

(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)



(10) 国际公布号
WO 2020/135145 A1

(51) 国际专利分类号:

H01Q 1/36 (2006.01) *H01Q 5/10* (2015.01)
H01Q 1/44 (2006.01) *H01Q 5/28* (2015.01)
H01Q 1/22 (2006.01) *H01Q 5/328* (2015.01)
H01Q 1/50 (2006.01) *H01Q 5/50* (2015.01)
H01Q 1/48 (2006.01)

东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 蒋锐 (JIANG, Rui); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。王超 (WANG, Chao); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/125886

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 17 日 (17.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811620922.7 2018 年 12 月 28 日 (28.12.2018) 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

(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,

(54) Title: ANTENNA STRUCTURE AND COMMUNICATION TERMINAL

(54) 发明名称: 天线结构及通信终端

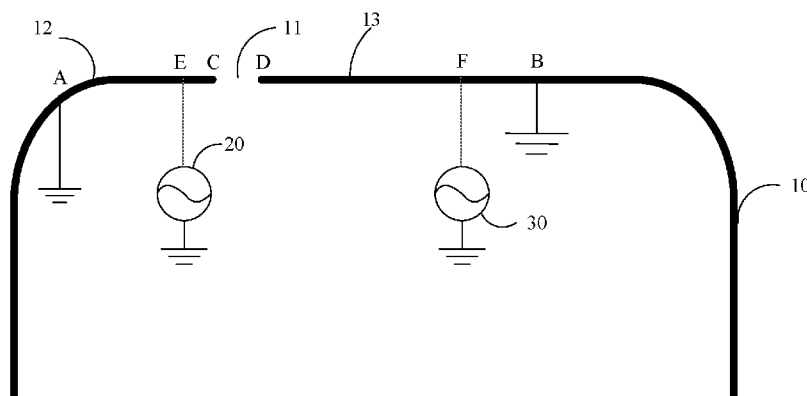


图 1

(57) Abstract: Provided by the present disclosure are an antenna structure and a communication terminal. The antenna structure comprises a first metal arm, a second metal arm, a first feed source, and a second feed source; a first end of the first metal arm is grounded, a second end of the first metal arm is an open end, a first end of the second metal arm is an open end, a second end of the second metal arm is grounded, and the second end of the first metal arm and the first end of the second metal arm are coupled by means of a break; the first feed source is electrically connected to a first feed point of the first metal arm, and the second feed source is electrically connected to a second feed point of the second metal arm, wherein the first metal arm is used to generate a first resonance mode and a second resonance mode, and the second metal arm is used to generate a third resonance mode.

(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金属臂、第二金属臂、第一馈源和第二馈源; 所述第一金属臂的第一端接地, 所述第一金属臂的第二端为开路端, 所述第二金属臂的第一端为开路端, 所述第二金属臂的第二端接地, 所述第一金属臂的第二端和所述第二金属臂的第一端通过断口耦合设置; 第一馈源与第一金属臂的第一馈点电连接; 第二馈源与第二金属臂的第二馈点电连接; 其中, 所述第一金属臂用于产生第一谐振模式和第二谐振模式, 所述第二金属臂用于产生第三谐振模式。

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))。

天线结构及通信终端

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2018 年 12 月 28 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201811620922.7 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种天线结构及通信终端。

背景技术

随着科技的发展进步，通信技术得到了飞速发展和长足的进步，手机等通信终端的普及提高到了一个前所未有的高度，其功能也日趋完善。同时，通信终端的外观及质感也成了用户追求的方面，而金属壳体的通信终端，由于出色的金属质感得到了越来越多用户的青睐。

另外，随着多输入多输出（Multiple-Input Multiple-Output, MIMO）技术的需求越来越强烈，要求天线产生的谐振模态越来越多。相关技术中，通过采用在金属体上设置多个断口，形成多个天线单元，进而产生多个谐振模态。然而，上述方式需要在金属体上设置多个断口，导致通信终端整机的金属一体性较差。

发明内容

本公开实施例提供一种天线结构及通信终端，以解决通过在金属体上设置多个断口以产生多个谐振模态，导致通信终端整机的金属一体性较差的问题。

为解决上述问题，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，所述天线结构包括第一金属臂、第二金属臂、第一馈源和第二馈源；

所述第一金属臂的第一端接地，所述第一金属臂的第二端为开路端，所述第二金属臂的第一端为开路端，所述第二金属臂的第二端接地，所述第一

金属臂的第二端和所述第二金属臂的第一端通过断口耦合设置；

所述第一馈源与所述第一金属臂的第一馈点电连接；所述第二馈源与所述第二金属臂的第二馈点电连接；

其中，所述第一金属臂用于产生第一谐振模态和第二谐振模态，所述第二金属臂用于产生第三谐振模态。

第二方面，本公开实施例还提供一种通信终端，该通信终端包括如上所述的本公开实施例提供的天线结构。

在本公开实施例中，天线结构的第一金属臂和第二金属臂通过断口耦合设置，所述第一金属臂用于产生第一谐振模态和第二谐振模态，所述第二金属臂用于产生第三谐振模态。可见，本公开的天线结构可以利用一个断口，产生至少 3 个谐振模态，从而可以在提升天线性能的同时，提高通信终端整机的金属一体性。

