

(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
2017 年 10 月 5 日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/166422 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 13/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/084086
- (22) 国际申请日: 2016 年 5 月 31 日 (31.05.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610200205.3 2016 年 3 月 31 日 (31.03.2016) CN
- (71) 申请人: 宇龙计算机通信科技(深圳)有限公司
(YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION
SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中
国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号,
Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 韩崇志 (HAN, Congzhi); 中国广东省深圳
市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057
(CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANG-
ZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD.); 中国
广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦
1508 室, Guangdong 510070 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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)。

[见续页]

(54) Title: ANTENNA

(54) 发明名称: 一种天线

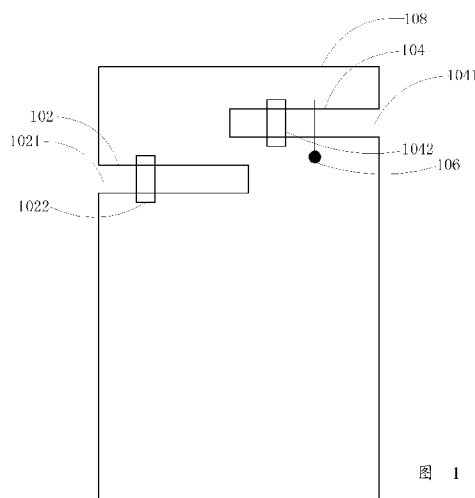


图 1

(57) Abstract: The embodiment of the present invention discloses an antenna, which is a rectangular metal plate arranged with a first slot and a second slot extending perpendicular to the long sides of the metal plate and penetrating through the metal plate, and the openings of the first slot and the second slot are respectively located on the two opposite long sides of the metal plate, the metal plate is further arranged with a first adjustable capacitor connected across the two sides of the first slot and a second adjustable capacitor connected across the two sides of the second slot, and the metal plate is further arranged with a feed point located on a side of the first slot or the second slot. Besides, the embodiment of the present invention further discloses a terminal. With the present invention, the reconstruction of an antenna pattern can be realized and the stability of the antenna on external signal reception can be improved.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/166422 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明实施例公开了一种天线，所述天线为长方形的金属板，所述金属板上设置有垂直于所述金属板的长边且贯穿所述金属板的第一开槽和第二开槽，且所述第一开槽的开口和所述第二开槽的开口分别位于所述金属板的相向两侧的长边上，所述金属板上还设置有跨所述第一开槽两侧边连接的第一可调电容和跨所述第二开槽两侧边连接的第二可调电容，所述金属板上还设置有馈电点，所述馈电点位于所述第一开槽或第二开槽的侧边上。此外，本发明实施例还公开了一种终端。采用本发明，可实现对天线方向图的重构，提高天线对外部信号接收的稳定性。

一种天线

本申请要求于 2016 年 03 月 31 日提交中国专利局，申请号为 201610200205.3、发明名称为“一种天线”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及终端天线领域，尤其涉及一种天线及一种终端。

背景技术

10 传统技术中，随着用户对移动终端外观和体验的要求不断提高，手机越来越多地采用金属外壳，但是，在手机使用金属材料外壳时，也会对天线的辐射性能造成较大的影响（因为后盖和边框的环境，会在很大程度上减小天线辐射的净空，影响天线辐射体的性能）。随着 4G 网络等网络的普遍覆盖，手机用户体验越来越多的依赖高频天线，也就是说，保证用户体验需要在使用金属外
15 壳的同时提高手机天线的辐射能力和带宽，这就需要在设计天线的时候，将金属边框或金属被盖作为终端天线的一部分。在现有的金属外壳手机的天线设计中，天线不能进行调谐或者在调谐的过程中，不能实现方向图的可调谐，这就导致了终端天线无法有效的接受各个方向的外部信号，即现有技术中使用金属外壳的手机的天线设计存在对外部信号接收的稳定性不足的问题。

20

发明内容

基于此，为解决传统技术中基于金属外壳的终端天线因为无法有效接收外部各个方向的辐射信号而存在的对外部信号接收的稳定性不足的技术问题，在一个实施例中，特提出了一种天线。

