

(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 16 日 (16.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/143665 A1

(51) 国际专利分类号:

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 5/20 (2015.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

H01Q 5/307 (2015.01)

H01Q 5/10 (2015.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/070917

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 8 日 (08.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201910023263.7 2019 年 1 月 10 日 (10.01.2019) 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: 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)。 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)。

(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,

(54) Title: ANTENNA STRUCTURE AND COMMUNICATION TERMINAL

(54) 发明名称: 天线结构及通信终端

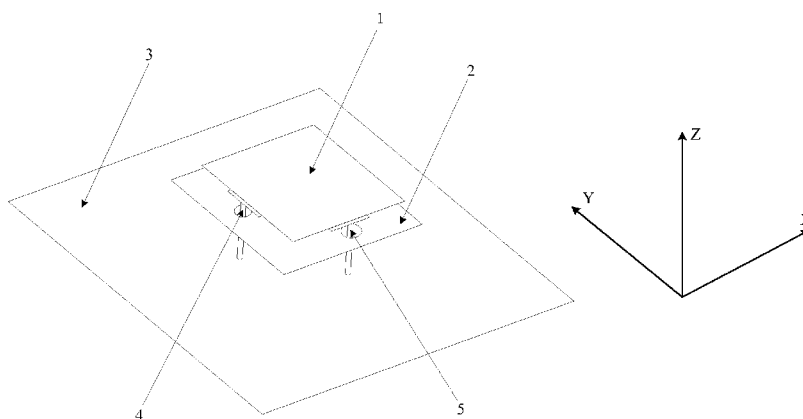


图 1

(57) Abstract: The present disclosure provides an antenna structure and a communication terminal, wherein the antenna structure comprises: a first coupling sheet, a second coupling sheet, a ground plate, a first coupling feed structure and a second coupling feed structure; the second coupling sheet is arranged between the first coupling sheet and the ground plate, the first coupling sheet, the second coupling sheet and the ground plate are not in contact between any two among them; the first coupling feed structure comprises a first feed line and a first feed sheet connected with the first feed line, the second coupling feed structure comprises a second feed line and a second feed sheet connected with the second feed line, both the first feed sheet and the second feed sheet are arranged between the first coupling sheet and the second coupling sheet, the first feed sheet, the second feed sheet, the first coupling sheet and the second coupling sheet are not in contact between any two among them, and both the first coupling sheet and the second coupling sheet are coupled with the first feed sheet and the second feed sheet.

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,
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))。

(57) 摘要: 本公开提供一种天线结构及通信终端, 该天线结构包括: 第一耦合片、第二耦合片、接地板、第一耦合馈电结构和第二耦合馈电结构; 第二耦合片设置于第一耦合片和接地板之间, 第一耦合片、第二耦合片和接地板两两之间均不接触; 第一耦合馈电结构包括第一馈线和与第一馈线连接的第一馈电片, 第二耦合馈电结构包括第二馈线和与第二馈线连接的第二馈电片, 第一馈电片和第二馈电片均设置于第一耦合片和第二耦合片之间, 第一馈电片、第二馈电片、第一耦合片和第二耦合片两两之间均不接触, 第一耦合片和第二耦合片均与第一馈电片以及第二馈电片耦合。

天线结构及通信终端

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2019 年 1 月 10 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201910023263.7 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通信终端。

背景技术

随着通信技术的迅速发展，多天线通讯已经成为通信终端的主流和未来的发展趋势，并且在此过程中，毫米波天线逐渐被引入到通信终端上。在实际的应用场景中，通信终端具有需要支持多频的需求。而当通信终端需要支持多频时，需要设置比较多的天线单元来满足通信终端的多频需求，从而导致通信终端的成本比较高。

发明内容

本公开实施例提供一种天线结构及通信终端，以解决通信终端需要设置比较多的天线单元来满足通信终端的多频需求，从而导致通信终端的成本比较高的问题。

为了解决上述技术问题，本公开是这样实现的：

第一方面，本公开实施例提供了一种天线结构，包括：第一耦合片、第二耦合片、接地板、第一耦合馈电结构和第二耦合馈电结构；所述第二耦合片设置于所述第一耦合片和所述接地板之间，所述第一耦合片、所述第二耦合片和所述接地板两两之间均不接触；所述第一耦合馈电结构包括第一馈线和与所述第一馈线连接的第一馈电片，所述第二耦合馈电结构包括第二馈线和与所述第二馈线连接的第二馈电片，所述第一馈电片和所述第二馈电片均设置于所述第一耦合片和所述第二耦合片之间，所述第一馈电片、所述第二馈电片、所述第一耦合片和所述第二耦合片两两之间均不接触，所述第一耦合

片和所述第二耦合片均与所述第一馈电片以及所述第二馈电片耦合；所述第二耦合片上开设有供所述第一馈线穿过的第一通孔和供所述第二馈线穿过的第二通孔，所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述第二耦合片；所述接地板上开设有供所述第一馈线穿过的第三通孔和供所述第二馈线穿过的第四通孔，所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述接地板。

第二方面，本公开实施例还提供一种通信终端，包括上述天线结构。

本公开实施例的一种天线结构，包括：第一耦合片、第二耦合片、接地板、第一耦合馈电结构和第二耦合馈电结构；所述第二耦合片设置于所述第一耦合片和所述接地板之间，所述第一耦合片、所述第二耦合片和所述接地板两两之间均不接触；所述第一耦合馈电结构包括第一馈线和与所述第一馈线连接的第一馈电片，所述第二耦合馈电结构包括第二馈线和与所述第二馈线连接的第二馈电片，所述第一馈电片和所述第二馈电片均设置于所述第一耦合片和所述第二耦合片之间，所述第一馈电片、所述第二馈电片、所述第一耦合片和所述第二耦合片两两之间均不接触，所述第一耦合片和所述第二耦合片均与所述第一馈电片以及所述第二馈电片耦合；所述第二耦合片上开设有供所述第一馈线穿过的第一通孔和供所述第二馈线穿过的第二通孔，所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述第二耦合片；所述接地板上开设有供所述第一馈线穿过的第三通孔和供所述第二馈线穿过的第四通孔，所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述接地板。这样，由于存在第一耦合片和第二耦合片分别与馈电片耦合形成多个谐振频带，从而该天线可以覆盖多个毫米波频段，提升天线的漫游通信功能，该天线单元形成的阵列天线，减少了阵列天线的数量，减少了通信终端的容置空间，节省了通信终端的成本。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例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公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1是本公开实施例提供的天线结构的结构示意图之一；

