

(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
2023 年 5 月 4 日 (04.05.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/071817 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 1/36 (2006.01) *H01Q 5/50* (2015.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/125158

(22) 国际申请日: 2022 年 10 月 13 日 (13.10.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111270665.0 2021年10月29日 (29.10.2021) CN

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: **胡兴邦 (HU, Xingbang)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司(AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 38 号 (B 座)21层2108, Beijing 100083 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) Title: ANTENNA ASSEMBLY, ANTENNA DEVICE, AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(54) 发明名称: 一种天线组件、天线装置和电子设备

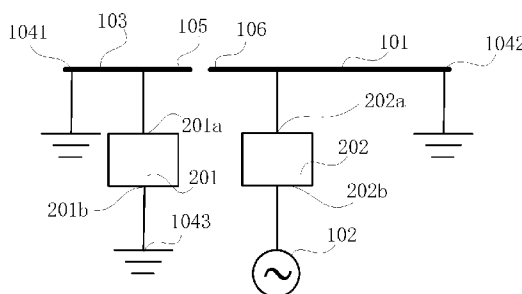


图 1

(57) Abstract: The present application discloses an antenna assembly, an antenna device, and electronic equipment. According to an antenna provided by the embodiments of the present application, a first low-frequency resonance point of a parasitic radiation stub coupled to a radiation stub is adjusted by means of a first tuning circuit provided between a parasitic radiation stub and a grounding point, and a second low-frequency resonance point of the radiation stub is adjusted by means of a second tuning circuit provided between the radiation stub and a feed source. Low-frequency resonance points of the antenna are changed, so that the working frequency band of the antenna covers a low-frequency band; moreover, without changing the overall antenna layout, the signal strength are enhanced and the antenna performance are improved by means of the radiation capability of a parasitic radiation stub characteristic mode. According to the antenna device and the electronic equipment provided in the embodiments of the present application, handover among a plurality of low-frequency bands having high-quality signals according to the working state of the antenna for work is implemented, various application scenarios are covered, and user experience of the electronic equipment is improved.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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：本申请公开了一种天线组件、天线装置和电子设备，本申请实施例提供的天线，通过设置在寄生辐射枝节和接地点之间的第一调谐电路调整与辐射枝节耦合的寄生辐射枝节的第一低频谐振点，以及通过设置在辐射枝节和馈源之间的第二调谐电路调整辐射枝节的第二低频谐振点，改变了天线的低频谐振点，使得天线的工作频段覆盖低频频段；而且，在不改变整体天线布局的情况下，利用寄生辐射枝节特征模式的辐射能力，改善了信号强度，提升了天线性能。本申请实施例提供的天线装置和电子设备，实现了根据天线的工作状态在具有高质量信号的多个低频频段间切换工作，覆盖各种应用场景，提升了电子设备的用户体验。

一种天线组件、天线装置和电子设备

技术领域

本申请涉及但不限于无线通信技术，尤指一种天线组件、天线装置和电子设备。

背景技术

随着通信技术的发展，天线作为通信系统的重要部件，很大程度上决定了通信系统的性能，因此，设计高性能的天线越来越重要。而且，随着智能电子设备如智能手机、平板等的普及，用户对智能电子设备的用户体验要求也越来越高，而天线的设计及性能直接关乎智能电子设备的用户体验。

发明概述

本申请提供一种天线组件、天线装置和电子设备，能够提升天线性能，提升电子设备用户体验。

本申请实施例提供一种天线组件，包括：馈源、辐射枝节、寄生辐射枝节、第一调谐电路、第二调谐电路；其中，

寄生辐射枝节包括第一接地端和第一耦合端，辐射枝节包括第二接地端和第二耦合端；寄生辐射枝节与辐射枝节之间通过第一耦合端和第二耦合端之间的间隙耦合；

在第一接地端和第一耦合端之间，第一调谐电路的一端与寄生辐射枝节电连接，另一端接地，用于调整与辐射枝节耦合的寄生辐射枝节的第一低频谐振点；

在第二接地端和第二耦合端之间，第二调谐电路的一端与辐射枝节电连接，另一端与馈源电连接，用于调整辐射枝节的第二低频谐振点；

其中，第一低频谐振点高于第二低频谐振点。

本申请实施例还提供一种天线装置，包括：控制器，以及上述任一项所述的天线组件；其中，

控制器，用于根据天线装置所在电子设备的空间场景信息对应的天线组件的工作状态，控制所述天线组件包括的第一调谐电路和第二调谐电路的调

整阻抗值，以使所述天线组件随工作状态在不同低频频段间切换。

本申请实施例又提供一种电子设备，包括本体，以及设置在本体上的上述任一项所述的天线装置。

本申请实施例提供的天线组件，通过设置在寄生辐射枝节和接地点之间的第一调谐电路调整与辐射枝节耦合的寄生辐射枝节的第一低频谐振点，以及通过设置在辐射枝节和馈源之间的第二调谐电路调整辐射枝节的第二低频谐振点，改变了天线的低频谐振点，使得天线的工作频段覆盖低频频段；而且，在不改变整体天线布局的情况下，利用寄生辐射枝节特征模式的辐射能力，改善了信号强度，提升了天线性能。

本申请实施例提供的天线装置，通过控制天线在多个低频频段间切换，实现了根据不同的空间场景相应的工作状态对应的工作频段在多个低频频段间自由切换，提升了天线装置所在电子设备的用户体验。

本申请实施例提供的电子设备，基于本申请实施例提供的天线组件和天线装置，实现了根据不同的空间场景相应的工作状态，让天线在多个低频频段间自由切换，保证了在不同的空间场景下，天线可以在具有高质量信号的低频频段工作，天线的工作频段覆盖低频频段，提升了电子设备的用户体验。

本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图概述

附图用来提供对本申请技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案，并不构成对本申请技术方案的限制。

图 1 为本申请实施例中天线组件的原理结构示意图；

图 2(a)为本申请实施例中第一调谐电路第一实施例的电路示意图；

图 2(b)为本申请实施例中第一调谐电路第二实施例的电路示意图；

图 3 为本申请实施例中第一调谐电路第三实施例的电路示意图；

图 4 为本申请实施例中一种第二调谐电路实施例的电路示意图；

图 5 为本申请实施例中一种第二调谐电路、第三调谐电路实施例的电路示意图；

图 6(a)为本申请实施例中一种天线组件实施例的组成结构示意图；

5 图 6(b)为本申请实施例中第二种天线组件实施例的组成结构示意图；

图 6(c)为本申请实施例中第三种天线组件实施例的组成结构示意图；

图 6(d)为本申请实施例中第四种天线组件实施例的组成结构示意图；

图 7 为本申请实施例中一种天线组件中第一调谐电路、第二调谐电路的实施例的组成结构示意图；

10 图 8 为本申请实施例中天线一个频率响应实施例的示意图；

图 9 为本申请实施例中天线处理第一工作状态时激励起的 PCB 地板电流的方向示意图；

图 10 为本申请实施例中天线处理第二工作状态时激励起的 PCB 地板电流的方向示意图。

15

详述

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本申请的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

20 为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的实施例。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使本申请的公开内容更加透彻全面。

25 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请。

可以理解，本申请所使用的术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由

此, 限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中, “多个”的含义是至少两个, 例如两个、三个等, 除非另有明确具体的限定。

可以理解, 以下实施例中的“连接”, 如果被连接的电路、模块、单元等相互之间具有电信号或数据的传递, 则应理解为“电连接”、“通信连接”等。

在此使用时, 单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也可以包括复数形式, 除非上下文清楚指出另外的方式。还应当理解的是, 术语“包括/包含”或“具有”等指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的存在, 但是不排除存在或添加一个或更多个其他特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的可能性。同时, 在本说明书中使用的术语“和/或”包括相关所列项目的任何及所有组合。

