

(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
2016 年 6 月 9 日 (09.06.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/086896 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/44 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/096460
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 4 日 (04.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410742598.1 2014 年 12 月 5 日 (05.12.2014) CN
- (71) 申请人: 莫列斯有限公司 (MOLEX, LLC) [US/US]; 美国伊利诺伊州莱尔市威灵顿巷 2222 号, IL Illinois 60532-1682 (US)。 上海莫仕连接器有限公司 (MOLEX INTERCONNECT (SHANGHAI) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区外高桥保税区英伦路 889 号, Shanghai 200131 (CN)。
- (72) 发明人: 钟光永 (ZHONG, Guang-yong); 中国上海市浦东新区外高桥保税区英伦路 889 号由上海莫仕连接器有限公司转交, Shanghai 200131 (CN)。

(74) 代理人: 隆天知识产权代理有限公司 (LUNG TIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区慧忠路 5 号远大中心 B 座 18 层, Beijing 100101 (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,

[见续页]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 电子装置

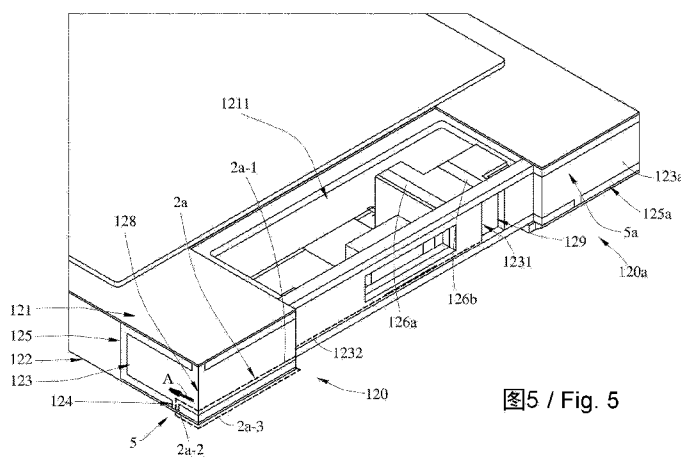


图5 / Fig. 5

(57) Abstract: The present invention relates to an electronic device comprising an internal circuit and a surface structure. The internal circuit comprises a circuit board, a feed portion and a coupler. The surface structure comprises a rectangular display, a metal casing, an elongated metal plate, a connection unit, a resonant unit and a dielectric material. The circuit board is provided with a reference ground plane and a transceiver thereon. The feed portion is electrically connected to the transceiver; and the coupler is electrically connected to the feed portion. The rectangular display is located on the top surface of the electronic device. The metal casing is electrically connected to the reference ground plane of the circuit board to form an integrated reference ground. The elongated metal plate is located on one side surface of the electronic device, and is separated from an edge of the metal casing by a gap. The connection unit is located in the gap, and is connected to the elongated metal plate and the metal casing. The resonant unit comprises a part of the edge of the elongated metal plate, the connection unit and a part of the edge of the metal casing connected to each other. The resonant unit is separated from the coupler capacitively coupled thereto. The gap is filled with the dielectric material.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/086896 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

本发明涉及一种电子装置，其包括一内部电路及一表面结构。内部电路包括一电路板、一馈电部及一耦合器。表面结构包括一矩形的显示器、一金属壳、一长形金属板体、一连接单元、一谐振单元及一介电质材料。电路板上设有一参考地平面及一收发器。馈电部电连接收发器。耦合器电连接馈电部。矩形显示器位于电子装置顶面。金属壳电连接电路板参考地平面形成一个整体参考地。长形金属板体位于电子装置一侧面且与金属壳的边缘以一间隙相隔离。连接单元位于间隙内并连接长形金属板体与金属壳。谐振单元包括相连接的长形金属板体的边缘一部分、连接单元及金属壳的边缘一部分。谐振单元与耦合器隔离。耦合器电容耦合到谐振单元。介电质材料填充间隙。

电子装置

技术领域

本发明涉及一种具有天线结构的电子装置。

5

背景技术

美国专利 US8270914 公开了一种器件的侧壁结构，该侧壁结构可使用导电材料实施，并可以实质上围绕显示器的矩形周边的导电环部件来实施。侧壁结构可充当将显示器固持至器件的正面的边框。侧壁结构有时可称为边框结构或边框。边框在器件及显示器的矩形周边周围延伸。

