

(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 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/063096 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/22 (2006.01) *H01Q 1/36* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/098536
- (22) 国际申请日: 2019 年 7 月 31 日 (31.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811159358.3 2018 年 9 月 30 日 (30.09.2018) CN
- (71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。
- (72) 发明人: 陈玉稳 (CHEN, Yuwen); 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: 北京远志博慧知识产权代理事务所(普通合伙) (BOHUI INTELLECTUAL PROPERTY); 中国北京市海淀区交大东路 31 号东区 10 号楼等 17 幢 31 幢 108, Beijing 100044 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 一种终端设备

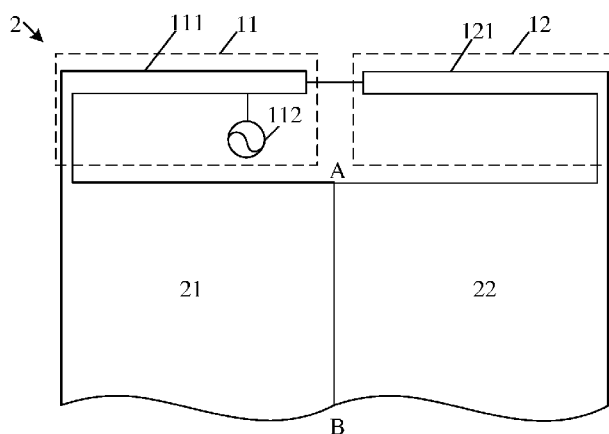


图 2

(57) Abstract: Embodiments of the present invention relate to the technical field of communications. Disclosed is a terminal device, for use in solving the problem of antenna performance degradation caused by electromagnetic coupling formed between a grounding point and an antenna in a terminal device having a foldable screen. The terminal device comprises a first housing, a second housing, a first antenna module disposed inside the first housing, and a second antenna module disposed inside the second housing. The first housing is movably connected to the second housing; the first antenna module comprises a first radiator and a feed source connected to the first radiator; the second antenna module comprises a second radiator; the second radiator is electrically connected to the first radiator. The terminal device can receive and transmit signals by means of the first antenna module and the second antenna module.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种终端设备, 涉及通信技术领域, 以解决现有折叠屏式的终端设备中接地点与天线之间会形成电磁耦合现象, 导致天线性能下降的问题。该终端设备包括第一壳体、第二壳体、设置于该第一壳体内的第一天线模块, 以及设置于该第二壳体内的第二天线模块, 该第一壳体和该第二壳体活动连接; 该第一天线模块包括第一辐射体和与该第一辐射体连接的馈源, 该第二天线模块包括第二辐射体; 其中, 该第二辐射体与该第一辐射体电性连接。该终端设备可通过第一天线模块和第二天线模块收发信号。

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))。

一种终端设备

本申请要求于 2018 年 09 月 30 日提交中国国家知识产权局、申请号为 201811159358.3、申请名称为“一种终端设备”的中国专利申请的优先权，其全部内
5 容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种终端设备。

背景技术

随着终端技术的不断发展，双面屏终端设备或多面屏终端设备越来越多。

10 目前，以双面屏终端设备为例，双面屏终端设备可以包括折叠屏式的终端设备。这种终端设备可以包括两个屏幕（例如主屏和副屏），在这种终端设备的屏幕处于展开状态时，这两个屏幕可以合成为一个屏幕；在这种终端设备的屏幕处于折叠状态时，这两个屏幕可以为独立的两个屏幕。

15 然而，在折叠屏式的终端设备中，这种终端设备的天线通常设置在终端设备的壳体内，且位于终端设备的主屏侧的特定区域。如此，在这种终端设备的屏幕处于折叠状态时，由于终端设备的副屏侧的参考地或接地点与天线距离较近，因此该接地点与天线之间会形成电磁耦合现象，从而影响天线的性能，导致天线的性能下降。

发明内容

20 本发明实施例提供一种终端设备，以解决现有折叠屏式的终端设备中接地点与天线之间会形成电磁耦合现象，导致天线性能下降的问题。

为了解决上述技术问题，本申请是这样实现的：

25 本发明实施例提供了一种终端设备，该终端设备包括第一壳体、第二壳体、设置于该第一壳体内的第一天线模块，以及设置于该第二壳体内的第二天线模块，该第一壳体和该第二壳体活动连接；该第一天线模块包括第一辐射体和与该第一辐射体连接的馈源，该第二天线模块包括第二辐射体；其中，该第二辐射体与该第一辐射体电性连接。

30 在本发明实施例中，该终端设备的第一壳体和第二壳体活动连接，使得该终端设备可以折叠或展开；并且该终端设备包括天线单元，该天线单元包括第一辐射体和第二辐射体，相比于现有技术中应用于终端设备中的天线单元，本发明实施例提供的终端设备中的天线单元在第一辐射体的基础上增加了第二辐射体，且第二辐射体与第一辐射体电性连接。一方面，由于增加第二辐射体可以使得天线单元的辐射体的面积增大，因此可以提升天线单元的性能。另一方面，在终端设备处于折叠状态下，由于增加第二辐射体之后，终端设备中位于第二辐射体一侧的接地片与第二辐射体之间在位置上会存在一定间距，因此可以降低该接地片对第二辐射体的影响，即减小该接地片对天
35 线单元的电磁耦合，从而可以提升天线单元的性能。

附图说明

图 1 为现有终端设备的硬件示意图；

图 2 为本发明实施例提供的终端设备的硬件示意图之一；

图 3 为本发明实施例提供的终端设备的硬件示意图之二；

图 4 为本发明实施例提供的终端设备的硬件示意图之三；

5 图 5 为本发明实施例提供的终端设备的硬件示意图之四；

图 6 为本发明实施例提供的终端设备的硬件示意图之五；

图 7 为本发明实施例提供的终端设备的硬件示意图之六；

图 8 为本发明实施例提供的终端设备的硬件示意图之七；

图 9 为本发明实施例提供的终端设备的硬件示意图之八；

10 图 10 为本发明实施例提供的终端设备的硬件示意图之九。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

本文中术语“和/或”，是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。本文中符号“/”表示关联对象是或者的关系，例如 A/B 表示 A 或者 B。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象，而不是用于描述对象的特定顺序。例如，第一辐射体和第二辐射体等是用于区别不同的辐射体，而不是用于描述辐射体的特定顺序。

在本发明实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本发明实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

在本发明实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是指两个或者两个以上，例如，多个处理单元是指两个或者两个以上的处理单元等。

下面首先对本申请的权利要求书和说明书中涉及的一些名词或者术语进行解释说明。

30 折叠屏式的终端设备：指具有至少两个屏幕且至少两个屏幕可以展开成一个屏幕或者折叠成独立的至少两个屏幕的终端设备。即该终端设备的屏幕可以处于展开状态或者折叠状态。下面以终端设备具有两个屏幕（例如第一屏和第二屏）为例进行示意性的说明。

图 1 中的（a）示出了当终端设备的屏幕处于展开状态时终端设备的结构示意图，此时终端设备的第一屏和第二屏可以沿轴线 A'B' 展开成一个屏幕。为了便于说明，终端设备中第一屏所在的一侧可以称为第一屏侧，终端设备中第二屏所在的一侧可以称为第二屏侧。