图 1 为本申请实施例中天线组件的原理结构示意图, 如图 1 所示, 本申请实施例中的天线组件包括: 馈源 102、辐射枝节 101、第二调谐电路 202、寄生辐射枝节 103 和第一调谐电路 201; 其中,

寄生辐射枝节 103 包括第一接地端 1041 和第一耦合端 105, 辐射枝节 101 包括第二接地端 1042 和第二耦合端 106; 寄生辐射枝节 103 与辐射枝节 101 之间通过第一耦合端 105 和第二耦合端 106 之间的间隙耦合;

在第一接地端 1041 和第一耦合端 105 之间, 第一调谐电路 201 的一端 201a 与寄生辐射枝节 103 电连接, 第一调谐电路 201 的另一端 201b 与接地点 1043 连接接地; 第一调谐电路 201 用于调整与辐射枝节 101 耦合的寄生辐射枝节 103 的第一低频谐振点;

在第二接地端 1042 和第二耦合端 106 之间, 第二调谐电路 202 的一端 202a 与辐射枝节 101 电连接, 第二调谐电路 202 的另一端 202b 与馈源 102 电连接; 第二调谐电路 202 用于调整辐射枝节 101 的第二低频谐振点;

其中, 第一低频谐振频点高于第二低频谐振频点。

本申请实施例提供的天线组件, 在天线组件的寄生辐射枝节 103 和接地点 104 之间增加了第一调谐电路 201, 在天线组件的辐射枝节 101 和馈源 102 之间增加了第二调谐电路 202, 通过第一调谐电路 201 和第二调谐电路 202

分别调整第一低频谐振点和第二低频谐振点，改变了天线的低频谐振点，使得天线可以工作在多个低频频段；而且，本申请实施例提供的天线组件，在不改变整体天线布局的情况下，利用寄生辐射枝节特征模式的辐射能力，改善了信号强度，提升了天线性能。本申请实施例提供的天线组件是一种多模态天线，天线的工作频段覆盖低频频段，能够在多个低频频段间切换工作并保证高质量信号，提升了天线性能，也提升了天线组件所在电子设备的用户体验。

在一种示例性实例中，馈源 102 用于提供激励信号，馈源 102 的一端与连接于第二调谐电路 202。

10 在一种示例性实例中，为了更好地保证天线能稳定地在不同的低频频段间切换，第二调谐电路 202 与辐射枝节 101 电连接的连接点与第二接地端 1042 间的距离可以设置为大于预设值，以确保第二调谐电路 202 的正常工作即其阻抗值可以根据需求调整。也就是说，该连接点与回地点不能靠得太近，预设值的大小可以根据实际应用场景确定，并不用限定本申请的保护范围，
15 只要保证第二调谐电路 202 能正常工作即可。

在一种示例性实例中，第一调谐电路 201 和第二调谐电路 202 均具有可调的阻抗值，通过调整第一调谐电路 201 的阻抗值和第二调谐电路 202 的阻抗值分别调整第一低频谐振点和第二低频谐振点，从而调整天线组件的低频谐振点，以使天线覆盖低频频段，并可以在不同低频频段间切换。

20 在一种示例性实例中，第一调谐电路 201 具有可调的阻抗值，设置在寄生辐射枝节 103 和接地点 1043 之间，可以用于通过调整第一调谐电路 201 的阻抗值来调整寄生辐射枝节 103 的第一低频谐振点，从而调整寄生辐射枝节 103 的辐射频段。

在一种示例性实例中，第一调谐电路 201 可以包括以下之一或任意组合：
25 可调电容、可调电感器或滑动变阻器。调整可调电容或可调电感器的尺寸来控制第一低频谐振点的大小，从而调整寄生辐射枝节 103 的辐射频段。第一调谐电路 201 可以由单独的可调电容、可调电感器或滑动变阻器构成，这里不再详述。第一调谐电路 201 也可以由可调电容、可调电感器或滑动变阻器组合构成，这里举两个例子说明。在一种实施例中，通过第一调谐电路 201

加载电感相当于延长了寄生辐射枝节 103 的第一有效长度,寄生辐射枝节 103 的谐振点会向低偏移。图 2(a)为本申请实施例中第一调谐电路第一实施例的电路示意图,如图 2(a)所示,本实施例以第一调谐电路 201 包括电感 2011 和电容值可调的一可调电容 2012 串联为例,可以通过调整该可调电容 2012 的电容值来改变电感的加载值,等效于改变寄生辐射枝节 103 的第一有效长度,图 2(a)中的电感 2011 串联可调电容 2012 的方式,相当于降低电感的加载值,该可调电容 2012 越高,电感的加载值降低越多,会在加载电感 2011 后延长的第一有效长度的基础上缩短寄生辐射枝节 103 的第一有效长度,这样,寄生辐射枝节 103 的谐振点会向高偏移,也就是说,可以通过选择合适的电感 2011 和可调电容 2012 来调整寄生辐射枝节 103 的低频谐振点。图 2(b)为本申请实施例中第一调谐电路第二实施例的电路示意图,在另一种实施例中,如图 2(b)所示,电感 2011 和可调电容 2012 也可以采用并联方式,那么,相当于增加电感的加载值,该可调电容 2012 越高,电感的加载值增加越多,会在加载电感 2011 后延长的第一有效长度的基础上进一步延长寄生辐射枝节 103 的第一有效长度,这样,寄生辐射枝节 103 的谐振点会向低偏移,也就是说,同样可以通过选择合适的电感 2011 和可调电容 2012 来调整寄生辐射枝节 103 的低频谐振点。这里仅仅是以电感和可调电容为例进行说明,具体电路实现方式很多,并不用于限定本申请的保护范围。

在一种示例性实例中,第一调谐电路 201 可以包括多个并联设置的阻抗可调电路,阻抗可调电路包括:阻抗元件,包括电容元件、电感元件或电阻元件;开关元件,与阻抗元件串联设置;其中一条阻抗可调电路的阻抗元件短路。通过接通或断开第一调谐电路 201 中的某个或某些阻抗可调电路,调整第一调谐电路 201 阻抗值的大小来控制第一低频谐振点的大小,从而调整寄生辐射枝节 103 的辐射频段。

在一种示例性实例中,多条阻抗可调电路上的开关元件可以是分布在各阻抗可调电路的电子开关如开关晶体管等,也可以是单刀多掷开关。

在一种实施例中,图 3 为本申请实施例中第一调谐电路第三实施例的电路示意图,如图 3 所示,本实施例以阻抗元件为电感,开关元件为单刀多掷开关(简称开关 K1)为例,本实施例中的阻抗可调电路包括阻抗可调电路

S21、阻抗可调电路 S22、阻抗可调电路 S23 和阻抗可调电路 S24，其中，假设阻抗可调电路 S24 的阻抗元件短路，相当于寄生辐射枝节 103 直接接地；阻抗可调电路 S21、阻抗可调电路 S22 和阻抗可调电路 S23 中的电感器的电感值可以相同，也可以不同。当通过开关 K1 选择不同的阻抗可调电路时，
5 相当于选定了寄生辐射枝节 103 与辐射枝节 101 间的耦合量，从而确定了选择该阻抗可调电路时寄生辐射枝节 103 的谐振点。因此，本申请实施例中，如图 3 所示，可以通过开关 K1 选择导通具有合适电感值的阻抗可调电路来调整寄生辐射枝节 103 的低频谐振点。在一种实施例中，如图 3 所示，当通过开关 K1 选择导通阻抗可调电路 S24 时，相当于寄生辐射枝节 103 直接接
10 地，也就等效于关闭寄生辐射枝节 103 的低频辐射。在另一种实施例中，也可以通过开关 K1 选择导通电感值足够小的阻抗可调电路，此时也可以等效于关闭寄生辐射枝节 103 的低频辐射。这里仅仅是以电感为例对阻抗可调电路进行说明，也可以是电容，或包括电容和电感，甚至还可以是如图 2(a)、图 2(b)所示的电路结构等等，具体电路实现方式很多，并不用于限定本申请的
15 的保护范围。