10

边框可具备一个或多个间隙。间隙沿器件及显示器的外壳的周边置放，且因此有时称作周边间隙。间隙分开边框（亦即，在间隙中通常不存在边框的导电部分）。边框及间隙（及其相关联的塑料填充剂结构）可形成器件中的一个或多个天线的部分。边框的部分及间隙可结合内部导电结构而形成一个或多个回圈天线。内部导电结构可包括印刷电路板结构、框架部件或其他支撑结构，或其他适当的导电结构，其中导电结构可经由接地天线馈入端子及正天线馈入端子耦接射频收发器来馈入。

15

当天线的馈入端不位于间隙附近时，可增强间隙附近的射频天线信号的电场强度，但若使用者将手指放置于间隙附近，会干扰天线的操作。

美国专利 US8270914 的器件只有边框为金属，然而在电子产品频频追求具有设计质感的外观设计下，往往希望将其外壳以金属材料制成，但因为金属的屏蔽作用，导致天线的辐射能量无法顺利传播出去。因此，在电子产品上运用一个全金属外壳是业界仍需努力的课题。

20

发明内容

根据上述问题，本发明的目的在于对应地提出新的具有天线的电子装置。

25

为了达到上述目的，本发明所采用的技术方案为提供一种电子装置，其包括一内部电路及一表面结构。内部电路包括一电路板、一馈电部及一耦合器。表面结构包括一矩形的显示器、一金属壳、一长形金属板体、一连接单元、一谐振单元及一介电质材料。电路板上设有一参考地平面及一收发器。馈电部电连接收发器。耦合器电连接馈电部。矩形的显示器位于电子装置的顶面。金属壳电连接电路板的参考地平面，形成一个整体的参考地。长形金属板体位于电子装置的一侧面，且与金属壳的边缘以一间隙相隔离。连接单元位于间隙内，并连接长形金属板体与金属壳。谐振单元包括相连接的长形金属板体的边缘一部分、连接单元及金属壳的边缘一部分。谐振单元与耦合器隔离。耦合器电容耦合到谐振单元。介电质材料填充间隙。

30

优选地，其中所述金属壳包括一下壳体，位于该电子装置的底面，其中该下壳体电连接该电路板的该参考地平面。

5 优选地，其中所述金属壳包括一位于该电子装置顶面的上壳体与一位于该电子装置底面的下壳体，其中该下壳体电连接该电路板的该参考地平面，该下壳体与该上壳体部分连接，该长形金属板体位于该上壳体与该下壳体之间，及该连接单元连接该长形金属板体与该上壳体或连接该长形金属板体与该下壳体。

优选地，其中所述下壳体与该上壳体以两个侧板分别由该下壳体的两侧延伸至该上壳体达到部分连接。

10 优选地，其中所述长形金属板体延伸至该电子装置的一角落，并弯折延伸至连接该角落的一相邻侧面。

优选地，其中所述谐振单元包含一长度，该长度为该谐振单元传递的一辐射波的四分之一波长的倍数。

优选地，其中所述谐振单元的长度为该谐振单元传递的一辐射波的四分之一波长的奇数倍。

15 优选地，其中所述馈电部接收来自该收发器的能量，且将该能量提供给该耦合器，该耦合器通过电容耦合把该能量耦合到该谐振单元。

优选地，其中当能量由该谐振单元接收时，由该谐振单元接收到的该能量经由该耦合器通过电容耦合及由该连接单元提供的到该参考地平面的连接传递到该收发器。

20 优选地，其中进一步包括一通用串列汇流排电路，该耦合器与该通用串列汇流排电路隔离，其中该耦合器电容耦合该通用串列汇流排电路。

优选地，其中所述电子装置包括一通用串列汇流排连接器的金属壳，该通用串列汇流排电路包括一接地电路，该电路板的该参考地平面连接该通用串列汇流排连接器的金属壳与该通用串列汇流排电路的接地电路。

优选地，其中所述耦合器包括激光直接成型层。

25 本发明的有益效果为：电子装置可使用全金属壳而不会有被屏蔽的状况发生；使用连接单元连接金属板体与上壳体及/或连接金属板体与下壳体，以形成天线谐振单元；调整连接单元的位置可得到所需频率的辐射波；以非直接馈电方式耦合能量于金属壳，可不需考虑天线馈点如何与金属壳接触，提高设计的便利性；以非直接馈电方式耦合能量于金属壳并且可避免生产过程中由于接触不良而引起的天线性能不良问题。使用非直接馈电方法，可以在相同的天线环境下提高频宽。