其中，第一屏可以为主屏、第二屏可以为副屏。或者，第一屏可以为副屏、第二屏可以为主屏。例如，图 1 中的（a）中左侧可以为主屏，右侧可以为副屏。

图 1 中的（b）示出了当终端设备的屏幕处于折叠状态时终端设备的结构示意图，此时终端设备的第一屏和第一屏可以沿轴线 A'B' 折叠成独立的两个屏幕。

现有技术中，终端设备的天线单元通常设置于单侧，如图 1 中的 (a) 所示，终端设备的天线单元 1' 可以设置于终端设备的第一屏侧，该天线单元 1' 可以包括第一辐射体 111' 和馈源 112'，该第一辐射体 111' 和馈源 112' 可以均与终端设备中、且位于第一屏侧的第一接地片 21' 连接。并且，终端设备的副屏侧可以包括第二接地片 22'。为了便于说明和描述，这里仅图示了终端设备的上天线单元，并且以上天线单元为例进行示意性的说明。

参考图 1 中的 (a)，当终端设备的屏幕处于展开状态时，终端设备中、且位于副屏侧的第二接地片 22'，与终端设备中、且位于第一屏侧的天线单元 1' 之间的电磁耦合极其微弱，可以忽略不计。然而，参考图 1 中的 (b)，当终端设备的屏幕处于折叠状态时，由于第二接地片 22' 与天线单元 1' 距离较近，因此在第二接地片 22' 与天线单元 1' 之间会形成较强的电磁耦合现象。由于这种电磁耦合现象会导致天线单元 1' 的辐射效率下降，因此会导致天线单元 1' 的整体性能下降。

鉴于此，本发明实施例提供一种终端设备，该终端设备包括第一壳体、第二壳体、设置于该第一壳体内的第一天线模块，以及设置于该第二壳体内的第二天线模块，该第一壳体和该第二壳体活动连接；该第一天线模块包括第一辐射体和与该第一辐射体连接的馈源，该第二天线模块包括第二辐射体；其中，该第二辐射体与该第一辐射体电性连接。通过该方案，该终端设备的第一壳体和第二壳体活动连接，使得该终端设备可以折叠或展开；并且该终端设备包括天线单元，该天线单元包括第一辐射体和第二辐射体，相比于现有技术中应用于终端设备中的天线单元，本发明实施例提供的终端设备中的天线单元在第一辐射体的基础上增加了第二辐射体，且第二辐射体与第一辐射体电性连接。一方面，由于增加第二辐射体可以使得天线单元的辐射体的面积增大，因此可以提升天线单元的性能。另一方面，在终端设备处于折叠状态下，由于增加第二辐射体之后，终端设备中位于第二辐射体一侧的接地片与第二辐射体之间在位置上会存在一定间距，因此可以降低该接地片对第二辐射体的影响，即减小该接地片对天线单元的电磁耦合，从而可以提升天线单元的性能。

如图 2 所示，本发明实施例提供一种终端设备 2，该终端设备 2 可以包括第一壳体、第二壳体、设置于该第一壳体内的第一天线模块 11，以及设置于该第二壳体内的第二天线模块 12，该第一壳体和该第二壳体活动连接；该第一天线模块 11 包括第一辐射体 111 和与该第一辐射体 111 连接的馈源 112，该第二天线模块 12 包括第二辐射体 121；其中，该第二辐射体 121 与该第一辐射体 111 电性连接。

本发明实施例中，如图 2 所示，第一天线模块 11 和第二天线模块 12 一起构成终端设备 2 的天线单元。需要说明的是，终端设备通常包括上天线单元和下天线单元，本发明上述各个实施例中均是以上天线单元（即上述各个实施例中描述的天线单元）为例进行示意性的说明的。可以理解，对下天线单元，其具体的结构、工作原理及在终端设备中的应用均与上天线单元类似，具体可以参见上述各个实施例中对上天线单元的相关描述，此处不再赘述。

本发明实施例中，上述活动连接可以为铰接，即第一壳体和第二壳体可以通过销轴、螺栓、球形节点等可活动的连接件连接，使得连接的第一壳体和第二壳体相对于连接件（例如相对于转轴）可以活动或转动。需要说明的是，本发明实施例提供的终端设备可以为折叠屏式的终端设备。该折叠屏式的终端设备的第一屏和第二屏可以沿

着如图 2 中所示的轴线 AB 折叠或展开。

可选的, 本发明实施例中, 如图 2 所示, 本发明实施例提供的终端设备还可以包括设置于第一壳体内的第一接地片 21 和设置于第二壳体内的第二接地片 22。

5 可选的, 本发明实施例中, 终端设备还可以包括设置于第一壳体内的第一屏, 以及设置于第二壳体内的第二屏; 其中, 第一接地片设于第一壳体和第一屏形成的第一容置空间内, 第二接地片设于第二壳体和第二屏形成的第二容置空间内。

需要说明的是, 本发明实施例中, 第一天线模块和第一接地片均设置于第一壳体内、且位于第一屏和该第一壳体之间形成的第一容置空间中的不同区域。第二天线模块和第二接地片均设置于第二壳体内、且位于第二屏和该第二壳体之间形成的第二容置空间中的不同区域。

10 可选的, 本发明实施例中, 上述第一辐射体和第二辐射体可以为金属体。相应地, 上述第一辐射体和第二辐射体分别可以称为第一金属臂和第二金属臂。

可选的, 本发明实施例中, 上述第二辐射体与第一辐射体之间可以通过直接接触的方式电性连接, 或者上述第二辐射体与第一辐射体可以以耦合方式电性连接, 或者上述第二辐射体与第一辐射体还可以通过连接元件电性连接, 具体可以根据实际使用需求确定, 本发明实施例不作限定。

可选的, 本发明实施例中, 上述连接元件可以为柔性金属连接元件, 也可以为开关元件、电感元件或电容元件, 还可以为其它任意可能的连接元件, 具体可以根据实际使用需求确定, 本发明实施例不作限定。

20 示例性的, 以连接元件为开关元件为例, 终端设备可以根据实际使用情况, 控制开关元件接通或断开, 以控制第一辐射体与第二辐射体之间连接或断开。

可选的, 本发明实施例中, 第一辐射体在第一方向上的尺寸可以大于或等于第二辐射体在第二方向上的尺寸。其中, 该第一方向可以为第一辐射体的最大尺寸对应的方向, 该第二方向可以为第二辐射体的最大尺寸对应的方向。示例性的, 第一辐射体的长度可以大于或等于第二辐射体的长度。

25 示例性的, 如图 3 所示, 假设上述第一方向和第二方向相同, 均为如图 3 中的 X 所示的方向, 且第一辐射体 111 在第一方向 X 上的尺寸 (即第一辐射体 111 的长度) 为 L_1 , 第二辐射体 121 在第二方向 X 上的尺寸 (即第二辐射体 121 的长度) 为 L_2 , 那么, 本发明实施例中, L_1 可以等于 L_2 , 或者 L_1 可以大于 L_2 , 具体可以根据实际使用需求确定, 本发明实施例不作限定。

