

(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 9 月 10 日 (10.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/177669 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/24 (2006.01) *H01Q 5/10* (2015.01)
H01Q 1/50 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/077450
- (22) 国际申请日: 2020 年 3 月 2 日 (02.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910161168.3 2019年3月4日 (04.03.2019) 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: 侯梓鹏(HOU, Zipeng); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。
- (74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW

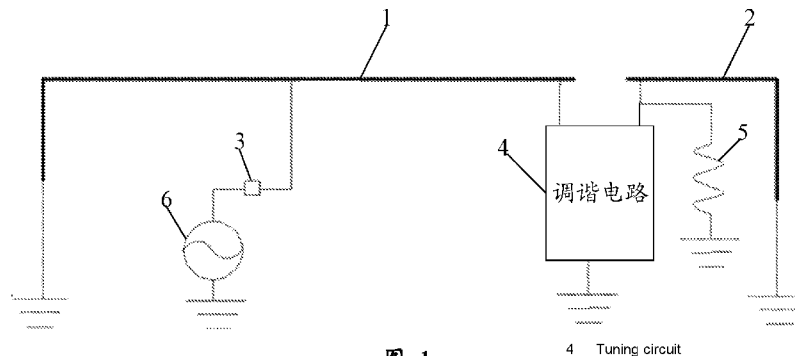
FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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,

(54) Title: ANTENNA STRUCTURE AND COMMUNICATION TERMINAL

(54) 发明名称: 天线结构及通信终端



(57) Abstract: Provided are an antenna structure and a communication terminal. The antenna structure comprises a first antenna radiator, a second antenna radiator, a matching network, a tuning circuit, an inductor and a signal source. A second end of the first antenna radiator and a second end of the second antenna radiator are coupled by means of a slot. A first end of the matching network is connected to a feed point. A second end of the matching network is connected to a first end of the signal source. A first end of the tuning circuit is connected to a first access point of the first antenna radiator. A second end of the tuning circuit is connected to a second access point of the second antenna radiator. A third end of the tuning circuit is grounded. A first end of the inductor is grounded. When the feed point is provided at the first antenna radiator, a second end of the inductor is connected to the second access point. When the feed point is provided at the second antenna radiator, the second end of the inductor is connected to the first access point. A second end of the signal source is grounded.

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: 第一天线辐射体、第二天线辐射体、匹配网络、调谐电路、电感和信号源; 第一天线辐射体的第二端和第二天线辐射体的第二端之间通过缝隙耦合; 匹配网络的第一端与馈电点连接, 匹配网络的第二端与信号源的第一端连接; 调谐电路的第一端与第一天线辐射体的第一接入点连接, 调谐电路的第二端与第二天线辐射体的第二接入点连接, 调谐电路的第三端接地; 电感的第一端接地, 且在馈电点设于第一天线辐射体的情况下, 电感的第二端与第二接入点连接, 在馈电点设于第二天线辐射体的情况下, 电感的第二端与第一接入点连接; 信号源的第二端接地。

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 3 月 4 日在中国提交的中国专利申请 No. 201910161168.3 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，通信终端已经成为人们生活中必不可少的一种工具，并且为用户生活的各个方面带来了便捷。通信终端上需要设置天线，并且随着通信终端的快速更新换代，对天线的设计也提出了更多的要求，例如位置、尺寸变化等等。

但是相关技术中，天线的中频或者高频的效率较低。

发明内容

本公开实施例提供一种天线结构及通信终端，以解决通信终端的天线的中频或者高频的效率较低的问题。

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：第一天线辐射体、第二天线辐射体、匹配网络、调谐电路、电感和信号源；

所述第一天线辐射体的第二端和所述第二天线辐射体的第二端之间通过缝隙耦合，所述第一天线辐射体的第一端接地，所述第二天线辐射体的第一端接地；

所述匹配网络的第一端与馈电点连接，所述匹配网络的第二端与所述信号源的第一端连接，其中，所述馈电点设于所述第一天线辐射体或者所述第二天线辐射体；

所述调谐电路的第一端与所述第一天线辐射体的第一接入点连接，所述

调谐电路的第二端与所述第二天线辐射体的第二接入点连接，所述调谐电路的第三端接地，所述第一接入点与所述第一天线辐射体的第二端之间的长度小于所述第一接入点与所述第一天线辐射体的第一端之间的长度，所述第二接入点与所述第二天线辐射体的第二端之间的长度小于所述第二接入点与所述第二天线辐射体的第一端之间的长度；