图 2 是本公开实施例提供的天线结构的结构示意图之二；
图 3 是本公开实施例提供的天线结构的结构示意图之三；
图 4 是本公开实施例提供的天线结构的结构示意图之四；
图 5 是本公开实施例提供的回波损耗的示意图之一；
图 6 是本公开实施例提供的天线结构的结构示意图之五；
图 7 是本公开实施例提供的天线结构的结构示意图之六；
图 8 是本公开实施例提供的回波损耗的示意图之二。

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。

参见图 1，图 1 是本公开实施例提供的天线结构的结构示意图，如图 1 所示，包括第一耦合片 1、第二耦合片 2、接地板 3、第一耦合馈电结构 4 和第二耦合馈电结构 5；所述第二耦合片 2 设置于所述第一耦合片 1 和所述接地板 3 之间，所述第一耦合片 1、所述第二耦合片 2 和所述接地板 3 两两之间均不接触；所述第一耦合馈电结构 4 包括第一馈线和与所述第一馈线连接的第一馈电片，所述第二耦合馈电结构 5 包括第二馈线和与所述第二馈线连接的第二馈电片，所述第一馈电片和所述第二馈电片均设置于所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 之间，所述第一馈电片、所述第二馈电片、所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 两两之间均不接触，所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 均与所述第一馈电片以及所述第二馈电片耦合；所述第二耦合片 2 上开设有供所述第一馈线穿过的第一通孔和供所述第二馈线穿过的第二通孔，所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述第二耦合片 2；所述接地板 3 上开设有供所述第一馈线穿过的第三通孔和供所述第二馈线穿过的第四通孔，所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述接地板 3。

本实施例中，上述第一耦合片 1 和第二耦合片 2 均为金属导体（如多层的 PCB 板），上述第一馈线和第二馈线外可以包裹有绝缘层。所述第一耦合

馈电结构 4 包括第一馈线和与所述第一馈线连接的第一馈电片，所述第二耦合馈电结构 5 包括第二馈线和与所述第二馈线连接的第二馈电片。

此时可以参阅图 2，图 2 为本公开实施例提供的天线结构的结构示意图，第一馈线的一端与第一馈电片连接，另一端与第一馈源 6 连接；第二馈线的一端与第二馈电片连接，另一端与第二馈源 7 连接。第一耦合片 1 在第二耦合片 2 的正上方，第一耦合片 1 和第二耦合片 2 均在接地板 3 的上方。第一耦合片 1 和第二耦合片 2 之间的距离可选的可以为 0.22mm，第二耦合片 2 和接地板 3 之间的距离可选的可以为 0.6mm。第一馈电片跟第一耦合片 1 之间的距离，可以与第一馈电片跟第二耦合片 2 之间的距离相等，该距离可选的可以为 0.1mm。同理，第二馈电片跟第一耦合片 1 之间的距离，可以与第二馈电片跟第二耦合片 2 之间的距离相等，该距离可选的亦可以为 0.1mm。

本实施例中，为了更好的理解第一馈电片和第二馈电片，可以参阅图 3。图 3 为本公开实施例提供的天线结构的结构示意图。并且在图 3 中，去掉了第一耦合片 1 对第一馈电片和第二馈电片的遮挡，从而可以更好的理解第一馈电片和第二馈电片。

本实施例中，上述天线结构可以为毫米波天线，可以覆盖毫米波波段的多个频段，相较于一个封装天线(Antenna-in-Package, AiP)覆盖一个频段，多个频段需要多个 AiP 的设计，本公开可以达到减小天线空间以及节约成本的目的。同时通过将接地板 3 作为反射器的设置，使得毫米波天线可以获得较高的增益。另外，天线可以高度对称进行设计，每个天线单元本身可形成多输入多输出 (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO)，提升通信终端的传输速率，同时使得该毫米波天线形成的阵列天线波束扫描时亦可在正反方向上的性能相近。

可选的，所述第一耦合片 1 的面积小于所述第二耦合片 2 的面积，所述第二耦合片 2 的面积小于所述接地板 3 的面积。

该实施方式中，所述第一耦合片 1 的面积小于所述第二耦合片 2 的面积，所述第二耦合片 2 的面积小于所述接地板 3 的面积，可以使天线结构具有较好的性能。并且，由于接地板 3 的面积大于第一耦合片 1 的面积以及第二耦合片 2 的面积，接地板 3 等效于反射器，从而可以对第一耦合片 1 和第二耦

合片 2 辐射的信号进行有效的反射。

可选的,所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 的中心在同一条直线上,该直线垂直于所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2。

该实施方式中,所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 的中心在同一条直线上,该直线垂直于所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2,从而便于天线结构进行高度对称的设计,便于形成 MIMO。当然,该直线亦可以经过接地板 3 的中心,对此本实施方式不作限定。

可选的,所述第一馈电片和所述第二馈电片的形状均为矩形。

该实施方式中,所述第一馈电片和所述第二馈电片的形状均为矩形。当然除了矩形之外,所述第一馈电片和所述第二馈电片的形状还可以是正方形、扇形、圆形、正三角形、正五边形、正六边或者其他任意不规则形状等等,对此本实施方式不作限定。

可选的,所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 的形状均为正方形。

该实施方式中,为了更好的理解上述设置方式,可以参阅图 1。图 1 中,所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 的形状均为正方形。当然,除了正方形之外,所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 的形状还可以为正三角形、正五边形或者正六边形等等,对此本实施方式不作限定。

可选的,所述第一通孔与所述第二耦合片 2 的中点确定的第一直线经过所述第二耦合片 2 的第一侧边的中点,所述第一通孔与所述第一侧边的中点之间的距离小于所述第一通孔与所述第二耦合片 2 的中点之间的距离;