25 一种天线，所述天线为长方形的金属板，所述金属板上设置有垂直于所述金属板的长边且贯穿所述金属板的第一开槽和第二开槽，且所述第一开槽的开口和所述第二开槽的开口分别位于所述金属板的相向两侧的长边上，所述金属板上还设置有跨所述第一开槽两侧边连接的第一可调电容和跨所述第二开槽

两侧边连接的第二可调电容,所述金属板上还设置有馈电点,所述馈电点位于所述第一开槽或第二开槽的侧边上。

可选的,在其中一个实施例中,所述第一开槽与所述第二开槽的长度相同。

可选的,在其中一个实施例中,所述第一开槽的长度为 8-10mm,宽度
5 1-2mm,距离所述金属板的第一短边 4-5mm。

可选的,在其中一个实施例中,所述第二开槽的长度为 8-10mm,宽度 1-2mm,与所述第一开槽平行,且在所述金属板的长边的延展方向上距离所述第一开槽 1.3-2.5mm,比所述第一开槽靠近所述第一短边。

可选的,在其中一个实施例中,所述第一可调电容距离所述第一开槽的开口
10 2.1-3.2mm,调节范围为 0.5PF-1.5PF。

可选的,在其中一个实施例中,所述第二可调电容距离所述第二开槽的开口 2.3-3.3mm,调节范围为 0.5PF-1.5PF。

可选的,在其中一个实施例中,所述馈电点位于所述第二开槽的靠近所述第一开槽的一侧侧边上,且与所述第二可调电容距离小于 5mm。

15 可选的,在其中一个实施例中,所述金属板为 PCB 板中的金属层。

此外,为解决传统技术中基于金属外壳的终端天线因为无法有效接收外部各个方向的辐射信号而存在的对外部信号接收的稳定性不足的技术问题,在一个实施例中,还提出了一种终端。

20 一种终端,所述终端包括 PCB 板和金属后盖,所述 PCB 板为权 8 所述的 PCB 板。

可选的,所述终端还包括金属后盖,所述金属后盖包括第一金属部和第二金属部,所述第一金属部和第二金属部之间设置有缝隙,所述缝隙中填充有绝缘材料,所述缝隙在所述 PCB 板所在平面上的投影平行于所述第一开槽和第二开槽,且在所述投影位于所述第一开槽和第二开槽之间。
25

实施本发明实施例,将具有如下有益效果:

采用了上述天线和终端之后,通过设置在长方形的金属板两侧的两个开槽,使得天线系统具备有两个开槽天线,提高了天线辐射的带宽得到了提高,

可覆盖的频率带宽范围更广。

进一步地，通过调节分别设置在金属板两侧开槽的两个可调电容的电容值，改变天线系统中的两个开槽天线的等效天线长度和谐振频点，从而实现由两个开槽天线的方向图叠加的天线系统的方向图的重构，即通过对可调电容的电容值的调节实现对天线方向图的最大增益方向的调整。从而使得在终端的外部环境发生变化时，天线方向图的最大增益方向也能相应地进行调节，保证天灾在任何环境下都能实现最大效率的信号接收效率，保证了用户在任意环境下的良好的通话体验，提升了用户体验。

此外，在采用本发明实施例所公开的天线的终端中，将终端的金属后盖的一部分也作为天线的辐射体，增加了天线辐射体的面积和体积，提高了天线辐射的辐射效率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

其中：

图 1 为一个实施例中一种天线的结构示意图；

图 2 为一个实施例中采用前述天线系统的工作模式对应 S11 参数(回波损耗)示意图；

图 3 为一个实施例中前述天线系统的方向图；

图 4 为一个实施例中一种采用前述天线的终端结构示意图。

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，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

基于此,为解决传统技术中基于金属外壳的终端天线因为无法有效接收外部各个方向的辐射信号而存在的对外部信号接收的稳定性不足的技术问题,在一个实施例中,特提出了一种天线。该天线适用于全金属外壳设计,即终端的背盖为金属材质,终端的边框结构也为金属材质。如图 1 所示,该天线为长方形的版型结构,且其材质为金属材质。在本实施例中,该天线为终端(例如智能手机、平板电脑等)的天线,该天线可以是终端背盖的一部分,也可以是终端的 PCB 版的金属层。