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示意图之一；

图 2 是本公开实施例提供的天线结构的示意图之二；

图 3 是本公开实施例提供的天线结构的示意图之三；

图 4 是本公开实施例提供的天线结构的示意图之四。

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。

本申请中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用

于描述特定的顺序或先后次序。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外，本申请中使用“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，例如 A 和/或 B 和/或 C，表示包含单独 A，单独 B，单独 C，以及 A 和 B 都存在，B 和 C 都存在，A 和 C 都存在，以及 A、B 和 C 都存在的 7 种情况。

本公开实施例提供一种天线结构，应用于具有金属体的通信终端。其中，金属体可以是通信终端的金属边框或者金属外壳，也可以是布置于通信终端壳体内部的中框或者其他金属部件，具体可根据终端的实际结构决定，本公开实施例对此不作限定。

在本公开实施例中，通信终端的金属体通过断口、第一接地点和第二接地点分隔形成有第一金属臂和第二金属臂。在实际应用中，断口也可以表现为开口缝隙；断口中可以填充空气、塑料等非金属材料。

为方便理解，请参阅图 1。如图 1 所示，金属体 10 上存在断口 11、第一接地点 A 和第二接地点 B。金属体 10 上第一接地点 A 至断口 11 的部分形成第一金属臂 12；金属体 10 上第二接地点 B 至断口 11 的部分形成第二金属臂 13。其中，接地点也可以称为下地点。

需要说明的是，图 1 中断口 11、第一接地点 A 和第二接地点 B 在金属体 10 的上设置位置仅为示例，具体设置位置可根据实际结构需求设定，本公开实施例对此不作限定。示例性的，当金属体 10 为终端设备的金属边框时，断口 11 可以设置在金属边框的短边或长边。

如图 1 所示，本公开实施例的天线结构可以包括第一金属臂 12、第二金属臂 13、第一馈源 20 和第二馈源 30。

第一金属臂 12 的第一端 A（即为金属体 10 上的第一接地点 A）接地，第一金属臂 12 的第二端 C 为开路端；第二金属臂 13 的第一端 D 为开路端，第二金属臂 13 的第二端 B（即为金属体上的第二接地点 B）接地，第一金属臂 12 的第二端 C 与第二金属臂 13 的第一端 D 通过断口 11 耦合设置。

第一馈源 20 与第一金属臂 12 的第一馈点 E 电连接；第二馈源 30 与第二

金属臂 13 的第二馈点 F 电连接。

在本公开实施例中，所述第一金属臂用于产生第一谐振模态和第二谐振模态，所述第二金属臂用于产生第三谐振模态。进一步地，所述第一金属臂中第二端到所述第一馈点的第一天线辐射体产生第一谐振模态；所述第一金属臂中第二端到第一端的第二天线辐射体产生第二谐振模态；所述第二金属臂中第一端到第二端的第三天线辐射体产生第三谐振模态。

在实际应用中，第一金属臂 12 的 AE 段可以等效于到地小电感，因此，第一金属臂 12 中的 CE 段可以视为第一天线辐射体，用于产生第一谐振模态。另外，第一金属臂 12 的 AC 段可以视为第二天线辐射体，用于产生第二谐振模态。可见，第一金属臂 12 至少可以用于产生两种谐振模态。

相应地，第二金属臂 13 的 DB 段可以视为第三天线辐射体，用于产生第三谐振模态。第二金属臂 13 的 FB 段可以等效于到地小电感，因此，第二金属臂 13 的 DF 段可以视为第五天线辐射体，用于产生第五谐振模态。可见，第二金属臂 13 至少可以用于产生两种谐振模态。

需要说明的是，谐振模态可覆盖的频段适配于与产生该谐振模态的天线辐射体的电长度。因此，CE 段、AC 段、DB 段和 DF 段的长度可以分别基于该段产生的谐振模态覆盖的频段设置，本公开实施例对此不作限定。

另外，在本公开实施例中，为了提高第二金属臂的辐射效率，可选的，第二馈点 F 与第二金属臂 13 的第二端 B 之间的间距小于第二馈点 F 与第二金属臂 13 中靠近第二端 D 之间的间距。也就是说，第二馈点 F 可以尽量靠近第二金属臂 13 的第二端 B，从而可以提高第二金属臂的辐射效率。

而在实际应用中，在第二馈点 F 位于第二金属臂 13 中靠近第二端 B 的末端位置的情况下，第三谐振模态和第五谐振模态近似，第三谐振模态和第五谐振模态分别覆盖的频段基本相同。此时，可以视为第二金属臂 13 仅产生一种谐振模态。

一种实施方式中，第一谐振模态可以覆盖 WIFI5G 频段，第二谐振模态可以覆盖 WIFI2.4G 频段，第三谐振模态可以覆盖全球定位系统（global positioning system, GPS）频段。

在本实施方式中，CE 长度可以小于或等于 5 毫米，从而可以提高第一天

线辐射体的辐射效率。当然，CE 的长度也可以大于 5 毫米，本公开实施例对此不作限定。

另一种实施方式中，第一谐振模态可以覆盖 B41 或 B40，第二谐振模态可以覆盖 B1 或 B39，第三谐振模态可以覆盖 B8。

在本公开实施例中，天线结构第一金属臂和第二金属臂通过断口耦合设置，所述第一金属臂用于产生第一谐振模态和第二谐振模态，所述第二金属臂用于产生第三谐振模态。可见，本公开的天线结构可以利用一个断口，产生至少 3 个谐振模态，从而可以在提升天线性能的同时，提高通信终端整机的金属一体性。

在本公开实施例中，可选的，所述天线结构还包括第一匹配网络；所述第一匹配网络的第一端电连接所述第一金属臂的第一连接点或所述第二金属臂的第二连接点，所述第一匹配网络的第二端接地。

