

(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
2021年7月29日 (29.07.2021)

(10) 国际公布号
WO 2021/147666 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/24 (2006.01) *H01Q 1/52* (2006.01)
H01Q 1/48 (2006.01) *H01Q 21/28* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/070343
- (22) 国际申请日: 2021年1月5日 (05.01.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010069682.7 2020年1月21日 (21.01.2020) CN
- (71) 申请人: 荣耀终端有限公司(HONOR DEVICE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香
- 蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。
- (72) 发明人: 孙乔(SUN, Qiao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李堃(LI, Kun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 郭健(GUO, Jian); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 呼延思雷(HUYAN, Silei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司(LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。

(54) Title: ANTENNA AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 一种天线及终端设备

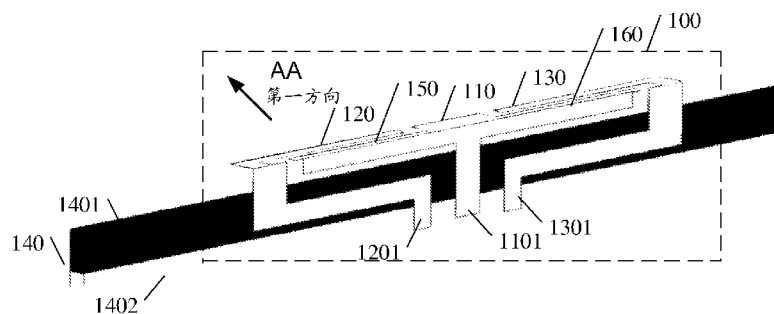


图 2

AA First direction

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide an antenna and a terminal device. The antenna comprises a decoupling element, a first radiator, and a second radiator; the decoupling element is located between the first radiator and the second radiator; the decoupling element, the first radiator, and the second radiator are not connected; the decoupling element is made of metal; the first radiator comprises a first feed point; when power is fed at the first feed point, the antenna generates first resonance and second resonance; the second radiator comprises a second feed point; when power is fed at the second feed point, the antenna generates third resonance and fourth resonance. Any two resonance points in the resonance point of the first resonance, the resonance point of the second resonance, the resonance point of the third resonance, and the resonance point of the fourth resonance may be different.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种天线及终端设备, 天线包括: 解耦件, 第一辐射体和第二辐射体, 所述解耦件位于所述第一辐射体和所述第二辐射体之间; 其中, 所述解耦件, 所述第一辐射体和所述第二辐射体不连接, 所述解耦件为金属; 所述第一辐射体包括第一馈电点, 在所述第一馈电点馈电时, 所述天线产生第一谐振和第二谐振; 所述第二辐射体包括第二馈电点, 在所述第二馈电点馈电时, 所述天线产生第三谐振和第四谐振。其中, 所述第一谐振的谐振点、所述第二谐振的谐振点、所述第三谐振的谐振点和所述第四谐振的谐振点中的任意两个谐振点可以不相同。

WO 2021/147666 A1

(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, 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))。

一种天线及终端设备

- 5 本申请要求于2020年1月21日提交中国专利局、申请号为202010069682.7、申请名称为“一种天线及终端设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

- 10 本申请涉及无线通信领域，尤其涉及一种天线及终端设备。

背景技术

- 随着技术的发展，终端设备的工业设计（industrial design, ID）的发展趋势是大屏占比，多摄像头。这造成了终端设备中的天线净空的大幅减小，布局空间越来越受限。同时，出现了很多新的通信规格，如5G中的小于6GHz（sub-6G）频段，双低频等，需要在终端中布局更多的天线。因此，如何在有限的空间内布局更多的天线成为了很重要的研究方向。为了在同一个空间内布局更多的天线，空间的复用、天线辐射体的复用、天线之间新型隔离度解决方案是我们需要解决的几个问题

- 15 目前常用的空间复用的多天线方案，大部分是利用极化的正交特性，在同一空间里布局两个同频的天线。这种方案下两个天线的隔离度一般都很高，但是为了产生正交的极化模式，通常需要在馈电端进行差分馈电，或是把天线布局在不同的平面内，由于这种实现方式所需空间较大，很难应用在终端设备的设计上。

发明内容

- 25 本申请实施例提供一种天线及终端设备，通过空间复用获得宽带特性，易于在终端设备的架构下实现，占用面积小，可以满足当前终端设备的需要。

- 30 第一方面，提供了一种天线，应用于终端设备中，包括：解耦件，第一辐射体和第二辐射体，所述解耦件位于所述第一辐射体和所述第二辐射体之间；其中，所述解耦件，所述第一辐射体和所述第二辐射体不连接，所述解耦件为金属；所述解耦件包括第一辐射臂和第二辐射臂，所述第一辐射体沿所述第一辐射臂设置，所述第一辐射体与所述第一辐射臂沿第一方向部分重叠，所述第二辐射体沿所述第二辐射臂设置，所述第二辐射体与所述第二辐射臂沿第一方向部分重叠；所述第一辐射体包括第一馈电点，所述第一馈电点设置于所述第一辐射体一端；所述第二辐射体包括第二馈电点，所述第二馈电点设置于所述第二辐射体一端。

- 35 根据本申请实施例的技术方案，解耦件，第一辐射体和第二辐射体可以不连接，从而获得不同的电流分布。在第一馈电点馈电时，电流耦合至解耦件，第二辐射体上的电流较小。在第二馈电点馈电时，电流耦合至解耦件，第一辐射体上的电流较小。因此，天线中的多个辐射体在较近的空间内具有较好的隔离度和较低的包络相关系数，满足多天线系统的需求。本申请实施例提供的天线可以为5G终端设备的天线方案提供了一种技术参考。

本申请实施例提供的天线可以设置在终端设备的印刷电路板上，也可以设置在终端设备的边框上，或者通过在支架采用激光直接成型技术、柔性电路板印刷或采用浮动金属等方式实现。

5 应理解，天线结构中，解耦件可以作为天线的辐射体，同时也可以作为是第一辐射体和第二辐射体之间的去耦结构。在本申请实施例的方案中，辐射体与去耦结构共体，实现了自解耦特性，不需要添加去耦结构也可以实现天线在整个频带内的高隔离度，同时由于辐射体和去耦结构的共体结构也可以实现天线的小型化。

其中，第一谐振可以对应 5G 频段中的 N77 (3.3GHz-4.2GHz) 频段，第二谐振可以对应 5G 频段中的 N79 (4.4GHz-5.0GHz) 频段。第三谐振可以对应 5G 频段中的 N77
10 (3.3GHz-4.2GHz) 频段，第四谐振可以对应 5G 频段中的 N79 (4.4GHz-5.0GHz) 频段。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，在所述第一馈电点馈电时，所述天线产生第一谐振和第二谐振；在所述第二馈电点馈电时，所述天线产生第三谐振和第四谐振。

应理解，所述第一谐振的谐振点、所述第二谐振的谐振点、所述第三谐振的谐振点和所述第四谐振的谐振点中的任意两个谐振点可以不相同。

15 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述解耦件包括接地点，所述解耦件在接地点处接地。

应理解，解耦件可以包括接地点或第三馈电点，从而可以提供不同的谐振模式，天线可以获得更多的工作频点。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述解耦件在接地点处通过集中电容，
20 集总电感，耦合电容，分布式电容或分布式电感中的至少一种实现接地。

根据本申请实施例的技术方案，天线可以通过电容，电感或匹配网络实现接地，从而获得更好的天线性能。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述解耦件包括第三馈电点，所述第三馈电点设置于所述解耦件一端。

25 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，在所述第三馈电点馈电时，所述天线产生第五谐振和第六谐振；所述第一谐振的谐振点、所述第二谐振的谐振点、所述第三谐振的谐振点、所述第四谐振的谐振点、所述第五谐振的谐振点和所述第六谐振的谐振点中的任意两个谐振点不相同。

根据本申请实施例的技术方案，当在第三馈电点馈电时，天线还可以产生第五谐振和
30 第六谐振，复用天线中的第一辐射体和第二辐射体。第五谐振和第六谐振可以对应 WiFi 频段。其中，第五谐振可以对应于 2.4GHz (2.4GHz-2.4835GHz) 频段，第六谐振对应于 5GHz (5.15GHz-5.825GHz) 频段。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，在所述第一馈电点处设置第一匹配网络，在所述第二馈电点处设置第二匹配网络，在所述第三馈电点处设置第三匹配网络，
35 所述第一匹配网络，所述第二匹配网络和所述第三匹配网络用于对所述第五谐振和所述第六谐振进行匹配。

根据本申请实施例的技术方案，由于在第三馈电点馈电时，天线所支持的工作频段与在第一馈电点或第二馈电点馈电时天线所支持工作频段是不同的，天线的隔离度的需要通过第一馈电点，第二馈电点和第三馈电点设置匹配网络进行优化。

40 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一谐振的谐振点的频率小于所

述第二谐振的谐振点的频率，所述第三谐振的谐振点的频率小于所述第四谐振的谐振点的频率；所述解耦件的长度大于所述第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或所述第三谐振的谐振点对应波长的四分之一；所述解耦件的长度小于所述第一谐振的谐振点对应波长的二分之一或所述第三谐振的谐振点对应波长的二分之一。

- 5 可选地，解耦件可以是T型结构，其长度可以是指两个开路端之间的距离，即第一辐射臂的长度可以大于第一谐振的谐振点对应波长的八分之一或第三谐振的谐振点对应波长的八分之一，且小于第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或第三谐振的谐振点对应波长的四分之一。第二辐射臂的长度可以大于第一谐振的谐振点对应波长的八分之一或第三谐振的谐振点对应波长的八分之一，且小于第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或第三谐振的谐振点对应波长的四分之一。其长度可以根据设计或实际仿真结果获得。

根据本申请实施例的技术方案，通过改变解耦件的长度可以调整第一谐振的谐振点、第二谐振的谐振点、第三谐振的谐振点和第四谐振的谐振点的位置。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一辐射体的长度大于或等于所述第二谐振的谐振点对应波长的四分之一。