所述第二通孔与所述第二耦合片 2 的中点确定的第二直线经过所述第二耦合片 2 的第二侧边的中点,所述第二通孔与所述第二侧边的中点之间的距离小于所述第二通孔与所述第二耦合片 2 的中点之间的距离;

所述第一直线与所述第二直线垂直。

该实施方式中,为了更好的理解上述设置,请参阅图 4,图 4 为本公开实施例提供的天线结构的结构示意图。并且在图 4 中,去掉了第一耦合片 1 对第二耦合片 2 的遮挡,从而可以更好的理解第二耦合片 2 上第一通孔和第二通孔的设置。

图 4 中,第二耦合片 2 上左边的通孔为第一通孔,左侧的侧边为第一侧

边。可见，第一通孔与第一侧边的中点之间的距离小于第一通孔与第二耦合片 2 的中点之间的距离，通俗可以理解为第一通孔靠近第一侧边进行设置。第二耦合片 2 上下方的通孔为第二通孔，下方的侧边为第二侧边。同理，第二通孔与第二侧边的中点之间的距离小于第二通孔与第二耦合片 2 的中点之间的距离，通俗可以理解为第二通孔靠近第二侧边进行设置。

该实施方式中，第一馈线与第一馈源连接，第二馈线与第二馈源连接，此时可以参阅图 5，图 5 为本公开实施例提供的回波损耗的示意图。如图 5 所示，S1, 1 为第一馈源的馈电信号形成的回波损耗，S2, 2 为第二馈源的馈电信号形成的回波损耗，天线能够覆盖 26.5 GHz ~29.5GHz, 37 GHz ~40GHz。天线的工作机理为，第二耦合片 2 被连接馈源的馈电片激励出较低频率的谐振，第一耦合片 1 被连接馈源的馈电片激励出较高频率的谐振。

可选的，所述第一馈电片的长边与所述第一直线垂直，所述第二馈电片的长边与所述第二直线垂直。

该实施方式中，所述第一馈电片的长边与所述第一直线垂直，所述第二馈电片的长边与所述第二直线垂直。

可选的，所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 的形状均为圆形。

该实施方式中，为了更好的理解上述设置方式，可以参阅图 6，图 6 为本公开实施例提供的天线结构的结构示意图。如图 6 所示，所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 的形状均为圆形。当然，除了正方形之外，所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 的形状还可以为正三角形、正五边形或者正六边形等等，对此本实施方式不作限定。

可选的，第三直线与第四直线垂直，所述第三直线由所述第一通孔与所述第二耦合片 2 的中点确定，所述第四直线由所述第二通孔与所述第二耦合片 2 的中点确定；

所述第一通孔与所述第二耦合片 2 的圆周之间的距离小于所述第一通孔与所述第二耦合片 2 中点之间的距离；

所述第二通孔与所述第二耦合片 2 的圆周之间的距离小于所述第二通孔与所述第二耦合片 2 中点之间的距离。

该实施方式中，为了更好的理解上述设置方式，可以参阅图 7，图 7 为本

公开实施例提供的天线结构的结构示意图。并且在图 7 中，去掉了第一耦合片 1 对第二耦合片 2 的遮挡，从而可以更好的理解第二耦合片 2 上第一通孔和第二通孔的设置。

图 7 中，第一通孔为相对靠左的通孔，第二通孔为相对靠右的通孔。第一通孔与第二耦合片 2 的圆周之间的距离小于第一通孔与第二耦合片 2 中点之间的距离；第二通孔与第二耦合片 2 的圆周之间的距离小于第二通孔与第二耦合片 2 中点之间的距离。

请再参阅图 8，图 8 为本公开实施例提供的回波损耗的示意图。如图 8 所示，天线能够覆盖 26.2 GHz~29.5GHz，37 GHz~40GHz，可以提升天线的带宽和天线效率。

可选的，所述第一馈电片的长边与所述第三直线垂直，所述第二馈电片的长边与所述第四直线垂直。

该实施方式中，所述第一馈电片的长边与所述第三直线垂直，所述第二馈电片的长边与所述第四直线垂直。

可选的，所述第一耦合片 1、所述第二耦合片 2 和所述接地板 3 两两之间的空隙通过非导电介质填充。

该实施方式中，所述第一耦合片 1、所述第二耦合片 2 和所述接地板 3 两两之间的空隙通过非导电介质填充，可以使天线具有更好的结构强度。

可选的，所述第一馈线和所述第二馈线均被绝缘层包裹。

该实施方式中，所述第一馈线和所述第二馈线均被绝缘层包裹，从而可以很好的避免第一馈线和第二馈线与第二耦合片 2 的接触，亦能很好的避免第一馈线和第二馈线与接地板 3 的接触，防止天线失效。并且，由于绝缘层的存在也可以对第一馈线和第二馈线形成保护，提高天线的使用寿命。

本公开实施例的一种天线结构，包括第一耦合片 1、第二耦合片 2、接地板 3、第一耦合馈电结构 4 和第二耦合馈电结构 5；所述第二耦合片 2 设置于所述第一耦合片 1 和所述接地板 3 之间，所述第一耦合片 1、所述第二耦合片 2 和所述接地板 3 两两之间均不接触；所述第一耦合馈电结构 4 包括第一馈线和与所述第一馈线连接的第一馈电片，所述第二耦合馈电结构 5 包括第二馈线和与所述第二馈线连接的第二馈电片，所述第一馈电片和所述第二馈

电片均设置于所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 之间,所述第一馈电片、所述第二馈电片、所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 两两之间均不接触,所述第一耦合片 1 和所述第二耦合片 2 均与所述第一馈电片以及所述第二馈电片耦合;所述第二耦合片 2 上开设有供所述第一馈线穿过的第一通孔和供所述第二馈线穿过的第二通孔,所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述第二耦合片 2;所述接地板 3 上开设有供所述第一馈线穿过的第三通孔和供所述第二馈线穿过的第四通孔,所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述接地板 3。上述天线结构可以为毫米波天线,可以覆盖毫米波波段的多个频段,以提升通信终端的漫游通信功能,相较于一个 AiP 覆盖一个频段,多个频段需要多个 AiP 的设计,本公开可以达到减小天线空间以及节约成本的目的。同时通过将接地板 3 作为反射器的设置,使得毫米波天线可以获得较高的增益。另外,天线可以高度对称进行设计,每个天线单元本身可形成 MIMO,提升通信终端的传输速率,同时使得该毫米波天线形成的阵列天线波束扫描时亦可在正反方向上的性能相近。