所述电感的第一端接地，且在所述馈电点设于所述第一天线辐射体的情况下，所述电感的第二端与所述第二接入点连接，在所述馈电点设于所述第二天线辐射体的情况下，所述电感的第二端与所述第一接入点连接；

所述信号源的第二端接地。

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：第一天线辐射体、第二天线辐射体、匹配网络、调谐电路、电感和信号源；所述第一天线辐射体的第二端和所述第二天线辐射体的第二端之间通过缝隙耦合，所述第一天线辐射体的第一端接地，所述第二天线辐射体的第一端接地；所述匹配网络的第一端与馈电点连接，所述匹配网络的第二端与所述信号源的第一端连接，其中，所述馈电点设于所述第一天线辐射体或者所述第二天线辐射体；所述调谐电路的第一端与所述第一天线辐射体的第一接入点连接，所述调谐电路的第二端与所述第二天线辐射体的第二接入点连接，所述调谐电路的第三端接地，所述第一接入点与所述第一天线辐射体的第二端之间的长度小于所述第一接入点与所述第一天线辐射体的第一端之间的长度，所述第二接入点与所述第二天线辐射体的第二端之间的长度小于所述第二接入点与所述第二天线辐射体的第一端之间的长度；所述电感的第一端接地，且在所述馈电点设于所述第一天线辐射体的情况下，所述电感的第二端与所述第二接入点连接，在所述馈电点设于所述第二天线辐射体的情况下，所述电感的第二端与所述第一接入点连接；所述信号源的第二端接地。本公开实施例可以提高天线中频或者高频的效率。

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。

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 和图 2，图 1 和图 2 均为本公开实施例提供的天线结构的结构示意图，如图 1 和图 2 所示，包括第一天线辐射体 1、第二天线辐射体 2、匹配网络 3、调谐电路 4、电感 5 和信号源 6；所述第一天线辐射体 1 的第二端和所述第二天线辐射体 2 的第二端之间通过缝隙耦合，所述第一天线辐射体 1 的第一端接地，所述第二天线辐射体 2 的第一端接地；所述匹配网络 3 的第一端与馈电点连接，所述匹配网络 3 的第二端与所述信号源 6 的第一端连接，其中，所述馈电点设于所述第一天线辐射体 1 或者所述第二天线辐射体 2；所述调谐电路 4 的第一端与所述第一天线辐射体 1 的第一接入点连接，所述调谐电路 4 的第二端与所述第二天线辐射体 2 的第二接入点连接，所述调谐电路 4 的第三端接地，所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 的第二端之间的长度小于所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 的第一端之间的长度，所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 的第二端之间的长度小于所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 的第一端之间的长度；所述电感 5 的第一端接地，且在所述馈电点设于所述第一天线辐射体 1 的情况下，所述电感 5 的第二端与所述第二接入点连接，在所述馈电点设于所述第二天线辐射体 2 的情况下，所述电感 5 的第二端与所述第一接入点连接；所述信号源 6 的第

二端接地。

本实施例中，图 1 为所述馈电点设于所述第一天线辐射体 1 的情况，此时所述电感 5 的第二端与所述第二接入点连接。图 2 为所述馈电点设于所述第二天线辐射体 2 的情况，此时所述电感 5 的第二端与所述第一接入点连接。

本实施例中，当馈电点设置在第一天线辐射体 1 上时，上述第一天线辐射体 1 可以是天线谐振臂，上述第二天线辐射体 2 可以是天线耦合臂。当馈电点设置在第二天线辐射体 2 上时，上述第二天线辐射体 2 可以是天线谐振臂，上述第一天线辐射体 1 可以是天线耦合臂。