30

附图说明

图 1 为本发明一实施例的电子装置的示意图。

图 2 为本发明一实施例的电子装置的另一示意图。

35 图 3 为本发明一实施例的电子装置的分解示意图。

图 4 为本发明一实施例的电子装置的另一分解示意图。

图 5 为本发明一实施例的天线系统的示意图。

图 6 为本发明一实施例的天线系统的另一示意图。

图 7 为本发明一实施例的耦合器与馈电部的示意图。

5 图 8 为本发明一实施例的耦合器与馈电部的另一示意图。

图 9 为本发明一实施例的通用串列汇流排电路的示意图。

图 10 为本发明一实施例的另一天线系统的示意图。

图 11 为本发明一实施例的另一天线系统的耦合器与馈电部的示意图。

图 12 为本发明一实施例的谐振图。

10 图 13 为本发明另一实施例的谐振图。

图 14 为本发明另一实施例的谐振图。

图 15 为本发明另一实施例的谐振图。

主要部件符号说明：

1 装置

15 1a 表面结构

1b 内部电路

2a、2b、2c、2d、2e、2f 电流路径

2a-1、2a-2、2a-3、2a-4 长度

2b-1、2b-2 长度

20 2c-1、2c-2、2c-3、2c-4 长度

2d-1、2d-2、2d-3 长度

2e-1、2e-2 长度

5、5a、5b、5c 导电路径

10a、10b 天线系统

25 11 矩形的显示器

12 金属壳

12a 正面

12b 背面

12c 侧面

30 13 介电质材料

14、14a 电路板

15、15a 收发器

16、16a 传输线

120、120a、120b 谐振单元

35 121 上壳体

- 122 下壳体
- 123、123a、123b、123c 金属板体
- 124 连接单元
- 125、125a、125b 间隙
- 5 126a、126b、126c 耦合器
- 127、127a 馈电部
- 128、128a 角落
- 129 间隔
- 130 通用串列汇流排电路
- 10 131 USB 插接口
- 133 侧板
- 140、140a 参考地平面
- 1211、1221、1222、1223 凹部
- 1224 边缘
- 15 1231、1231a 末端
- 1232 长下边缘
- 12211 侧边缘
- A 箭头。

20 具体实施方式

参照图 1 与图 2 所示，在至少一些实施例中，电子装置 1 包括无线通信电路，该无线通信电路可支持至少一无线通信频带中的无线通信，该无线通信电路可包括一个或多个天线。

在至少一些实施例中，电子装置 1 可为膝上型电脑或携带型电脑、迷你笔记型电脑及
25 平板电脑等的小型携带型电脑。电子装置 1 亦可为更小一些的电子装置，例如：腕表电子装置、垂饰电子装置、头戴式电子装置及耳机电子装置、或其他可佩戴且微型的电子装置。在至少一些实施例中，电子装置 1 可为手持式电子装置，例如：手机、具有无线通信能力的媒体播放器、手持式电脑（有时亦称作个人数字助理）、遥控器、全球定位系统（GPS）电子装置、或手持式游戏电子装置。

30 在至少一些实施例中，电子装置 1 支持高频通讯，例如：高于 1 GHz。在一些实施例中，电子装置 1 支持 1700 MHz 至 2700 MHz。在至少一些实施例中，电子装置 1 支持较低频率通讯，例如：低于 1 GHz。

参照图 1 所示，电子装置 1 可大体上为矩形，其可包括顶面、底面及多个侧面。侧面可与顶面或底面垂直，但本发明不以此为限。参照图 1 至图 11 所示，电子装置 1 包括一
35 表面结构 1a 和一内部电路 1b。表面结构 1a 包括矩形的显示器 11、金属壳 12、至少一长

形金属板体 123、123a 或 123b、至少一连接单元 124、一谐振单元 120、120a 或 120b 及一介电质材料 13。内部电路 1b 包括至少一电路板 14 或 14a、至少一馈电部 127 或 127a 及至少一耦合器 126a、126b 或 126c。

矩形的显示器 11 位于电子装置 1 的顶面。矩形的显示器 11 可为具有电容性触控电极的触控式显示器。矩形的显示器 11 可包括由发光二极管 (LED)、有机 LED (OLED)、电浆单元、电子墨水元件、液晶显示 (LCD) 组件、或其他适当影像像素结构形成的影像像素。电子装置 1 可包括防护玻璃罩部件，而防护玻璃罩部件可覆盖矩形的显示器 11 的表面。