具体的,在一个实施例中,如图 1 所示,上述天线为长方形的版型结构 10,其材质为金属材质(即上述天线为长方形金属板 10)。在金属板上设置有垂直于金属板 10 的长边且贯穿金属板的第一开槽 102 和第二开槽 104,且第一开槽 102 的开口 1021 和第二开槽 104 的开口 1041 分别位于金属板 10 的相向两侧的长边上。

也就是说,如图 1 中,长方形的金属材质的天线有两个长边,参考图 1 中的方位,分别为左长边和右长边。需要说明的是,此处的“左”和“右”的方位词限定仅用于区分的两个不同的长边,并没有对金属板 10 的长边的实际命名进行限定。金属板 10 的左长边上设置有开口 1021 位于左长边的第一开槽 102,第一开槽 102 为直线型槽,其延展方向与左长边垂直,且第一开槽 102 贯穿了金属板 10。同样的,金属板 10 的右长边上设置有开口 1041 位于右长边的第二开槽 104,第二开槽 104 为直线型槽,其延展方向与右长边垂直,且第二开槽 104 贯穿了金属板 10。

也就是说,在上述天线中,第一开槽 102 和第二开槽 104 可以看做是两个缝隙天线或开槽天线,相对于传统的只开一条缝隙的天线设计来讲,可以使得天线系统多出一个天线,即多出一个天线,在很大程度上提高了天线的带宽,使得天线能覆盖的带宽范围更广。

如图 2 所示,在图 2 中展示了上述天线系统在工作模式下的 S11 参数(回波损耗),从图中可以看出,上述天线系统可以实现很好的低频特性,具体的低频区域为 791~960MHz 区域。

金属板 10 上还设置有跨第一开槽 102 两侧边连接的第一可调电容 1022

和跨第二开槽 104 两侧边连接的第二可调电容 1042。在本实施例中，第一可调电容 1022 和第二可调电容 1042 可以改变其自身两个引脚之间的电容值，具体实现中，用第一可调电容 1022 将第一开槽 102 的上下侧边连接，即将第一可调电容 1022 的两个引脚焊接在第一开槽 102 的上下两个侧边；用第二可调电容 1042 将第二开槽 104 的上下侧边连接，即将第二可调电容 1042 的两个引脚焊接在第二开槽 104 的上下两个侧边。也就是说，天线的第一开槽 102 和第二开槽 104 的上下侧边之间的耦合电容可以随着设置的第一可调电容 1022/第二可调电容 1042 的电容值的变化而变化，天线的等效长度也可以随着电容值的变化而变化。也就是说，在需要对天线进行调谐时，只需要对第一可调电容 1022/第二可调电容 1042 的电容值进行调节，从而实现天线的等效长度的可调节，即天线的谐振频点也会随之发生偏移。因为整个天线系统的辐射方向图可以看成是两个缝隙天线（开槽天线）的辐射方向图在远场区的叠加，所以每个缝隙天线的谐振频点的微小移动，必定会导致整个天线系统的方向图叠加时每一个缝隙天线的方向图所占的权重的变化，从而实现天线的辐射方向会随着第一可调电容 1022 和第二可调电容 1042 的电容值的变化而变化。

进一步地，在本实施例中，金属板 10 上还设置有馈电点 106，馈电点 106 位于第一开槽 102 或第二开槽 104 的侧边上。

如图 1 所示的实施例中，馈电点 106 设置在第二开槽 104 的下侧边。在其他实施例中，还可以将馈电点设置在第二开槽 104 的上侧边，或者设置在第一开槽 102 的上侧边/下侧边。

优选的，在一个实施例中，第一开槽 102 与第二开槽 104 的长度相同。

在一个实施例中，在如前所述的作为天线的金属板 10 的生产过程中，上述第一开槽 102 和第二开槽 104 的形成可以是在完整的长方形金属板的按照预设的开槽设置位置切割形成的。

优选的，在一个实施例中，第一开槽 102 的长度为 8-10mm，宽度 1-2mm，距离所述金属板 10 的第一短边 108（例如图 2 所示的金属板的上边缘）4-5mm。