本实施例中，上述匹配网络 3 可以由单个电容组成，或者也可以由多个电容并联组成，或者由电容和电感的串联组成，或者由电容和电感的并联组成等等形式。上述调谐电路 4 可以包括调谐元件和天线调谐开关，并且调谐元件和天线调谐开关的数量可以根据具体的情况进行设置，对此本实施例不作限定。

本实施例中，所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 的第二端之间的长度小于所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 的第一端之间的长度，所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 的第二端之间的长度小于所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 的第一端之间的长度，将调谐电路 4 靠近缝隙进行设置。调谐电路 4 可以设置多个开关来对不同的天线辐射体进行调谐，这样可以实现中频、高频天线结构分离，提高中频或高频效率。上述第一天线辐射体 1 和第二天线辐射体 2 在适当尺寸范围下，经过调谐电路 4 中的开关调谐作用可以实现 1.71GHz 至 2.69GHz 频带良好辐射。

可选地，所述调谐电路 4 包括第一调谐元件 41、第二调谐元件 42、第三调谐元件 43、第四调谐元件 44、第一开关、第二开关、第三开关和第四开关；

所述第一调谐元件 41 的第一端与所述第一接入点连接，所述第一调谐元件 41 的第二端与所述第一开关的第一触点连接；

所述第二调谐元件 42 的第一端与所述第一接入点连接，所述第二调谐元件 42 的第二端与所述第二开关的第一触点连接；

所述第三调谐元件 43 的第一端与所述第二接入点连接，所述第三调谐元件 43 的第二端与所述第三开关的第一触点连接；

所述第四调谐元件 44 的第一端与所述第二接入点连接，所述第四调谐元件 44 的第二端与所述第四开关的第一触点连接；

所述第一开关的第二触点、第二开关的第二触点、第三开关的第二触点和第四开关的第二触点均接地。

为了更好的理解上述设置方式，可以参阅图 3 和图 4，图 3 和图 4 均为本公开实施例提供的天线结构的结构示意图。

该实施方式中，上述第一开关、第二开关、第三开关和第四开关可以集成设置为一个天线调谐开关 45。通过控制不同开关的打开或者闭合可以对不同的天线辐射体进行调谐。

可选地，所述第一天线辐射体 1 的长度大于所述第二天线辐射体 2 的长度。

该实施方式中，所述第一天线辐射体 1 的长度大于或等于第二天线辐射体 2 的长度。第一天线辐射体 1 的长度可以为 20 mm~30mm，第二天线辐射体 2 的长度可以为 10 mm~20mm。

可选地，在所述第一开关打开，所述第二开关打开，所述第三开关打开，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 1.71GHz~1.92GHz；

在所述第一开关打开，所述第二开关打开，所述第三开关打开，所述第四开关闭合的情况下，所述天线结构的谐振频段为 1.88GHz~2.17GHz；

在所述第一开关打开，所述第二开关打开，所述第三开关闭合，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 1.88GHz~2.17GHz；

在所述第一开关闭合，所述第二开关打开，所述第三开关打开，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 2.3GHz~2.69GHz；

在所述第一开关打开，所述第二开关闭合，所述第三开关打开，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 2.3GHz~2.69GHz。

该实施方式中，可实现中频段（1.71GHz 至 2.17GHz）天线设计或者高频段（2.3GHz 至 2.69GHz）天线设计。中频段天线设计可以如下：在所述第一开关打开，所述第二开关打开，所述第三开关打开，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 1.71GHz~1.92GHz；在所述第一开关打开，所述第二开关打开，所述第三开关打开，所述第四开关闭合的情况下，

所述天线结构的谐振频段为 1.88GHz~2.17GHz；在所述第一开关打开，所述第二开关打开，所述第三开关闭合，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 1.88GHz~2.17GHz。

高频段天线设计可以如下：在所述第一开关闭合，所述第二开关打开，所述第三开关打开，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 2.3GHz~2.69GHz；在所述第一开关打开，所述第二开关闭合，所述第三开关打开，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 2.3GHz~2.69GHz。