- 15 可选地，第一辐射体可以是折线型结构，其长度可以是指第一馈电点与开路端之间的距离。其长度可以根据设计或实际仿真结果获得。

根据本申请实施例的技术方案，通过改变第一辐射体的长度可以调整第二谐振的谐振点的位置。

- 20 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第二辐射体的长度大于或等于所述第四谐振的谐振点对应波长的四分之一。

可选地，第二辐射体可以是折线型结构，其长度可以是指第二馈电点与开路端之间的距离。其长度可以根据设计或实际仿真结果获得。

根据本申请实施例的技术方案，通过改变第二辐射体的长度可以调整第四谐振的谐振点的位置。

- 25 第二方面，提供了一种终端设备，包括：至少一个天线；所述至少一个天线包括：解耦件，第一辐射体和第二辐射体，所述解耦件位于所述第一辐射体和所述第二辐射体之间；其中，所述解耦件，所述第一辐射体和所述第二辐射体不连接，所述解耦件为金属；所述解耦件包括第一辐射臂和第二辐射臂，所述第一辐射体沿所述第一辐射臂设置，所述第一辐射体与所述第一辐射臂沿第一方向部分重叠，所述第二辐射体沿所述第二辐射臂设置，
30 所述第二辐射体与所述第二辐射臂沿第一方向部分重叠；所述第一辐射体包括第一馈电点，所述第一馈电点设置于所述第一辐射体一端；所述第二辐射体包括第二馈电点，所述第二馈电点设置于所述第二辐射体一端。

- 35 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，在所述第一馈电点馈电时，所述至少一个天线产生第一谐振和第二谐振；在所述第二馈电点馈电时，所述至少一个天线产生第三谐振和第四谐振。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述解耦件包括接地点，所述解耦件在接地点处接地。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述解耦件在接地点处通过集中电容，集总电感，耦合电容，分布式电容或分布式电感中的至少一种实现接地。

- 40 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述解耦件包括第三馈电点，所述第

三馈电点设置于所述解耦件一端。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，在所述第三馈电点馈电时，所述至少一个天线产生第五谐振和第六谐振；且所述第一谐振的谐振点、所述第二谐振的谐振点、所述第三谐振的谐振点、所述第四谐振的谐振点、所述第五谐振的谐振点和所述第六谐振的谐振点中的任意两个谐振点不相同。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，在所述第一馈电点处设置第一匹配网络，在所述第二馈电点处设置第二匹配网络，在所述第三馈电点处设置第三匹配网络，所述第一匹配网络，所述第二匹配网络和所述第三匹配网络用于对所述第五谐振和所述第六谐振进行匹配。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述第一谐振的谐振点的频率小于所述第二谐振的谐振点的频率，所述第三谐振的谐振点的频率小于所述第四谐振的谐振点的频率；所述解耦件的长度大于所述第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或所述第三谐振的谐振点对应波长的四分之一；所述解耦件的长度小于所述第一谐振的谐振点对应波长的二分之一或所述第三谐振的谐振点对应波长的二分之一。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述第一辐射体的长度大于或等于所述第二谐振的谐振点对应波长的四分之一。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述第二辐射体的长度大于或等于所述第四谐振的谐振点对应波长的四分之一。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述终端设备还包括印刷电路板 PCB；其中，所述解耦件位于所述 PCB 表面，所述第一辐射体和所述第二辐射体位于所述 PCB 内部。

第三方面，提供了一种天线，所述天线包括：解耦件，第一辐射体和第二辐射体，所述解耦件位于所述第一辐射体和所述第二辐射体之间；其中，所述解耦件，所述第一辐射体和所述第二辐射体不连接，所述解耦件为金属；所述解耦件包括第一辐射臂和第二辐射臂，所述第一辐射体沿所述第一辐射臂设置，所述第一辐射体与所述第一辐射臂沿第一方向部分重叠，所述第二辐射体沿所述第二辐射臂设置，所述第二辐射体与所述第二辐射臂沿第一方向部分重叠；所述第一辐射体包括第一馈电点，所述第一馈电点设置于所述第一辐射体一端；所述第二辐射体包括第二馈电点，所述第二馈电点设置于所述第二辐射体一端；在所述第一馈电点馈电时，所述天线产生第一谐振和第二谐振；在所述第二馈电点馈电时，所述天线产生第三谐振和第四谐振；所述第一谐振的谐振点的频率小于所述第二谐振的谐振点的频率，所述第三谐振的谐振点的频率小于所述第四谐振的谐振点的频率；所述解耦件包括接地点，所述解耦件在接地点处通过集中电容，集总电感，耦合电容，分布式电容或分布式电感中的至少一种实现接地；所述解耦件的长度大于所述第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或所述第三谐振的谐振点对应波长的四分之一；所述解耦件的长度小于所述第一谐振的谐振点对应波长的二分之一或所述第三谐振的谐振点对应波长的二分之一；所述第一辐射体的长度大于或等于所述第二谐振的谐振点对应波长的四分之一；所述第二辐射体的长度大于或等于所述第四谐振的谐振点对应波长的四分之一。

第四方面，提供了一种天线，所述天线包括：解耦件，第一辐射体和第二辐射体，所述解耦件位于所述第一辐射体和所述第二辐射体之间；其中，所述解耦件，所述第一辐射体和所述第二辐射体不连接，所述解耦件为金属；所述解耦件包括第一辐射臂和第二辐射

臂,所述第一辐射体沿所述第一辐射臂设置,所述第一辐射体与所述第一辐射臂沿第一方向部分重叠,所述第二辐射体沿所述第二辐射臂设置,所述第二辐射体与所述第二辐射臂沿第一方向部分重叠;所述第一辐射体包括第一馈电点,所述第一馈电点设置于所述第一辐射体一端;所述第二辐射体包括第二馈电点,所述第二馈电点设置于所述第二辐射体一端;在所述第一馈电点馈电时,所述天线产生第一谐振和第二谐振;在所述第二馈电点馈电时,所述天线产生第三谐振和第四谐振;所述解耦件包括第三馈电点,所述第三馈电点设置于所述解耦件一端,在所述第三馈电点馈电时,所述天线产生第五谐振和第六谐振;在所述第一馈电点处设置第一匹配网络,在所述第二馈电点处设置第二匹配网络,在所述第三馈电点处设置第三匹配网络,所述第一匹配网络,所述第二匹配网络和所述第三匹配网络用于对所述第五谐振和所述第六谐振进行匹配;所述第一谐振的谐振点的频率小于所述第二谐振的谐振点的频率,所述第三谐振的谐振点的频率小于所述第四谐振的谐振点的频率;所述解耦件的长度大于所述第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或所述第三谐振的谐振点对应波长的四分之一;所述解耦件的长度小于所述第一谐振的谐振点对应波长的二分之一或所述第三谐振的谐振点对应波长的二分之一;所述第一辐射体的长度大于或等于所述第二谐振的谐振点对应波长的四分之一;所述第二辐射体的长度大于或等于所述第四谐振的谐振点对应波长的四分之一。

其中,所述第一谐振的谐振点、所述第二谐振的谐振点、所述第三谐振的谐振点、所述第四谐振的谐振点、所述第五谐振的谐振点和所述第六谐振的谐振点中的任意两个谐振点可以不相同。

20

附图说明

- 图 1 是本申请实施例提供的终端设备的示意图。
- 图 2 是本申请实施例提供的终端设备中天线的立体结构示意图。
- 图 3 是本申请实施例提供的终端设备中天线的平面结构示意图。
- 图 4 是本申请实施例提供的天线的 S 参数示意图。
- 图 5 是本申请实施例提供的天线的 ECC 的仿真结果示意图。
- 图 6 是本申请实施例提供的第一馈电点仿真效率示意图。
- 图 7 是本申请实施例提供的第二馈电点的仿真效率示意图。
- 图 8 是本申请实施例提供的天线产生第一谐振时的电流分布示意图。
- 图 9 是本申请实施例提供的天线产生第二谐振时的电流分布示意图。
- 图 10 是本申请实施例提供的天线产生第三谐振时的电流分布示意图。
- 图 11 是本申请实施例提供的天线产生第三谐振时的电流分布示意图。
- 图 12 是本申请实施例提供的一种用于接地的匹配网络的示意图。
- 图 13 是本申请实施例提供的天线的 S 参数示意图。
- 图 14 是本申请实施例提供的天线产生第五谐振时的电流分布示意图。
- 图 15 是本申请实施例提供的天线产生第六谐振时的电流分布示意图。
- 图 16 是本申请实施例提供的一种匹配网络的示意图。
- 图 17 是本申请实施例提供的一种天线的馈电方案的结构示意图。
- 图 18 是本申请实施例提供的终端设备中天线的结构示意图。

40

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例中的终端设备可以是手机、平板电脑、笔记本电脑、智能手环、智能手表、智能头盔、智能眼镜等。终端设备还可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(session initiation protocol, SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop, WLL)站、个人数字助手(personal digital assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备, 5G网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络(public land mobile network, PLMN)中的终端设备等, 本申请实施例对此并不限定。

图1是本申请实施例提供的终端设备的示意图, 在此, 以终端设备为手机进行说明。

如图1所示, 终端设备具有类似立方体的形状, 可以包括边框10和显示屏20, 边框10和显示屏20均可以安装在中框上(图中未示出), 边框10可以分为上边框、下边框、左边框、右边框, 这些边框相互连接, 在连接处可以形成一定的弧度或倒角。

终端设备还包括设置于内部的印刷电路板(printed circuit board, PCB), PCB上可以设置电子元件, 电子元件可以包括电容、电感、电阻、处理器、摄像头、闪光灯、麦克风、电池等, 但不限于此。

边框10可以是金属边框, 比如铜、镁合金、不锈钢等金属, 也可以是塑胶边框、玻璃边框、陶瓷边框等, 也可以是金属与塑料结合的边框。

由于现在的终端设备追求小型化, 尤其是对厚度的要求较高, 这造成了终端设备中的天线净空的大幅减小, 布局空间越来越受限。同时, 出现了很多新的通信规格, 如5G中的sub-6G频段, 双低频等, 需要在终端中布局更多的天线。