30 本发明实施例中, 上述馈源可以与终端设备中的射频前端模块连接, 该射频前端模块可以用于向馈源传送电流 (例如交变电流) 或者从馈源接收电流。

可选的, 本发明实施例中, 结合图 2, 如图 4 所示的终端设备 2 中, 第一天线模块 11 还可以包括与第一辐射体 111 连接的第一调谐元件 113。该第一调谐元件 113 可以用于调谐终端设备 2 的天线单元的谐振长度。其中, 该谐振长度可以通过电流在天线单元的辐射体中流过的距离来表示。

根据天线的基本工作原理可知, 天线单元的谐振长度与天线的谐振频率成反比。具体的, 天线单元的谐振长度越长, 则天线的谐振频率越小; 谐振长度越短, 则天线的谐振频率越大。从而, 通过调谐天线单元的谐振长度, 可以使得天线产生不同的谐

振频率。

可选的,本发明实施例中,上述第一调谐元件可以用于增加天线单元的谐振长度,使天线单元的谐振频率减小。上述第一调谐元件也可以用于减少天线单元的谐振长度,使天线单元的谐振频率增大。

5 可选的,本发明实施例中,上述第一调谐元件可以为电容值可变的电容元件,也可以为调谐开关,还可以为用于调谐天线单元的谐振长度的其它任意可能形式的调谐元件,具体可以根据实际使用需求确定,本发明实施例不作限定。以第一调谐元件为调谐开关为例,调谐开关可以包括开关(例如单刀多掷开关)和多个电容元件,该开关可以根据实际使用需求,连接至多个电容元件中的至少一个电容元件,以调谐天
10 线单元的谐振长度。

可选的,本发明实施例中,结合图4,如图5所示的终端设备2中,第二天线模块12还可以包括与第二辐射体121连接的第二调谐元件122。该第二调谐元件122可以用于调谐天线单元的谐振长度。

15 可选的,上述第二调谐元件可以用于增加天线单元的谐振长度,使天线单元的谐振频率减小。上述第二调谐元件也可以用于减少天线单元的谐振长度,使天线单元的谐振频率增大。

可选的,上述第二调谐元件可以为电容值可变的电容元件,也可以为调谐开关,还可以为用于调谐天线单元的谐振长度的其它任意可能形式的调谐元件,具体可以根据实际使用需求确定,本发明实施例不作限定。

20 本发明实施例中,上述第一调谐元件和第二调谐元件可以为相同类型的调谐元件,也可以为不同类型的调谐元件。具体可以根据实际使用需求确定,本发明实施例不作限定。

本发明实施例中,第一天线模块中的第一调谐元件和第二天线模块中的第二调谐元件均接地。示例性的,本发明实施例中以第一天线模块中的第一调谐元件与第一接
25 地片连接,以及第二天线模块中的第二调谐元件与第二接地片连接为例示意性的说明,可以理解,第一调谐元件和第二调谐元件还可以通过其它任意可能的方式接地,具体可以根据实际使用需求确定,本发明实施例不作限定。

示例性的,结合图5所示的终端设备2中,第一天线模块11中的第一辐射体111以及第一调谐元件113均与第一接地片21连接,第二天线模块12中的第二辐射体121
30 和第二调谐元件122均与第二接地片22连接。

示例性的,如图5所示,第一天线模块11中的第一辐射体111可以在第一辐射体111的一端,与第一接地片21通过金属体连接,并且第二天线模块12中的第二辐射体121可以在第二辐射体121的一端,与第二接地片22通过金属体连接。当然,第一辐射体111与第一接地片21之间的连接方式,以及第二辐射体121与第二接地片22
35 之间的连接方式还可以为其它任意可能的连接方式,具体可以根据实际使用需求确定,本发明实施例不作限定。

可选的,本发明实施例中,馈源可以连接到第一辐射体上的第一目标位置,第一调谐元件可以连接到第一辐射体上的第二目标位置,第二调谐元件可以连接到第二辐射体上的第三目标位置。其中,该第一目标位置位于该第二目标位置和该第三目标位

置之间。

示例性的，如图 5 所示，可以在第一辐射体 111 的靠近第二辐射体 121 的一侧，设置馈源 112 与第一辐射体 111 连接。可以在第一辐射体 111 的远离第二辐射体 121 的一侧，设置第一调谐元件 113 与第一辐射体 111 连接。可以在第二辐射体 121 的靠近第一辐射体 111 的一侧，设置第二调谐元件 122 与第二辐射体 121 连接。第一天线模块中的馈源和第一调谐元件，以及第二天线模块中的第二调谐元件的具体设置位置可以根据实际使用需求确定，本发明实施例不作限定。

下面再结合图 6、图 7 和图 8，对本发明实施例提供的终端设备中的天线单元在辐射信号的过程中，其电流的流动路径进行示例性的说明。

为了便于描述，下面通过在天线单元中的第一辐射体和第二辐射体上标记不同的位置，以示例性地说明该天线单元在辐射信号的过程中，其电流的流动路径。

可选的，本发明实施例中，由于第一辐射体与馈源、第一调谐元件、第一接地片、第二辐射体分别在不同位置连接，因此可以按照上述连接关系，在第一辐射体上标记不同位置，即下述的第一位置、第二位置、第三位置和第四位置，且第一位置、第二位置、第三位置和第四位置均不同。

如图 6 所示，第一辐射体 111 上与馈源 112 连接的位置 P1 可以标记为第一位置，第一辐射体 111 上与第一调谐元件 113 连接的位置 P2 可以标记为第二位置，第一辐射体 111 上与第一接地片 21 连接的位置 P3 可以标记为第三位置，第一辐射体 111 上与第二辐射体 121 电性连接的位置 P4 可以标记为第四位置。

需要说明的是，本发明实施例中，上述各个实施例均是以一个馈源和一个第一调谐元件为例进行示例性说明的，实际实现时，上述馈源和第一调谐元件的数量也可以为多个。可以理解，当上述馈源和第一调谐元件的数量为多个时，上述第一位置和第二位置也可以为多个，即每个馈源对应一个第一位置，且每个第一调谐元件对应一个第二位置。

可选的，本发明实施例中，由于第二辐射体与第一辐射体、第二调谐元件、第一接地片分别在不同位置连接，因此可以按照上述连接关系，在第二辐射体上标记不同位置，即下述的第五位置、第六位置和第七位置，且第五位置、第六位置和第七位置均不同。

如图 6 所示，第二辐射体 121 上与第一辐射体 111 电性连接的位置 P5 可以标记为第五位置，第二辐射体 121 上与第二调谐元件 122 连接的位置 P6 可以标记为第六位置，第二辐射体 121 上与第二接地片 22 连接的位置 P7 可以标记为第七位置。

需要说明的是，本发明实施例中，上述各个实施例均是以一个第二调谐元件为例进行示例性说明的，实际实现时，上述第二调谐元件的数量也可以为多个。可以理解，当上述第二调谐元件的数量为多个时，上述第六位置也可以为多个，即每个第二调谐元件对应一个第六位置。

本发明实施例中，天线单元的辐射频率（也称为谐振频率）可以在第一频段内，或者可以在第二频段内。其中，该第一频段的最大值可以小于或等于该第二频段的最小值。为了便于说明和理解，以下可以将第一频段称为低频范围，并将第二频段称为高频范围。