在一种示例性实例中，第二调谐电路 202 具有可调的阻抗值，设置在辐射枝节 101 和馈源 102 之间。可以用于通过调整第二调谐电路 202 的阻抗值来调整辐射枝节 101 的第二低频谐振点，从而调整辐射枝节 101 的辐射频段。

在一种示例性实例中，第二调谐电路 202 同样可以包括以下之一或任意
20 组合：可调电容、可调电感器或滑动变阻器。调整可调电容或可调电感器的
大小来控制第二低频谐振点的大小，从而调整辐射枝节 102 的辐射频段。第二调谐电路 202 的具体实现可以参见第一调谐电路 201，这里不再赘述。

在一种示例性实例中，第二调谐电路 202 同样可以包括多个并联设置的
25 阻抗可调电路，阻抗可调电路包括：阻抗元件，包括电容元件、电感元件或
电阻元件；开关元件，与阻抗元件串联设置；其中一条阻抗可调电路的阻抗
元件短路。通过接通或断开第二调谐电路 202 中的某个或某些阻抗可调电路，
调整第二调谐电路 202 阻抗值的大小来控制第二低频谐振点的大小，从而调
整辐射枝节 102 的辐射频段。

在一种实施例中，图 4 为本申请实施例中一种第二调谐电路实施例的电

路示意图，如图 4 所示，本实施例以阻抗元件为电感、电容，开关元件为单刀多掷开关（简称开关 K2）为例，本实施例中的阻抗可调电路包括阻抗可调电路 S25、阻抗可调电路 S26、阻抗可调电路 S27 和阻抗可调电路 S28，其中，假设阻抗可调电路 S28 的阻抗元件短路，相当于辐射枝节 101 直接接馈源 102；

5 阻抗可调电路 S25、阻抗可调电路 S26 中连接电感器，电感器的电感值可以相同也可以不同；阻抗可调电路 S25 中连接电容。当通过开关 K2 选择不同的阻抗可调电路时，辐射枝节 101 的谐振点会发生偏移，因此，本申请实施例中，如图 4 所示，可以通过开关 K2 选择导通具有合适电感值或电容值的阻抗可调电路来调整辐射枝节 101 的低频谐振点，以获得更宽的天线工作频段。图 4 的电路组成仅仅是一个示例，也可以是其他电路组成形式，甚至还可以是如图 2(a)、图 2(b)所示的电路结构等等，具体电路实现方式很多，并不用于限定本申请的保护范围。

需要说明的是，第一调谐电路 201 或第二调谐电路 202 中的阻抗可调电路的数量可以是四条、五条等，也可以根据用户需求设定，具体实现并不用于限定本申请的保护范围，这里不再赘述。

在一种示例性实例中，本申请实施例提供的天线组件，通过调整第一调谐电路 201 的阻抗值和第二调谐电路 202 的阻抗值，实现了切换天线的低频频段，使得天线能够覆盖低于 1GHz 的频段，比如 699MHz~960MHz 范围的频带。

20 在一种示例性实例中，本申请实施例提供的天线组件还可以进一步包括：第三调谐电路 203；第三调谐电路 203 具有可调的阻抗值，第三调谐电路 203 的一端与第二调谐电路 202 的任意一端（如图 5 中的实线连接或点划线连接所示）电连接，第三调谐电路 203 的另一端接地，第三调谐电路 203 可以用于配合第二调谐电路 202 调整第二低频谐振点，也就是说，通过调整第三调谐电路 203 自身的阻抗值，与第二调谐电路 202 一起调整辐射枝节 101 的第二低频谐振点，从而调整辐射枝节 101 的辐射频段。本实施例以阻抗元件为电感、电容，开关元件为单刀多掷开关（简称开关 K2），其中，第三调谐电路 203 的阻抗可调电路包括阻抗可调电路 S29、阻抗可调电路 S30、阻抗可调电路 S31 和阻抗可调电路 S32，其中，阻抗可调电路 S32 的阻抗元件短路。

本申请实施例中，通过增加的第三调谐电路 203，可以降低失配损耗，进而提高天线的传输效率。在一种实施例中，如图 5 所示，第二调谐电路 202 可以为一个可调电容。

5 在一种示例性实例中，组成第二调谐电路 202 的可调电容的取值可以为如 1pF 等。在一种实施例中，组成第二调谐电路 202 的可调电容也可以是一个具有固定值的电容，这种情况下，第三调谐电路 203 可以看作是接地端直接接地的第二调谐电路 202。

10 在一种示例性实例中，第三调谐电路 203 同样可以包括以下之一或任意组合：可调电容、可调电感器或滑动变阻器。调整可调电容或可调电感器的尺寸来控制第二低频谐振点的大小，从而调整辐射枝节 102 的辐射频段。

15 在一种示例性实例中，第三调谐电路 203 同样可以包括多个并联设置的阻抗可调电路，阻抗可调电路包括：阻抗元件，包括电容元件、电感元件或电阻元件；开关元件，与阻抗元件串联设置；其中一条阻抗可调电路的阻抗元件短路。通过接通或断开第三调谐电路 203 中的某个或某些阻抗可调电路，调整第三调谐电路 203 阻抗值的大小来控制第二低频谐振点的大小，从而调整辐射枝节 102 的辐射频段。第三调谐电路 203 的具体实现可以参见第一调谐电路 201、第二调谐电路 202，这里不再赘述。

需要说明的是，第一调谐电路 201、第二调谐电路 202 和第三调谐电路 203 中的单刀多掷开关也可以根据需求选择断开的状态。

20 在一种示例性实例中，通过调整第一调谐电路 201 的阻抗值调整了寄生辐射枝节 103 的第一低频谐振点，通过调整第二调谐电路 202 的阻抗值调整了辐射枝节 102 的第二低频谐振点，这样，叠加第一低频谐振点和第二低频谐振点调整了天线的低频频段，使得天线可以根据需求在不同的低频频段间切换；其中，第二低频谐振点高于第一低频谐振点。这种方式不仅展宽了天线的低频频段使得天线覆盖低频频段，并根据需求实现了天线在多个低频频段间的自由切换；而且，利用寄生辐射枝节特征模式的辐射能力，提升了天线性能，改善了信号强度，提升了天线所在电子设备的用户体验。

25

在一种示例性实例中，通过调整第一调谐电路 201 的阻抗值控制第一调谐电路 201 关闭寄生辐射枝节 103 的低频谐振，通过调整第二调谐电路 202

的阻抗值调整辐射枝节 102 的第二低频谐振点，这样，根据第二低频谐振点调整了天线的低频频段，使得天线可以根据需求在不同低频频段间切换；其中，第一低频谐振频点至少高于第二低频谐振频点预设频点阈值如 100 兆赫兹（MHz）、200 MHz、300MHz 等，在一种实施例中，第一低频谐振值与第二低频谐振值的差值至少大于预设频点阈值如 200MHz 等。这种方式，通过控制对第二调谐电路 202 的调整，使得天线覆盖低频频段，并根据需求实现了天线在多个低频频段间的自由切换；而且，根据特征模理论，低频会在天线所在电子设备的 PCB 地板上更多激励起横向电流，有效降低了比吸收率（SAR，Specific Absorption Ratio），从而减少了电子设备的人体辐射量，提升了天线所在电子设备的用户体验。