本申请提供了一种复用空间的宽带多天线方案, 易于在终端设备的架构下实现, 占用面积小。其中, 多个天线在较近的空间内具有较好的隔离度和较低的包络相关系数(envelope correlation coefficient, ECC), 满足多天线系统的需求, 可为5G终端设备的天线方案提供了一种技术参考。

图2和图3是本申请实施例提供的终端设备的结构的示意图, 其中, 图2是本申请实施例提供的终端设备中天线100的立体结构示意图, 图3是本申请实施例提供的终端设备中天线100的平面结构示意图。

应理解, 本申请实施例提供的天线可以设置在终端设备的PCB140上, 也可以设置在终端设备的边框上, 或者通过在支架采用激光直接成型技术(laser-direct-structuring, LDS)、柔性电路板(flexible printed circuit, FPC)印刷或采用浮动金属(floating metal, FLM)等方式实现, 本申请实施例为方便解释, 仅以天线设置在PCB140上为例, 但并不限制本申请提供的天线所设置的位置。

如图2所示, 天线可以包括解耦件110, 第一辐射体120和第二辐射体130, 其中, 解耦件110可以包括第一辐射臂150和第二辐射臂160。解耦件110可以位于第一辐射体120和第二辐射体130之间, 且解耦件110, 第一辐射体120和第二辐射体130之间不连接, 解耦件110可以是金属材料。

第一辐射体120可以沿第一辐射臂150设置, 第一辐射体120与第一辐射臂150沿第一方向部分重叠。第二辐射体130沿第二辐射臂160设置, 第二辐射体130与第二辐射臂160沿第一方向部分重叠。

可选地，第一方向可以是垂直于第一辐射臂 150 或第二辐射体 160 的方向。应理解，垂直可以是指与第一辐射臂 150 或第二辐射体 160 呈约 90° 。第一方向也可以是 PCB140 的长度或者宽度方向。

5 如图 3 所示，解耦件 110，第一辐射体 120 和第二辐射体 130，可以通过支架结构设置在 PCB140 上方，也可以通过 LDS 等技术设置在 PCB140 表面或内部。可以通过支架结构将天线 100 固定在距离 PCB140 一定距离位置。天线 100 与 PCB140 之间的距离越远，其带宽越宽。天线 100 可以通过耦合或金属弹片等形式实现与 PCB140 上的馈电单元或参考地电连接，即天线与馈电单元并不在同一平面上，如图 3 中侧视图所示。

10 其中，第一辐射体 120 可以包括第一馈电点 1201，第一馈电点 1201 可以设置于第一辐射体 120 一端。终端设备的馈电单元在第一馈电点馈电 1201 时，天线 100 可以产生第一谐振和第二谐振，其中，第一谐振的谐振点的频率小于第二谐振的谐振点的频率。应理解，第一馈电点 1201 的具体位置可以通过仿真得到。

可选地，第一谐振可以对应 5G 频段中的 N77 (3.3GHz-4.2GHz) 频段，第二谐振可以对应 5G 频段中的 N79 (4.4GHz-5.0GHz) 频段。

15 第二辐射体 130 可以包括第二馈电点 1301，第二馈电点 1301 可以设置于第二辐射体 130 一端。终端设备的馈电单元在第二馈电点馈电 1301 时，天线 100 可以产生第三谐振和第四谐振，其中，第三谐振的谐振点的频率小于第四谐振的谐振点的频率。应理解，第二馈电点 1301 的具体位置可以通过仿真得到。

20 可选地，第三谐振可以对应 5G 频段中的 N77 (3.3GHz-4.2GHz) 频段，第四谐振可以对应 5G 频段中的 N79 (4.4GHz-5.0GHz) 频段。

可选地，PCB140 可以包括基板 1401 和金属地 1402，金属地 1402 可以覆盖在基板 1401 的表面，金属地 1402 可以为天线 100 提供参考地。

可选地，解耦件 110 可以包括接地点 1101，解耦件 110 可以在接地点 1101 处与金属地 1402 或 PCB140 内的参考地电连接，实现接地。

25 可选地，接地点 1101 可以位于第一馈电点 1201 和第二馈电点 1301 之间。

应理解，第一谐振的谐振点、第二谐振的谐振点、第三谐振的谐振点和第四谐振的谐振点中的任意两个谐振点可以不相同，即本申请实施例的技术方案中，天线 100 包括两个馈电点，可以产生四个不相同的谐振模式，可以是第一谐振的谐振点、第二谐振的谐振点、第三谐振的谐振点和第四谐振的谐振点均不相同。

30 可选地，解耦件 110 的第一辐射臂 150 和第二辐射臂 160 可以呈 180° ，即解耦件 110 可以为 T 型结构。解耦件 110 的第一辐射臂 150 和第二辐射臂 160 也可以呈其他角度。可以通过调节第一辐射体 120 与第一辐射臂 150 在第一方向上的重合面积或第二辐射体 130 与第二辐射臂 160 在第一方向上的重合面积从而调节解耦件 110 与第一辐射体 120 和第二辐射体 130 的耦合。或者，也可以通过调节解耦件 110 与第一辐射体 120 和第二辐射体 130 之间的距离，从而调节解耦件 110 与第一辐射体 120 和第二辐射体 130 的耦合。

35 可选地，第一辐射体 120 和第二辐射体 130 均可以呈折线型结构，第一辐射体 120 和第二辐射体 130 与解耦件 110 之间形成槽型结构，可以提升第一辐射体 120 与第二辐射体 130 之间的隔离度。

图 4 是本申请实施例提供的天线 100 的 S 参数示意图。

40 本申请实施例提供的天线 100 可以包括两个馈电点，即第一馈电点 1201 和第二馈电

点 1301。天线 100 还可以包括三个辐射体，即解耦件 110，第一辐射体 120 和第二辐射体 130。

5 如图 4 所示，第一馈电点 1201 和第二馈电点 1301 进行馈电时，天线的工作频段均可以覆盖 3300MHz-5000MHz 频段，即支持 N77 频段和 N79 频段。第一馈电点 1201 和第二馈电点 1301 的隔离度最差在 -10dB 左右，第一馈电点 1201 和第二馈电点 1301 在 N77 频段和 N79 频段的全频带内隔离度小于 -10dB。

图 5 是本申请实施例提供的第一馈电点和第二馈电点之间 ECC 的仿真结果示意图。

如图 5 所示，天线在工作频段中，第一馈电点和第二馈电点之间 ECC 均为较低的数值，满足实际需要。

10 图 6 和图 7 分别为第一馈电点 1201 和第二馈电点 1301 的仿真效率，如图 5 和图 6 所示，本申请实施例所提供的天线在 N77 频段和 N79 频段的全频带内效率都较高，没有效率凹陷点，满足实际需要。

15 图 8 至图 11 是本申请实施例提供的天线的电流分布示意图。其中，图 8 是馈电单元在第一馈电点 1201 馈电，产生第一谐振时的电流分布图；图 9 是馈电单元在第一馈电点 1201 馈电，产生第二谐振时的电流分布图；图 10 是馈电单元在第二馈电点 1301 馈电，产生第三谐振时的电流分布图；图 11 是馈电单元在第二馈电点 1301 馈电，产生第三谐振时的电流分布图。

20 如图 8 所示，为在第一馈电点 1201 馈电，产生第一谐振时的电流分布图。其中，第一馈电点 1201 和第一开路端 1202 分别位于所述第一辐射体 120 的两端。在产生第一谐振时，其电流路径为第一馈电点 1201 沿第一辐射体 120 表面至第一开路端 1202，通过耦合至解耦件 110 的第二开路端 1102 至接地点，第一谐振为共模 (common-mode, CM) 模式。

25 如图 9 所示，为在第一馈电点 1201 馈电，产生第二谐振的电流分布图。在产生第二谐振时，其电流路径为第一馈电点 1201 沿第一辐射体 120 表面至第一开路端 1202，通过耦合至解耦件 110 的第二开路端 1102 至接地点，第二谐振为差模 (differential-mode, DM) 模式。

30 如图 10 所示，为在第二馈电点 1301 馈电，产生第三谐振的电流分布图。其中，第二馈电点 1301 和第三开路端 1302 分别位于所述第二辐射体 130 的两端。在产生第三谐振时，其电流路径为第二馈电点 1301 沿第二辐射体 130 表面至第三开路端 1302，通过耦合至解耦件 110 的第四开路端 1103 至接地点，第三谐振为 CM 模式。

35 如图 11 所示，为在第二馈电点 1301 馈电，产生第四谐振的电流分布图。在产生第四谐振时，其电流路径为第二馈电点 1301 沿第二辐射体 130 表面至第三开路端 1302，通过耦合至解耦件 110 的第四开路端 1103 至接地点，第四谐振为 DM 模式。

应理解，在为在第一馈电点 1201 馈电时，解耦件 110 的第四开路端 1103 与第二辐射体的第三开路端 1302 沿第二辐射体表面至第二馈电点 1301 的路径类似于中和线结构。由于这类结构，减少了第一馈电点 1201 耦合到第二馈电点 1301 的电流。

在为在第二馈电点 1301 馈电时，解耦件 110 的第二开路端 1102 与第一辐射体的第一开路端 1202 沿第一辐射体表面至第一馈电点 1201 的路径类似于中和线结构。由于这类结构，减少了第二馈电点 1301 耦合到第一馈电点 1201 的电流。

40 在本申请实施例提供的解耦件 110 与传统的中和线结构不同的是，解耦件 110 并不与第一辐射体和第二辐射体直接连接。由于解耦件 110 并不与第一辐射体和第二辐射体直连

接,造成了第一辐射体或第二辐射体在产生不同谐振时,其工作模式的不同,从而使天线中的第一馈电点和第二馈电点之间的隔离度较好。

在本申请实施例提供的天线中,在第一馈电点馈电时,由第一辐射体和解耦件靠近第一辐射体的第一辐射臂作为主要辐射单元,在第二馈电点馈电时,由第二辐射体和解耦件靠近第二辐射体的第二辐射臂作为主要辐射单元。同时,解耦件也起到了减小第一馈电点与第二馈电点之间耦合电流的作用。应理解,解耦件 110 可以作为天线的辐射体,同时也可以作为是第一辐射体 120 和第二辐射体 130 之间的去耦结构。在本申请实施例的方案中,辐射体与去耦结构共体,实现了自解耦特性,不需要添加去耦结构也可以实现天线在整个频带内的高隔离度,同时由于辐射体和去耦结构的共体结构也可以实现天线的小型化。