本公开实施例还提供一种通信终端,包括上述天线结构。

本实施例中,上述通信终端可以是手机、平板电脑 (Tablet Personal Computer)、膝上型电脑 (Laptop Computer)、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、移动上网装置 (Mobile Internet Device, MID) 或可穿戴式设备 (Wearable Device) 等等。

需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

上面结合附图对本公开的实施例进行了描述,但是本公开并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本公开的启示下,在不脱离本公开宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本公开的保护之内。

权利要求书

1、一种天线结构，包括：第一耦合片、第二耦合片、接地板、第一耦合馈电结构和第二耦合馈电结构；所述第二耦合片设置于所述第一耦合片和所述接地板之间，所述第一耦合片、所述第二耦合片和所述接地板两两之间均不接触；

所述第一耦合馈电结构包括第一馈线和与所述第一馈线连接的第一馈电片，所述第二耦合馈电结构包括第二馈线和与所述第二馈线连接的第二馈电片，所述第一馈电片和所述第二馈电片均设置于所述第一耦合片和所述第二耦合片之间，所述第一馈电片、所述第二馈电片、所述第一耦合片和所述第二耦合片两两之间均不接触，所述第一耦合片和所述第二耦合片均与所述第一馈电片以及所述第二馈电片耦合；

所述第二耦合片上开设有供所述第一馈线穿过的第一通孔和供所述第二馈线穿过的第二通孔，所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述第二耦合片；

所述接地板上开设有供所述第一馈线穿过的第三通孔和供所述第二馈线穿过的第四通孔，所述第一馈线和所述第二馈线均不接触所述接地板。

2、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述第一耦合片的面积小于所述第二耦合片的面积，所述第二耦合片的面积小于所述接地板的面积。

3、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述第一耦合片和所述第二耦合片的中心在同一条直线上，该直线垂直于所述第一耦合片和所述第二耦合片。

4、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述第一馈电片和所述第二馈电片的形状均为矩形。

5、根据权利要求4所述的天线结构，其中，所述第一耦合片和所述第二耦合片的形状均为正方形。

6、根据权利要求5所述的天线结构，其中，所述第一通孔与所述第二耦合片的中点确定的第一直线经过所述第二耦合片的第一侧边的中点，所述第一通孔与所述第一侧边的中点之间的距离小于所述第一通孔与所述第二耦合

片的中点之间的距离；

所述第二通孔与所述第二耦合片的中点确定的第二直线经过所述第二耦合片的第二侧边的中点，所述第二通孔与所述第二侧边的中点之间的距离小于所述第二通孔与所述第二耦合片的中点之间的距离；

所述第一直线与所述第二直线垂直。

7、根据权利要求6所述的天线结构，其中，所述第一馈电片的长边与所述第一直线垂直，所述第二馈电片的长边与所述第二直线垂直。

8、根据权利要求4所述的天线结构，其中，所述第一耦合片和所述第二耦合片的形状均为圆形。

9、根据权利要求8所述的天线结构，其中，第三直线与第四直线垂直，所述第三直线由所述第一通孔与所述第二耦合片的中点确定，所述第四直线由所述第二通孔与所述第二耦合片的中点确定；

所述第一通孔与所述第二耦合片的圆周之间的距离小于所述第一通孔与所述第二耦合片中点之间的距离；

所述第二通孔与所述第二耦合片的圆周之间的距离小于所述第二通孔与所述第二耦合片中点之间的距离。

10、根据权利要求9所述的天线结构，其中，所述第一馈电片的长边与所述第三直线垂直，所述第二馈电片的长边与所述第四直线垂直。

11、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述第一耦合片、所述第二耦合片和所述接地板两两之间的空隙通过非导电介质填充。