优选的，在一个实施例中，第二开槽 104 的长度为 8-10mm，宽度 1-2mm，与第一开槽 102 平行，且在金属板 10 的长边的延展方向上距离所述第一开槽 1.3-2.5mm，比第一开槽 102 靠近所述第一短边 108。

优选的, 在一个实施例中, 第一可调电容 1022 距离所述第一开槽 102 的开口 2.1-3.2mm, 调节范围为 0.5PF-1.5PF。

优选的, 在一个实施例中, 所述第二可调电容 1042 距离所述第二开槽 104 的开口 2.3-3.3mm, 调节范围为 0.5PF-1.5PF。

5 需要说明的是, 在本实施例中, 上述第一可调电容 1022 和第二可调电容 1042 的电容值的调节范围是由可调电容的现有制作工艺决定的, 在其他实施例中, 也可以选择其他电容值调节范围的可调电容。

在本实施例中, 第一可调电容 1022 和第二可调电容 1042 的电容值的调节, 可实现对天线的辐射方向图的变化。具体的, 第一可调电容 1022 与第二可调
10 电容 1042 二者的电容值的差值是影响天线方向图指向变化的关键。在第一可调电容 1022 和第二可调电容 1042 的电容值差值为 3PF 时, 天线的方向图指向为侧面; 当第一可调电容 1022 和第二可调电容 1042 的电容值差值为 0PF 时, 天线的方向图指向为斜下方。如图 3 所示, 图 3 展示了第一可调电容 1022 和第二可调电容 1042 的电容值差值从 0PF 到 3PF 时的方向图的变化, 从图中可
15 以看出, 天线方向图的最大增益方向可以在斜下方到侧面之间变化, 从而实现天线的方向图重构。

进一步地, 因为移动终端所处的外界环境不断变化以及外界环境的复杂, 若终端的天线的最大增益方向不能有效地随着外部环境的变化而变化, 就会使得终端天线不能有效的接收外部信号, 使得天线的辐射效率低下。在本实施例中,
20 中, 因为天线方向图的最大增益方向是可随着第一可调电容 1022 和第二地调电容 1042 的电容值的调节而改变的, 这样就可以在终端外部环境变化时, 相应地调整天线方向图的最大增益方向的指向, 最大程度的接收外部信号, 确保终端在任意环境下都能保证良好的通信效果。

具体的, 终端通过传感器检测外部信号的最强方向, 结合反馈调节机制,
25 在当前天线的方向图的最大增益方向与外部信号的最强方向不一致时, 针对第一可调电容 1022 和第二可调电容 1042 的电容值进行调节, 以使天线方向图的最大增益方向与当前外部信号的最强方向保持一致性。

相对于传统技术中天线方向图不可重构的天线设计方案, 上述天线在调整天线方向图的最大增益方向时, 因为可以调整天线方向图的最大增益方向从斜

下方调整到侧面之间变化,可以有效的较小手持设备时,头和手对天线的辐射性能的影响,保证了天线良好的头手特性。

优选的,在一个实施例中,馈电点 106 位于所述第二开槽 104 的靠近第一开槽 102 的一侧侧边上,且与所述第二可调电容 1042 距离小于 5mm。如图 1 所示,馈电点 106 位于第二开槽 104 的下侧边,该下侧边相对于上侧边更靠近第一开槽 102(根据图 1 所示的方位,第一开槽 102 位于第二开槽 102 的下侧)。

优选的,在一个实施例中,金属板 10 为 PCB 板 20 中的金属层。具体的,金属板 10 为 PCB 板 (printed circuit board) 之上的一个相连的一个金属板或者是 PCB 板 20 之上的一个金属层,是 PCB 板 20 的一个组成部分。

10

此外,为解决传统技术中基于金属外壳的终端天线因为无法有效接收外部各个方向的辐射信号而存在的对外部信号接收的稳定性不足的技术问题,在一个实施例中,还提出了一种终端。

如图 4 所示,该终端 100 包括 PCB 板 20 和金属后盖 30, PCB 板 20 为如前的 PCB 板。也就是说,终端 100 的外壳是金属材质的,是全金属外壳的设计。