请再参阅图 3，图 3 中天线结构上分离，频率上也基本分离。中高频辐射使用不同的有效辐射体尺寸，有利于提升辐射效率带宽，第一天线辐射体 1 的长度可以大于第二天线辐射体 2 的长度。从天线结构形式上理解，既是天线工作在中频段时，第一天线辐射体 1 和第二天线辐射体 2 协同作用，而天线工作在高频段时，第二天线辐射体 2 调谐起主要作用。

在第一天线辐射体 1 和第二天线辐射体 2 靠近缝隙的一端设计天线调谐开关 45 调谐，可以实现第一天线辐射体 1 和第二天线辐射体 2 共用天线调谐开关 45，可以有效降低天线开关数量和成本。相比使用单一谐振臂天线设计方式，图 3 的设计能获得更高的辐射效率带宽。

请再参阅图 4，图 4 中第一天线辐射体 1 的长度可以大于第二天线辐射体 2 的长度。天线结构上分离，频率上也基本分离，中高频辐射使用不同的有效辐射体尺寸，（高频调谐主体是第二天线辐射体 2，中高频调谐主体是第一天线辐射体 1 和第二天线辐射体 2 共同作用），有利于提升辐射效率带宽。在第一天线辐射体 1 和第二天线辐射体 2 靠近缝隙的一端设计天线调谐开关 45 调谐，可以实现第一天线辐射体 1 和第二天线辐射体 2 共用天线调谐开关 45，可以有效降低天线开关数量和成本。

可选地，所述第一调谐元件 41、所述第二调谐元件 42、所述第三调谐元件 43 和所述第四调谐元件 44 均为电感。

该实施方式中，所述第一调谐元件 41、所述第二调谐元件 42、所述第三调谐元件 43 和所述第四调谐元件 44 均为电感。并且该电感的电感值可以与天线结构的工作频率呈负相关（negative correlation）关系。即天线工作频率

越低，开关支路器件所需的电感值越大，天线结构的工作频率与所述电感值为反比例关系。在一种实施方式中，所述电感为电感值可调的电感。

可选地，所述匹配网络 3 为电容。

该实施方式中，所述匹配网络 3 为电容。

可选地，所述馈电点设置于所述第一天线辐射体 1 的中部区域，或者设置于所述第二天线辐射体 2 的中部区域。

该实施方式中，所述馈电点设置于所述第一天线辐射体 1 的中部区域，或者设置于所述第二天线辐射体 2 的中部区域，可以使天线结构具有更好的辐射性能。中部区域可以是天线辐射体两端之间长度的中心点，也可以是以天线辐射体两端之间长度的中心为起点，分别向两端延伸一设定长度的辐射段。设定长度可以是一个固定值，也可以是根据天线辐射长度而成一比例关系的值。

可选地，所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 的第二端之间的长度，与所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 第一端之间的长度的比值小于 $1/2$ ；

所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 的第二端之间的长度，与所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 第一端之间的长度的比值小于 $1/2$ 。

该实施方式中，所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 的第二端之间的长度，与所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 第一端之间的长度的比值小于 $1/2$ ；所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 的第二端之间的长度，与所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 第一端之间的长度的比值小于 $1/2$ 。这样，可以在第一天线辐射体 1 和第二天线辐射体 2 靠近缝隙的一端设计调谐电路 4，调谐电路 4 可以包括天线调谐开关 45，从而进行调谐，可以实现第一天线辐射体 1 和第二天线辐射体 2 共用天线调谐开关 45，可以有效降低天线开关数量和成本。