12、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述第一馈线和所述第二馈线均被绝缘层包裹。

13、一种通信终端，包括权利要求1至12中任一项所述的天线结构。

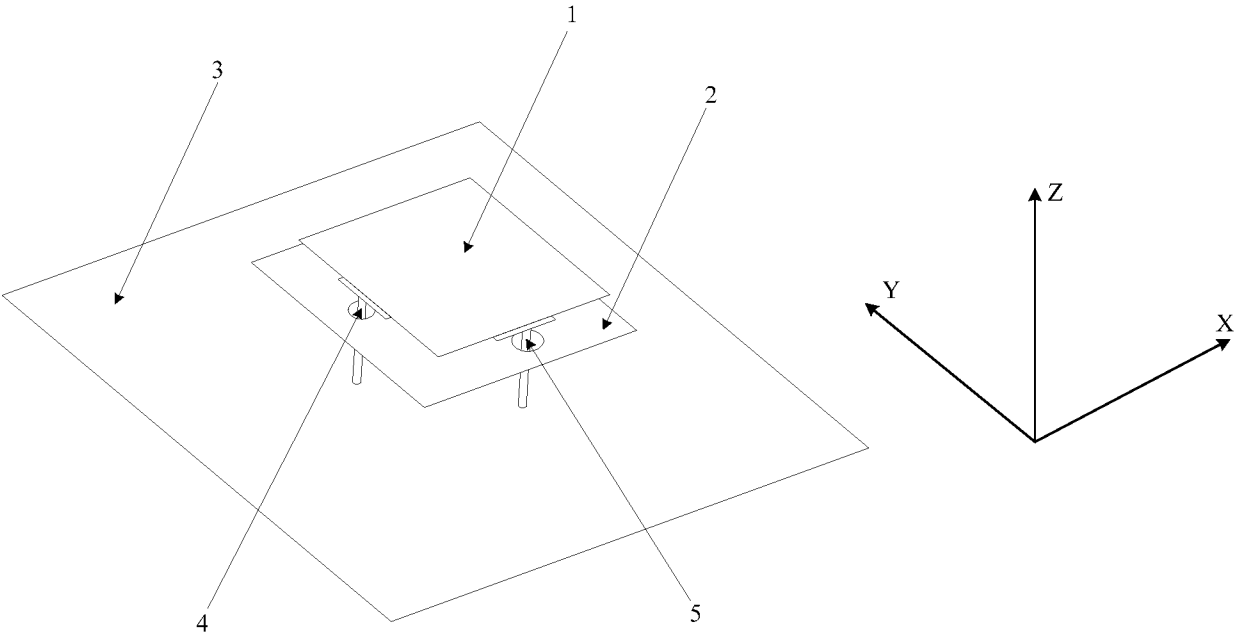


图 1

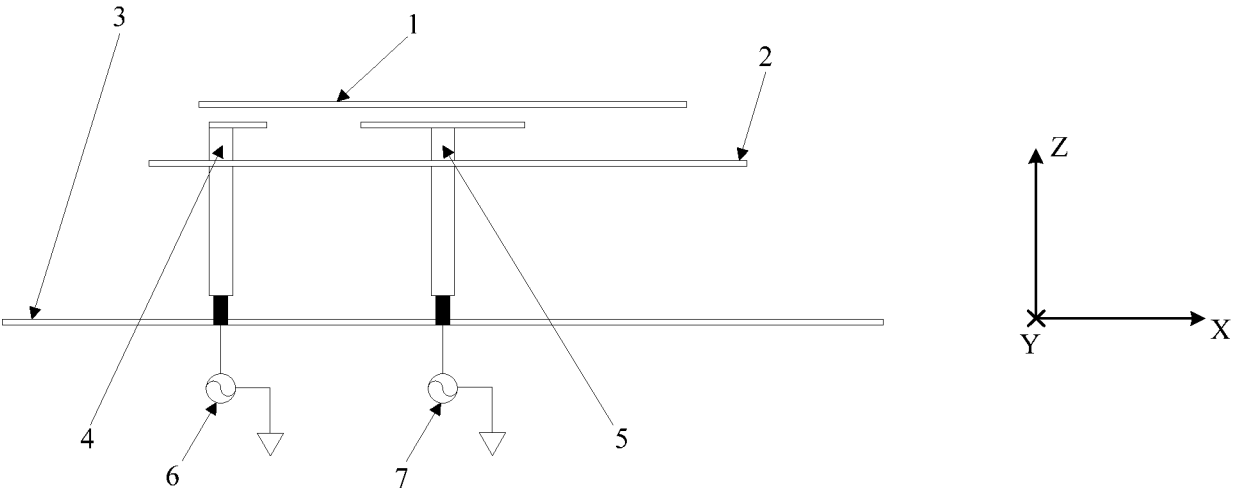


图 2

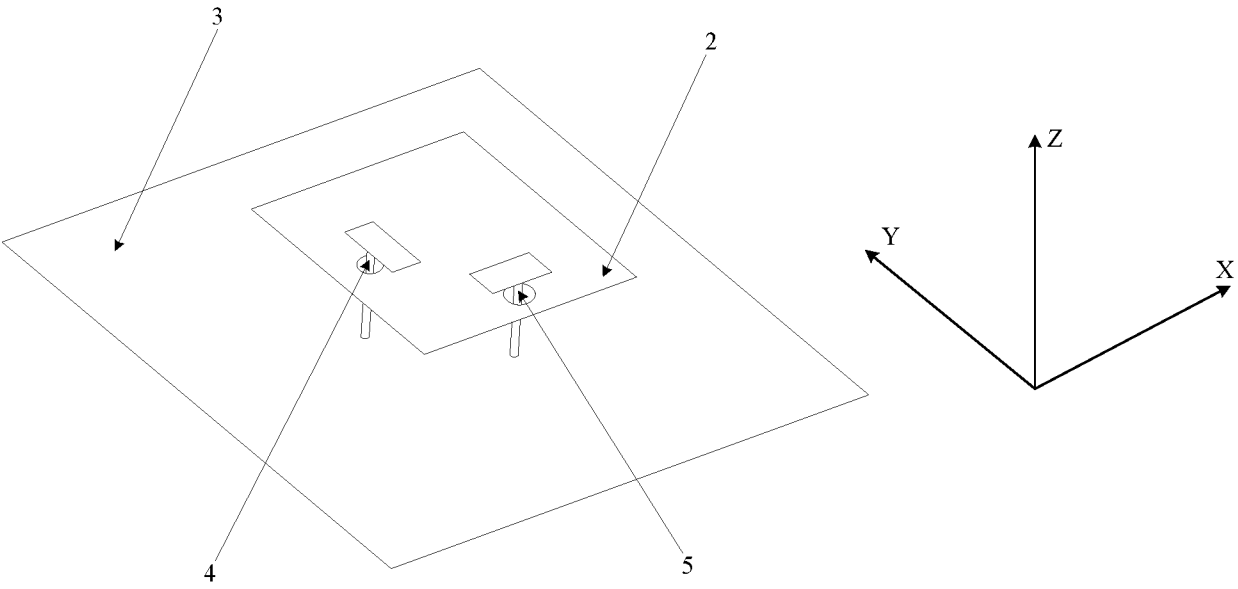


图 3

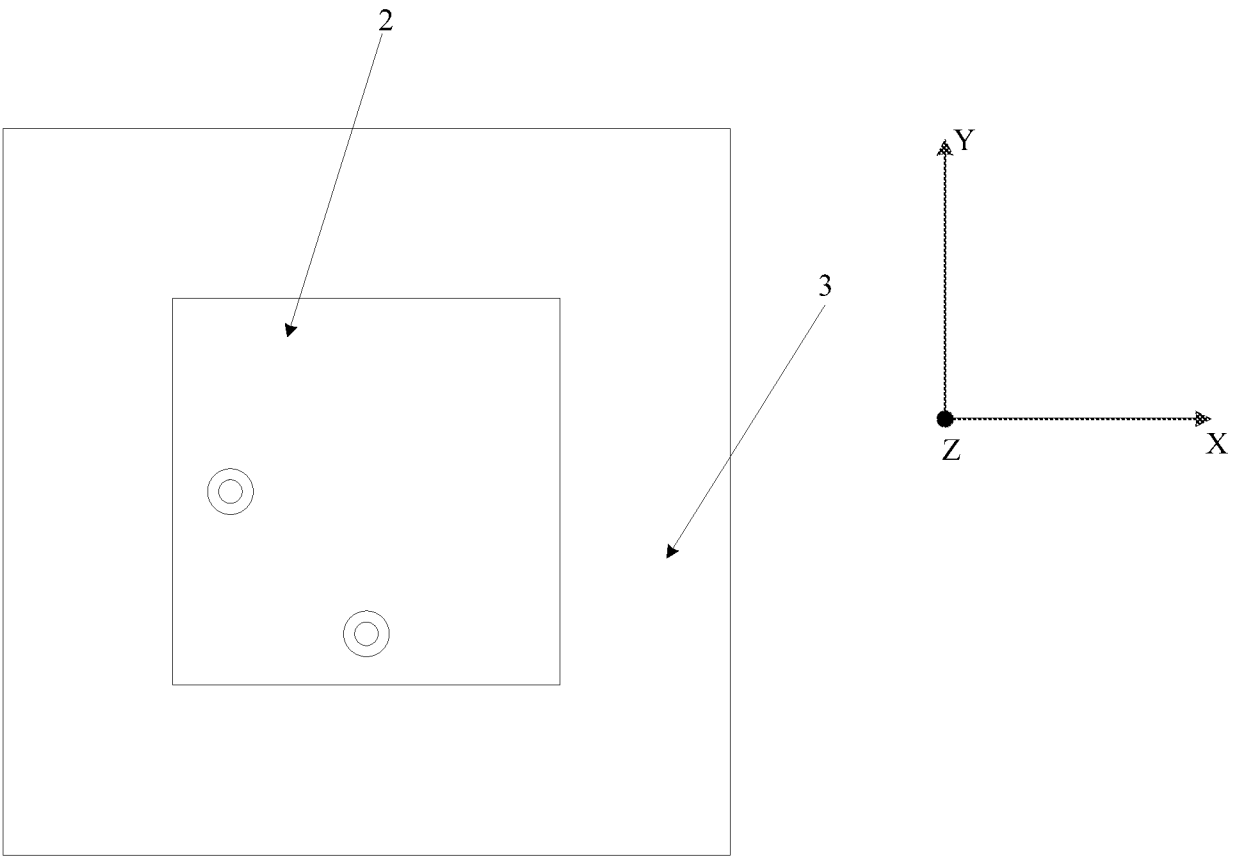


图 4

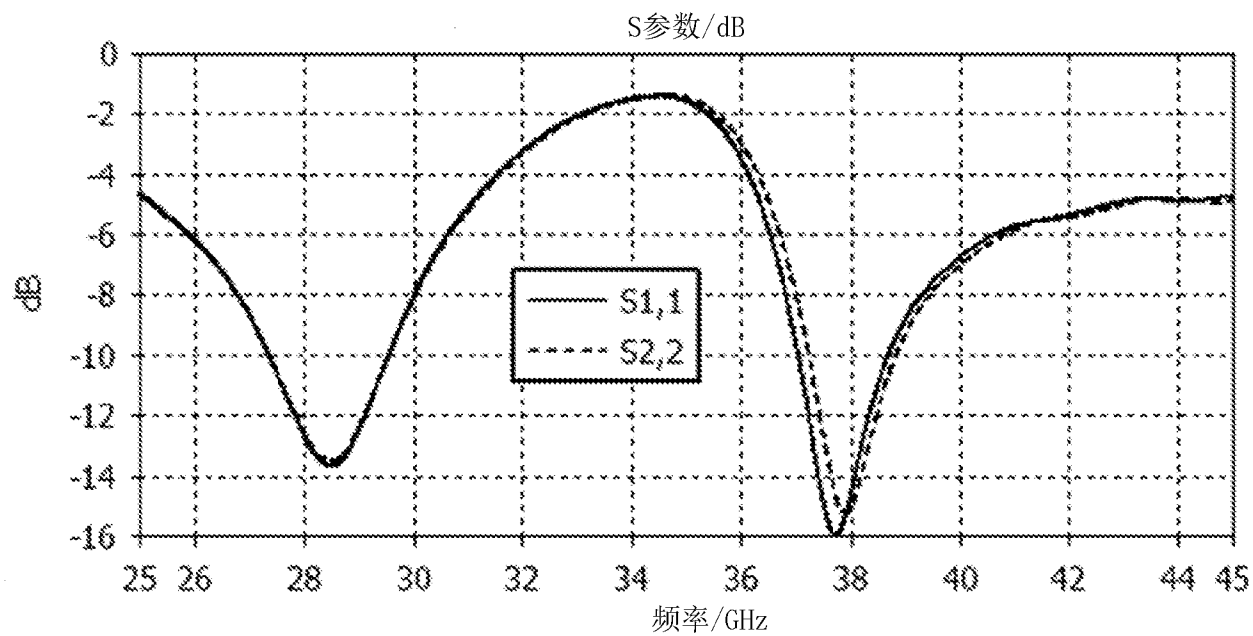


图 5

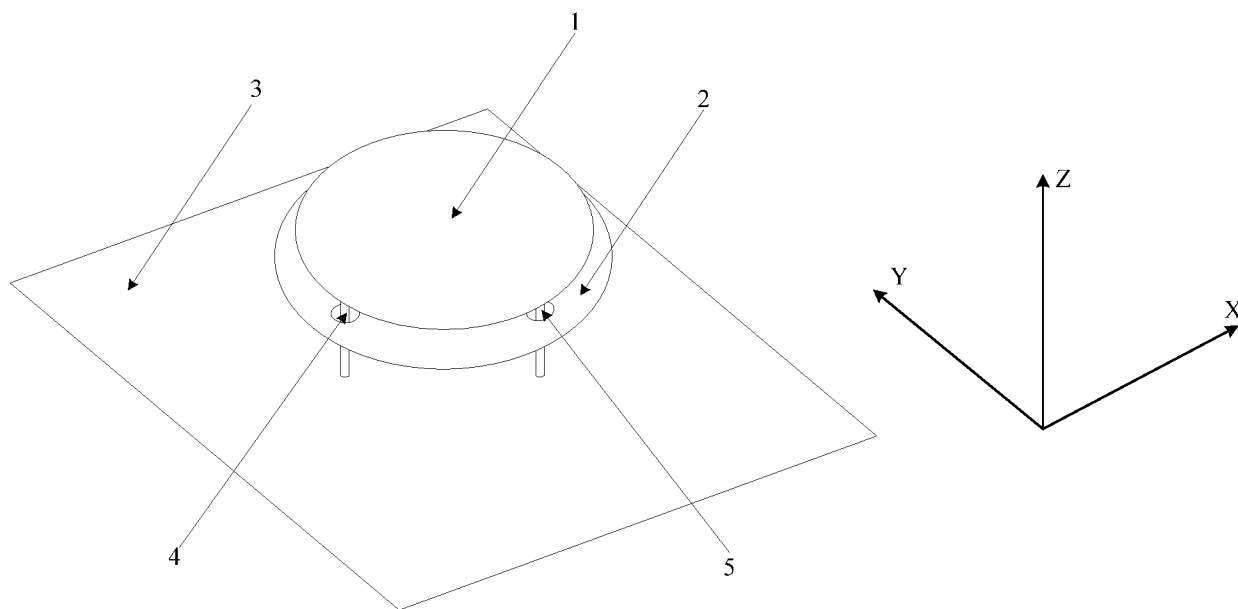


图 6

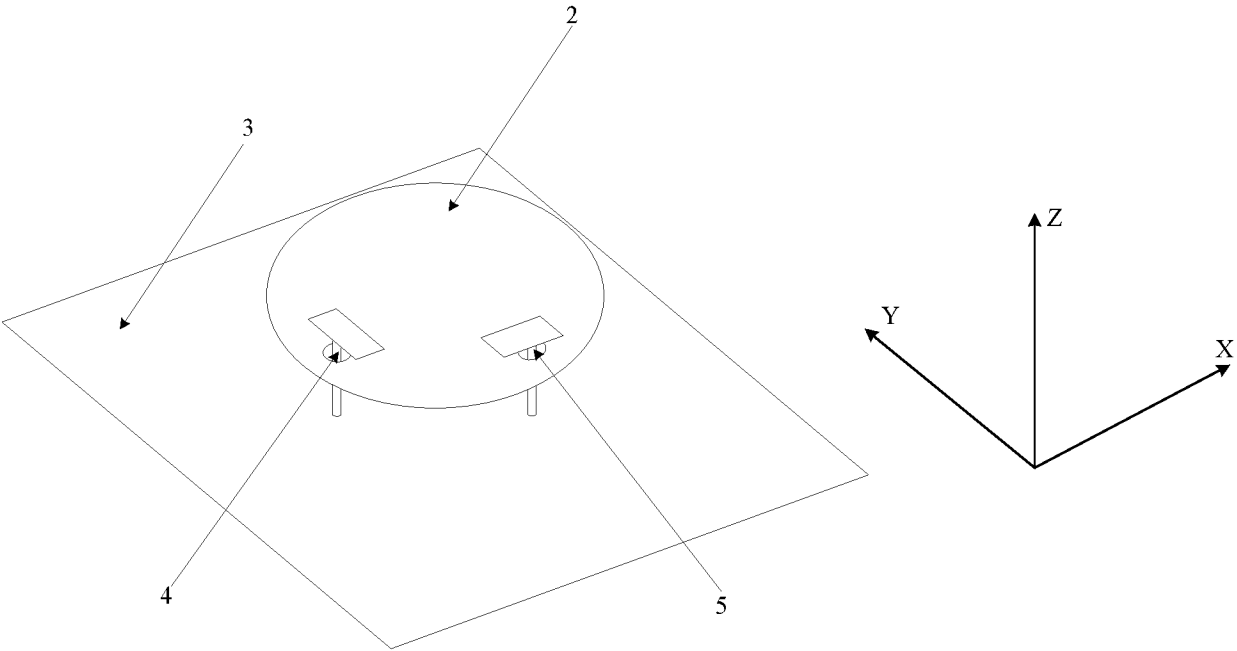


图 7

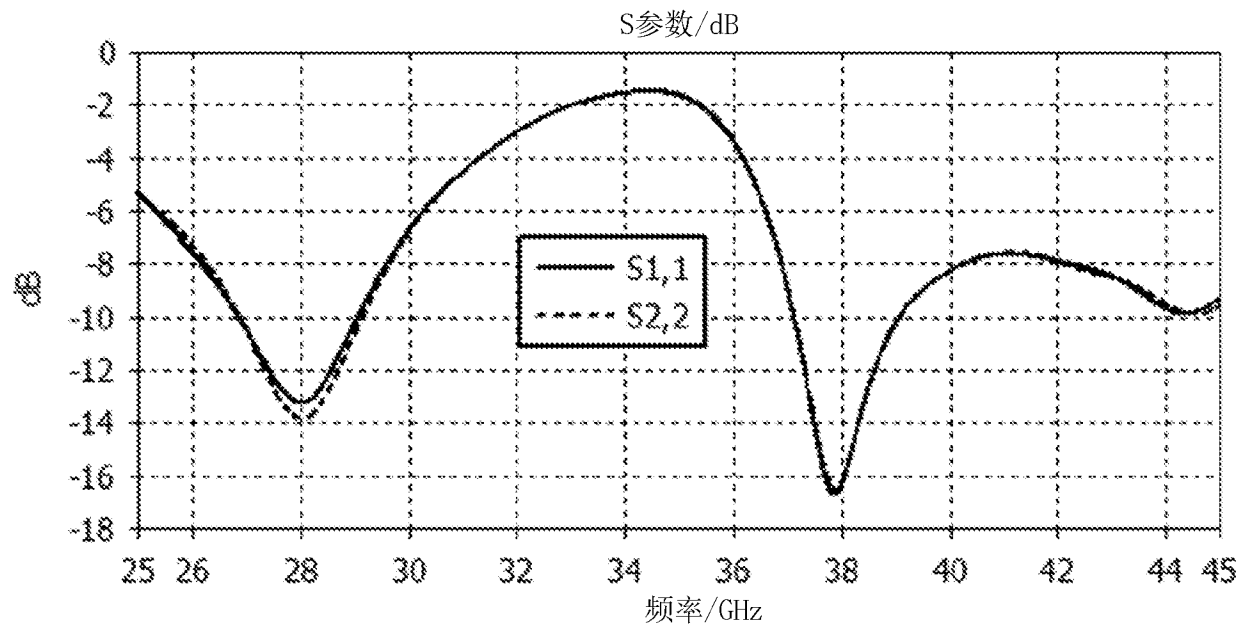


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/36(2006.01)i; H01Q 1/50(2006.01)i; H01Q 5/10(2015.01)i; H01Q 5/20(2015.01)i; H01Q 5/307(2015.01)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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, IEEE: 天线, 耦合, 馈电, 电容, 容性, 多频, 双频, 层叠, 多层, 贴片, antenna, aerial, coupling, feed, capacitance, multiband, dualband, laminated, layer, patch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109728421 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 07 May 2019 (2019-05-07) claims 1-13	1-13
X	CN 102623800 A (HUNAN AEROSPACE ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 August 2012 (2012-08-01) description, paragraphs [0014]-[0026], and figures 1-8	1-4, 8-13
Y	CN 102623800 A (HUNAN AEROSPACE ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 August 2012 (2012-08-01) description, paragraphs [0014]-[0026], and figures 1-8	5-7