优选的,在一个实施例中,上述终端 100 还包括金属后盖 30,金属后盖包括第一金属部 302 和第二金属部 304,第一金属部 302 和第二金属部 304 之间设置有缝隙 306,缝隙 306 中填充有绝缘材料,缝隙 306 在 PCB 板 20 所在平面上的投影平行于第一开槽 102 和第二开槽 104,且在投影位于第一开槽 102 和第二开槽 104 之间。

上述 PCB 板 20 通过弹片接地与金属后盖 30 相连,从而使得 PCB 板 20 上的金属板 10 和第一金属部 302 形成一个完整的辐射体,相对于普通天线的辐射体来讲,增加了天线的辐射体面积和体积,提高了天线的辐射效率。

25

实施本发明实施例,将具有如下有益效果:

采用了上述天线和终端之后,通过设置在长方形的金属板两侧的两个开槽,使得天线系统具备有两个开槽天线,提高了天线辐射的带宽得到了提高,可覆盖的频率带宽范围更广。

进一步地，通过调节分别设置在金属板两侧开槽的两个可调电容的电容值，改变天线系统中的两个开槽天线的等效天线长度和谐振频点，从而实现由两个开槽天线的方向图叠加的天线系统的方向图的重构，即通过对可调电容的电容值的调节实现对天线方向图的最大增益方向的调整。从而使得在终端的外部环境发生变化时，天线方向图的最大增益方向也能相应地进行调节，保证天

5 灾在任何环境下都能实现最大效率的信号接收效率，保证了用户在任意环境下的良好的通话体验，提升了用户体验。

此外，在采用本发明实施例所公开的天线的终端中，将终端的金属后盖的一部分也作为天线的辐射体，增加了天线辐射体的面积和体积，提高了天线辐射的辐射效率。

10

以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

权利要求

1、一种天线，其特征在于，所述天线为长方形的金属板，所述金属板上设置有垂直于所述金属板的长边且贯穿所述金属板的第一开槽和第二开槽，且
5 所述第一开槽的开口和所述第二开槽的开口分别位于所述金属板的相向两侧的长边上，所述金属板上还设置有跨所述第一开槽两侧边连接的第一可调电容和跨所述第二开槽两侧边连接的第二可调电容，所述金属板上还设置有馈电点，所述馈电点位于所述第一开槽或第二开槽的侧边上。

2、根据权利要求 1 所述的天线，其特征在于，所述第一开槽与所述第二
10 开槽的长度相同。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的天线，其特征在于，所述第一开槽的长度为 8-10mm，宽度 1-2mm，距离所述金属板的第一短边 4-5mm。

4、根据权利要求 3 所述的天线，其特征在于，所述第二开槽的长度为 8-10mm，宽度 1-2mm，与所述第一开槽平行，且在所述金属板的长边的延展
15 方向上距离所述第一开槽 1.3-2.5mm，比所述第一开槽靠近所述第一短边。

5、根据权利要求 4 所述的天线，其特征在于，所述第一可调电容距离所述第一开槽的开口 2.1-3.2mm，调节范围为 0.5PF-1.5PF。

6、根据权利要求 4 所述的天线，其特征在于，所述第二可调电容距离所述第二开槽的开口 2.3-3.3mm，调节范围为 0.5PF-1.5PF。

7、根据权利要求 4 所述的天线，其特征在于，所述馈电点位于所述第二
20 开槽的靠近所述第一开槽的一侧侧边上，且与所述第二可调电容距离小于 5mm。

8、根据权利要求 1 至 7 任一所述的天线，其特征在于，所述金属板为 PCB 板中的金属层。

9、一种终端，所述终端包括 PCB 板和金属后盖，所述 PCB 板为权 8 所
25 述的 PCB 板。

10、根据权利要求 9 所述的终端，其特征在于，所述终端还包括金属后盖，所述金属后盖包括第一金属部和第二金属部，所述第一金属部和第二金属部之间设置有缝隙，所述缝隙中填充有绝缘材料，所述缝隙在所述 PCB 板所在平