图 6(a)为本申请实施例中一种天线组件实施例的组成结构示意图，如图 6(a)所示，虚线框表示电子设备的外轮廓，电子设备包括一侧的金属边框，天线组件至少包括：辐射枝节 101、寄生辐射枝节 103、第一缝隙 105、第二缝隙 106、第三缝隙 107、馈源 102、第一调谐电路 201 和第二调谐电路 202。第一缝隙 105、第二缝隙 106、第三缝隙 107 均开设于金属边框，本实施例中，位于第一缝隙 105 与第三缝隙 107 之间的金属边框为辐射枝节 101，位于第一缝隙 105 与第二缝隙 106 之间的金属边框为寄生辐射枝节 103；馈源 102 用于提供激励信号，第二调谐电路 202 连接于馈源 102 与辐射枝节 101 的第二连接点 1011 之间，第二调谐电路 202 具有可调的阻抗值，通过调整第二调谐电路 202 的阻抗值来调整辐射枝节 101 的第二低频谐振点；第一调谐电路 201 连接于第三接地点 1043 与寄生辐射枝节 103 的第一连接点 1031 之间，第一调谐电路 201 具有可调的阻抗值，通过调整第一调谐电路 201 的阻抗值来调整寄生辐射枝节 103 的第一低频谐振点。

在一种示例性实例中，为了更好地保证天线能稳定地在不同的低频频段间切换，如图 6(a)所示，阴影部分表示寄生辐射枝节 103 的第一接地点 1041 和辐射枝节 101 的第二接地点 1042 的位置区域，第二连接点 1011 位于辐射枝节 101 远离第二接地点 1042 区域的一侧，而且第二连接点 1011 与第二接地点 1042 之间的距离大于预设值，以确保第二调谐电路 202 的正常工作即其阻抗值可根据需求调整。也就是说，第二连接点 1011 与回地点不能靠得太近，

预设值的大小可以根据实际应用场景确定，并不限定本申请的保护范围，只要保证第二调谐电路 202 能正常工作即可。

图 6(a)所示天线组件示意图仅仅是以金属边框作为天线的一种实施例，图 6(a)中天线组件结构仅仅是一个示例，并不用于限定本申请的保护范围。

5 图 6(a)是本申请实施例天线组件的一种位置结构示意图，也可以是如图 6(b)、图 6(c)、图 6(d)等所示。其中，图 6(b)是图 6(a)上下对称的实施例的示例图，图 6(c)是图 6(a)左右对称的实施例的示例图，图 6(d)是图 6(b)左右对称的实施例的示例图。

10 在一种示例性实例中，本申请实施例对天线的形式不做限制，也不用于限定本申请的保护范围，可以包括但不限于如：倒 F 天线、平面倒 F 天线(PIFA, Planar Inverted-F Antenna)、环天线(Loop Antenna)、单极子天线(Monopole Antenna)等。在一种实施例中，本申请实施例提供的天线可以为低频天线。

15 在一种示例性实例中，本申请实施例还提供一种天线装置，至少包括：控制器以及上述任一项所述的天线组件；其中，控制器用于根据天线装置所在电子设备的空间场景信息对应的天线组件的工作状态，控制天线组件包括的第一调谐电路 201 和第二调谐电路 202 的调整，以使天线组件随工作状态在不同低频频段间切换。天线组件的具体实现结构和组成上述已清楚阐述，这里不再赘述。

20 在一种示例性实例中，控制器设置于电子设备内部。电子设备包括有 PCB 板和 PCB 地板，PCB 地板用于集成在 PCB 板上各元件接地以防止触电或设备损坏。在一种示例性实例中，电子设备可以包括智能手机、平板电脑、移动互联网设备(MID, Mobile Internet Device)或其他可设置天线的通信模块。

25 在一种示例性实例中，控制器可以集成于电子设备的 PCB 板上，用于根据空间场景信息对应的天线组件的工作状态，控制第一调谐电路 201 和第二调谐电路 202 以调整天线组件的工作状态为当前空间场景信息对应的工作状态。

在一种示例性实例中，天线组件的工作状态包括至少两种工作状态，分别对应不同的空间场景信息。控制器中的控制天线组件包括的第一调谐电路

201 和第二调谐电路 202 的调整, 包括:

对于空间场景信息对应的每一种工作状态, 控制器会控制第一调谐电路 201 调整其阻抗值以调整与辐射枝节 101 耦合的寄生辐射枝节 103 的第一低频谐振点, 控制第二调谐电路 202 调整其阻抗值以调整辐射枝节 101 的第二低频谐振点, 根据第一低频谐振点和第二低频谐振点使天线组件支持该工作状态对应的低频频段, 即可以工作在对应该工作状态的低频频段; 其中, 第一低频谐振点高于第二低频谐振点。

在一种示例性实例中, 空间场景信息对应第一工作状态, 在控制器控制天线组件支持第一工作状态对应的低频频段后, 天线装置所属电子设备的 PCB 地板上激励起的电流为纵向分布, 本文中称为纵向电流。

在一种示例性实例中, 天线组件的工作状态为第一工作状态, 控制器中的控制天线组件包括的第一调谐电路 201 和第二调谐电路 202 的调整, 可以包括:

控制第一调谐电路 201 调整其阻抗值以调整寄生辐射枝节 103 的第一低频谐振点, 控制第二调谐电路 202 调整辐射枝节 102 的第二低频谐振点, 叠加第一低频谐振点和第二低频谐振点获得天线的低频谐振点, 使得天线组件切换到第一工作状态对应的低频频段; 其中, 第二低频谐振点高于第一低频谐振点。

在一种示例性实例中, 空间场景信息对应第二工作状态, 在控制器控制天线组件支持第二工作状态对应的低频频段后, 天线装置所属电子设备的 PCB 地板上激励起的电流为横向分布, 本文中称为横向电流。

在一种示例性实例中, 天线组件的工作状态为第二工作状态, 控制器中的控制天线包括的第一调谐电路 201 和第二调谐电路 202 的调整, 可以包括:

控制第一调谐电路 201 关闭天线组件包括的寄生辐射枝节 103 的低频谐振, 控制第二调谐电路 202 调整天线包括的辐射枝节 102 的第二低频谐振点, 根据第二低频谐振点使天线组件切换到第二工作状态对应的低频频段; 其中, 第一低频谐振点至少高于第二低频谐振点预设频点阈值如 200 兆赫兹 (MHz)、300MHz 等, 即第一低频谐振值与第二低频谐振值的差值大于预设频点阈值如 200MHz、300MHz 等。

在一张示例性实例中，控制第一调谐电路 201 关闭天线组件包括的寄生辐射枝节的低频谐振，可以包括：

第一调谐电路 201 切换至阻抗元件短路的阻抗可调电路；或者，

第一调谐电路 201 切换至电感值小于预设电感值的阻抗可调电路。

- 5 在一种示例性实例中，空间场景信息可以通过检测获取，比如：通过预先布设的压电传感器来检测电子设备的受压情况，再如：通过预先布设的距离传感器来检测电子设备是否靠近头部等。在一种实施例，可以通过如压力传感器检测竖屏手握、横屏手握、自由手握电子设备等空间场景信息，这种场景下，用户自由正常使用电子设备即自由模式，空间场景信息对应的天线组件的工作状态为第一工作状态。在另一种实施例中，可以通过如距离传感器检测头部靠近电子设备等空间场景信息，这种场景下，用户可能会使用电子设备进行通话或者将耳朵贴近扬声器听语音信息等，这时需要对用户进行保护即保护模式，空间场景信息对应的天线组件的工作状态为第二工作状态，或者也可以直接采集电子设备如手机的运行方式来获知手机是否处于通
- 10 话状态。
- 15