本申请实施例提供的天线,由于具有小型化特性,可以设置在终端设备的多个位置,例如,PCB140 的边缘或金属边框中,以满足终端设备的多天线系统需要。

可选地,T型结构的解耦件 110 的长度大于第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或第三谐振的谐振点对应波长的四分之一,且小于第一谐振的谐振点对应波长的二分之一或第三谐振的谐振点对应波长的二分之一。T型结构的解耦件 110 的长度可以是指解耦件 110 的第二开路端 1102 与第四开路端 1103 之间的距离。即第一辐射臂的长度可以大于第一谐振的谐振点对应波长的八分之一或第三谐振的谐振点对应波长的八分之一,且小于第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或第三谐振的谐振点对应波长的四分之一。第二辐射臂的长度可以大于第一谐振的谐振点对应波长的八分之一或第三谐振的谐振点对应波长的八分之一,且小于第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或第三谐振的谐振点对应波长的四分之一。

可选地,第一辐射体 120 的长度大于或等于第二谐振的谐振点对应波长的四分之一。第一辐射体 120 的长度可以是指第一馈电点沿第一辐射体 120 表面与第一开路端 1202 之间的距离。

可选地,第二辐射体 130 的长度大于或等于第四谐振的谐振点对应波长的四分之一。第二辐射体 130 的长度可以是指第二馈电点沿第二辐射体 130 表面与第四开路端 1302 之间的距离。

应理解,解耦件 110 的长度,第一辐射体 120 的长度与第二辐射体 130 的长度的数值可以由实际仿真得到。

可选地,所述天线还可以包括用于接地的匹配网络。

图 12 是本申请实施例提供的一种用于接地的匹配网络 200 的示意图。

如图 12 所示,当解耦件 110 接地时,可以在解耦件 110 的接地点与参考地之间设置匹配网络 200。

匹配网络可以将馈电单元中的电信号与辐射体的特性之间相互匹配,使电信号的传输损耗和失真减少到最小。

其中,匹配网络 200 可以包括电容 2102,电感 2103 和电容 2104。电感 2103 串联在参考地与解耦件 110 之间,电容 2102 在参考地与电感 2103 之间并联接地,电容 2104 在电感 2103 与解耦件 110 之间并连接地。电容 2102,电感 2103 和电容 2104 的具体值可以根据计算仿真得到。

可选地,为简化匹配网络 200,在一些情况下,也可以用集总电容,集总电感,耦合电容,分布式电容或分布式电感中的至少一种实现解耦件接地。

应理解,在馈电单元与第一辐射体的第一馈电点之间或馈电单元与第二辐射体的第二馈电点之间均可以增加匹配网络,本申请实施例仅给出了示例性的一种匹配网络,并不限制匹配网络的具体形式。

5 可选地,解耦件 110 还可以包括第三馈电点 1101,即图示中的 1101 可以作为接地点或者馈电点。

可选地,终端设备的馈电单元在第三馈电点馈电 1101 时,天线 100 可以产生第五谐振和第六谐振,其中,第五谐振的谐振点的频率小于第六谐振的谐振点的频率。

可选地,第五谐振和第六谐振可以对应 WiFi 频段。其中,第五谐振可以对应于 2.4GHz (2.4GHz-2.4835GHz) 频段,第六谐振对应于 5GHz (5.15GHz-5.825GHz) 频段。

10 应理解,第一谐振、第二谐振、第三谐振、第四谐振、第五谐振和第六谐振中的任意两个谐振点不相同,即本申请的技术方案中,天线包括四个馈电单元点,可以产生六个不相同的谐振模式,可以是第一谐振的谐振点、第二谐振的谐振点、第三谐振的谐振点、第四谐振的谐振点、第五谐振的谐振点和第六谐振的谐振点均不相同。

15 图 13 是解耦件 110 包括第三馈电点 1101 时,本申请实施例提供的天线 100 的 S 参数示意图。

本申请实施例提供的天线 100 可以包括三个馈电点,即第一馈电点 1201,第二馈电点 1301 和第三馈电点 1101。

可选地,第三馈电点 1101 可以位于第一馈电点 1201 和第二馈电点 1301 之间。

20 如图 13 所示,第一馈电点 1201 和第二馈电点 1301 进行馈电时,天线的工作频段均可以覆盖 3300MHz-5000MHz 频段,即支持 N77 频段和 N79 频段。第三馈电点 1101 进行馈电时,天线的工作频段均可以覆盖 2400MHz-2500MHz 频段和 5150MHz-5825MHz 频段,即支持 WiFi 频段。同时,各个馈电点之间的隔离度也可以满足实际需要。

25 图 14 和图 15 是本申请实施例提供的天线的电流分布示意图。其中,图 14 是馈电单元在第三馈电点 1101 馈电,产生第五谐振时的电流分布图;图 15 是馈电单元在第三馈电点 1101 馈电,产生第六谐振时的电流分布图。

如图 14 所示,为在第三馈电点 1101 馈电,产生第五谐振的电流分布图。在产生第五谐振时,其电流路径为第二开路端 1102 至第四开路端 1103,第五谐振为 CM 模式。

30 如图 15 所示,为在第三馈电点 1101 馈电,产生第六谐振的电流分布图。在产生第六谐振时,其电流路径为第三馈电点 1101 至第四开路端 1103,并通过耦合至第二辐射体的表面,第六谐振为四分之三波长模式。如图 15 所示,电路分布中,存在电流零点 1104。

应理解,在天线工作在第一谐振、第二谐振、第三谐振或第四谐振时,其工作原理如图 8 至图 11 所示。但由于在第三馈电点馈电时,天线所支持的工作频段与在第一馈电点或第二馈电点馈电时天线所支持工作频段是不同的,天线的隔离度的需要通过第一馈电点,第二馈电点和第三馈电点设置匹配网络进行优化。

35 图 16 是本申请实施例提供的一种匹配网络的示意图。

可选地,可以在第一馈电点 1201 处设置第一匹配网络 300,在第二馈电点 1301 处设置第二匹配网络 400,在第三馈电点 1101 处设置第三匹配网络 500。其中,第一匹配网络 300,第二匹配网络 400 和第三匹配网络 500 用于对第五谐振和所述第六谐振进行匹配。

40 应理解,在各个馈电点处增加与馈电单元之间匹配,可以抑制第一馈电点和第二馈电点的 WiFi 频段的电流,增加天线整体的性能。

可选地，第一馈电网络 300 可以包括依次串联的电感 301，电容 302 和电感 304。电感 301 在第一馈电点 1201 处与第一辐射体电连接，电感 304 与馈电单元电连接。第一馈电网络还包括在电容 302 和电感 304 之间并联接地的电容 303。

5 可选地，电感 301 的电感值可以是 3.2nH，电容 302 的电容值可以是 1pF，电容 303 的电容值可以是 0.5pF，电感 304 的电感值可以是 1nH。

应理解，电感 301 可以用于消除 5GHz 频段的 WiFi 的谐振。

可选地，第二馈电网络 400 可以包括依次串联的电容 401，电感 402 和电感 404。电感 401 在第二馈电点 1301 处与第二辐射体电连接，电感 404 与馈电单元电连接。第一馈电网络还包括在电感 402 和电感 404 之间并联接地的电容 403。

10 可选地，电容 401 的电容值可以是 1pF，电感 402 的电感值可以是 3.9nH，电容 403 的电容值可以是 0.5pF，电感 404 的电感值可以是 1nH。

应理解，电感 302 可以用于消除 5GHz 频段的 WiFi 的谐振。

15 可选地，第三馈电网络 500 可以包括一端接地另一端在第三馈电点 1101 处与解耦件电连接的电感 501，第三馈电点 1101 与馈电单元之间可以依次设置并联的电感 502 和电容 503，串联的电容 504 和电感 505。

可选地，电感 501 的电感值可以是 1.5nH，电感 502 的电感值可以是 3.2nH，电容 503 的电容值可以是 0.5pF，电容 504 的电容值可以是 1pF，电感 505 的电感值可以是 2nH。

应理解，并联的电感 502 和电容 503 组成了 3.5GHz 的带阻电路，可以在 2.4GHz 频段的第五谐振等效为电感，在 5GHz 频段的第六谐振等效为电容。

20 图 17 是本申请实施例提供的一种天线的馈电方案的结构示意图。

如图 17 所示，终端设备的馈电单元可以设置 PCB140 上，通过弹片 1403 与天线 100 的第一辐射体的第一馈电点或第二辐射体的第二馈电点电连接，也可以通过弹片 1403 与解耦件的第三馈电点电连接。

25 可选地，第一辐射体和第二辐射体可以设在支架上，通过弹片 1403 与 PCB140 上的馈电单元电连接。

应理解，本申请实施例提供的该技术方案还可以应用于天线的接地结构，天线通过弹片与地板相连，在终端设备中，地板可以是中框或者 PCB。

可选地，解耦件可以采用这种结构实现接地。

30 应理解，PCB 为多层介质板压合而成，多层介质板中存在金属镀层，可以作为天线 100 的参考地。

可选地，馈电单元可以是终端设备中的电源芯片。

图 18 是本申请实施例提供的终端设备中天线的结构示意图。

如图 18 所示，天线 100 可以位于 PCB140 上。其中，解耦件 110 可以位于 PCB140 的表面，第一辐射体 120 和第二辐射体 130 可以位于 PCB 内部。

35 可选地，PCB140 可以包括多个基板 1404，多个基板 1404 层叠设置。

可选地，解耦件 110 可以位于外侧基板 1404 的表面，第一辐射体 120 和第二辐射体 130 可以位于内部基板 1404 的表面。例如，解耦件 110 可以位于第一基板 1405 的表面，第一辐射体 120 和第二辐射体 130 可以位于第二基板 1406 的表面。第一基板 1405 和第二基板 1406 可以是相邻的基板。