为方便理解，请参阅图 2。在图 2 中，第一匹配网络 40 的第一端连接第二金属臂 13 的第二连接点 G，第一匹配网络的第二端接地。

需要说明的是，图 2 所示的天线结构可以镜像。也就是说，第一匹配网络的第一端可以连接第一金属臂的第一连接点。

在本公开实施例中，一方面，第一匹配网络 40 可以实现高频信号接地的技术效果，即第一匹配网络 40 对于第一谐振模态覆盖的频段已经导通下地，可以有效提高第一天线辐射体的辐射效率。如果没有第一匹配网络 40，则 DB 段的第三天线辐射体会明显加长第一谐振模态的电长度，明显降低第一天线辐射体的辐射效率，特别是第一谐振模态覆盖如 WIFI5G 或 Sub 6G 等高频段时。

另一方面，第一匹配网络 40 的增加，可以使得本公开实施例的天线结构可以进一步产生第四谐振模态。可选的，所述第一匹配网络的第一端电连接所述第二连接点的情况下，所述第二金属臂中第一端到所述第二连接点的第四天线辐射体产生第四谐振模态。这样，天线结构至少可以产生四种谐振模态，从而可以提高天线结构的覆盖频段范围，提高天线性能。

如图 2 所示，在第一匹配网络 40 的第一端电连接第二连接点 G 的情况下，第二金属臂 13 中 DG 段可视为第四天线辐射体，用于产生第四谐振模态。

应理解的是，第四谐振模态可覆盖的频段适配于 DG 段的长度，以及第一匹配网络的匹配值。因此，DG 段的长度，以及第一匹配网络的匹配值可以根据第四谐振模态覆盖的频段设置，本公开实施例对此不作限定。

可选的，在所述第四天线辐射体的长度取值范围为 15 毫米至 30 毫米的情况下，所述第四谐振模态可以覆盖 B3。

具体实现时，第四天线辐射体 DG 的长度的具体取值，可以根据第一匹配网络 40 的具体结构确定，本公开实施例对此不作限定。示例性的，DG 的长度可以在 20 毫米左右，如 15 毫米、20 毫米、25 毫米，第四谐振模态都可以覆盖 B3。

由前述内容可知，第一匹配网络 40 可以对于第一谐振模态覆盖的频段导通下地，因此，为了提高 CE 段的第一天线辐射体的辐射效率，可选的，所述第四天线辐射体的长度取值范围进一步可以适配于所述第一谐振模态覆盖的频段。即图 2 中 DG 段的长度取值范围适配于第一谐振模态覆盖的频段。

进一步地，在所述第一谐振模态覆盖 WIFI5G 频段的情况下，所述第四天线辐射体的长度取值范围为 0 至 7 毫米；

在所述第一谐振模态覆盖 B3、B1 或 B41 的情况下，所述第四天线辐射体的长度取值范围为 0 至 25 毫米。

另外，考虑到第一匹配网络 40 的增加会对第三天线辐射体的辐射效率产生影响，因此，第二连接点 G 的设置位置，同时应以对第三谐振模态的影响最小为设计理念。

可选的，所述第四天线辐射体的长度取值为所述第四天线辐射体的长度取值范围的最大值。

也就是说，第二连接点 G 在保证第一匹配网络 40 第一天线辐射体的辐射效率的前提下，尽量远离第二金属臂 13 的第一端 D，这样，可以尽量减少第四匹配网络 40 对第三天线辐射体的影响。从而可以在保证第三天线辐射体的辐射效率基本没有损失的情况下，大幅提升第一天线辐射体的辐射效率，进而可以提升天线结构的综合辐射效率，提高天线性能。

在实际应用中，可选的，第一匹配网络 40 可以由电容组成；或者，第一匹配网络 40 可以由电容和电感组成。进一步地，第一匹配网络 40 可以由电

容和电感串联或并联组成。

一种实施方式中，第一匹配网络 40 可以仅包括电容，且电容的取值可以为 0.5 皮法或 4 皮法；另一种实施方式中，第一匹配网络可以是电感电容组成的复杂匹配。

需要说明的是，在实际应用中，电容可以为电容元件，也可以为空间耦合电容，本公开实施例对此不作限定。

进一步地，所述天线结构还可以包括：

第一开关电路，所述第一开关电路的第一端与所述第一金属臂的第三连接点电连接，所述第一开关电路的第二端接地，所述第三连接点为所述第一金属臂上除所述第一馈点之外的任一点；和/或，

第二开关电路，所述第二开关电路的第一端与所述第二金属臂的第四连接点电连接，所述第二开关电路的第二端接地，所述第四连接点为所述第二金属臂上除所述第二馈点之外的任一点。

需要说明的是，当天线结构还包括第一匹配网络时，上述第三连接点和第四连接点的设置位置，与金属臂上连接有第一匹配网络的第一连接点或第二连接点的设置位置不同。

在本实施方式中，第一开关电路可以用于拓展第一金属臂的谐振模态的带宽，第二开关电路可以用于拓展第二金属臂的谐振模态的带宽，从而可以提升天线结构的性能。

可选的，在所述天线结构包括所述第一开关电路的情况下，所述第三连接点位于所述第一金属臂的第一端与所述第一馈点之间；

在所述天线结构包括所述第二开关电路和第一匹配网络，且所述第一匹配网络的第一端电连接所述第二金属臂的第二连接点的情况下，所述第四连接点位于所述第二连接点与所述第二金属臂的第二端之间。