可选的,本发明实施例中,上述第一频段可以为[700兆赫兹(MHz),960 MHz]。第二频段可以为[1710 MHz,2690 MHz]。

可以理解,上述第一频段和第二频段只是示例性的列举,具体可以根据实际使用需求确定,本发明实施例不作限定。

5 下面结合图7,利用如图6所示的在第一辐射体111上标记的各个位置和在第一辐射体121上标记的各个位置,示例性的描述在天线单元的辐射频率处于低频范围的情况下,天线单元的电流的流动路径。

可选的,本发明实施例中,在天线单元的辐射频率处于第一频段(即低频范围)的情况下,在该天线单元辐射信号的过程中,如图7所示,该天线单元的电流可以沿着图7中的虚线、朝向箭头指示的方向流动,即从馈源112开始,先流动到第一辐射体111,并依次经第一辐射体111的第一位置P1、第四位置P4流动到第二辐射体121,并依次经第二辐射体121的第五位置P5、第七位置P7流动到第二接地片22。

在天线单元的上述电流的流动路径中,天线单元的谐振长度可以通过 $L3+L4$ 来表示。其中, $L3$ 为从第一辐射体111的第一位置P1到第四位置P4的距离,以及 $L4$ 为从第二辐射体121的第五位置P5到第七位置P7的距离。本发明实施例中,在低频谐振情况下,由于增大了天线单元的谐振长度,因而天线单元产生的低频谐振频率相比于现有技术,可以扩展到较低的频率值。

下面结合图8,利用如图6所示的在第一辐射体111上标记的各个位置和在第一辐射体121上标记的各个位置,示例性的描述在天线单元的辐射频率处于高频范围的情况下,天线单元的电流的流动路径。

可选的,本发明实施例中,在天线单元的辐射频率处于第二频段(即高频范围)的情况下,在该天线单元辐射信号的过程中,如图8所示,该天线单元的电流可以沿着图8中的虚线、朝向箭头指示的方向流动,即从馈源112开始,先流动到第一辐射体111,并依次经第一辐射体111的第一位置P1、第二位置P2流动到第一调谐元件113,然后经第一调谐元件113流动到第一接地片21。并且,该天线单元的电流还可以从馈源112开始,先流动到第一辐射体111,并依次经第一辐射体111的第一位置P1、第四位置P4流动到第二辐射体121,并依次经第二辐射体121的第五位置P5、第六位置P6流动到第二调谐元件122,然后经第二调谐元件122流动到第二接地片22。

在天线单元的上述电流的流动路径中,天线单元的谐振长度可以通过 $L5$ 和 $(L3+L6)$ 来表示。其中, $L5$ 为从第一辐射体111的第一位置P1到第二位置P2的距离, $L3$ 为从第一辐射体111的第一位置P1到第四位置P4的距离, $L6$ 为从第二辐射体121的第五位置P5到第六位置P6的距离。需要说明的是,当 $L5$ 等于或近似等于 $(L3+L6)$ 时,天线单元可以产生一个高频谐振频率;当 $L5$ 与 $(L3+L6)$ 之间的差值超过阈值时,天线单元可以产生两个不同的高频谐振频率。

35 其中,上述第一调谐元件和第二调谐元件均可以用于调谐天线单元的谐振长度。假设第一调谐元件可以产生的谐振长度为 $\pm\Delta1$,第二调谐元件可以产生的谐振长度为 $\pm\Delta2$,那么,天线单元的谐振长度可以在 $[L5-\Delta1, L5+\Delta1]$ 和 $[(L3+L6)-\Delta2, (L3+L6)+\Delta2]$ 范围(对应于上述的高频范围)内调谐,从而可以扩展天线单元的高频谐振范围。

本发明实施例中,上述均以第二辐射体的长度与第一辐射体的长度相等(即可以

理解为第二辐射体与第一辐射体镜像设置)为例进行示例性的说明。可以理解,第二辐射体还可以根据实际使用需求,以其他可能的方式设置。

示例性的,如图9所示,当第二辐射体121的长度 L_2 小于第一辐射体111的长度 L_1 时,在天线单元的辐射频率处于第二频段(即高频范围)的情况下,终端设备可以控制天线单元的电流流动到第二辐射体121,以产生高频谐振。并且,在天线单元的辐射频率处于第一频段(即低频范围)的情况下,终端设备可以控制天线单元的电流在第一辐射体111流动,但不流动到第二辐射体121,以产生低频谐振。具体可以根据实际使用需求确定,本发明实施例不作限定。

本发明实施例中,图7和图8均是以终端设备处于展开状态时天线单元的电流的流动路径为例进行示意的,实际应用过程中,在终端设备处于折叠状态时天线单元的电流的流动路径与在终端设备处于展开状态时天线单元的电流的流动路径类似。因此,对于在终端设备处于折叠状态时天线单元的电流的流动路径的描述具体可以参见上述如图7和图8所示的实施例中的相关描述,此处不再赘述。

图10示出了终端设备处于折叠状态时的结构示意图。如图10所示,第一辐射体111和第二辐射体121之间相互电性连接,并且第一辐射体111中的电流与第二辐射体121中的电流可以相同或基本相同(例如两个电流的数值之间的差值在预设范围内),因而第一辐射体111和第二辐射体121不会相互干扰,且不会产生杂波,并且增加第二辐射体可以使得天线单元的辐射体的面积增大,从而可以提升天线单元的辐射效率。此外,由于第二辐射体121与第二接地片22之间存在一定间距 H ,因而可以在一定程度上减弱第二接地片22与第一辐射体111和第二辐射体121之间的电磁耦合,从而可以进一步提升天线单元的辐射效率。

可选的,本发明实施例中,终端设备可以通过终端设备中的传感器(例如磁传感器)感测终端设备的屏幕是处于展开状态,还是处于折叠状态。然后,终端设备可以再根据屏幕的状态,控制第一辐射体和第二辐射体之间连接或者断开。

示例性的,本发明实施例中,在上述第一辐射体和第二辐射体之间通过连接元件连接的情况下,终端设备可以根据终端设备的屏幕的不同状态,控制连接元件接通或者断开,以控制第一辐射体和第二辐射体之间连接或者断开。从而,以使得在终端设备的屏幕处于不同状态时天线单元具有不同的性能。从而使得天线单元可以在不同情况下均具有较好的性能。

本发明实施例提供一种终端设备,该终端设备包括第一壳体、第二壳体、设置于该第一壳体内的第一天线模块,以及设置于该第二壳体内的第二天线模块,该第一壳体和该第二壳体活动连接;该第一天线模块包括第一辐射体和与该第一辐射体连接的馈源,该第二天线模块包括第二辐射体;其中,该第二辐射体与该第一辐射体电性连接。通过该方案,该终端设备的第一壳体和第二壳体活动连接,使得该终端设备可以折叠或展开;并且该终端设备包括天线单元,该天线单元包括第一辐射体和第二辐射体,相比于现有技术中应用于终端设备中的天线单元,本发明实施例提供的终端设备中的天线单元在第一辐射体的基础上增加了第二辐射体,且第二辐射体与第一辐射体电性连接。一方面,由于增加第二辐射体可以使得天线单元的辐射体的面积增大,因此可以提升天线单元的性能。另一方面,在终端设备处于折叠状态下,由于增加第二

辐射体之后，终端设备中位于第二辐射体一侧的接地片与第二辐射体之间在位置上会存在一定间距，因此可以降低该接地片对第二辐射体的影响，即减小该接地片对天线单元的电磁耦合，从而可以提升天线单元的性能。