- 空间场景信息的检测方式并不用于限定本申请的保护范围，这里强调的是，本申请实施例提供的天线装置，实现了根据不同的空间场景对应多种工作状态，并根据不同工作状态对应的工作频段来切换天线的辐射频段，以覆盖各种应用场景，比如：人头智能切、降低 SAR 智能切、手握智能切等等。
- 20 从而保证在不同的空间场景下，天线可以在具有高质量信号的多个低频频段间切换工作，天线的工作频段覆盖低频频段，提升电子设备的用户体验。

- 图 7 为本申请实施例中一种天线组件中第一调谐电路、第二调谐电路的实施例的组成结构示意图，如图 7 所示，本实施例中，连接于接地点 104 与寄生辐射枝节 103 的第一连接点 1031 之间的第一调谐电路 202 采用图 3 所示
- 25 的电路结构，连接于馈源 102 与辐射枝节 101 的第二连接点 1011 之间、通过馈源 102 接地的第二调谐电路 202 采用图 4 所示的电路结构。

以图 7 所示天线为例，在一种示例性实例中，当空间场景信息对应第一工作状态时，控制器会根据第一工作状态对应的低频频段，控制第一调谐电路 201 调整其阻抗值以调整寄生辐射枝节 103 的第一低频谐振点，控制第二

调谐电路 202 调整辐射枝节 101 的第二低频谐振点，而且第一低频谐振点高于第二低频谐振点，根据叠加后的第一低频谐振点和第二低频谐振点让天线的工作频段为第一工作状态对应的低频频段，从而完成将天线组件切换到与第一工作状态对应的空间场景适用的低频频段。图 8 为本申请实施例中天线一个频率响应实施例的示意图，横坐标表示频率（单位 GHz），纵坐标表示回波损耗特性（单位为 dB），本实施例中，寄生辐射枝节 103 的谐振点为图 8 中的寄生辐射枝节的第一低频谐振点，辐射枝节 101 的谐振点为图 8 中的辐射枝节的第二低频谐振点，而且，第一低频谐振点高于第二低频谐振点。如图 8 所示，当第一调谐电路 201 调整到合适的阻抗值和第二调谐电路 202 调整到合适的阻抗值，会得到合适的第一低频谐振点和第二低频谐振点，以使得天线切换到对应第一工作状态的低频频段工作，保证了天线的工作状态随着电子设备的空间场景发生变化而进行切换。如图 9 所示，在第一工作状态下，天线切换到对应第一工作状态的低频频段工作，根据特征模理论，会在 PCB 地板上激励起纵向电流，这样，保证了电子设备如手机在自由正常使用等空间场景下，具有好的信号，获得了很好的自由性能。

对于空间场景信息对应第一工作状态的情况，通过调整第一调谐电路 201 的阻抗值和第二调谐电路 202 的阻抗值，改变了天线的低频谐振点，使得天线的工作频段覆盖低频频段，并可以在多个低频频段间切换工作；而且，利用寄生辐射枝节特征模式的辐射能力，改善了信号强度，提升了天线性能，进而提升了电子设备的用户体验。

仍以图 7 所示天线为例，在一种示例性实例中，当空间场景信息对应第二工作状态时，控制器会根据第二工作状态对应的低频频段，控制第一调谐电路 201 关闭寄生辐射枝节 103 的低频谐振，控制第二调谐电路 202 调整辐射枝节 101 的第二低频谐振点，而且第一低频谐振点与第二低频谐振点的差值大于 200 MHz，根据第二低频谐振点让天线的工作频段为第二工作状态对应的低频频段，从而完成将天线组件切换到与第二工作状态对应的空间场景适用的低频频段。当第二调谐电路 202 调整到合适的阻抗值，会得到合适的第二低频谐振点，以使得天线组件切换到对应第二工作状态的低频频段工作，保证了天线的工作状态随着电子设备的空间场景发生变化而进行切换。

在一种示例性实例中，在空间场景信息对应第二工作状态的情况下，控制第一调谐电路 201 关闭天线的寄生辐射枝节 103 的低频谐振可以理解为：第一调谐电路 201 切换至阻抗元件短路的阻抗可调电路，比如：如图 3 所示，通过开关 K1 选择导通阻抗可调电路 S24，寄生辐射枝节 103 直接接地；或者，第一调谐电路 201 切换至电感值小于预设电感值的阻抗可调电路，只要辐射枝节 101 对寄生辐射枝节馈电引起的耦合量很小，此时可以忽略寄生辐射枝节的低频谐振，也等效于关闭寄生辐射枝节 103 的低频谐振。如图 10 所示，在第二工作状态下，天线切换到对应第二工作状态的低频频段工作，根据特征模理论，会在 PCB 地板上激励起横向电流，这样，保证了电子设备如智能手机进行通话或者将耳朵贴近扬声器听语音信息等空间场景下，能够有效降低 SAR，从而减少电子设备的人体辐射量，进而提升天线所在电子设备的用户体验。

对于空间场景信息对应第二工作状态的情况，通过调整第二调谐电路 202 的阻抗值，根据需求实现了天线在多个低频频段间的自由切换；而且，根据特征模理论，低频会在电子设备的 PCB 地板上更多激励起横向电流，有效降低了 SAR，减少了电子设备的人体辐射量，进而提升了天线所在电子设备的用户体验。

本申请实施例还提供一种电子设备，包括本体，以及设置在本体上的上述任一项所述的天线装置。

在一种示例性实例中，天线装置包括的辐射枝节和寄生辐射枝节可以设置在电子设备的任意边框上，或者也可以设置在任意相邻边框上。

在一种示例性实例中，天线装置包括的辐射枝节和寄生辐射枝节可以是电子设备的金属边框枝节，或者也可以是柔性电路板（FPC）走线。

在一种实施例中，电子设备是智能手机，该智能手机覆盖各种应用场景，基于本申请实施例提供的天线和天线装置，通过控制天线在多个低频频段间切换，实现了根据不同的空间场景相应的工作状态对应的工作频段在多个低频频段间自由切换，实现了如人头智能切（如通话场景等）、降低 SAR 智能切（如通话场景等）、手握智能切（如打游戏、阅读等）等智能切换，提升了智能手机的用户体验。

虽然本申请所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本申请而采用的实施方式，并非用以限定本申请。任何本申请所属领域内的技术人员，在不脱离本申请所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本申请的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种天线组件，其特征在于，包括：馈源、辐射枝节、寄生辐射枝节、第一调谐电路、第二调谐电路；其中，

5 所述寄生辐射枝节包括第一接地端和第一耦合端，所述辐射枝节包括第二接地端和第二耦合端；所述寄生辐射枝节与所述辐射枝节之间通过所述第一耦合端和所述第二耦合端之间的间隙耦合；

在所述第一接地端和所述第一耦合端之间，所述第一调谐电路的一端与所述寄生辐射枝节电连接，另一端接地；所述第一调谐电路用于调整所述寄生辐射枝节的第一低频谐振点；

10 在所述第二接地端和所述第二耦合端之间，所述第二调谐电路的一端与所述辐射枝节电连接，另一端与所述馈源电连接；所述第二调谐电路用于调整辐射枝节的第二低频谐振点；