这样，在所述天线结构包括所述第一开关电路的情况下，第一开关电路可以用于拓展第一金属臂中第二天线辐射体的第二谐振模态，不对第一金属臂中第一天线辐射体的第一谐振模态产生影响。

在所述天线结构包括所述第二开关电路和第一匹配网络，且所述第一匹配网络的第一端电连接所述第二金属臂的第二连接点的情况下，第二开关电

路不会对第二金属臂的第四天线辐射体的第四谐振模态产生影响，可以用于拓展第二金属臂的第三天线辐射体的第三谐振模态的带宽，从而可以在保证天线结构可以至少产生四种谐振模态的情况下，提升天线结构的性能。

为方便理解，请一并参阅图 3。图 3 所示的天线结构还包括第一开关电路 50 和第二开关电路 60。

其中，第一开关电路 50 的第一端与第一金属臂 12 的第三连接点 H 电连接，第二开关电路 50 的第二端接地。第一开关电路 50 可以有效拓展第二谐振模态的带宽，可以覆盖更多频段。

第二开关电路 60 的第一端与第二金属臂 13 的第四连接点 I 电连接，第二开关电路 60 的第二端接地。第二开关电路 60 可以有效拓展第三谐振模态的带宽，可以覆盖更多频段。

需要说明的是，图 3 中第三连接点 H 和第四连接点 I 的设置位置仅为示例，本公开实施例并不因此限制第三连接点 H 和第四连接点 I 的设置位置。在其他实施方式中，第三连接点 H 可以设置在第一金属臂 12 的 CE 之间，第四连接点 I 可以设置在第二金属臂 13 的 DG 或 FB 之间。

具体实现时，可选的，在所述天线结构包括第一开关电路 50 的情况下，第一开关电路 50 可以由第一开关组成；或者，第一开关电路 50 可以由串接的第一开关和第二匹配网络组成；

在所述天线结构包括第一开关电路 60 的情况下，第二开关电路 60 由第二开关组成；或者，第二开关电路 60 由串接的第二开关和第三匹配网络组成。

如图 4 所示，第一开关电路 50 可以仅由第一开关组成，第二开关电路 60 可以仅由第二开关组成。

但在其他实施方式中，第一开关电路 50 还可以在第二开关上串第二匹配网络，从而提高第二谐振模态所拓宽的频段的灵活度；第二开关电路 60 还可以在第二开关上串第三匹配网络，从而提高第三谐振模态所拓宽的频段的灵活度。

在图 4 中，若第一开关电路 50 的第一开关处于断开状态，则第一开关电路 50 处于断开状态，对第二谐振模态覆盖的带宽不会产生影响；若第一开关电路 50 的第一开关处于导通状态，则第二开关电路 50 处于导通状态，第一

金属臂 12 的 AH 段被短路，第一金属臂 12 的 CH 段可以视为第二天线辐射体，产生第二谐振模态，从而可以改变第二谐振模态覆盖的频段。

同理，若第二开关电路 60 的第二开关处于断开状态，则第二开关电路 60 处于断开状态，对第三谐振模态覆盖的带宽不会产生影响；若第二开关电路 60 的第二开关处于导通状态，则第二开关电路 60 处于导通状态，第二金属臂 13 的 FB 段被短路，第二金属臂 13 的 DI 段可以视为第三天线辐射体，产生第三谐振模态，从而可以改变第三谐振模态覆盖的频段。

需要说明的是，本公开实施例中介绍的多种可选的实施方式，彼此可以相互结合实现，也可以单独实现，对此本公开实施例不作限定。

实施例一的天线结构可以如图 2 所示。

实施方式一、第一谐振模态可以覆盖 WIFI5G 频段，第二谐振模态可以覆盖 WIFI2.4G 频段，第三谐振模态可以覆盖 GPS 频段；第一匹配网络 40 可以采用 0.5 皮法的电容。

实施方式二、第一谐振模态可以覆盖 B41 或 B40，第二谐振模态可以覆盖 B1 或 B39，第三谐振模态可以覆盖 B8，第一匹配网络 40 可以采用 3 皮法的电容或者电容电感形成的复杂匹配。此时，控制第一匹配网络 40 的位置在离第二金属臂 14 的第一端 20 毫米左右时，DG 段为辐射体，可以产生第四谐振模态，可以用于覆盖 B3。

实施例二的天线结构可以如图 4 所示。

本实施例在实施方式二的基础上增加第一开关电路 50 和第二开关电路 60。第一开关电路 50 可以有效拓展模态二的带宽，可以覆盖更多频段。第二开关电路 60 可以有效拓展模态三的带宽，例如可以在开关上使用多路匹配将 B8 拓展到 B5\B20\B28，从而可以有效提高频段覆盖。

需要说明的是，在本公开实施例中，第一金属臂 12 的 CE 段产生的第一谐振模态可以覆盖 WIFI5G 频段，第一金属臂 12 的 CA 段产生的第二谐振模态可以覆盖 WIFI2.4G 频段，第二金属臂 13 的 DB 段产生的第三谐振模态可以覆盖 GPS 频段。

第二匹配网络 40 可以用于高频下地（对匹配值可以没有要求），改变天线的电长度，从而提高辐射效率。

第二金属臂 13 的 DB 长度, 以及 F 的设置位置不受限制, 从而可以覆盖需求的频段。同时, 第二馈源 30 尽量靠近第二金属臂 13 的第二端 B, 从而可以有效提高第二金属臂 13 的辐射效率。