金属板体 123、123a 或 123b 位于电子装置 1 的一侧。金属板体 123、123a 或 123b 与金属壳 12 的边缘以对应的间隙 125、125a 或 125b 相隔离。

连接单元 124 位于对应的间隙 125、125a 或 125b 内，并连接金属壳 12 与对应的金属板体 123、123a 或 123b。

谐振单元 120、120a 或 120b 包括相连接的金属板体 123、123a 或 123b 的边缘一部分、对应的连接单元 124 及金属壳 12 的边缘一部分。谐振单元 120、120a 或 120b 与对应的耦合器 126a、126b 或 126c 隔离。耦合器 126a、126b 或 126c 电容耦合到对应的谐振单元 120、120a 或 120b。

介电质材料 13 填充间隙 125、125a 或 125b。在一些实施例中，介电质材料 13 可以是塑料、玻璃或蓝宝石，但本发明不以此为限。

内部电路 1b 的电路板 14 或 14a 上设有一参考地平面 140 或 140a 及收发器 15 或 15a。金属壳 12 电连接内部电路 1b 的电路板 14 或 14a 的参考地平面 140 或 140a，形成一个整体的参考地。

馈电部 127 或 127a 电连接对应的收发器 15 或 15a。耦合器 126a、126b 或 126c 电连接对应的馈电部 127 或 127a。馈电部 127 或 127a 提供允许对应的谐振单元 120、120a 或 120b 发射能量 (信号) 的一输入。耦合器 126a、126b 或 126c 不直接与对应的谐振单元 120、120a 或 120b 或金属壳 12 接触，可减少天线设计的复杂性及可提高可靠性。此外，金属壳 12 上的天线采用非直接或间接馈入技术，可有效地拓展天线的带宽。

在一些实施例中，金属壳 12 包括一下壳体 122。下壳体 122 位于电子装置 1 的底面。在一些实施例中，连接单元 124 连接下壳体 122 与对应的金属板体 123、123a 或 123b。

在一些实施例中，金属壳 12 包括一上壳体 121 及一下壳体 122。上壳体 121 位于电子装置 1 的顶面。下壳体 122 位于电子装置 1 的底面。下壳体 122 电连接前述的参考地平面 140 或 140a。下壳体 122 与上壳体 121 部分连接。金属板体 123、123a 或 123b 位于上壳体 121 与下壳体 122 之间。连接单元 124 连接对应的金属板体 123、123a 或 123b 与上壳体 121，或者连接单元 124 连接对应的金属板体 123、123a 或 123b 与下壳体 122。

金属壳 12 的部分可用作天线。在一些实施例中，金属壳 12 的至少一角落用作天线。

在一些实施例中，金属壳 12 上非角落处可用作天线。参照图 1 至图 6、图 10 所示，在一

些实施例中，金属壳 12、金属板体 123、123a 或 123b 及对应的连接单元 124 配合形成导电路径 5、5a、5b 或 5c，其中导电路径 5、5a、5b 或 5c 通过连接单元 124，而且电流路径 2a、2b、2c 或 2d 位于导电路径上。

参照图 7 与图 11 所示，馈电部 127 或 127a 经由传输线 16 或 16a 连接收发器 15 或 15a。

5 馈电部 127 或 127a 可包括电路元件，电路元件可以是提供收发器 15 或 15a 与耦合器 126a、126b 或 126c 之间的较好阻抗匹配的一个或多个元件。馈电部 127 或 127a 经由传输线 16 或 16a 与对应的收发器 15 或 15a 电气通讯，并延伸连接对应的耦合器 126a、126b 或 126c。馈电部 127 或 127a 可由任一恰当导电元件构成且在一实施例中可具有大概 50 欧姆的一阻抗。馈电部 127 或 127a 接收来自收发器 15 或 15a 的能量（经由传输线 16 或 16a），且将

10 能量提供给对应的耦合器 126a、126b 或 126c，耦合器 126a、126b 或 126c 通过电容耦合把能量耦合到对应的谐振单元 120、120a 或 120b。同样，当能量正在由谐振单元 120、120a 或 120b 接收时，由谐振单元 120、120a 或 120b 接收到的能量经由对应的耦合器 126a、126b 或 126c 通过电容耦合及由对应的连接单元 124 提供的到参考地平面 140 或 140a 的连接传递到对应的收发器 15 或 15a。在一些实施例中，传输线 16 或 16a 为电线或电路板上的迹