其中，所述第一低频谐振点高于所述第二低频谐振点。

2、根据权利要求1所述的天线组件，还包括：第三调谐电路；

15 所述第三调谐电路的一端与所述第二调谐电路的任意一端电连接，另一端接地；所述第三调谐电路用于配合所述第二调谐电路调整所述第二低频谐振点。

3、根据权利要求1或2所述的天线组件，其中，所述第一低频谐振频点与所述第二低频谐振频点的差值大于预设频点阈值。

20 4、根据权利要求3所述的天线组件，其中，所述频点阈值至少为200 MHz。

5、根据权利要求1或2所述的天线组件，其中，所述第二调谐电路的一端与所述辐射枝节连接，与第二接地端间的距离大于预设值。

6、根据权利要求2所述的天线组件，其中，所述第一调谐电路、所述第二调谐电路和所述第三调谐电路均包括以下之一或任意组合：可调电容、可
25 调电感器或滑动变阻器。

7、根据权利要求2所述的天线组件，其中，所述第一调谐电路、所述第二调谐电路和所述第三调谐电路均包括多个并联设置的阻抗可调电路；

阻抗可调电路包括:

阻抗元件, 包括电容元件、电感元件或电阻元件;

开关元件, 与阻抗元件串联设置;

其中一条阻抗可调电路的阻抗元件短路。

- 5 8、一种天线装置, 其特征在于, 包括: 控制器, 以及权利要求 1~7 任一项所述的天线组件; 其中,

所述控制器, 用于根据所述天线装置所在电子设备的空间场景信息对应的天线组件的工作状态, 控制所述天线组件包括的第一调谐电路和第二调谐电路的调整, 以使所述天线组件随工作状态在不同低频频段间切换。

- 10 9、根据权利要求 8 所述的天线装置, 其中, 所述工作状态包括至少两种工作状态; 所述控制器中的控制所述天线组件包括的第一调谐电路和第二调谐电路的调整, 包括:

15 对于所述空间场景信息对应的每一工作状态, 所述控制器控制所述第一调谐电路调整其阻抗值以调整所述天线包括的寄生辐射枝节的第一低频谐振点, 控制所述第二调谐电路调整其阻抗值以调整所述天线组件包括的辐射枝节的第二低频谐振点, 根据第一低频谐振点和第二低频谐振点使所述天线组件支持该工作状态对应的低频频段。

10、根据权利要求 9 所述的天线装置, 其中, 所述空间场景信息对应第一工作状态;

- 20 所述控制器控制所述天线组件支持第一工作状态对应的低频频段, 使得所述天线装置所属电子设备的 PCB 地板上激励起纵向电流。

11、根据权利要求 10 所述的天线装置, 其中, 所述控制器中的控制所述天线包括的第一调谐电路和第二调谐电路的调整, 包括:

- 25 控制所述第一调谐电路调整其阻抗值以调整所述第一低频谐振点, 控制所述第二调谐电路调整所述第二低频谐振点, 叠加所述第一低频谐振点和所述第二低频谐振点获得所述天线组件的低频谐振点, 使得所述天线组件切换到第一工作状态对应的低频频段。

12、根据权利要求 11 所述的天线装置, 其中, 所述第一工作状态为自由

模式。

13、根据权利要求9所述的天线装置，其中，所述空间场景信息对应第二工作状态；

5 所述控制器控制所述天线组件支持第二工作状态对应的低频频段，使得所述天线装置所属电子设备的PCB地板上激励起横向电流。

14、根据权利要求13所述的天线装置，其中，所述控制器中的控制所述天线包括的第一调谐电路和第二调谐电路的调整，包括：

10 所述控制器控制所述第一调谐电路关闭所述寄生辐射枝节的低频谐振，控制所述第二调谐电路调整所述辐射枝节的第二低频谐振点，根据第二低频谐振点使所述天线组件工作在对应第二工作状态的低频频段；

所述第一低频谐振点与所述第二低频谐振点的差值大于预设频点阈值。

15、根据权利要求13所述的天线装置，其中，所述第二工作状态为保护模式。

16、根据权利要求14所述的天线装置，其中，所述控制所述第一调谐电路关闭所述天线包括的寄生辐射枝节的低频谐振为：

所述第一调谐电路切换至阻抗元件短路的阻抗可调电路；或者，

所述第一调谐电路切换至电感值小于预设电感值的阻抗可调电路。

17、一种电子设备，其特征在于，包括本体，以及设置在本体上的天线装置；其中，天线装置包括天线组件和控制器；

20 天线组件包括：馈源、辐射枝节、寄生辐射枝节、第一调谐电路、第二调谐电路；其中，

所述寄生辐射枝节包括第一接地端和第一耦合端，所述辐射枝节包括第二接地端和第二耦合端；所述寄生辐射枝节与所述辐射枝节之间通过第一耦合端和第二耦合端之间的间隙耦合；

25 在所述第一接地端和所述第一耦合端之间，所述第一调谐电路的一端与所述寄生辐射枝节电连接，另一端接地；所述第一调谐电路用于调整寄生辐射枝节的第一低频谐振点；

在所述第二接地端和所述第二耦合端之间，所述第二调谐电路的一端与所述辐射枝节电连接，另一端与馈源电连接；所述第二调谐电路用于调整辐射枝节的第二低频谐振点；

其中，所述第一低频谐振点高于所述第二低频谐振点；

- 5 控制器，用于根据所述电子设备的空间场景信息对应的天线组件的工作状态，控制所述天线组件包括的第一调谐电路和第二调谐电路的调整，以使所述天线组件随工作状态在不同低频频段间切换。

18、根据权利要求 17 所述的电子设备，其中，所述辐射枝节和所述寄生辐射枝节设置在所述电子设备的任意边框上，或者任意相邻边框上。

- 10 19、根据权利要求 17 或 18 所述的电子设备，其中，所述辐射枝节和所述寄生辐射枝节为电子设备的金属边框，或者为柔性电路板。

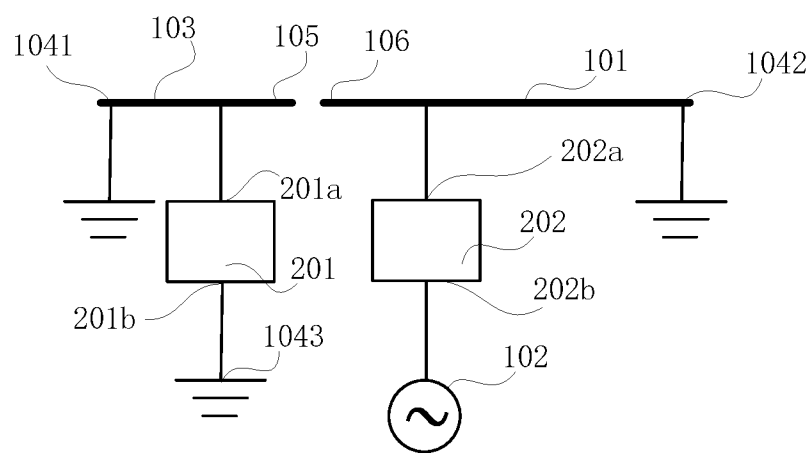


图 1

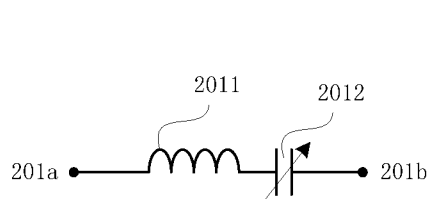


图 2(a)