40 应理解，可以根据实际设计或仿真结果调整解耦件 110，第一辐射体 120 和第二辐射

体 130 的结构。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

5

10

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

- 1、一种天线，应用于终端设备中，其特征在于，包括：
解耦件，第一辐射体和第二辐射体，所述解耦件位于所述第一辐射体和所述第二辐射
5 体之间；
其中，所述解耦件，所述第一辐射体和所述第二辐射体不连接，所述解耦件为金属；
所述解耦件包括第一辐射臂和第二辐射臂，所述第一辐射体沿所述第一辐射臂设置，
所述第一辐射体与所述第一辐射臂沿第一方向部分重叠，所述第二辐射体沿所述第二辐射
臂设置，所述第二辐射体与所述第二辐射臂沿第一方向部分重叠；
10 所述第一辐射体包括第一馈电点，所述第一馈电点设置于所述第一辐射体一端；
所述第二辐射体包括第二馈电点，所述第二馈电点设置于所述第二辐射体一端。
- 2、根据权利要求1所述的天线，其特征在于，
在所述第一馈电点馈电时，所述天线产生第一谐振和第二谐振；
在所述第二馈电点馈电时，所述天线产生第三谐振和第四谐振。
- 15 3、根据权利要求1所述的天线，其特征在于，所述解耦件包括接地点，所述解耦件
在接地点处接地。
- 4、根据权利要求3所述的天线，其特征在于，所述解耦件在接地点处通过集中电容，
集总电感，耦合电容，分布式电容或分布式电感中的至少一种实现接地。
- 5、根据权利要求1所述的天线，其特征在于，
20 所述解耦件包括第三馈电点，所述第三馈电点设置于所述解耦件一端。
- 6、根据权利要求5所述的天线，其特征在于，在所述第三馈电点馈电时，所述天线
产生第五谐振和第六谐振；
且所述第一谐振的谐振点、所述第二谐振的谐振点、所述第三谐振的谐振点、所述第
四谐振的谐振点、所述第五谐振的谐振点和所述第六谐振的谐振点中的任意两个谐振点不
25 相同。
- 7、根据权利要求5所述的天线，其特征在于，
在所述第一馈电点处设置第一匹配网络，在所述第二馈电点处设置第二匹配网络，在
所述第三馈电点处设置第三匹配网络，所述第一匹配网络，所述第二匹配网络和所述第三
匹配网络用于对所述第五谐振和所述第六谐振进行匹配。
- 30 8、根据权利要求2所述的天线，其特征在于，
所述第一谐振的谐振点的频率小于所述第二谐振的谐振点的频率，所述第三谐振的谐
振点的频率小于所述第四谐振的谐振点的频率；
所述解耦件的长度大于所述第一谐振的谐振点对应波长的四分之一或所述第三谐振
的谐振点对应波长的四分之一；
35 所述解耦件的长度小于所述第一谐振的谐振点对应波长的二分之一或所述第三谐振
的谐振点对应波长的二分之一。
- 9、根据权利要求2所述的天线，其特征在于，所述第一辐射体的长度大于或等于所
述第二谐振的谐振点对应波长的四分之一。
- 10、根据权利要求2所述的天线，其特征在于，所述第二辐射体的长度大于或等于所

述第四谐振的谐振点对应波长的四分之一。

11、一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括如上述权利要求 1 至 10 中任一项权利要求所述的天线。