可选地，所述缝隙的宽度为 $1.2\text{ mm} \sim 1.5\text{ mm}$ 。

该实施方式中，所述缝隙的宽度为 $1.2\text{ mm} \sim 1.5\text{ mm}$ ，并且该缝隙相当于一个耦合电容。

本公开实施例的一种天线结构，包括第一天线辐射体 1、第二天线辐射体 2、匹配网络 3、调谐电路 4、电感 5 和信号源 6；所述第一天线辐射体 1

的第二端和所述第二天线辐射体 2 的第二端之间通过缝隙耦合, 所述第一天线辐射体 1 的第一端接地, 所述第二天线辐射体 2 的第一端接地; 所述匹配网络 3 的第一端与馈电点连接, 所述匹配网络 3 的第二端与所述信号源 6 的第一端连接, 其中, 所述馈电点设于所述第一天线辐射体 1 或者所述第二天线辐射体 2; 所述调谐电路 4 的第一端与所述第一天线辐射体 1 的第一接入点连接, 所述调谐电路 4 的第二端与所述第二天线辐射体 2 的第二接入点连接, 所述调谐电路 4 的第三端接地, 所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 的第二端之间的长度小于所述第一接入点与所述第一天线辐射体 1 的第一端之间的长度, 所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 的第二端之间的长度小于所述第二接入点与所述第二天线辐射体 2 的第一端之间的长度; 所述电感 5 的第一端接地, 且在所述馈电点设于所述第一天线辐射体 1 的情况下, 所述电感 5 的第二端与所述第二接入点连接, 在所述馈电点设于所述第二天线辐射体 2 的情况下, 所述电感 5 的第二端与所述第一接入点连接; 所述信号源 6 的第二端接地。这样由于调谐电路 4 的存在, 可以提高天线中频或者高频的效率。

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

所保护的范围内情况下，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：第一天线辐射体、第二天线辐射体、匹配网络、调谐电路、电感和信号源；其中，

所述第一天线辐射体的第二端和所述第二天线辐射体的第二端之间通过缝隙耦合，所述第一天线辐射体的第一端接地，所述第二天线辐射体的第一端接地；

所述匹配网络的第一端与馈电点连接，所述匹配网络的第二端与所述信号源的第一端连接，其中，所述馈电点设于所述第一天线辐射体或者所述第二天线辐射体；

所述调谐电路的第一端与所述第一天线辐射体的第一接入点连接，所述调谐电路的第二端与所述第二天线辐射体的第二接入点连接，所述调谐电路的第三端接地，所述第一接入点与所述第一天线辐射体的第二端之间的长度小于所述第一接入点与所述第一天线辐射体的第一端之间的长度，所述第二接入点与所述第二天线辐射体的第二端之间的长度小于所述第二接入点与所述第二天线辐射体的第一端之间的长度；

所述电感的第一端接地，且在所述馈电点设于所述第一天线辐射体的情况下，所述电感的第二端与所述第二接入点连接，在所述馈电点设于所述第二天线辐射体的情况下，所述电感的第二端与所述第一接入点连接；

所述信号源的第二端接地。

2、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述调谐电路包括第一调谐元件、第二调谐元件、第三调谐元件、第四调谐元件、第一开关、第二开关、第三开关和第四开关；

所述第一调谐元件的第一端与所述第一接入点连接，所述第一调谐元件的第二端与所述第一开关的第一触点连接；

所述第二调谐元件的第一端与所述第一接入点连接，所述第二调谐元件的第二端与所述第二开关的第一触点连接；

所述第三调谐元件的第一端与所述第二接入点连接，所述第三调谐元件的第二端与所述第三开关的第一触点连接；

所述第四调谐元件的第一端与所述第二接入点连接，所述第四调谐元件的第二端与所述第四开关的第一触点连接；

所述第一开关的第二触点、第二开关的第二触点、第三开关的第二触点和第四开关的第二触点均接地。

3、根据权利要求2所述的天线结构，其中，所述第一天线辐射体的长度大于或等于所述第二天线辐射体的长度。

4、根据权利要求2所述的天线结构，其中，在所述第一开关打开，所述第二开关打开，所述第三开关打开，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 1.71GHz~1.92GHz；

在所述第一开关打开，所述第二开关打开，所述第三开关打开，所述第四开关闭合的情况下，所述天线结构的谐振频段为 1.88GHz~2.17GHz；

在所述第一开关打开，所述第二开关打开，所述第三开关闭合，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 1.88GHz~2.17GHz；

在所述第一开关闭合，所述第二开关打开，所述第三开关打开，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 2.3GHz~2.69GHz；