面上的投影平行于所述第一开槽和第二开槽,且在所述投影位于所述第一开槽和第二开槽之间。

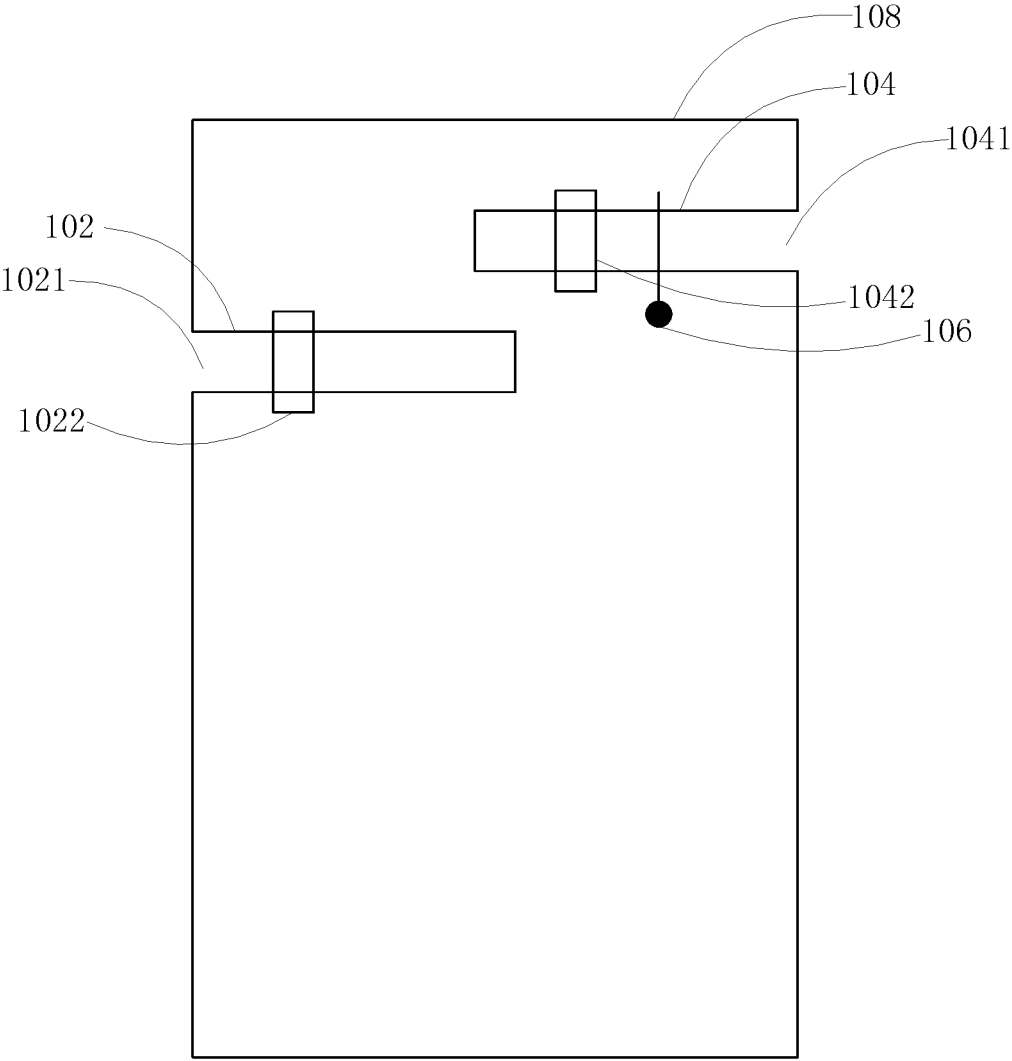


图 1

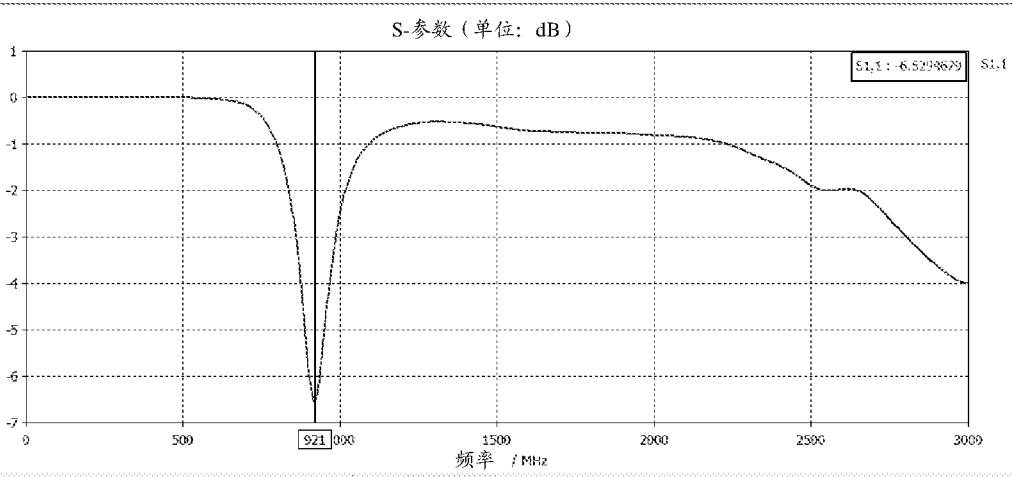


图 2

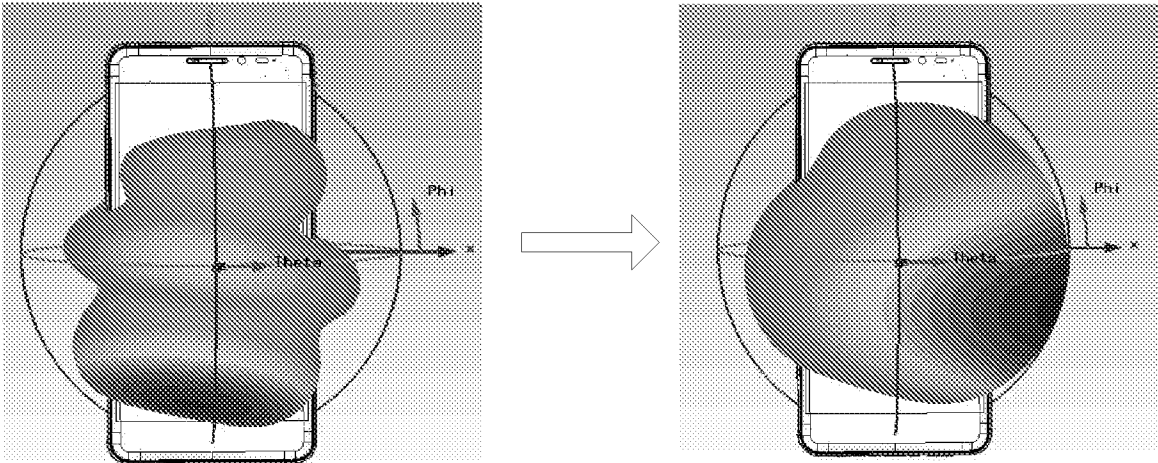


图 3

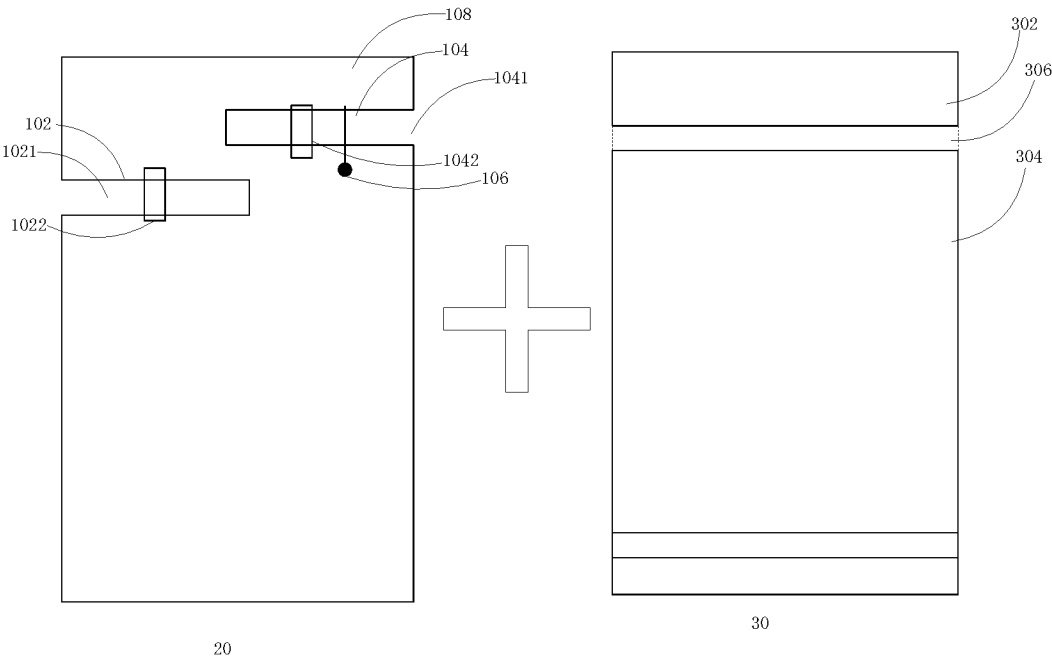


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/084086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 13/10 (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; WPI; EPODOC; CNKI: slit, trimmer, variable, adjust+, capacit+, tun+, groove?, slot?, gap, H01Q 13/10

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 2879449 Y (QUANTA COMPUTER INC.), 14 March 2007 (14.03.2007), description, page 3, lines 18-23, and figure 1	1-10
Y	CN 101243583 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 13 August 2008 (13.08.2008), description, page 5, paragraphs 4-5, and figure 2	1-10
Y	CN 104821428 A (AAC PRECISION MANUFACTURING TECHNOLOGY (CHANGZHOU) CO., LTD.), 05 August 2015 (05.08.2015), description, page 2, paragraphs [0021]-[0022], and figure 1	9-10
