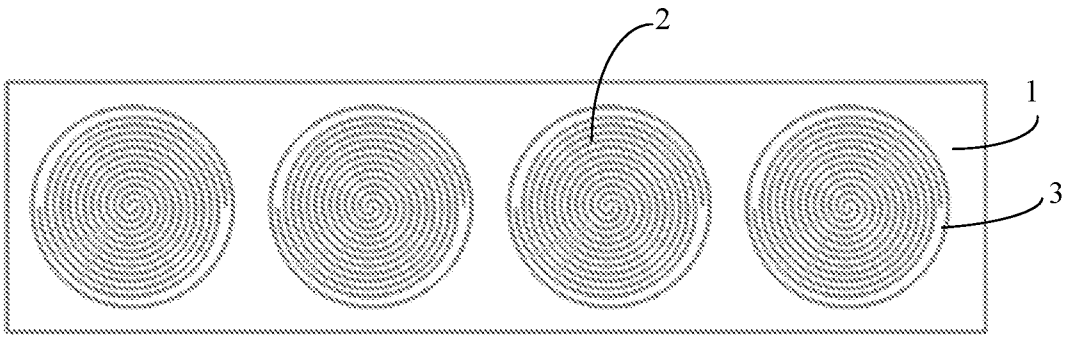


图 5

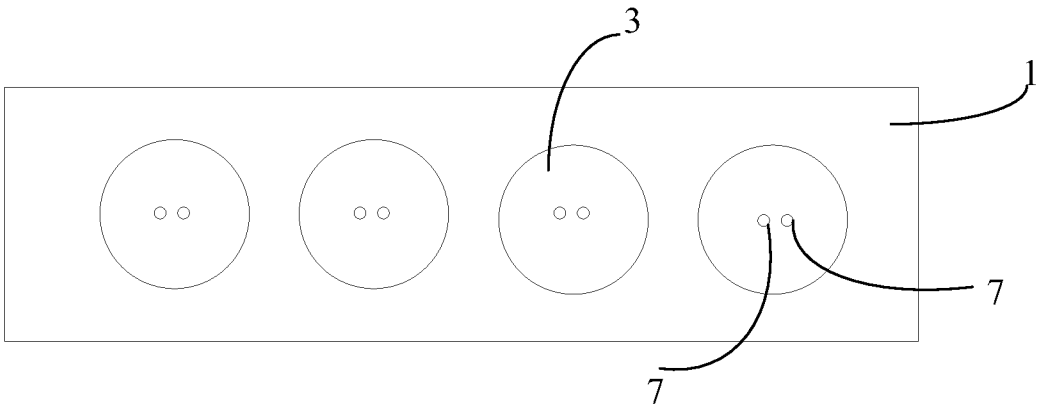


图 6

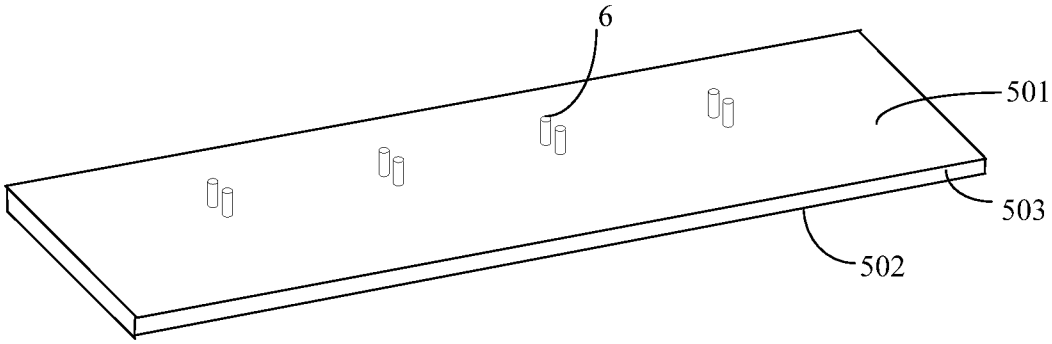


图 7

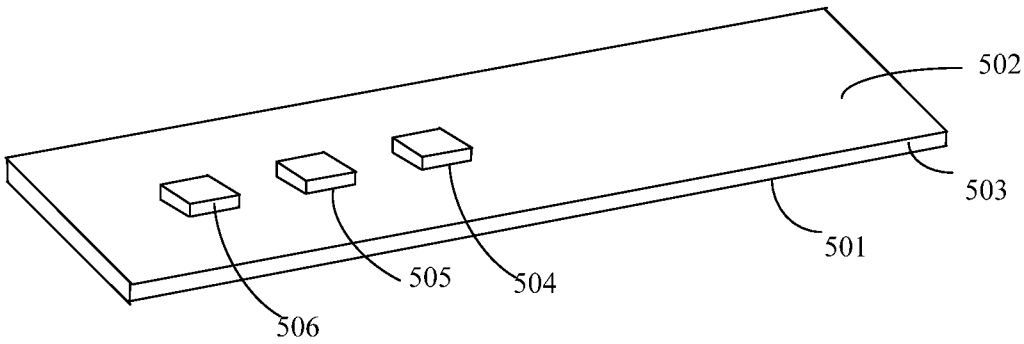


图 8

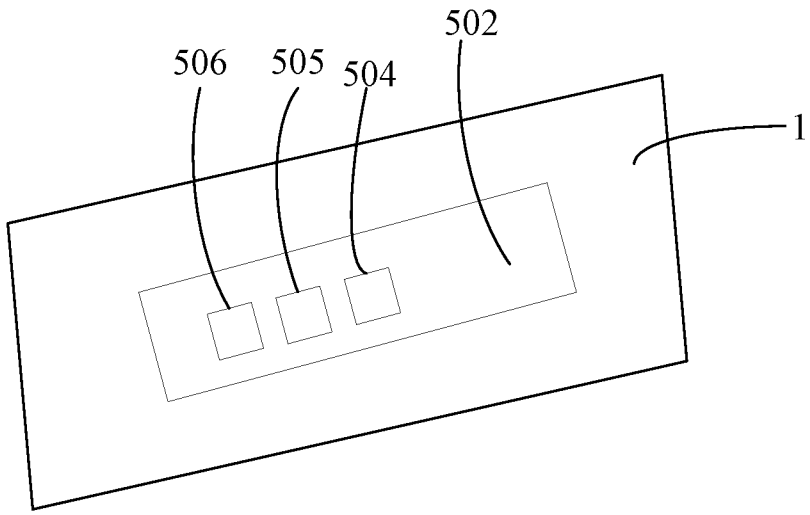


图 9

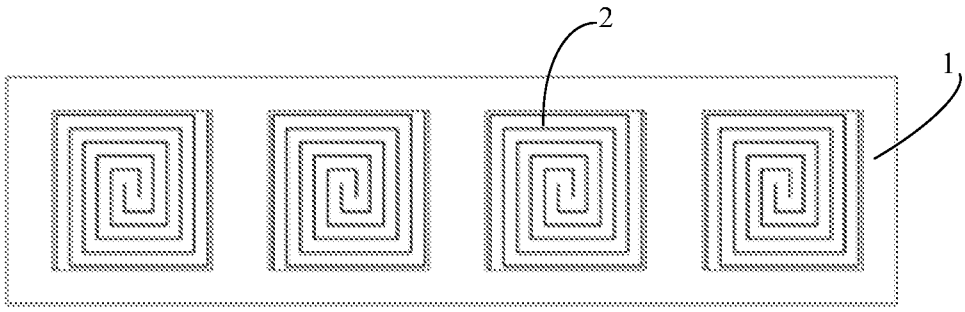


图 10

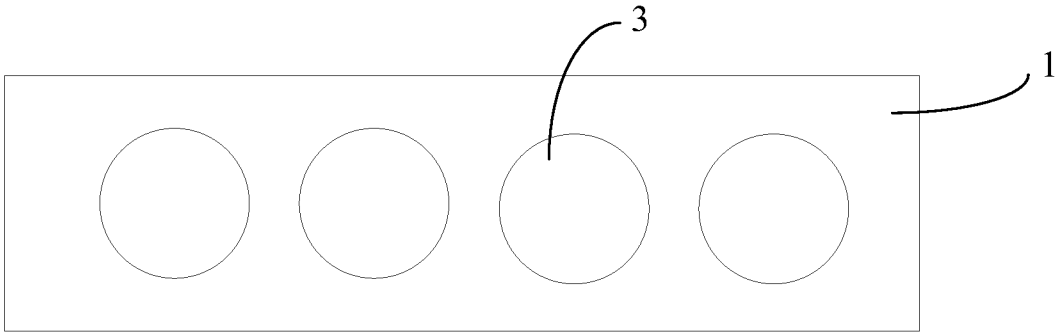


图 11

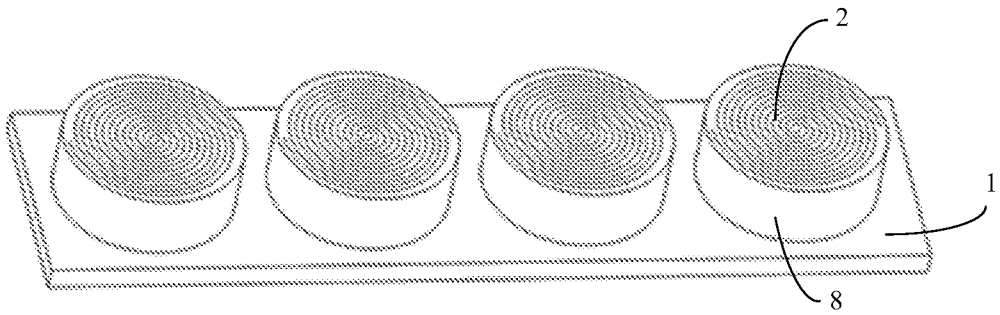


图 12

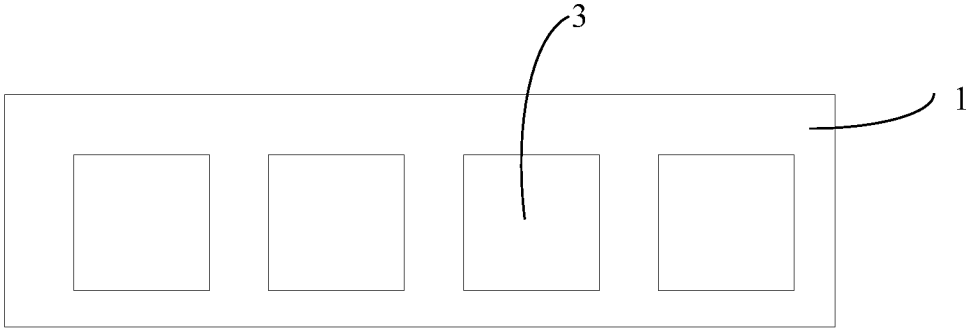


图 13

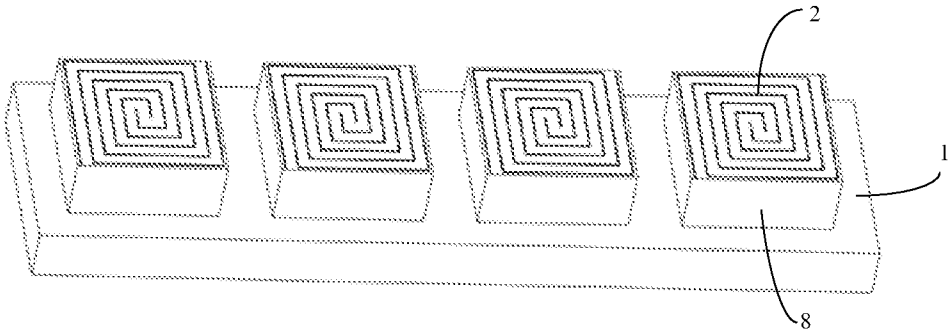


图 14

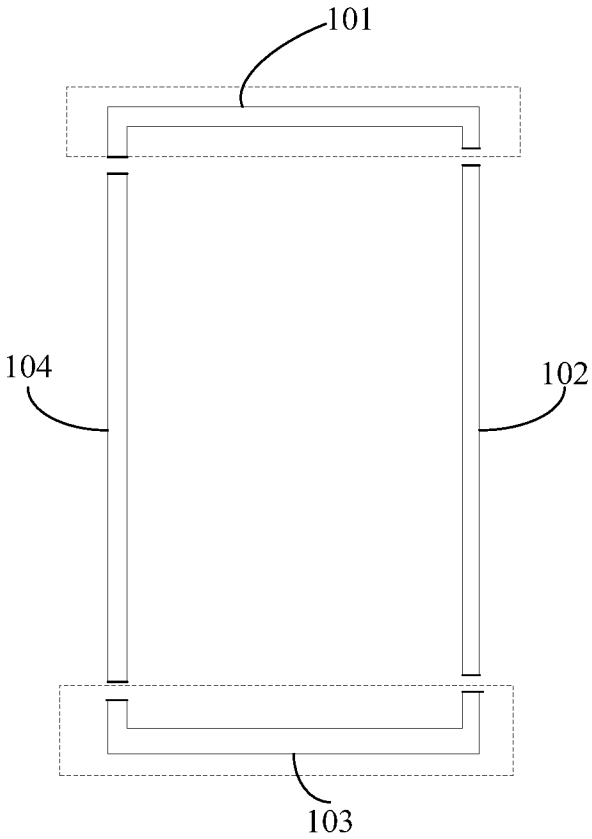


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/126190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/36(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)

H01Q