在所述第一开关打开，所述第二开关闭合，所述第三开关打开，所述第四开关打开的情况下，所述天线结构的谐振频段为 2.3GHz~2.69GHz。

5、根据权利要求2所述的天线结构，其中，所述第一调谐元件、所述第二调谐元件、所述第三调谐元件和所述第四调谐元件均为电感。

6、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述匹配网络为电容。

7、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述馈电点设置于所述第一天线辐射体的中部区域，或者设置于所述第二天线辐射体的中部区域。

8、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述第一接入点与所述第一天线辐射体的第二端之间的长度，与所述第一接入点与所述第一天线辐射体第一端之间的长度的比值小于 1/2；

所述第二接入点与所述第二天线辐射体的第二端之间的长度，与所述第二接入点与所述第二天线辐射体第一端之间的长度的比值小于 1/2。

9、根据权利要求1所述的天线结构，其中，所述缝隙的宽度为 1.2mm~1.5mm。

10、一种通信终端，包括权利要求 1 至 9 中任一项所述的天线结构。

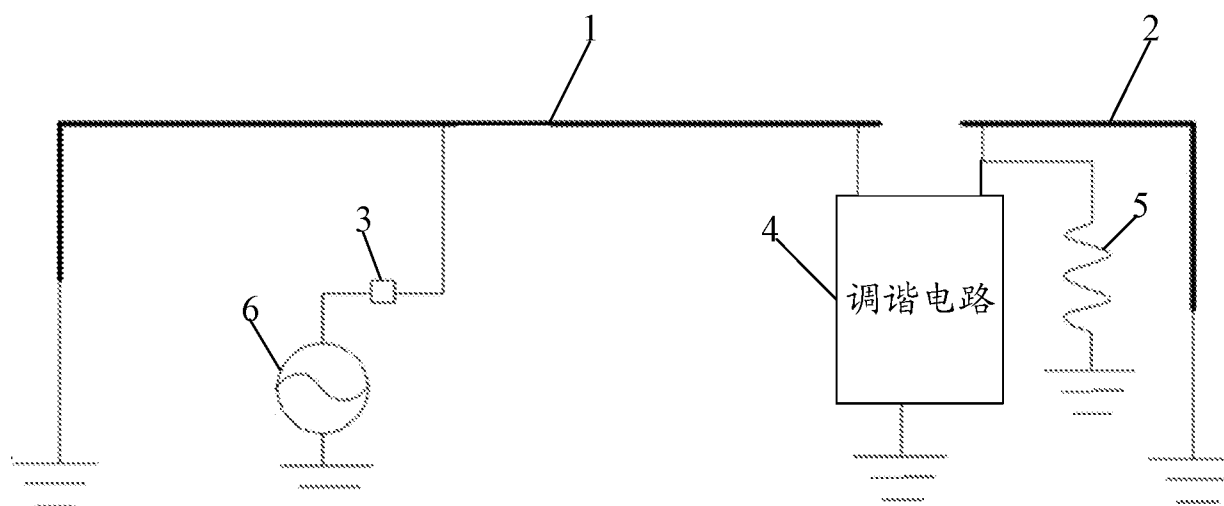


图 1

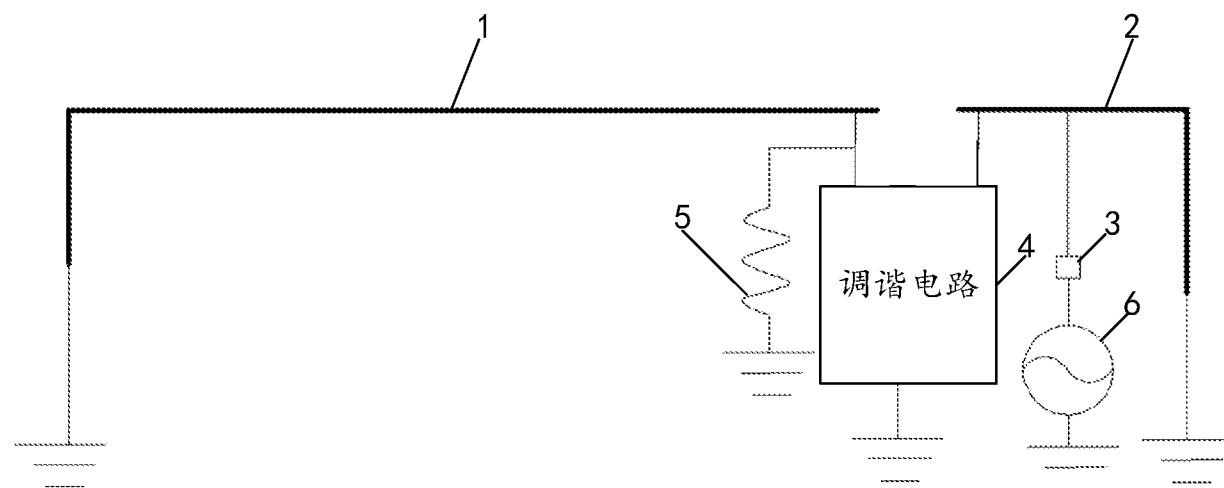


图 2

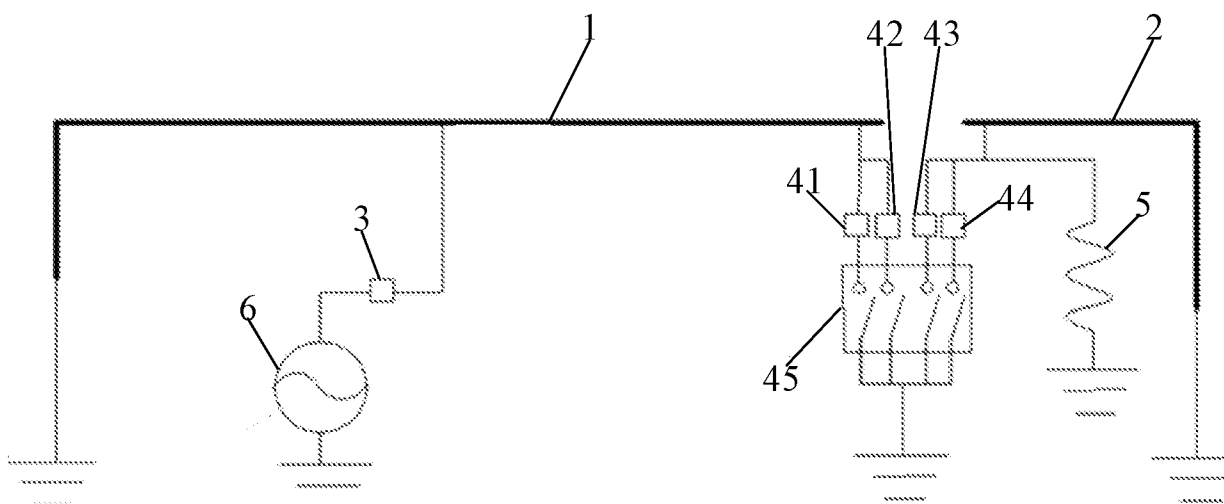


图 3

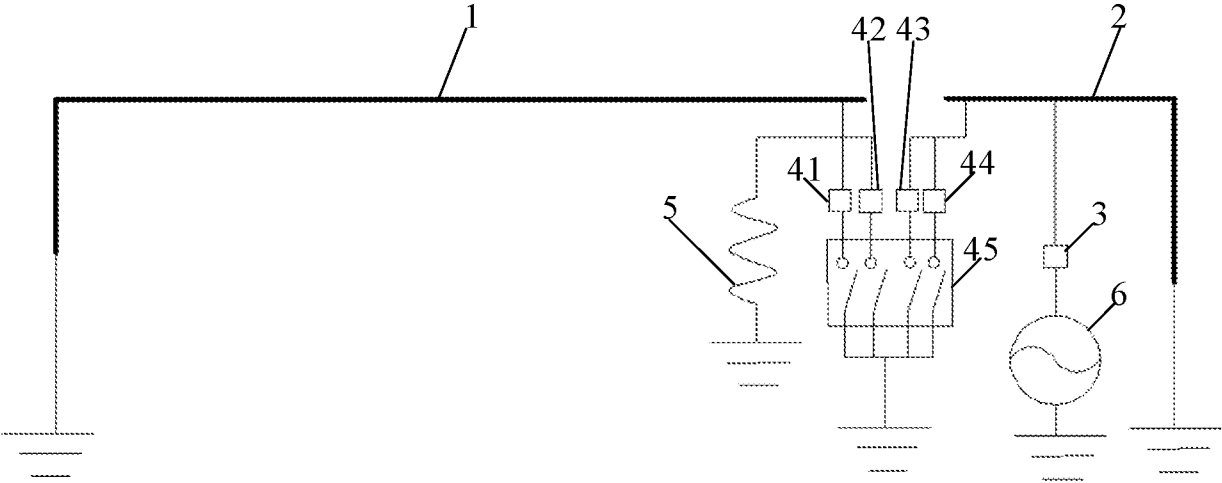


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/077450

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/24(2006.01)i; H01Q 1/50(2006.01)i; H01Q 5/10(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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI, IEEE: 天线, 调谐, 调节, 开关, 切换, 匹配, 电容, 电感, 多频, 馈电, 耦合, 缝隙, antenna, tun????, adjust, switch, match, capacit????, inductor, multi band, feed, coupl+, slot

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109888461 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) claims 1-10	1-10
X	CN 108879116 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 November 2018 (2018-11-23) description, paragraphs [0019]-[0099], figure 1	1-10
A	CN 108511906 A (OPPO GUANGDONG MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 07 September 2018 (2018-09-07) entire document	1-10