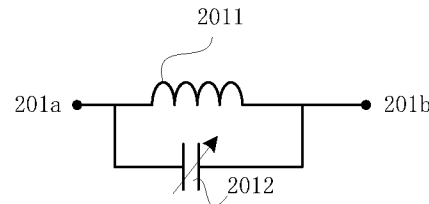


图 2(b)

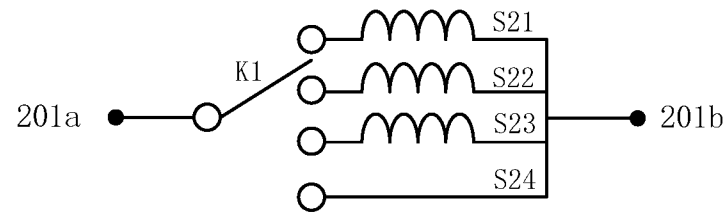


图 3

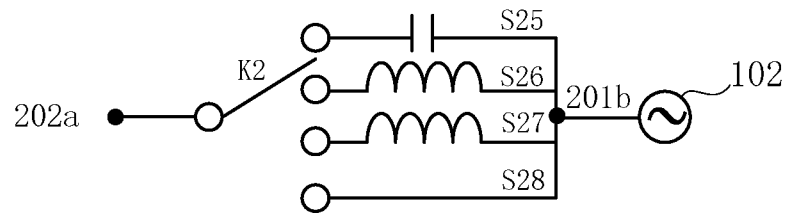


图 4

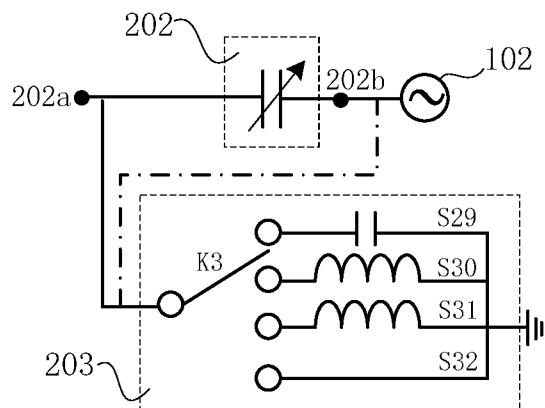


图 5

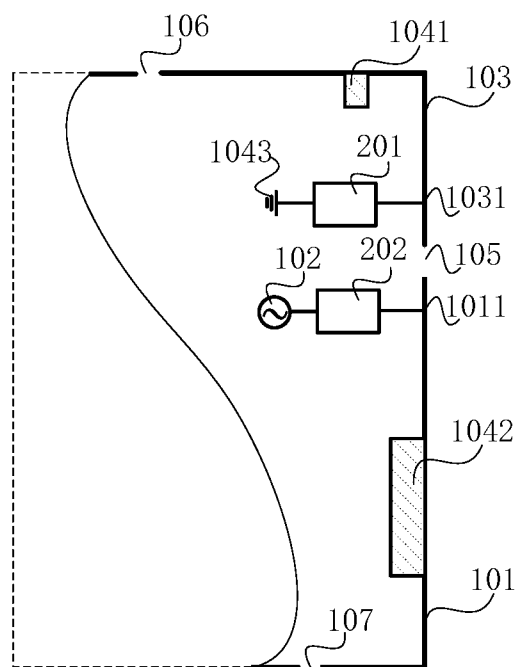


图 6(a)

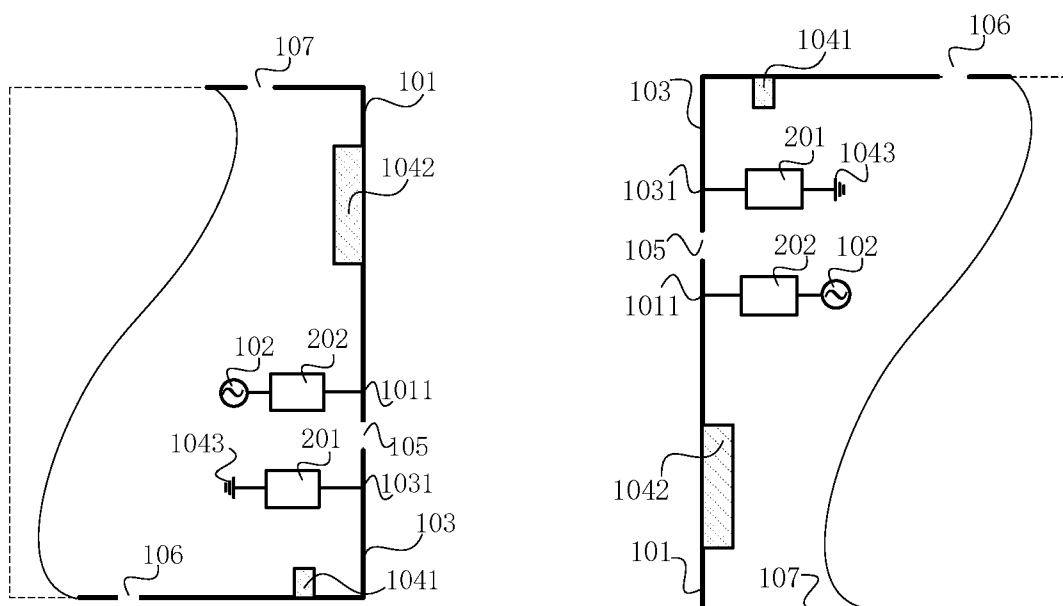


图 6(b)

图 6(c)

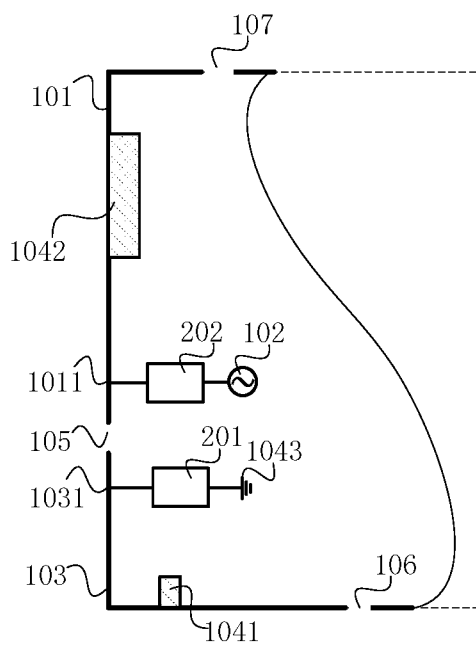


图 6(d)