A	US 2014062815 A1 (HTC CORP.), 06 March 2014 (06.03.2014), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 01 December 2016 (01.12.2016)	Date of mailing of the international search report 23 December 2016 (23.12.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer XU, Hongyan Telephone No.: (86-10) 62413251

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/084086

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 2879449 Y	14 March 2007	None	
CN 101243583 A	13 August 2008	WO 2007023442 A2	01 March 2007
		RU 2008110925 A	27 September 2009
		JP 2009506616 A	12 February 2009
CN 104821428 A	05 August 2015	None	
US 2014062815 A1	06 March 2014	CN 103682572 A	26 March 2014
		TW 201409829 A	01 March 2014
		EP 2704253 A1	05 March 2014
		TW 201409828 A	01 March 2014
		EP 2704252 A1	05 March 2014
		CN 103682587 A	26 March 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/084086

A. 主题的分类		
H01Q 13/10 (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; WPI; EPODOC; CNKI: 可调, 可变, 电容, 缝, 隙, 槽, trimmer, variable, adjust+, capacit+, tun+, groove?, slot?, gap, H01Q13/10		
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
Y	CN 2879449 Y (广达电脑股份有限公司) 2007年 3月 14日 (2007 - 03 - 14) 说明书第3页第18-23行、附图1	1-10
Y	CN 101243583 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2008年 8月 13日 (2008 - 08 - 13) 说明书第5页第4-5段、附图2	1-10
Y	CN 104821428 A (瑞声精密制造科技常州有限公司) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 说明书第2页第[0021]-[0022]段、附图1	9-10
A	US 2014062815 A1 (HTC CORP.) 2014年 3月 6日 (2014 - 03 - 06) 全文	1-10
☐ 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		国际检索报告邮寄日期
2016年 12月 1日		2016年 12月 23日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (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		许洪岩 电话号码 (86-10) 62413251

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/084086

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	2879449	Y	2007年 3月 14日	无			
CN	101243583	A	2008年 8月 13日	WO	2007023442	A2	2007年 3月 1日
				RU	2008110925	A	2009年 9月 27日
				JP	2009506616	A	2009年 2月 12日
CN	104821428	A	2015年 8月 5日	无			
US	2014062815	A1	2014年 3月 6日	CN	103682572	A	2014年 3月 26日
				TW	201409829	A	2014年 3月 1日
				EP	2704253	A1	2014年 3月 5日
				TW	201409828	A	2014年 3月 1日
				EP	2704252	A1	2014年 3月 5日
				CN	103682587	A	2014年 3月 26日