5 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。

10 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请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申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权 利 要 求 书

1、一种终端设备，其特征在于，包括第一壳体、第二壳体、设置于所述第一壳体内部的第一天线模块，以及设置于所述第二壳体内部的第二天线模块，所述第一壳体和所述第二壳体活动连接；

5 所述第一天线模块包括第一辐射体和与所述第一辐射体连接的馈源，所述第二天线模块包括第二辐射体；其中，所述第二辐射体与所述第一辐射体电性连接。

2、根据权利要求 1 所述的终端设备，其特征在于，所述第一辐射体的长度大于或等于所述第二辐射体的长度。

10 3、根据权利要求 1 所述的终端设备，其特征在于，所述第一天线模块还包括与所述第一辐射体连接的第一调谐元件。

4、根据权利要求 3 所述的终端设备，其特征在于，所述第二天线模块还包括与所述第二辐射体连接的第二调谐元件。

15 5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的终端设备，其特征在于，所述第二辐射体与所述第一辐射体通过接触方式电性连接，或者所述第二辐射体与所述第一辐射体通过耦合方式电性连接，或者所述第二辐射体与所述第一辐射体通过连接元件电性连接。

6、根据权利要求 5 所述的终端设备，其特征在于，所述连接元件为柔性金属连接元件、开关元件、电感元件或电容元件。

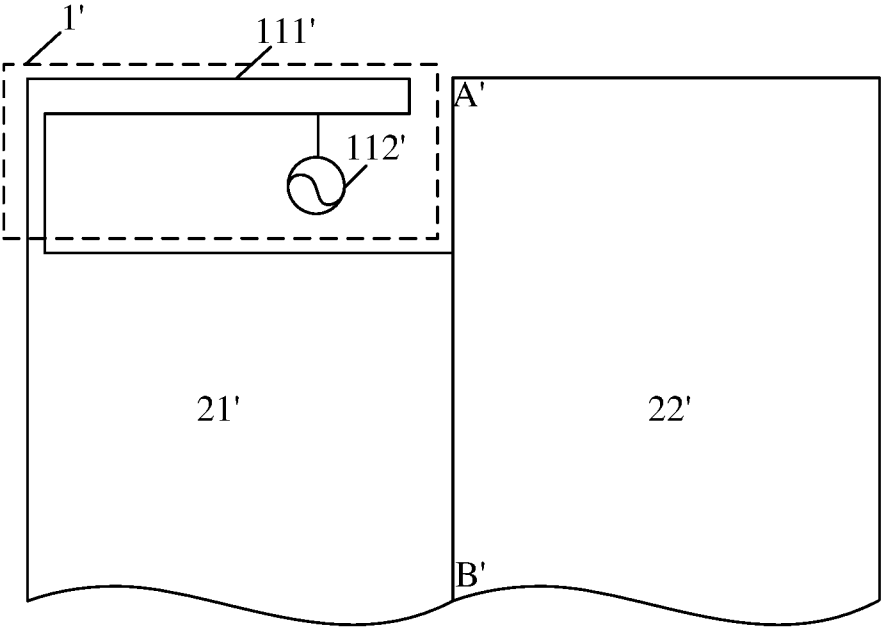
20 7、根据权利要求 4 所述的终端设备，其特征在于，所述馈源连接到所述第一辐射体上的第一目标位置，所述第一调谐元件连接到所述第一辐射体上的第二目标位置，所述第二调谐元件连接到所述第二辐射体上的第三目标位置；其中，所述第一目标位置位于所述第二目标位置和所述第三目标位置之间。

8、根据权利要求 1 或 4 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设备还包括设置于所述第一壳体内部的第一接地片，以及设置于所述第二壳体内部的第二接地片；

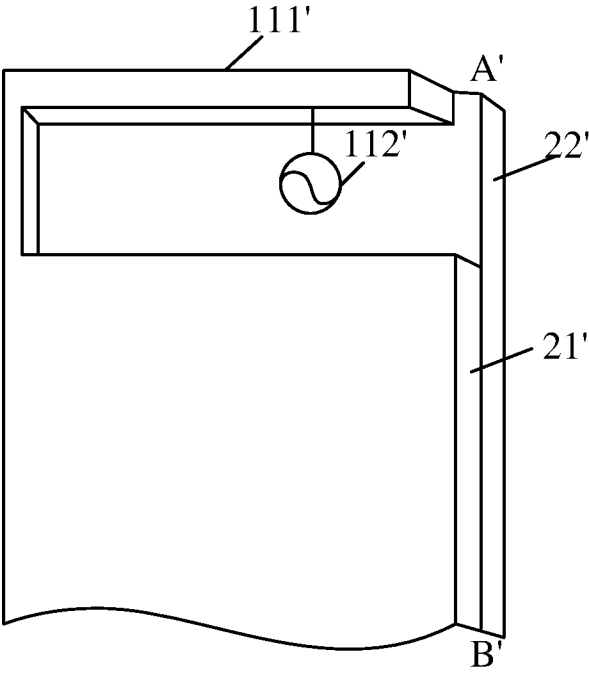
25 其中，所述第一天线模块中的第一辐射体与所述第一接地片连接，所述第二天线模块中的第二辐射体与所述第二接地片连接。

9、根据权利要求 8 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设备还包括设置于所述第一壳体内部的第一屏，以及设置于所述第二壳体内部的第二屏；

其中，所述第一接地片设置于所述第一壳体和所述第一屏形成的第一容置空间内，所述第二接地片设置于所述第二壳体和所述第二屏形成的第二容置空间内。



(a)



(b)