第一金属臂 12 的 CE 段和第二金属臂 13 的 DG 段的长度需要限制, 且其长度受需求覆盖的频段的电长度影响, 需要针对性的限制长度, 以提高需求覆盖的辐射效率。

另外, 前述多处使用 B_x, x 为阿拉伯数字。例如 B₁、B₃、B₄₁ 等, B 之全称是 Band (频段, 或称为频带), 表示国际标准规范的频带, 例如 B₁: 1920 MHz - 2170 MHz (兆赫兹); B₃: 1710 MHz - 1880 MHz; B₄₁: 2500 MHz - 2690 MHz; B₈: 0.88 GHz ~ 0.96 GHz (吉赫兹); B₃₉: 1.88 GHz ~ 1.92 GHz; B₄₀: 2.3 GHz ~ 2.4 GHz; B₂₀: 0.79 GHz ~ 0.86 GHz; B₅: 0.824 GHz ~ 0.894 GHz。

WIFI5G 是指运行在 5GHz 无线电波频段, 如 5.15 GHz ~ 5.85 GHz; WIFI2.4G 是指运行在 2.4 GHz 无线电波频段, 如 2.4 GHz ~ 2.5 GHz; Sub 6G 是指运行在 6GHz 以下的无线电波频段, 如 3.3 GHz ~ 3.8 GHz 和 4.4 GHz ~ 5 GHz; GPS 频段的中心频点可以为 1.575 GHz。

本公开实施例还提供一种通信终端, 该终端包括如上所述的天线结构。

其中, 天线结构可以参考上述描述, 此处不再赘述。应理解的是, 由于采用了前述天线结构, 因此本公开实施例提供的终端具有上述天线结构的所有效果, 此处不再赘述。

在实际应用中, 通信终端可以是手机、平板电脑 (Tablet Personal Computer)、个人数字助理 (personal digital assistant, 简称 PDA)、移动上网装置 (Mobile Internet Device, MID) 或可穿戴式设备 (Wearable Device) 等。

以上, 仅为本公开的具体实施方式, 但本公开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公开揭露的技术范围内, 可轻易想到变化或替换, 都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此, 本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种天线结构，应用于通信终端，包括第一金属臂、第二金属臂、第一馈源和第二馈源；

所述第一金属臂的第一端接地，所述第一金属臂的第二端为开路端，所述第二金属臂的第一端为开路端，所述第二金属臂的第二端接地，所述第一金属臂的第二端和所述第二金属臂的第一端通过断口耦合设置；

所述第一馈源与所述第一金属臂的第一馈点电连接；所述第二馈源与所述第二金属臂的第二馈点电连接；

其中，所述第一金属臂用于产生第一谐振模态和第二谐振模态，所述第二金属臂用于产生第三谐振模态。

2、根据权利要求1所述的天线结构，其中：

所述第一金属臂中第二端到所述第一馈点的第一天线辐射体用于产生所述第一谐振模态；所述第一金属臂中第二端到第一端的第二天线辐射体用于产生所述第二谐振模态；所述第二金属臂中第一端到第二端的第三天线辐射体用于产生所述第三谐振模态。

3、根据权利要求1所述的天线结构，还包括第一匹配网络；所述第一匹配网络的第一端电连接所述第一金属臂的第一连接点或所述第二金属臂的第二连接点，所述第一匹配网络的第二端接地。

4、根据权利要求3所述的天线结构，其中：所述第一匹配网络由电容组成；或者，所述第一匹配网络由电容和电感组成。

5、根据权利要求3所述的天线结构，其中，在所述第一匹配网络的第一端电连接所述第二连接点的情况下，所述第二金属臂中第一端到所述第二连接点的第四天线辐射体用于产生第四谐振模态。

6、根据权利要求5所述的天线结构，其中，在所述第四天线辐射体的长度取值范围为15毫米至30毫米的情况下，所述第四谐振模态覆盖B3。

7、根据权利要求5所述的天线结构，其中，所述第四天线辐射体的长度取值范围适配于所述第一谐振模态覆盖的频段。

8、根据权利要求7所述的天线结构，其中：

在所述第一谐振模态覆盖 WIFI5G 频段的情况下，所述第四天线辐射体的长度取值范围为 0 至 7 毫米；

在所述第一谐振模态覆盖 B3、B1 或 B41 的情况下，所述第四天线辐射体的长度取值范围为 0 至 25 毫米。

9、根据权利要求 7 所述的天线结构，其中，所述第四天线辐射体的长度取值为所述长度取值范围中的最大值。

10、根据权利要求 1 所述的天线结构，其中，所述第二馈点与所述第二金属臂的第二端之间的间距小于所述第二馈点与所述第二金属臂的第一端之间的间距。

11、根据权利要求 1 所述的天线结构，还包括：

第一开关电路，所述第一开关电路的第一端与所述第一金属臂的第三连接点电连接，所述第一开关电路的第二端接地，所述第三连接点为所述第一金属臂上除所述第一馈点之外的任一点；和/或，

第二开关电路，所述第二开关电路的第一端与所述第二金属臂的第四连接点电连接，所述第二开关电路的第二端接地，所述第四连接点为所述第二金属臂上除所述第二馈点之外的任一点。