Y	CN 109066055 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0036]-[0044], and figures 4 and 5	5-7
X	CN 105990681 A (KUANG-CHI INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY) 05 October 2016 (2016-10-05) description, paragraphs [0035]-[0047], and figures 3-6	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

23 March 2020

Date of mailing of the international search report

01 April 2020

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

International application No.

PCT/CN2020/070917

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104836015 A (AYIA ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD) 12 August 2015 (2015-08-12) description, paragraphs [0023]-[0032], and figures 1-4	1-5, 8-13
A	CN 105226390 A (DALIAN MARITIME UNIVERSITY et al.) 06 January 2016 (2016-01-06) entire document	1-13
A	CN 104882672 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 02 September 2015 (2015-09-02) entire document	1-13
A	CN 105990684 A (RFS RADIO FREQUENCY SYSTEMS (SHANGHAI) CO., LTD.) 05 October 2016 (2016-10-05) entire document	1-13
A	CN 108808232 A (SHENZHEN SHENDA WEITONG TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 November 2018 (2018-11-13) entire document	1-13
A	KR 101014352 B1 (SAMSUNG THALES CO., LTD.) 15 February 2011 (2011-02-15) entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/070917

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109728421	A	07 May 2019	None			
CN	102623800	A	01 August 2012	CN	102623800	B	06 August 2014
CN	109066055	A	21 December 2018	None			
CN	105990681	A	05 October 2016	None			
CN	104836015	A	12 August 2015	None			
CN	105226390	A	06 January 2016	CN	105226390	B	17 November 2017
CN	104882672	A	02 September 2015	None			
CN	105990684	A	05 October 2016	WO	2016127893	A1	18 August 2016
				CN	105990684	B	20 September 2019
CN	108808232	A	13 November 2018	None			
KR	101014352	B1	15 February 2011	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/070917

A. 主题的分类 H01Q 1/36(2006.01)i; H01Q 1/50(2006.01)i; H01Q 5/10(2015.01)i; H01Q 5/20(2015.01)i; H01Q 5/307(2015.01)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)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, IEEE: 天线, 耦合, 馈电, 电容, 容性, 多频, 双频, 层叠, 多层, 贴片, antenna, aerial, coupling, feed, capacitance, multiband, dualband, laminated, layer, patch		
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 109728421 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 权利要求1-13	1-13
X	CN 102623800 A (湖南航天电子科技有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 说明书第0014-0026段, 图1-8	1-4, 8-13
Y	CN 102623800 A (湖南航天电子科技有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 说明书第0014-0026段, 图1-8	5-7
Y	CN 109066055 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第0036-0044段, 图4-5	5-7