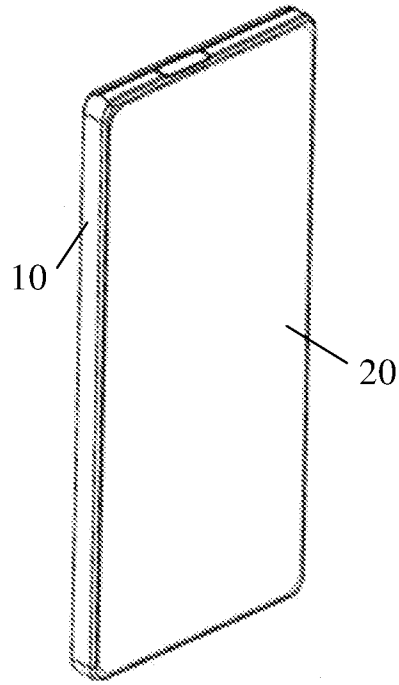


图 1

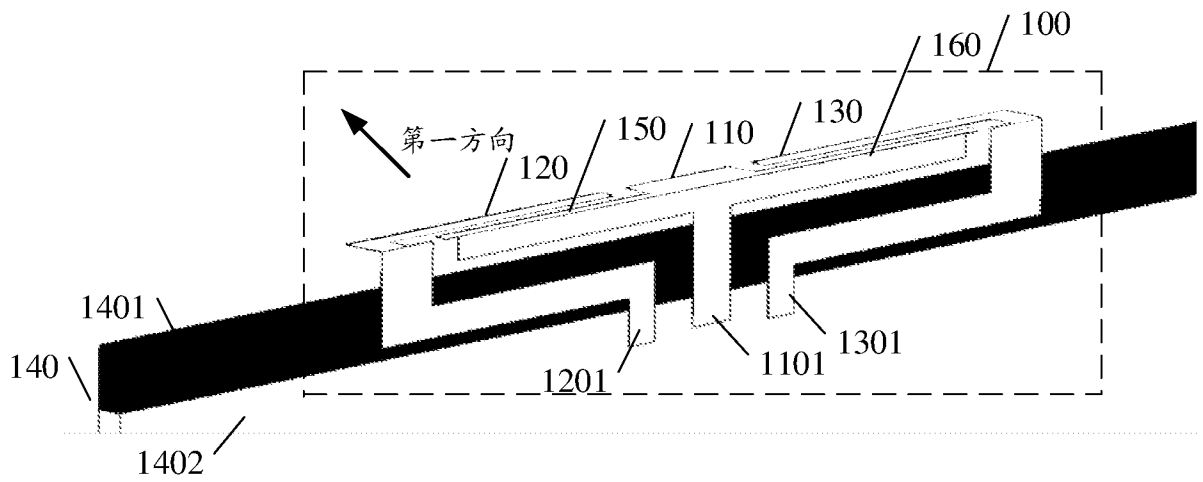


图 2

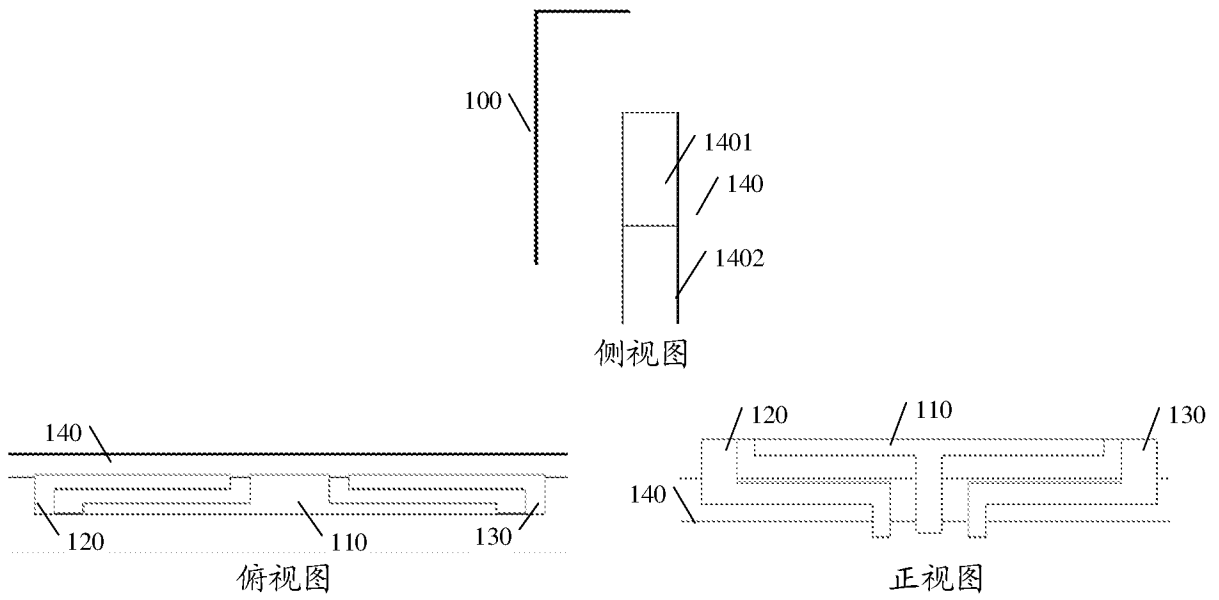


图 3

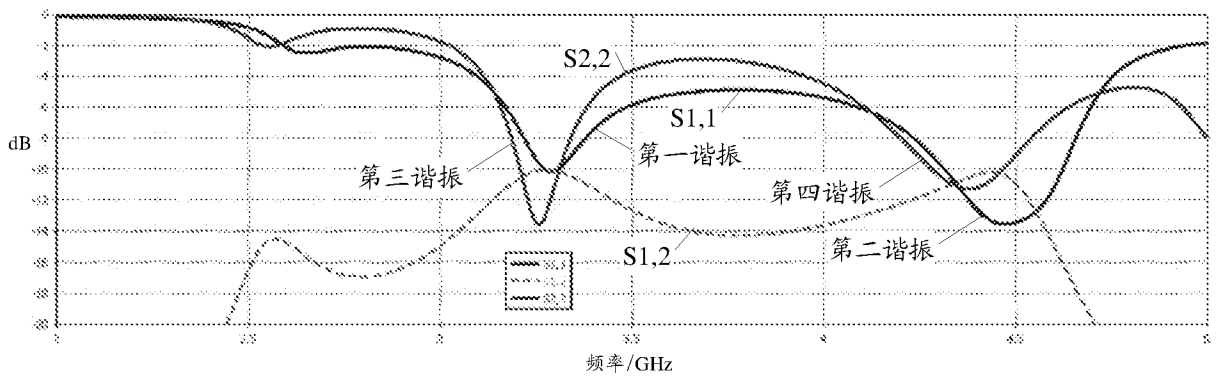


图 4

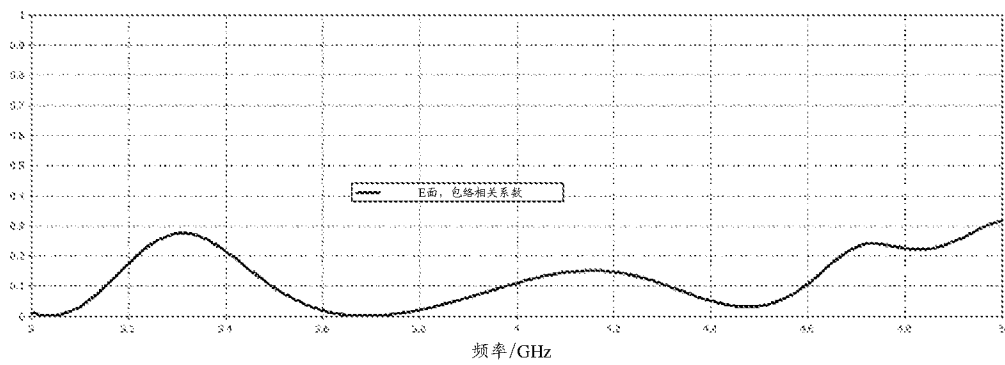


图 5

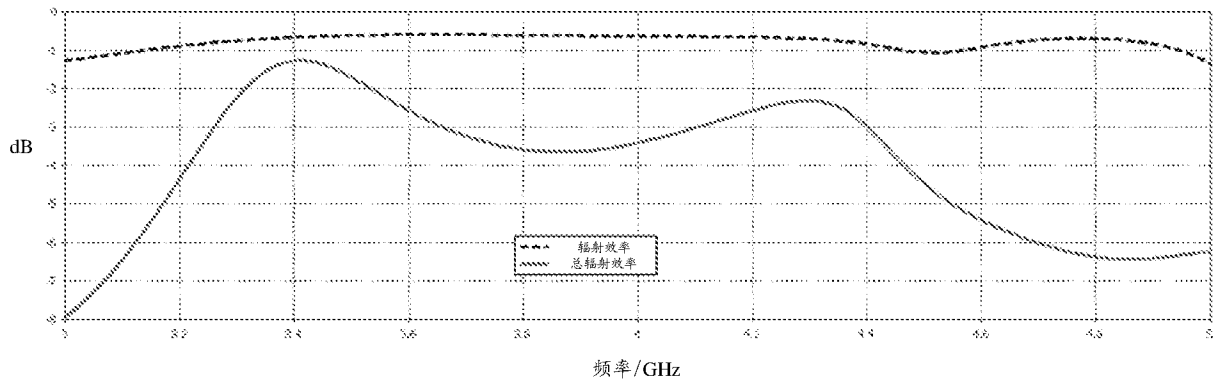


图 6

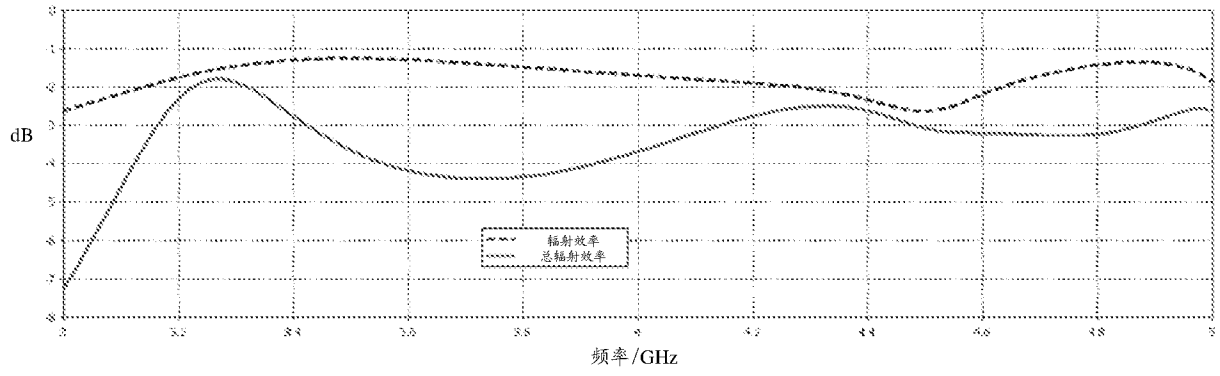


图 7

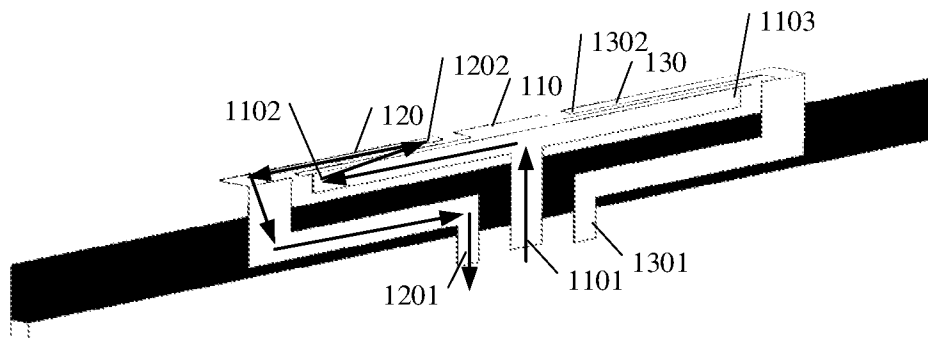


图 8

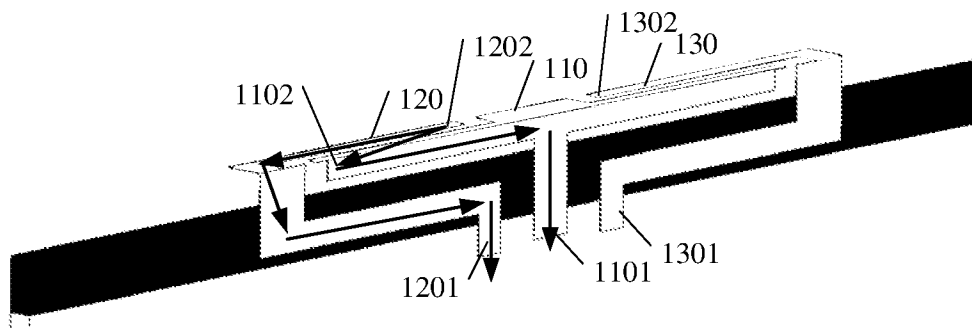


图 9