12、根据权利要求 11 所述的天线结构，其中：

在所述天线结构包括所述第一开关电路的情况下，所述第三连接点位于所述第一金属臂的第一端与所述第一馈点之间；

在所述天线结构包括所述第二开关电路和第一匹配网络，且所述第一匹配网络的第一端电连接所述第二金属臂的第二连接点的情况下，所述第四连接点位于所述第二连接点与所述第二金属臂的第二端之间。

13、根据权利要求 11 所述的天线结构，其中：

在所述天线结构包括所述第一开关电路的情况下，所述第一开关电路由第一开关组成；或者，所述第一开关电路由串接的第一开关和第二匹配网络组成；

在所述天线结构包括所述第二开关电路的情况下，所述第二开关电路由第二开关组成；或者，所述第二开关电路由串接的第二开关和第三匹配网络组成。

14、一种通信终端，包括如权利要求 1 至 13 中任一项所述的天线结构。

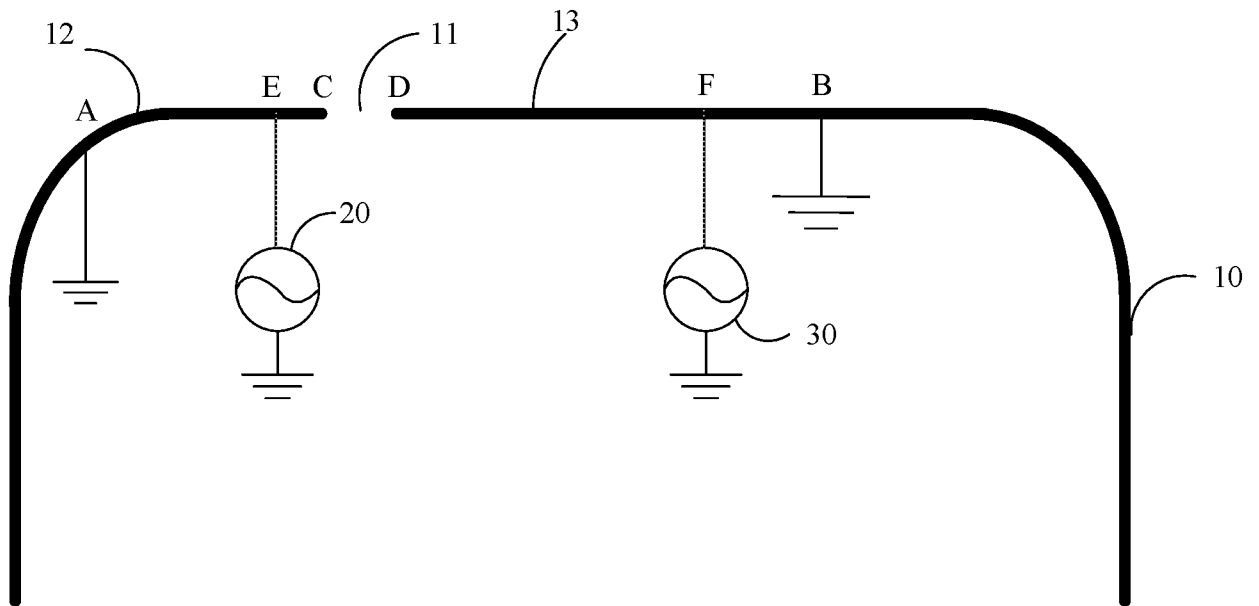


图 1

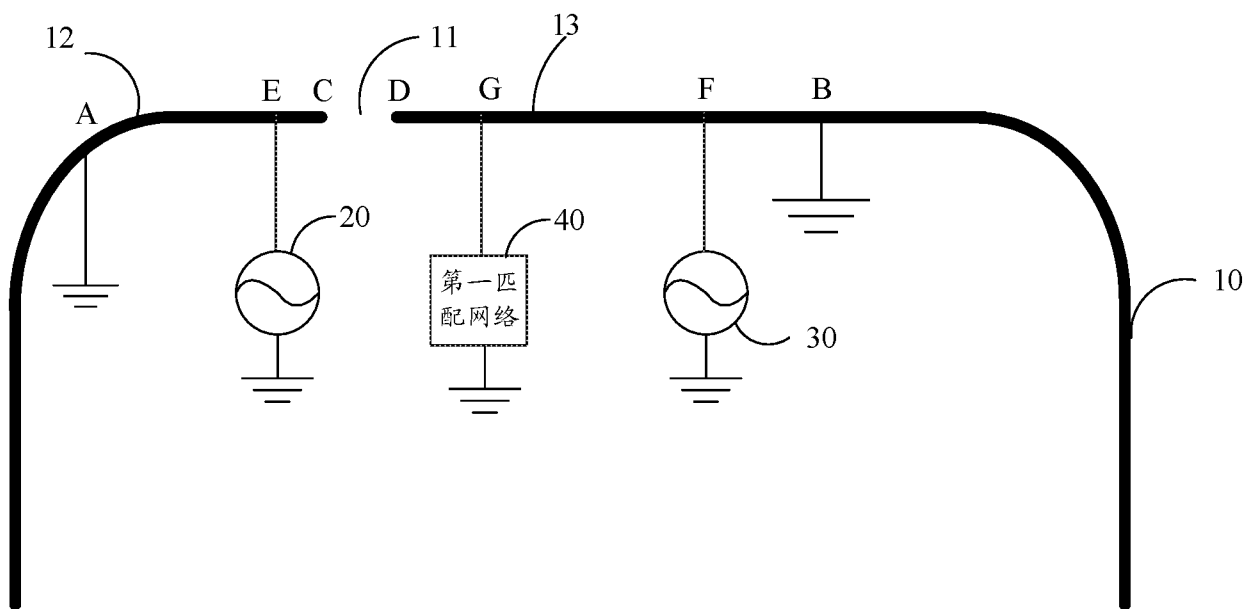


图 2

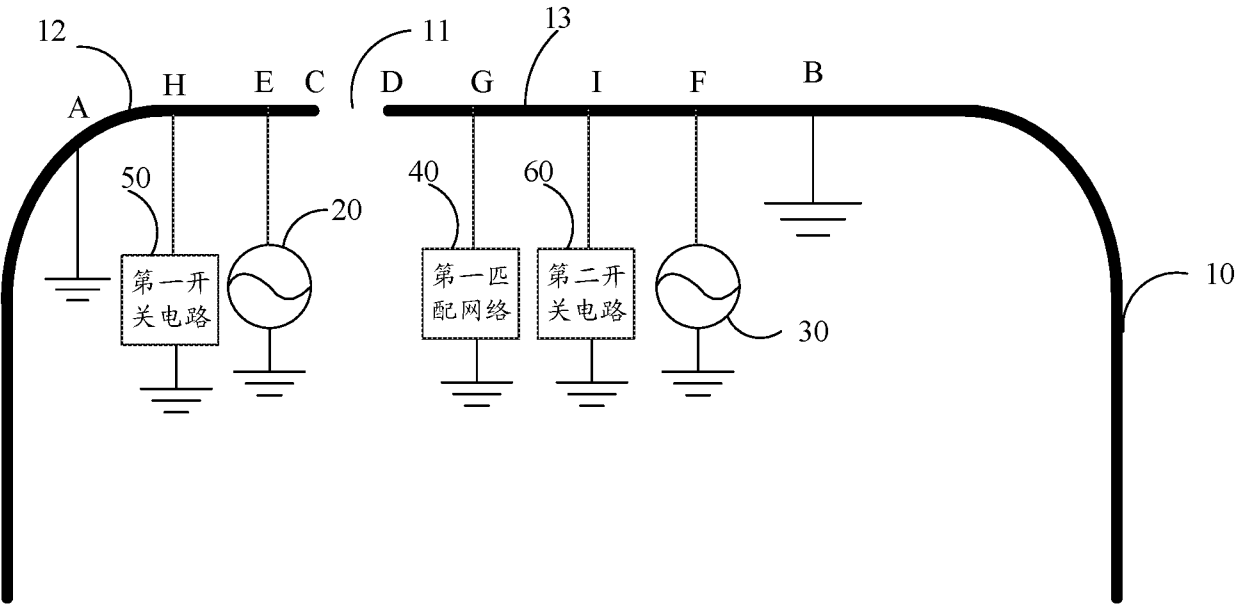


图 3

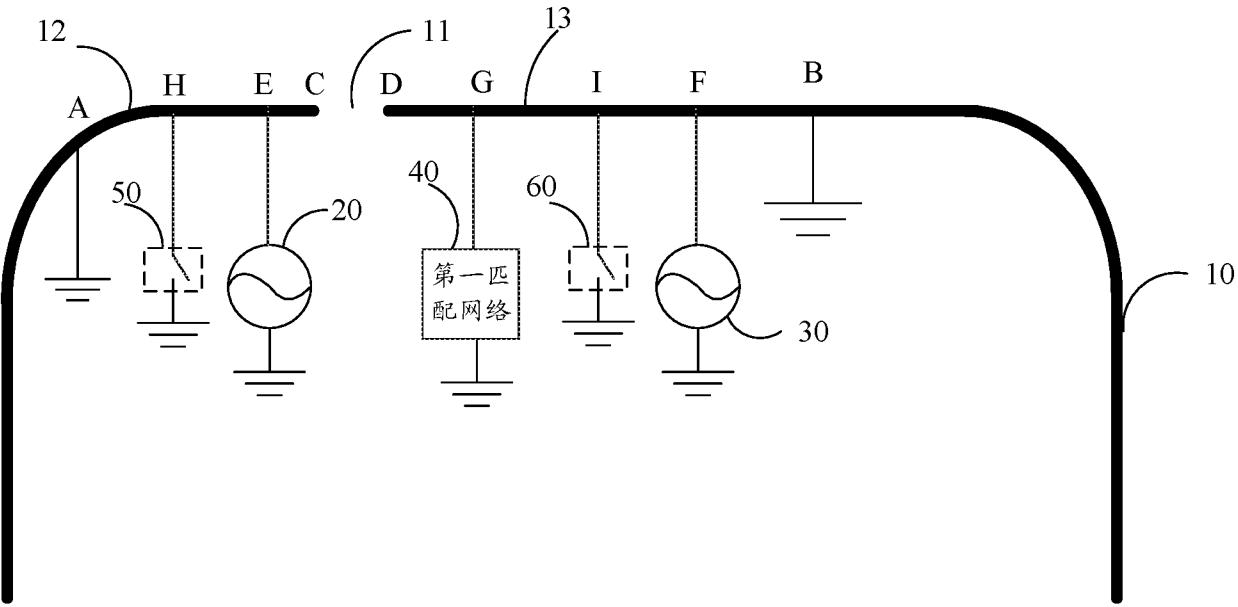


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/125886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01Q 1/36(2006.01)i; H01Q 1/44(2006.01)i; H01Q 1/22(2006.01)i; H01Q 1/50(2006.01)i; H01Q 1/48(2006.01)i; H01Q 5/10(2015.01)i; H01Q 5/28(2015.01)i; H01Q 5/328(2015.01)i; H01Q 5/50(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) EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 金属, 臂, 框, 外壳, 馈源, 缺口, 断口, metral, frame, bezel, case, casing, hous+, cover, shell, feed, fed, source, gap, rift, slit, notch, open, aperture		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109687110 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 April 2019 (2019-04-26) claims 1-14	1-14
PX	CN 109546311 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 March 2019 (2019-03-29) description, paragraphs [0022]-[0034], and figure 1	1-14
X	CN 108879116 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 November 2018 (2018-11-23) description, paragraphs [0014]-[0104], and figures 1 and 2	1, 2, 10-14
Y	CN 108879116 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 November 2018 (2018-11-23) description, paragraphs [0014]-[0104], and figures 1 and 2	3-9, 11-14
Y	CN 106340724 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 18 January 2017 (2017-01-18) description, paragraphs [0036]-[0056], and figure 1	3-9, 14
☒ 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 21 February 2020		Date of mailing of the international search report 27 March 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/CN2019/125886

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108346863 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 July 2018 (2018-07-31) description, paragraphs [0027]-[0048], and figure 3	11-14
A	US 2018254541 A1 (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 06 September 2018 (2018-09-06) entire document	1-14