X	CN 105990681 A (深圳光启高等理工研究院) 2016年 10月 5日 (2016 - 10 - 05) 说明书第0035-0047段, 图3-6	1-13
X	CN 104836015 A (深圳市华颖泰科电子技术有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 说明书第0023-0032段, 图1-4	1-5, 8-13
A	CN 105226390 A (大连海事大学等) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 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 2020年 3月 23日		国际检索报告邮寄日期 2020年 4月 1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		授权官员 马菁 电话号码 86-(010)-62412156

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	CN 104882672 A (电子科技大学) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-13
A	CN 105990684 A (安弗施无线射频系统上海有限公司) 2016年 10月 5日 (2016 - 10 - 05) 全文	1-13
A	CN 108808232 A (深圳市深大唯同科技有限公司) 2018年 11月 13日 (2018 - 11 - 13) 全文	1-13
A	KR 101014352 B1 (SAMSUNG THALES CO LTD) 2011年 2月 15日 (2011 - 02 - 15) 全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/070917

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	109728421	A	2019年 5月 7日	无	
CN	102623800	A	2012年 8月 1日	CN 102623800	B 2014年 8月 6日
CN	109066055	A	2018年 12月 21日	无	
CN	105990681	A	2016年 10月 5日	无	
CN	104836015	A	2015年 8月 12日	无	
CN	105226390	A	2016年 1月 6日	CN 105226390	B 2017年 11月 17日
CN	104882672	A	2015年 9月 2日	无	
CN	105990684	A	2016年 10月 5日	W0 2016127893	A1 2016年 8月 18日
				CN 105990684	B 2019年 9月 20日
CN	108808232	A	2018年 11月 13日	无	
KR	101014352	B1	2011年 2月 15日	无	