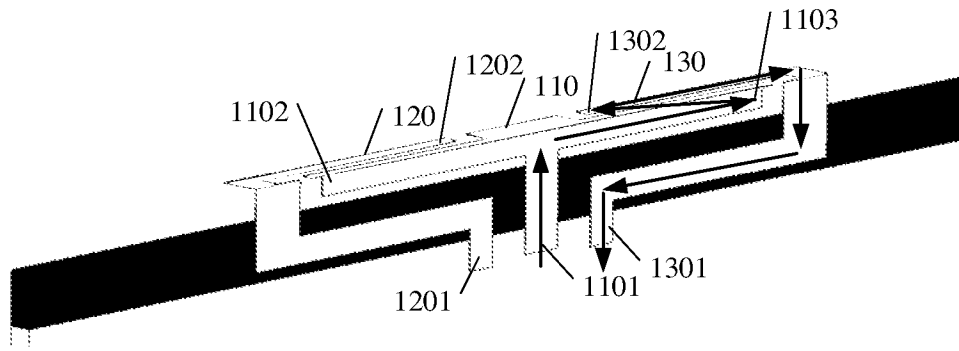


图 10

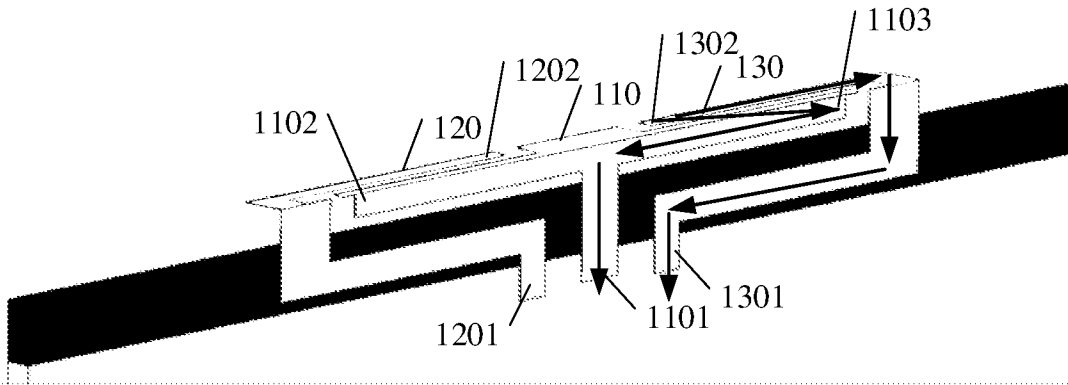


图 11

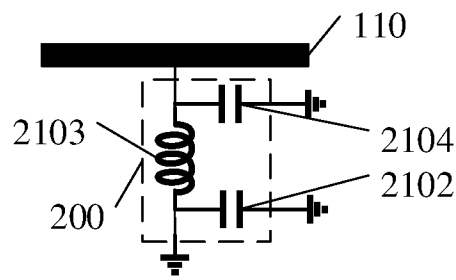


图 12

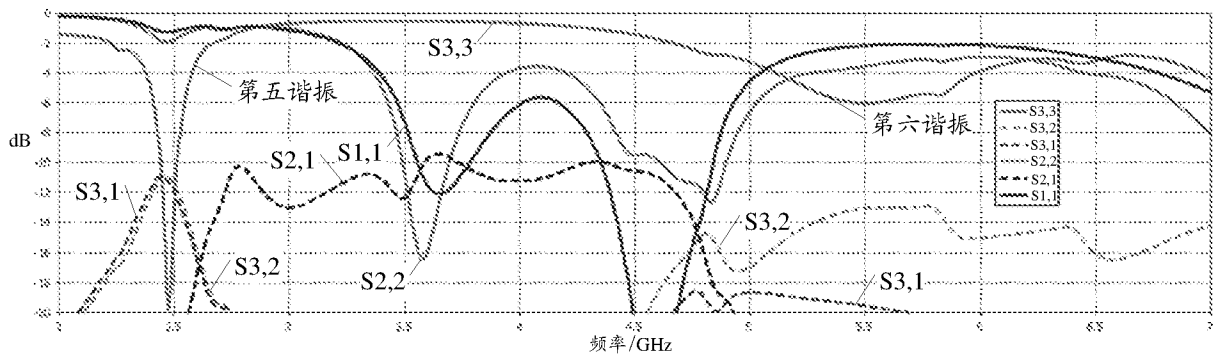


图 13

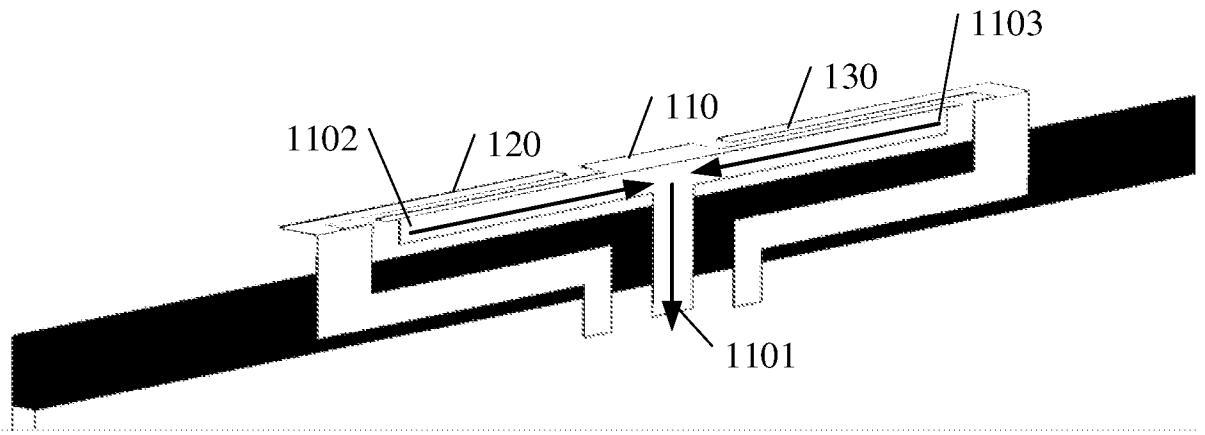


图 14

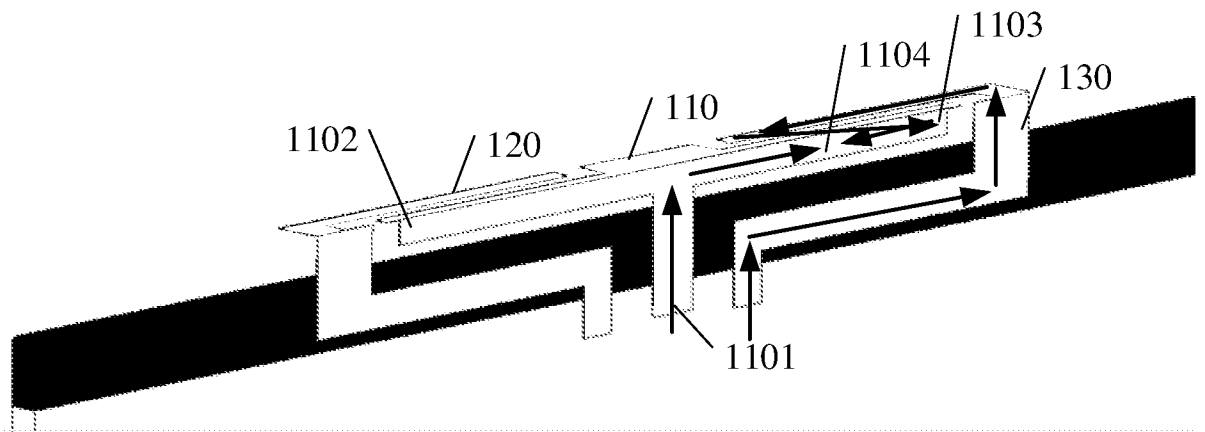


图 15

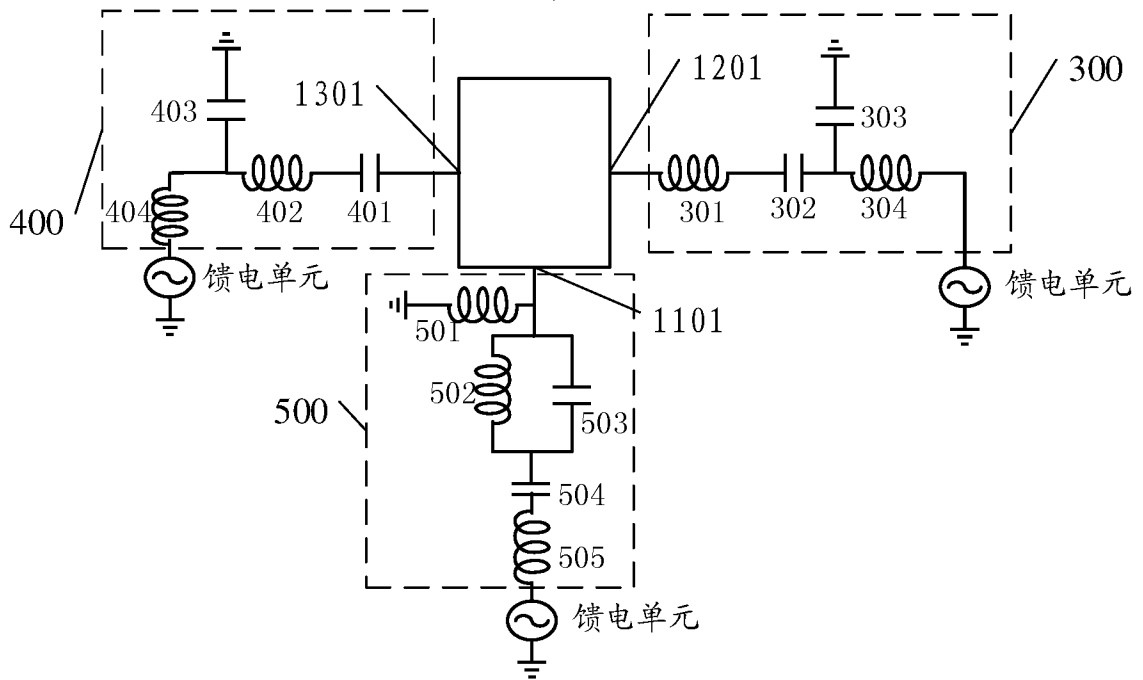


图 16

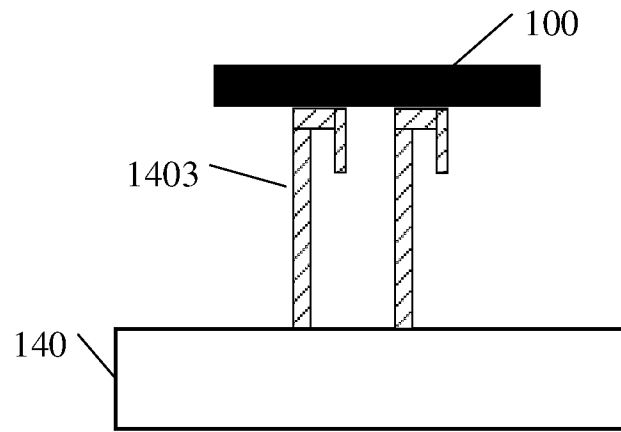
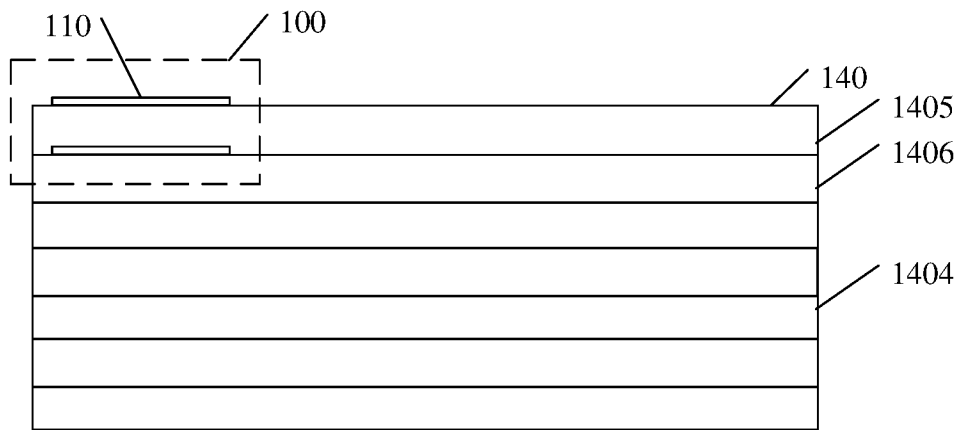
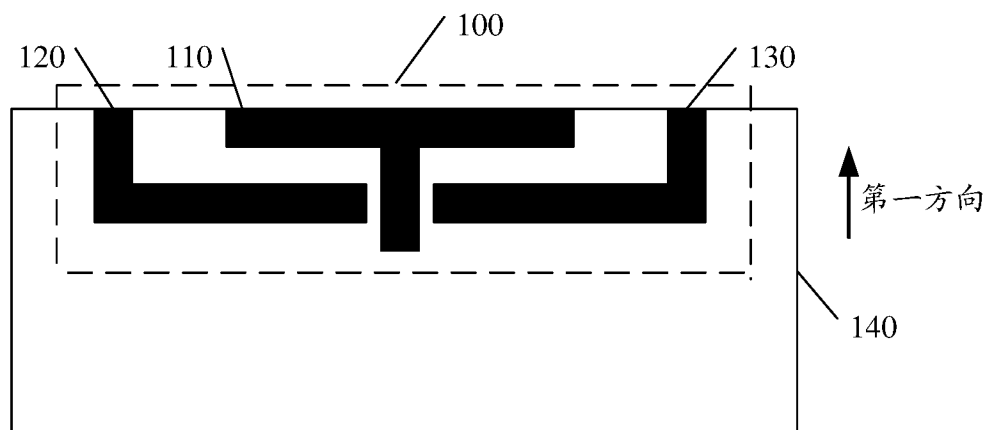