15 线（trace）。在一些实施例中，电路板 14 及电路板 14a 可整合为一个。在一些实施例中，收发器 15 及收发器 15a 可整合为一个。

参照图 3 至图 8 所示，在一些实施例中，金属壳 12 上的天线为非直接馈入（间接馈入）天线。参照图 5 至图 8 所示，上壳体 121、下壳体 122、金属板体 123 和间隙 125 配合形成一谐振单元 120。电子装置 1 可进一步包括耦合器 126a 及馈电部 127。耦合器 126a

20 与谐振单元 120 电气隔离。耦合器 126a 电容性地耦接谐振单元 120。馈电部 127 连接耦合器 126a。耦合器 126a 不直接与谐振单元 120 或金属壳 12 接触，可减少天线设计的复杂性及可提高可靠性。此外，金属壳 12 上的天线采用非直接或间接馈入技术，可有效地拓展天线的带宽。

谐振单元 120 可用于形成所需的电流路径，以产生所需的谐振频率。参照图 5、图 6

25 与图 12 所示，在一些实施例中，下壳体 122 包括一凹部 1221，凹部 1221 从侧面 12c 向内凹入。连接单元 124 连接着下壳体 122。谐振单元 120 包含一长度（大体上为电流路径 2a 的长度），该长度大体上等于谐振单元 120 所传递的低频辐射波的四分之一的波长的倍数或奇数倍。在一些实施例中，该低频辐射波工作频率在 GSM900，或更低的 GSM850；在一些实施例中，谐振单元 120 产生频率小于等于 960 MHz 的辐射，如图 12 所示。该长度

30 包含金属板体 123 上较靠近侧面 12c 中央的一末端 1231 与连接下壳体 122 的连接单元 124 间的金属板体 123 的长下边缘 1232 的长度 2a-1、连接着下壳体 122 的连接单元 124 的长度 2a-2、在间隙 125 旁且位于连接单元 124 与凹部 1221 之间的下壳体 122 的边缘 1224 的长度 2a-3 及凹部 1221 的侧边缘 12211 的长度 2a-4。

在一些实施例中，当能提供足够的电流路径 2a 时，金属板体 123 可仅设置在电子装置 1 的一侧面 12c。当金属板体 123 仅设置在电子装置 1 的一侧面 12c，而无法提供足够

35

长的电流路径 2a 时,金属板体 123 一起从一侧面 12c 延伸至电子装置 1 的一角落 128,并弯折延伸至连接该角落 128 的一相邻侧面 12c,由此提供足够长的电流路径 2a。

参照图 5 与图 6 所示,电子装置 1 包括金属板体 123a。金属板体 123a 可位于电子装置 1 的至少一侧面 12c 上。金属板体 123a 在其所设置的侧面 12c 上与上述金属板体 123 相隔一间隔 129。金属板体 123a 可位于上壳体 121 与下壳体 122 之间,并以一间隙 125a 分别和上壳体 121 与下壳体 122 相隔离。在一些实施例中,电子装置 1 大体为矩形,其中该间隔 129 位于电子装置 1 的一短侧面 12c。

参照图 3 至图 8 所示,上壳体 121、下壳体 122、金属板体 123a 和另一连接单元 124 配合形成一谐振单元 120a。耦合器 126b 连接馈电部 127,并与谐振单元 120a 电气隔离,且电容性地耦接谐振单元 120a。耦合器 126b 不直接与谐振单元 120a 或金属壳 12 接触,可减少天线设计的复杂性及可提高可靠性。此外,金属壳 12 上的天线采用非直接或间接馈入技术,可有效地拓展天线的带宽。

在一些实施例中,谐振单元 120a 可产生较高频的辐射波,例如:高于 1.71 GHz 的辐射波,如图 12 所示。

参照图 6 所示,在一些实施例中,一连接单元 124 设置在间隙 125a 内,连接金属板体 123a 与上壳体 121。在一些实施例中,两个连接单元 124 设置在间隙 125a,两个连接单元 124 分别连接金属板体 123a 与上壳体 121 和连接金属板体 123a 与下壳体 121。