图 1

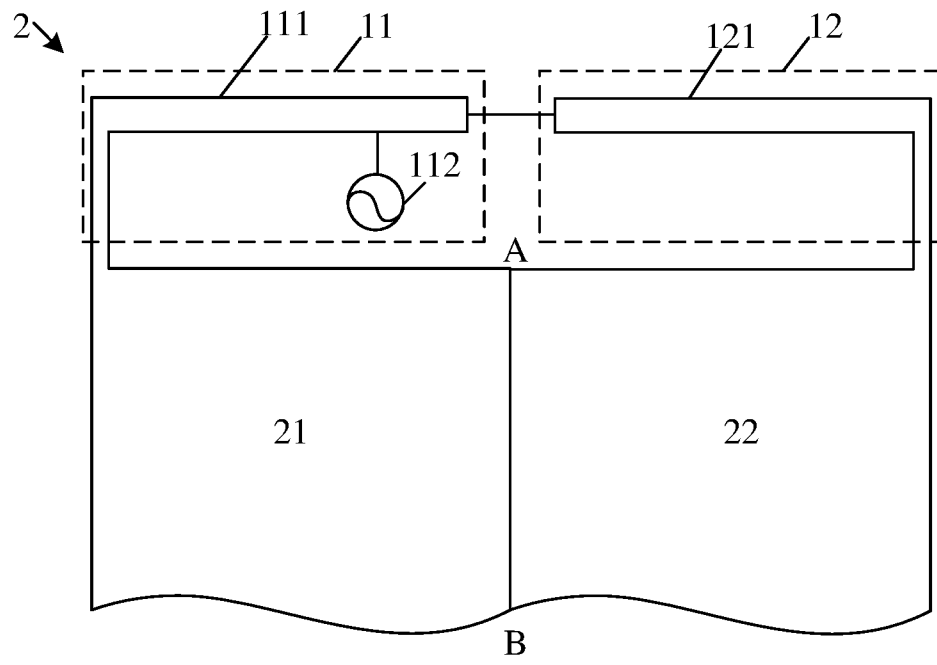


图 2

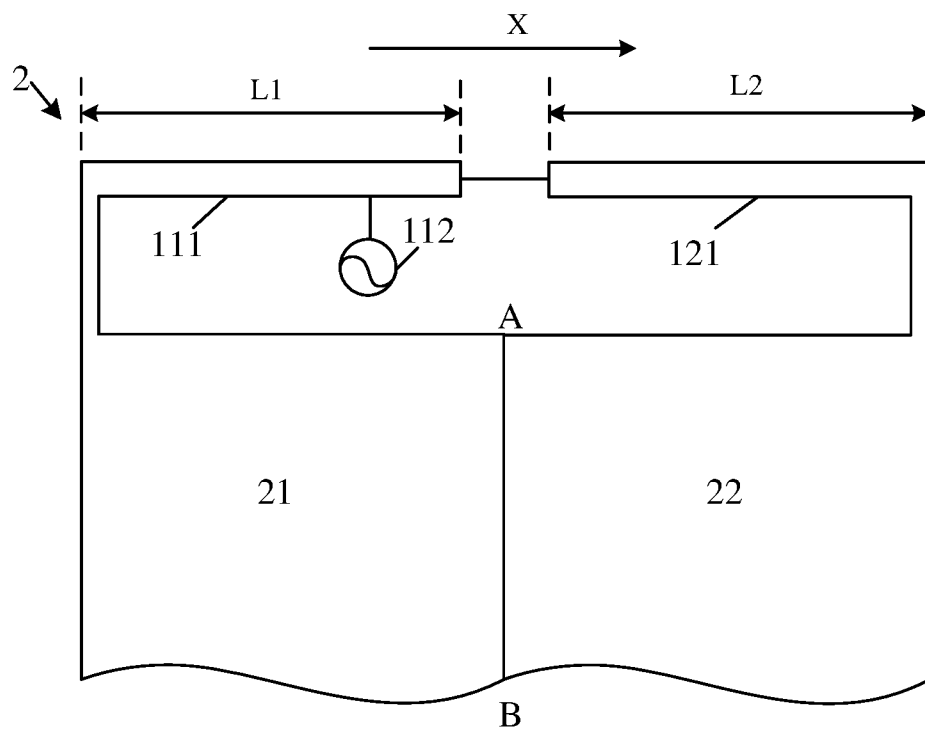


图 3

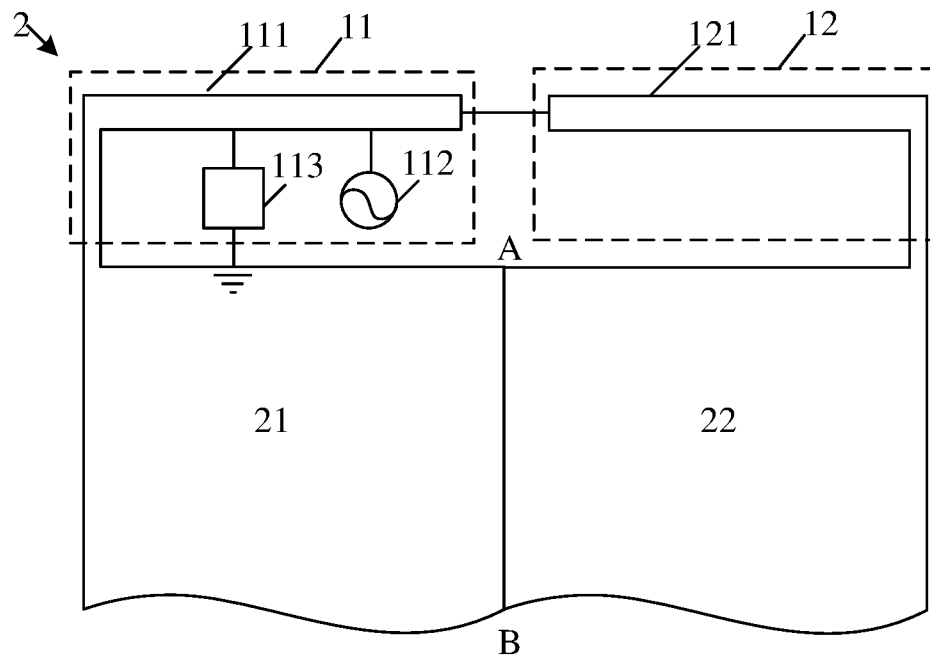


图 4

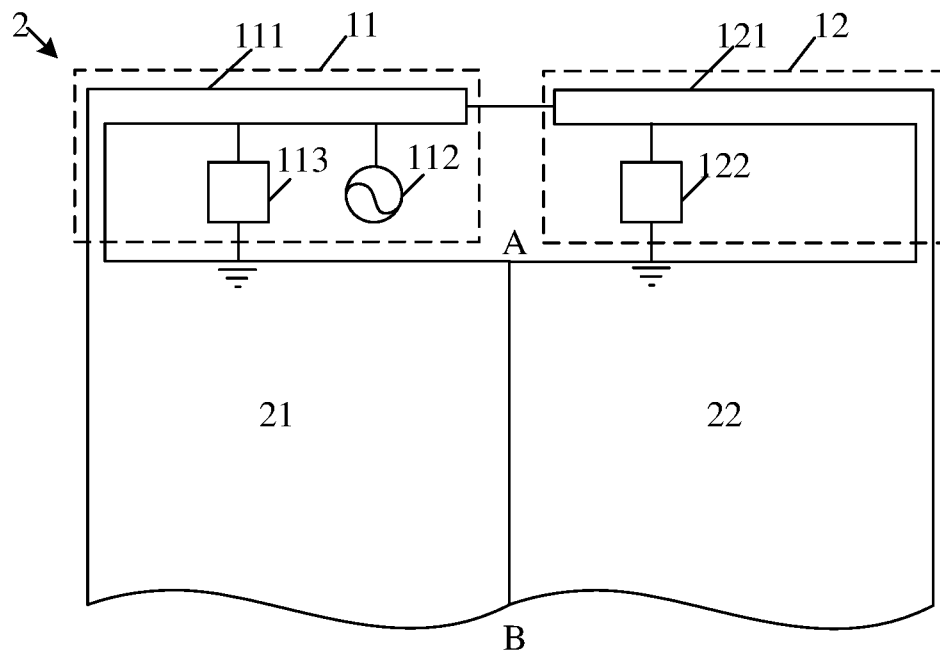


图 5

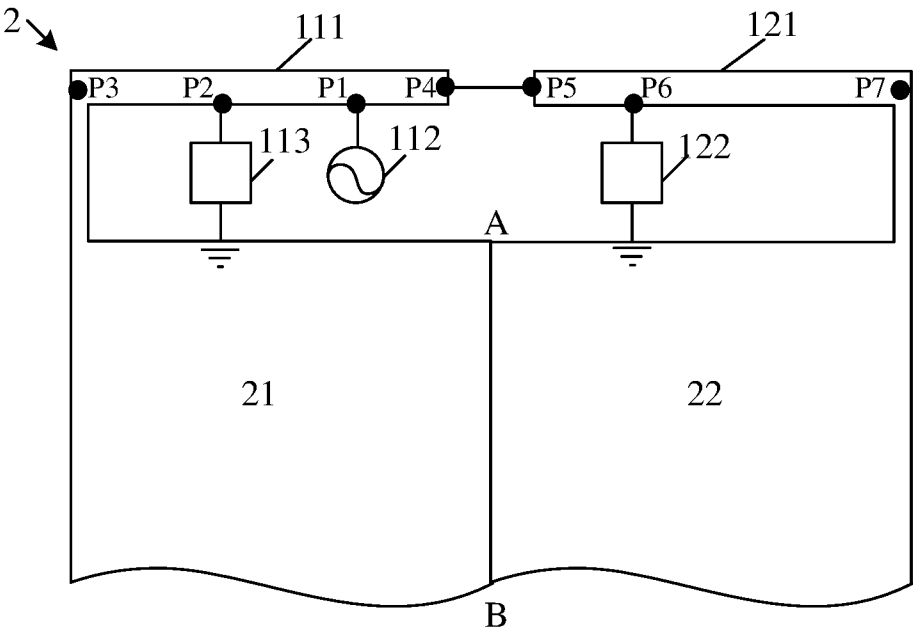


图 6

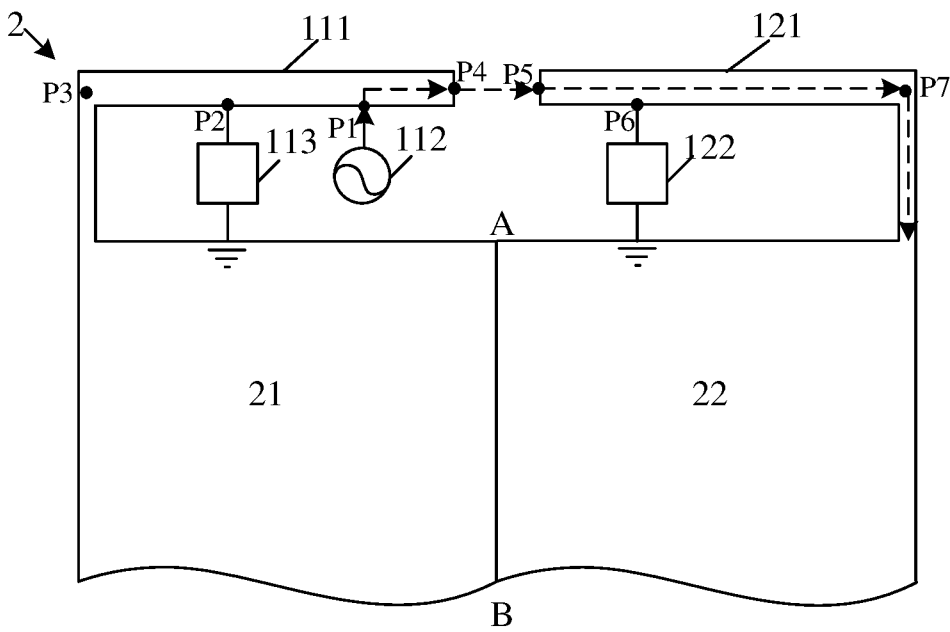


图 7

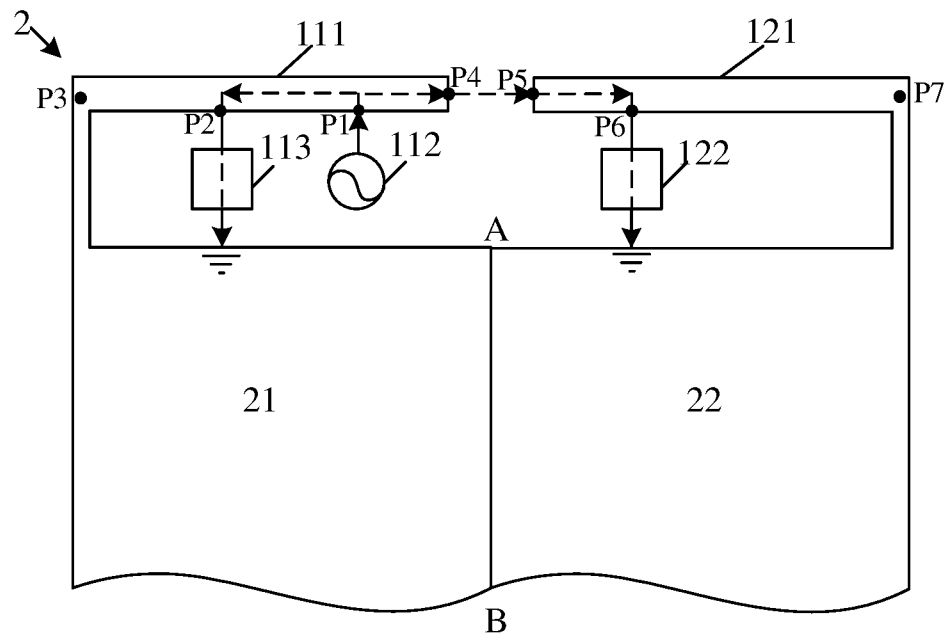


图 8

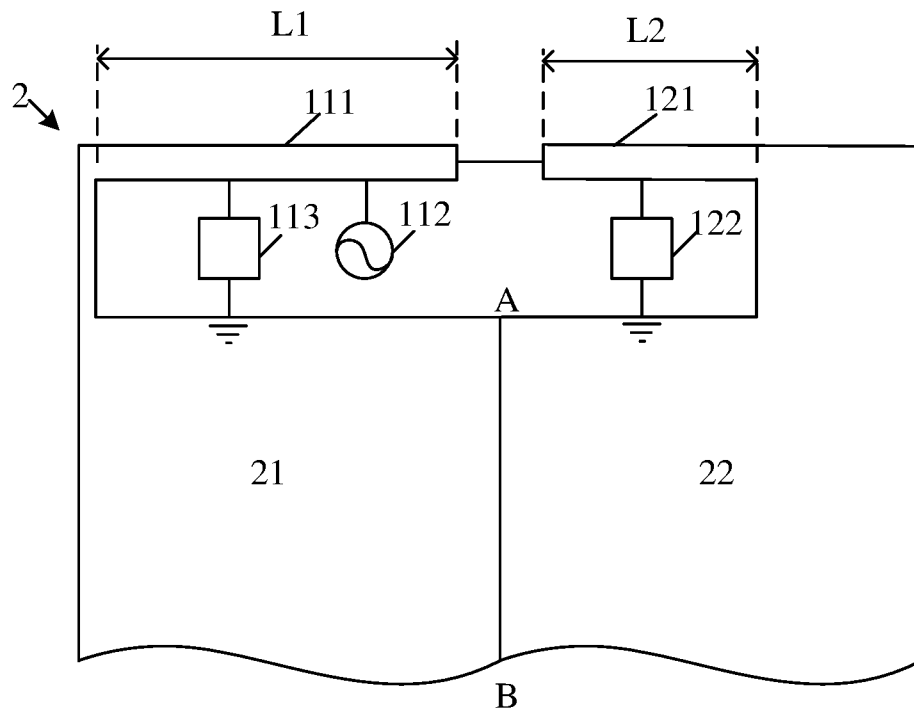


图 9

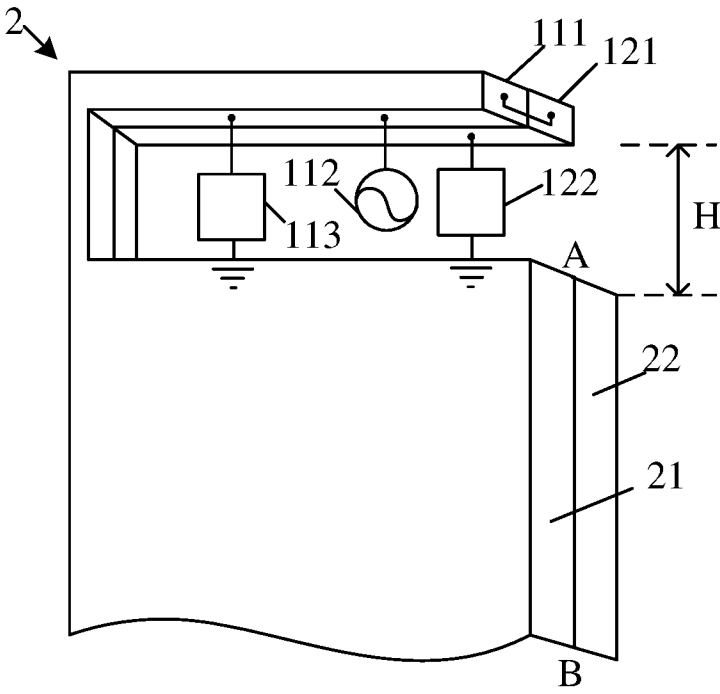


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/098536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/22(2006.01)i; H01Q 1/36(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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 折叠, 翻盖, 翻折, 壳, 天线, 辐射, 屏, 第二, 调谐, 接地, 耦合, fold+, flip+, screen, shell, housing, antenna, radiat+, second, tun+, ground, coupl+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109524760 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 26 March 2019 (2019-03-26) claims 1-9	1-9
X	CN 108292796 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 July 2018 (2018-07-17) description, paragraphs [0025] and [0087]-[0222], and figures 5-8	1-7
Y	CN 108292796 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 July 2018 (2018-07-17) description, paragraphs [0025] and [0087]-[0222], and figures 5-8	8-9
Y	CN 108140928 A (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC) 08 June 2018 (2018-06-08) description, paragraphs [0040]-[0076], and figures 1-6 and 8-11	8-9
A	CN 102473999 A (PANASONIC CORPORATION) 23 May 2012 (2012-05-23) entire document	1-9
A	US 2014240178 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 August 2014 (2014-08-28) entire document	1-9

☐ 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 September 2019

Date of mailing of the international search report

09 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/098536

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109524760	A	26 March 2019	None			