图 17



侧视图



正视图

图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/070343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01Q 1/24(2006.01)i; H01Q 1/48(2006.01)i; H01Q 1/52(2006.01)i; H01Q 21/28(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)		
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, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI, IEEE: 天线, 辐射, 解耦, 去耦, 降耦, 隔离, 接地, 馈电, antenna, radiation, decoupling, isolation, ground, feed		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105379008 A (QUALCOMM INC.) 02 March 2016 (2016-03-02) description, paragraphs [0021]-[0075], and figures 3-9	1-3, 8-11
Y	CN 105379008 A (QUALCOMM INC.) 02 March 2016 (2016-03-02) description, paragraphs [0021]-[0075], and figures 3-9	4-7
Y	CN 107257017 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 October 2017 (2017-10-17) description, paragraphs [0018]-[0067], and figures 1-5	4-7
X	CN 107317103 A (QU, Longyao) 03 November 2017 (2017-11-03) description, paragraphs [0024]-[0038], and figures 1-2	1-4, 8-11
X	US 2008258992 A1 (QUANTA COMPUTER INC.) 23 October 2008 (2008-10-23) description, paragraphs [0025]-[0038], and figures 1-15	1-4, 8-11
X	US 2015214612 A1 (SOUTHERN TAIWAN UNIV OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 30 July 2015 (2015-07-30) description, paragraphs [0005]-[0022], and figures 1-4	1-4, 8-11
X	CN 104241852 A (HUANHONG ELECTRONIC (KUNSHAN) CO., LTD.) 24 December 2014 (2014-12-24) description, paragraphs [0009]-[0052], and figures 1-5	1-4, 8-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 March 2021		19 March 2021
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

International application No.

PCT/CN2021/070343

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109980364 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 July 2019 (2019-07-05) description, paragraphs [0045]-[0195], and figures 1-12	1-4, 8-11
A	CN 107257022 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 October 2017 (2017-10-17) entire document	1-11
A	CN 208226091 U (SHENZHEN RUI DE COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 December 2018 (2018-12-11) entire document	1-11
A	US 2017256854 A1 (SMART ANTENNA TECH LTD) 07 September 2017 (2017-09-07) entire document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/070343

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105379008	A	02 March 2016	EP	3017501	B1	02 May 2018
				JP	6396450	B2	26 September 2018
				US	2015002359	A1	01 January 2015
				KR	102150631	B1	01 September 2020
				KR	20160025582	A	08 March 2016
				US	10044110	B2	07 August 2018
				WO	2015002741	A1	08 January 2015
				EP	3017501	A1	11 May 2016
				JP	2016524427	A	12 August 2016
				IN	337228	B	29 May 2020
				IN	201507132	P4	01 July 2016
<hr/>							
CN	107257017	A	17 October 2017	CN	107257017	B	18 October 2019
				WO	2018219071	A1	06 December 2018
<hr/>							
CN	107317103	A	03 November 2017	None			
<hr/>							
US	2008258992	A1	23 October 2008	TW	200843205	A	01 November 2008
				US	7589680	B2	15 September 2009
				TW	I396331	B	11 May 2013
<hr/>							
US	2015214612	A1	30 July 2015	US	9281558	B2	08 March 2016
<hr/>							
CN	104241852	A	24 December 2014	None			
<hr/>							
CN	109980364	A	05 July 2019	WO	2020173298	A1	03 September 2020
<hr/>							
CN	107257022	A	17 October 2017	WO	2018219070	A1	06 December 2018
				CN	107257022	B	15 November 2019
<hr/>							
CN	208226091	U	11 December 2018	None			
<hr/>							
US	2017256854	A1	07 September 2017	EP	3189560	B1	03 July 2019
				WO	2016034900	A1	10 March 2016
				GB	201515743	D0	21 October 2015
				US	10535921	B2	14 January 2020
				EP	3189560	A1	12 July 2017
				GB	2532315	B	17 April 2019
				GB	2532315	A	18 May 2016
<hr/>							

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/070343

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01Q 1/24(2006.01)i; H01Q 1/48(2006.01)i; H01Q 1/52(2006.01)i; H01Q 21/28(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI, IEEE: 天线, 辐射, 解耦, 去耦, 降耦, 隔离, 接地, 馈电, antenna, radiation, decoupling, isolation, ground, feed</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <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 105379008 A (高通股份有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第[0021]-[0075]段, 图3-9</td> <td>1-3, 8-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105379008 A (高通股份有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第[0021]-[0075]段, 图3-9</td> <td>4-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107257017 A (维沃移动通信有限公司) 2017年 10月 17日 (2017 - 10 - 17) 说明书第[0018]-[0067]段, 图1-5</td> <td>4-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107317103 A (曲龙跃) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 说明书第[0024]-[0038]段, 图1-2</td> <td>1-4, 8-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2008258992 A1 (QUANTA COMP INC) 2008年 10月 23日 (2008 - 10 - 23) 说明书第[0025]-[0038]段, 图1-15</td> <td>1-4, 8-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2015214612 A1 (UNIV SOUTHERN TAIWAN SCI & TEC) 2015年 7月 30日 (2015 - 07 - 30) 说明书第[0005]-[0022]段, 图1-4</td> <td>1-4, 8-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104241852 A (环鸿电子昆山有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第[0009]-[0052]段, 图1-5</td> <td>1-4, 8-11</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 105379008 A (高通股份有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第[0021]-[0075]段, 图3-9	1-3, 8-11	Y	CN 105379008 A (高通股份有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第[0021]-[0075]段, 图3-9	4-7	Y	CN 107257017 A (维沃移动通信有限公司) 2017年 10月 17日 (2017 - 10 - 17) 说明书第[0018]-[0067]段, 图1-5	4-7	X	CN 107317103 A (曲龙跃) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 说明书第[0024]-[0038]段, 图1-2	1-4, 8-11	X	US 2008258992 A1 (QUANTA COMP INC) 2008年 10月 23日 (2008 - 10 - 23) 说明书第[0025]-[0038]段, 图1-15	1-4, 8-11	X	US 2015214612 A1 (UNIV SOUTHERN TAIWAN SCI & TEC) 2015年 7月 30日 (2015 - 07 - 30) 说明书第[0005]-[0022]段, 图1-4	1-4, 8-11	X	CN 104241852 A (环鸿电子昆山有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第[0009]-[0052]段, 图1-5	1-4, 8-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 105379008 A (高通股份有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第[0021]-[0075]段, 图3-9	1-3, 8-11																								
Y	CN 105379008 A (高通股份有限公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第[0021]-[0075]段, 图3-9	4-7																								
Y	CN 107257017 A (维沃移动通信有限公司) 2017年 10月 17日 (2017 - 10 - 17) 说明书第[0018]-[0067]段, 图1-5	4-7																								
X	CN 107317103 A (曲龙跃) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 说明书第[0024]-[0038]段, 图1-2	1-4, 8-11																								
X	US 2008258992 A1 (QUANTA COMP INC) 2008年 10月 23日 (2008 - 10 - 23) 说明书第[0025]-[0038]段, 图1-15	1-4, 8-11																								
X	US 2015214612 A1 (UNIV SOUTHERN TAIWAN SCI & TEC) 2015年 7月 30日 (2015 - 07 - 30) 说明书第[0005]-[0022]段, 图1-4	1-4, 8-11																								
X	CN 104241852 A (环鸿电子昆山有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第[0009]-[0052]段, 图1-5	1-4, 8-11																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 3月 3日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 3月 19日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张莹</p> <p>电话号码 86-(20)-28950735</p>																								

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 109980364 A (华为技术有限公司) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 说明书第[0045]-[0195]段, 图1-12	1-4, 8-11
A	CN 107257022 A (维沃移动通信有限公司) 2017年 10月 17日 (2017 - 10 - 17) 全文	1-11
A	CN 208226091 U (深圳市睿德通讯科技有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 全文	1-11
A	US 2017256854 A1 (SMART ANTENNA TECH LTD) 2017年 9月 7日 (2017 - 09 - 07) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/070343

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	105379008	A	2016年 3月 2日	EP	3017501	B1	2018年 5月 2日
				JP	6396450	B2	2018年 9月 26日
				US	2015002359	A1	2015年 1月 1日
				KR	102150631	B1	2020年 9月 1日
				KR	20160025582	A	2016年 3月 8日
				US	10044110	B2	2018年 8月 7日
				WO	2015002741	A1	2015年 1月 8日
				EP	3017501	A1	2016年 5月 11日
				JP	2016524427	A	2016年 8月 12日
				IN	337228	B	2020年 5月 29日
				IN	201507132	P4	2016年 7月 1日

CN	107257017	A	2017年 10月 17日	CN	107257017	B	2019年 10月 18日
				WO	2018219071	A1	2018年 12月 6日

CN	107317103	A	2017年 11月 3日	无			

US	2008258992	A1	2008年 10月 23日	TW	200843205	A	2008年 11月 1日
				US	7589680	B2	2009年 9月 15日
				TW	1396331	B	2013年 5月 11日

US	2015214612	A1	2015年 7月 30日	US	9281558	B2	2016年 3月 8日

CN	104241852	A	2014年 12月 24日	无			

CN	109980364	A	2019年 7月 5日	WO	2020173298	A1	2020年 9月 3日

CN	107257022	A	2017年 10月 17日	WO	2018219070	A1	2018年 12月 6日
				CN	107257022	B	2019年 11月 15日

CN	208226091	U	2018年 12月 11日	无			

US	2017256854	A1	2017年 9月 7日	EP	3189560	B1	2019年 7月 3日
				WO	2016034900	A1	2016年 3月 10日
				GB	201515743	D0	2015年 10月 21日
				US	10535921	B2	2020年 1月 14日
				EP	3189560	A1	2017年 7月 12日
				GB	2532315	B	2019年 4月 17日
				GB	2532315	A	2016年 5月 18日