参照图 5、图 6 与图 12 所示,在一些实施例中,上壳体 121 包括一凹部 1211,凹部 1211 从侧面 12c 向内凹入。谐振单元 120a 包含一长度(大体上为电流路径 2b 的长度),该长度约略等于谐振单元 120a 所传递的高频辐射波的四分之一的波长的倍数或奇数倍。该长度包含在金属板体 123a 上靠近侧面 12c 中央的一末端 1231a 至连接单元 124 为止的金属板体 123a 的上长边缘的长度 2b-1 及连接单元 124 的长度 2b-2。

在一些实施例中,当能提供足够的电流路径 2b 时,金属板体 123a 可仅设置在电子装置 1 的一侧面 12c。当金属板体 123a 仅设置在电子装置 1 的一侧面 12c,但无法提供足够长的电流路径 2b 时,金属板体 123a 一起从一侧面 12c 延伸至电子装置 1 的一角落 128a,并弯折延伸至连接该角落 128a 的一相邻侧面 12c,由此提供足够长的电流路径 2b。

在一些实施例中,金属板体 123 与金属板体 123a 中仅一者在电子装置 1 的角落上延伸。在一些实施例中,金属板体 123 与金属板体 123a 分别在电子装置 1 的不同角落上延伸。

参照图 3、图 9 所示,在一些实施例中,电子装置 1 包括电路板 14、收发器 15、金属壳 12、至少一金属板体 123 或 123a、至少一连接单元 124、一介电质材料 13、一通用串列汇流排(USB)电路 130、耦合器 126b 及一馈电部 127,其中耦合器 126b 电容性耦接 USB 电路 130,耦合器 126b 和 USB 电路 130 电气隔离。在一些实施例中,电子装置 1 包括 USB 连接器的金属壳,USB 电路 130 包括接地电路,电路板 14 的参考地平面 140 连接 USB 连接器的金属壳与 USB 电路 130 的接地电路。耦合器 126b 可激发出谐振或电流路径

2f, 电流路径 2f 可部分位于电路板 14, 而部分位于 USB 电路 130。电流路径 2f 的长度大体上等于 USB 电路 130 所传递的第二高频辐射波的四分之一的波长的倍数或奇数倍。在一些实施例中, USB 电路 130 可激发出频率 (frequency) 约为 1.71 GHz 的辐射波, 如图 12 所示。在一些实施例中, 电子装置 1 包括一 USB 插接口 131, 其中通用串行汇流排电路 130 往插接口 131 延伸。在一些实施例中, 通用串行汇流排电路 130 可作为包括谐振单元 120 与谐振单元 120a 的天线系统 10a 的寄生单元。在一些实施例中, 该寄生单元在高频工作频段谐振, 如 1.71 GHz。

参照图 7 与图 8 所示, 在一些实施例中, 耦合器 126a 或 126b 包括一金属片体。在一些实施例中, 耦合器 126a 或 126b 包括激光直接成型 (laser direct structuring) 层。

参照图 1 所示, 在一些实施例中, 天线系统 10a 设置在电子装置 1 的一端部, 而电子装置 1 的另一相对端部设置另一天线系统 10b。

参照图 1、图 2、图 10 与图 11 所示, 电子装置 1 包括一金属板体 123b 及至少一连接单元 124。金属板体 123b 设置在电子装置 1 的另一侧面 12c。金属板体 123b 位于上壳体 121 与下壳体 122 之间, 并以一间隙 125b 分别和上壳体 121 与下壳体 122 相隔离。连接单元 124 位于间隙 125b 内, 并连接金属板体 123b 与上壳体 121。介电质材料 13 填充于间隙 125b。上壳体 121、下壳体 122、金属板体 123b 和连接单元 124 配合形成另一天线系统 10b 的谐振单元 120b。电子装置 1 可进一步包括耦合器 126c 及馈电部 127a。耦合器 126c 与谐振单元 120b 电气隔离。耦合器 126c 电容性地耦接谐振单元 120b。馈电部 127a 连接耦合器 126c。耦合器 126c 不直接与谐振单元 120b 或金属壳 12 接触, 可减少天线设计的复杂性及可提高可靠性。此外, 金属壳 12 上的天线采用非直接或间接馈入技术, 可有效地拓展天线的带宽。