CN	108292796	A	17 July 2018	EP	3343693	A1	04 July 2018
				WO	2017099377	A1	15 June 2017
				KR	20170066944	A	15 June 2017
				US	2018366813	A1	20 December 2018
CN	108140928	A	08 June 2018	EP	3363074	A1	22 August 2018
				US	2017110786	A1	20 April 2017
				WO	2017065933	A1	20 April 2017
CN	102473999	A	23 May 2012	WO	2011007577	A1	20 January 2011
				US	2012112972	A1	10 May 2012
				JP	2011041261	A	24 February 2011
US	2014240178	A1	28 August 2014	US	2018358684	A1	13 December 2018
				KR	20140105886	A	03 September 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/098536

A. 主题的分类 H01Q 1/22(2006.01)i; H01Q 1/36(2006.01)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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 折叠, 翻盖, 翻折, 壳, 天线, 辐射, 屏, 第二, 调谐, 接地, 耦合, fold+, flip+, screen, shell, housing, antenna, radiat+, second, tun+, ground, coupl+																							
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 109524760 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 3月 26日 (2019 - 03 - 26) 权利要求1-9</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108292796 A (三星电子株式会社) 2018年 7月 17日 (2018 - 07 - 17) 说明书第[0025], [0087]-[0222]段, 附图5-8</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108292796 A (三星电子株式会社) 2018年 7月 17日 (2018 - 07 - 17) 说明书第[0025], [0087]-[0222]段, 附图5-8</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108140928 A (微软技术许可有限责任公司) 2018年 6月 8日 (2018 - 06 - 08) 说明书第[0040]-[0076]段, 附图1-6, 8-11</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102473999 A (松下电器产业株式会社) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014240178 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014年 8月 28日 (2014 - 08 - 28) 全文</td> <td>1-9</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 109524760 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 3月 26日 (2019 - 03 - 26) 权利要求1-9	1-9	X	CN 108292796 A (三星电子株式会社) 2018年 7月 17日 (2018 - 07 - 17) 说明书第[0025], [0087]-[0222]段, 附图5-8	1-7	Y	CN 108292796 A (三星电子株式会社) 2018年 7月 17日 (2018 - 07 - 17) 说明书第[0025], [0087]-[0222]段, 附图5-8	8-9	Y	CN 108140928 A (微软技术许可有限责任公司) 2018年 6月 8日 (2018 - 06 - 08) 说明书第[0040]-[0076]段, 附图1-6, 8-11	8-9	A	CN 102473999 A (松下电器产业株式会社) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文	1-9	A	US 2014240178 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014年 8月 28日 (2014 - 08 - 28) 全文	1-9
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109524760 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 3月 26日 (2019 - 03 - 26) 权利要求1-9	1-9																					
X	CN 108292796 A (三星电子株式会社) 2018年 7月 17日 (2018 - 07 - 17) 说明书第[0025], [0087]-[0222]段, 附图5-8	1-7																					
Y	CN 108292796 A (三星电子株式会社) 2018年 7月 17日 (2018 - 07 - 17) 说明书第[0025], [0087]-[0222]段, 附图5-8	8-9																					
Y	CN 108140928 A (微软技术许可有限责任公司) 2018年 6月 8日 (2018 - 06 - 08) 说明书第[0040]-[0076]段, 附图1-6, 8-11	8-9																					
A	CN 102473999 A (松下电器产业株式会社) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文	1-9																					
A	US 2014240178 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014年 8月 28日 (2014 - 08 - 28) 全文	1-9																					
☐ 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 2019年 9月 21日		国际检索报告邮寄日期 2019年 10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 李亭 电话号码 86-(10)-53961781																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/098536

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	109524760	A	2019年 3月 26日	无			
CN	108292796	A	2018年 7月 17日	EP	3343693	A1	2018年 7月 4日
				WO	2017099377	A1	2017年 6月 15日
				KR	20170066944	A	2017年 6月 15日
				US	2018366813	A1	2018年 12月 20日
CN	108140928	A	2018年 6月 8日	EP	3363074	A1	2018年 8月 22日
				US	2017110786	A1	2017年 4月 20日
				WO	2017065933	A1	2017年 4月 20日
CN	102473999	A	2012年 5月 23日	WO	2011007577	A1	2011年 1月 20日
				US	2012112972	A1	2012年 5月 10日
				JP	2011041261	A	2011年 2月 24日
US	2014240178	A1	2014年 8月 28日	US	2018358684	A1	2018年 12月 13日
				KR	20140105886	A	2014年 9月 3日