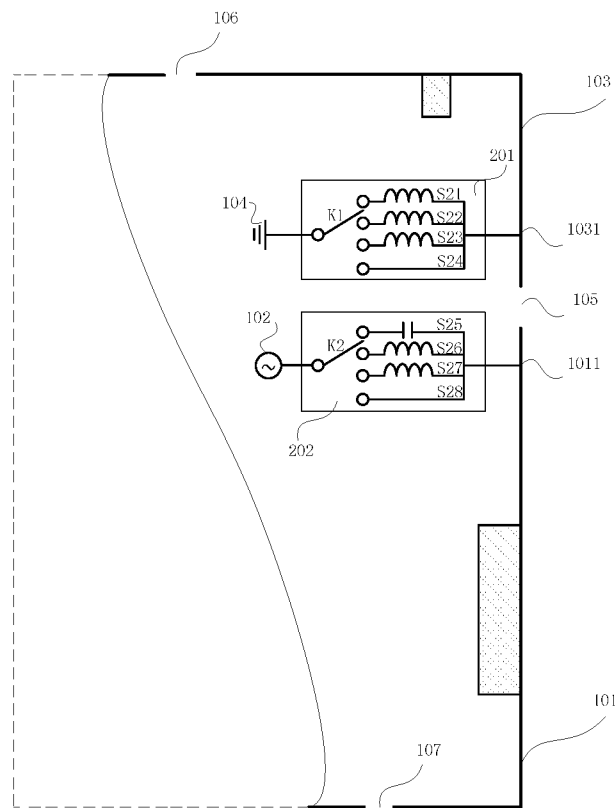


图 7

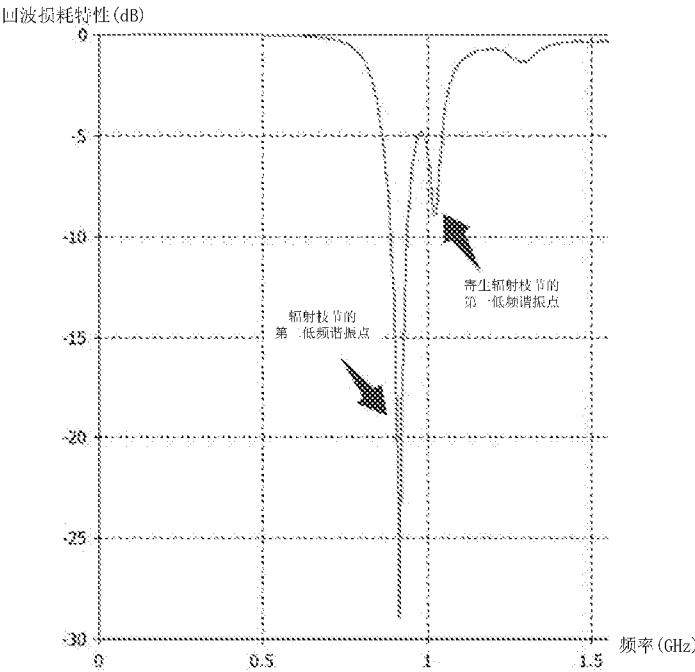


图 8

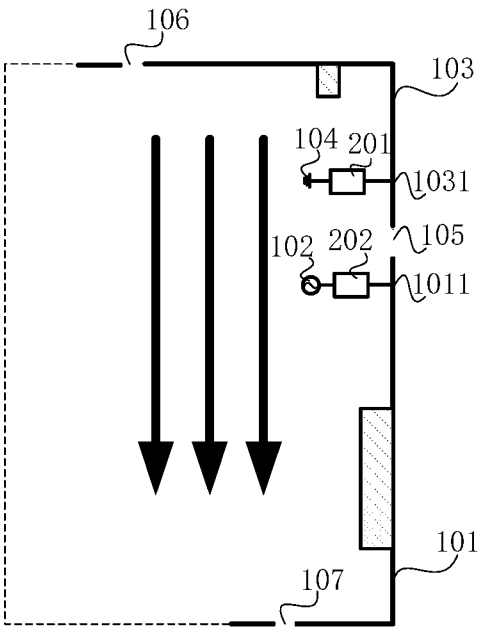


图 9

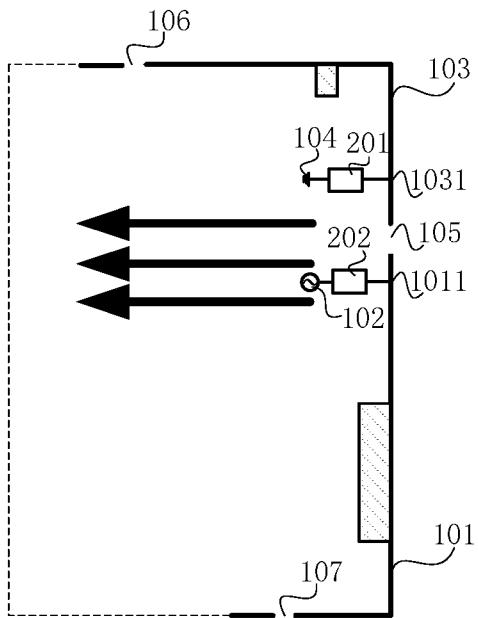


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/125158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/36(2006.01)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)

CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; IEEE: 寄生, 框, 接地, 第一, 调谐, 耦合, 天线, 缝, 馈电, parasitic, frame, ground, first, tunn+, coupl+, antenna, slot, 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 113394545 A (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 14 September 2021 (2021-09-14) description, paragraphs 25-81, and figures 1-9	1-19
X	CN 209169377 U (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 July 2019 (2019-07-26) description, paragraphs 19-60, and figures 1-4	1-19
A	CN 112448725 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 March 2021 (2021-03-05) entire document	1-19
A	CN 109687111 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 April 2019 (2019-04-26) entire document	1-19
A	CN 109888461 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) entire document	1-19
A	CN 113140896 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 20 July 2021 (2021-07-20) entire document	1-19



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

28 December 2022

Date of mailing of the international search report

09 January 2023

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/CN2022/125158**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108631041 A (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 09 October 2018 (2018-10-09) entire document	1-19
A	US 2014292587 A1 (APPLE INC.) 02 October 2014 (2014-10-02) entire document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/125158

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113394545	A	14 September 2021	None			
CN	209169377	U	26 July 2019	None			
CN	112448725	A	05 March 2021	None			
CN	109687111	A	26 April 2019	WO	2020135046	A1	02 July 2020
CN	109888461	A	14 June 2019	WO	2020177669	A1	10 September 2020
CN	113140896	A	20 July 2021	None			
CN	108631041	A	09 October 2018	None			
US	2014292587	A1	02 October 2014	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/125158

A. 主题的分类 H01Q 1/36(2006.01)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)) CNTXT;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI;IEEE:寄生, 框, 接地, 第一, 调谐, 耦合, 天线, 缝, 馈电, parasitic, frame, ground, first, tunn+, coupl+, antenna, slot, feed				
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 113394545 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年9月14日 (2021 - 09 - 14) 说明书第25-81段, 图1-9	1-19		
X	CN 209169377 U (维沃移动通信有限公司) 2019年7月26日 (2019 - 07 - 26) 说明书第19-60段, 图1-4	1-19		
A	CN 112448725 A (华为技术有限公司) 2021年3月5日 (2021 - 03 - 05) 全文	1-19		
A	CN 109687111 A (维沃移动通信有限公司) 2019年4月26日 (2019 - 04 - 26) 全文	1-19		
A	CN 109888461 A (维沃移动通信有限公司) 2019年6月14日 (2019 - 06 - 14) 全文	1-19		
A	CN 113140896 A (荣耀终端有限公司) 2021年7月20日 (2021 - 07 - 20) 全文	1-19		
A	CN 108631041 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2018年10月9日 (2018 - 10 - 09) 全文	1-19		
A	US 2014292587 A1 (APPLE INC) 2014年10月2日 (2014 - 10 - 02) 全文	1-19		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。				
<table><tr><td>* 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</td><td>“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</td></tr></table>			* 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
* 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 2022年12月28日		国际检索报告邮寄日期 2023年1月9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 包红霞 电话号码 86-010-62411324		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/125158

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	113394545	A	2021年9月14日	无	
CN	209169377	U	2019年7月26日	无	
CN	112448725	A	2021年3月5日	无	
CN	109687111	A	2019年4月26日	W0 2020135046	A1 2020年7月2日
CN	109888461	A	2019年6月14日	W0 2020177669	A1 2020年9月10日
CN	113140896	A	2021年7月20日	无	
CN	108631041	A	2018年10月9日	无	
US	2014292587	A1	2014年10月2日	无	