A	CN 107331979 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 November 2017 (2017-11-07) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/125886

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109687110	A	26 April 2019	None			
CN	109546311	A	29 March 2019	None			
CN	108879116	A	23 November 2018	None			
CN	106340724	A	18 January 2017	None			
CN	108346863	A	31 July 2018	WO	2019144927	A1	01 August 2019
US	2018254541	A1	06 September 2018	CN	106848594	A	13 June 2017
				EP	3373392	A1	12 September 2018
CN	107331979	A	07 November 2017	WO	2018233420	A1	27 December 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/125886

A. 主题的分类 H01Q 1/36(2006.01)i; H01Q 1/44(2006.01)i; H01Q 1/22(2006.01)i; H01Q 1/50(2006.01)i; H01Q 1/48(2006.01)i; H01Q 5/10(2015.01)i; H01Q 5/28(2015.01)i; H01Q 5/328(2015.01)i; H01Q 5/50(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)) EPDOC, WPI, CNPAT, CNKI: 金属, 臂, 框, 外壳, 馈源, 缺口, 断口, metral, frame, bezel, case, casing, hous+, cover, shell, feed, fed, source, gap, rift, slit, notch, open, aperture																										
C. 相关文件 <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>PX</td> <td>CN 109687110 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 4月 26日 (2019 - 04 - 26) 权利要求1-14</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109546311 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 3月 29日 (2019 - 03 - 29) 说明书第[0022]-[0034]段, 附图1</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108879116 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0014]-[0104]段, 附图1-2</td> <td>1-2、10-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108879116 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0014]-[0104]段, 附图1-2</td> <td>3-9、11-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106340724 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 1月 18日 (2017 - 01 - 18) 说明书第[0036]-[0056]段, 附图1</td> <td>3-9、14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108346863 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0027]-[0048]段, 附图3</td> <td>11-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018254541 A1 (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 2018年 9月 6日 (2018 - 09 - 06) 全文</td> <td>1-14</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	PX	CN 109687110 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 4月 