A	CN 109346831 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 February 2019 (2019-02-15) entire document	1-10
A	US 2014306855 A1 (QUANTA COMPUTER INC.) 16 October 2014 (2014-10-16) entire document	1-10

☐ 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

08 May 2020

Date of mailing of the international search report

27 May 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/077450

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109888461	A	14 June 2019	None			
CN	108879116	A	23 November 2018	None			
CN	108511906	A	07 September 2018	None			
CN	109346831	A	15 February 2019	None			
US	2014306855	A1	16 October 2014	TW	201440319	A	16 October 2014
				CN	104103904	A	15 October 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/077450

A. 主题的分类 H01Q 1/24(2006.01)i; H01Q 1/50(2006.01)i; H01Q 5/10(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)) CNKI, CNPAT, EPDOC, WPI, IEEE: 天线, 调谐, 调节, 开关, 切换, 匹配, 电容, 电感, 多频, 馈电, 耦合, 缝隙, antenna, tun????, adjust, switch, match, capacit????, inductor, multi band, feed, coupl+, slot																				
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 109888461 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-10</td> <td>1-10</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[0019]段-[0099]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108511906 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109346831 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014306855 A1 (QUANTA COMPUTER INC.) 2014年 10月 16日 (2014 - 10 - 16) 全文</td> <td>1-10</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 109888461 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-10	1-10	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[0019]段-[0099]段, 附图1	1-10	A	CN 108511906 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文	1-10	A	CN 109346831 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 全文	1-10	A	US 2014306855 A1 (QUANTA COMPUTER INC.) 2014年 10月 16日 (2014 - 10 - 16) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 109888461 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-10	1-10																		
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[0019]段-[0099]段, 附图1	1-10																		
A	CN 108511906 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文	1-10																		
A	CN 109346831 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 全文	1-10																		
A	US 2014306855 A1 (QUANTA COMPUTER INC.) 2014年 10月 16日 (2014 - 10 - 16) 全文	1-10																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <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		国际检索报告邮寄日期																		
2020年 5月 8日		2020年 5月 27日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员																		
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		潘小丹 电话号码 86-(10)-53961796																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/077450

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	109888461	A	2019年 6月 14日	无	
CN	108879116	A	2018年 11月 23日	无	
CN	108511906	A	2018年 9月 7日	无	
CN	109346831	A	2019年 2月 15日	无	
US	2014306855	A1	2014年 10月 16日	TW 201440319 A	2014年 10月 16日
				CN 104103904 A	2014年 10月 15日