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, WPI, EPODOC, CNKI: 天线, 金属, 辐射, 螺旋, 馈电, 容置, 容纳, 射频, 毫米波, 绝缘, 耦合, antenna, metal, container, millimeter, wave, helix, patch, spiral, radiation, feed, RF, insulation, coupling

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109728413 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 May 2019 (2019-05-07) claims 1-16	1-16
Y	CN 109066055 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0016]-[0056]	1-16
Y	CN 108933331 A (HU, Nan) 04 December 2018 (2018-12-04) description, paragraphs [0015]-[0021]	1-16
Y	CN 108400424 A (SHENZHEN ZHONGTIANXUN COMMUNICATION TECHNOLOGY SHARES CO., LTD.) 14 August 2018 (2018-08-14) description, paragraphs [0028]-[0038]	1-16
A	US 4403221 A (HONEYWELL INC.) 06 September 1983 (1983-09-06) entire document	1-16

☐ 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
05 March 2020	**18 March 2020**

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/CN2019/126190

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109728413	A	07 May 2019	None			
CN	109066055	A	21 December 2018	None			
CN	108933331	A	04 December 2018	CN	208637592	U	22 March 2019
CN	108400424	A	14 August 2018	CN	208173786	U	30 November 2018
US	4403221	A	06 September 1983	None			

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/126190

A. 主题的分类

H01Q 1/36(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)

H01Q

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,WPI,EPODOC,CNKI:天线，金属，辐射，螺旋，馈电，容置，容纳，射频，毫米波，绝缘，耦合，antenna，metal，container，millimeter，wave，helix，patch，spiral，radiation，feed，RF，insulation，coupling

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
PX	CN 109728413 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 5月 7日 (2019-05-07) 权利要求1-16	1-16
Y	CN 109066055 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 12月 21日 (2018-12-21) 说明书[0016]-[0056]段	1-16
Y	CN 108933331 A (胡南) 2018年 12月 4日 (2018-12-04) 说明书第[0015]-[0021]段	1-16
Y	CN 108400424 A (深圳市中天迅通信技术股份有限公司) 2018年 8月 14日 (2018-08-14) 说明书第[0028]-[0038]段	1-16
A	US 4403221 A (HONEYWELL INC.) 1983年 9月 6日 (1983-09-06) 全文	1-16

☐ 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
2020年 3月 5日	2020年 3月 18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 刘锐 电话号码 86-10-53961591

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/126190

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	109728413	A	2019年 5月 7日	无			
CN	109066055	A	2018年 12月 21日	无			
CN	108933331	A	2018年 12月 4日	CN	208637592	U	2019年 3月 22日
CN	108400424	A	2018年 8月 14日	CN	208173786	U	2018年 11月 30日
US	4403221	A	1983年 9月 6日	无			