26日 (2019 - 04 - 26) 权利要求1-14	1-14	PX	CN 109546311 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 3月 29日 (2019 - 03 - 29) 说明书第[0022]-[0034]段, 附图1	1-14	X	CN 108879116 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0014]-[0104]段, 附图1-2	1-2、10-14	Y	CN 108879116 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0014]-[0104]段, 附图1-2	3-9、11-14	Y	CN 106340724 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 1月 18日 (2017 - 01 - 18) 说明书第[0036]-[0056]段, 附图1	3-9、14	Y	CN 108346863 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0027]-[0048]段, 附图3	11-14	A	US 2018254541 A1 (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 2018年 9月 6日 (2018 - 09 - 06) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109687110 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 4月 26日 (2019 - 04 - 26) 权利要求1-14	1-14																								
PX	CN 109546311 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 3月 29日 (2019 - 03 - 29) 说明书第[0022]-[0034]段, 附图1	1-14																								
X	CN 108879116 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0014]-[0104]段, 附图1-2	1-2、10-14																								
Y	CN 108879116 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0014]-[0104]段, 附图1-2	3-9、11-14																								
Y	CN 106340724 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 1月 18日 (2017 - 01 - 18) 说明书第[0036]-[0056]段, 附图1	3-9、14																								
Y	CN 108346863 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0027]-[0048]段, 附图3	11-14																								
A	US 2018254541 A1 (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 2018年 9月 6日 (2018 - 09 - 06) 全文	1-14																								
☒ 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 2月 21日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 27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 门乐 电话号码 86-(10)-53961687																								

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 107331979 A (维沃移动通信有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/125886

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	109687110	A	2019年 4月 26日	无			
CN	109546311	A	2019年 3月 29日	无			
CN	108879116	A	2018年 11月 23日	无			
CN	106340724	A	2017年 1月 18日	无			
CN	108346863	A	2018年 7月 31日	WO	2019144927	A1	2019年 8月 1日
US	2018254541	A1	2018年 9月 6日	CN	106848594	A	2017年 6月 13日
				EP	3373392	A1	2018年 9月 12日
CN	107331979	A	2017年 11月 7日	WO	2018233420	A1	2018年 12月 27日