谐振单元 120b 可用于形成所需的电流路径, 以产生所需的谐振频率。

参照图 4 与图 10 所示, 在一些实施例中, 下壳体 122 包括凹部 1222。谐振单元 120b 包含一长度 (大体上为电流路径 2c 的长度)。该长度大体上等于谐振单元 120b 所传递的高频辐射波的四分之一的波长的倍数或奇数倍。在一些实施例中, 该高频辐射波的频率包含 GPS 频率, 如图 13 所示。该长度包含间隙 125b 中垂直方向延伸的部分与凹部 1222 间的金属板体 123b 的下长边缘的长度 2c-1、金属板体 123b 的一末端的长度 2c-2、连接单元 124 的长度 2c-3 及在垂直方向延伸的间隙 125b 的上方的上壳体 121 的边缘长度 2c-4。

在一些实施例中, 上壳体 121 包括凹部 1223。谐振单元 120b 包含另一长度 (大体上为电流路径 2d 的长度)。另一长度为谐振单元 120b 所传递的一辐射波的四分之一的波长的倍数或奇数倍。在一些实施例中, 该辐射波包含 WIFI 802.11b/g/n 低频辐射, 例如: 2.4 GHz WIFI 辐射, 如图 14 所示。该另一长度包含连接单元 124 的长度 2d-1、凹部 1223 至连接单元 124 间的间隙 125b 旁的金属板体 123c 的上长边缘的长度 2d-2 和部分上壳体 121 的边缘等的长度 2d-3。

参照图 4 所示, 在一些实施例中, 下壳体 122 包括凹部 1222。谐振单元 120b 包含又

一长度（大体上为电流路径 $2e$ 的长度）。该又一长度为谐振单元 120b 所传递的一辐射波的四分之一的波长的倍数或奇数倍。在一些实施例中，该辐射波包含 WIFI 802.11a/h/j 高频辐射，例如：5.5 GHz WIFI 辐射，如图 14 所示。该又一长度包含凹部 1222 的边缘的长度 $2e-1$ 、凹部 1222 至垂直方向延伸的间隙 125 之间的下壳体 122 的边缘长度 $2e-2$ 。

5 参照图 1 与图 3 所示，金属壳 12 包括两个侧板 133。在一些实施例中，下壳体 122 与上壳体 121 以两个侧板 133 分别由下壳体 122 的两侧延伸至上壳体 121，达到部分连接。在一些实施例中，两个侧板 133 分别由上壳体 121 的两侧延伸至上壳体 122，达到部分连接。

10 在一些实施例中，在一些实施例中，如图 5 与图 15 所示，当谐振单元 120 的连接单元 124 往电子装置 1 的中央处移动时（如箭头 A 所示方向），谐振单元 120 会产生较低频的辐射波。因此，调整连接单元的位置可得到所需频率的辐射波。

在一些实施例中，电子装置包括金属壳。金属壳的部分用作天线。直接使用金属壳的部分作为天线，可简化电子装置的设计制造。直接使用金属壳的部分作为天线可让电子装置更容易达成使用全金属壳的目的。

15 在一些实施例中，电子装置包括上壳体、下壳体及金属板体。金属板体位于电子装置的一侧面。金属板体与上壳体分离。金属板体与下壳体分离。利用连接单元连接金属板体与上壳体及/或连接金属板体与下壳体，以形成天线谐振单元。

20 在一些实施例中，利用连接单元，使天线谐振单元包含可传递的一辐射波的四分之一波长的倍数或奇数倍的长度，从而产生谐振。一些实施例中，上述以主天线、GPS 天线及 WIFI 天线为例，但不限于此，例如：MIMO 等其他天线亦包含于本发明。

在一些实施例中，天线谐振单元直接为电连接参考地平面的金属壳，如此可有效消除静电，从而有效保护电子设备。

25 在一些实施例中，以非直接馈电方式耦合功率于金属壳，可不需考虑天线馈点如何与金属壳接触，提高设计的便利性。以非直接馈电方式耦合功率于金属壳并可避免生产过程中由于接触不良而引起的性能问题。此外，使用非直接馈电方法，可以在相同的天线环境下提高频宽。

30 本发明的技术内容及技术特点已揭示如上，然而本领域技术人员仍可能基于本发明的教示及揭示而作种种不背离本发明精神的替换及修饰。因此，本发明的保护范围应不限于实施例所揭示内容，而应包括各种不背离本发明的替换及修饰，并为所附的权利要求书所列的权利范围所涵盖。

权利要求

1、一种电子装置，所述电子装置包括：

一内部电路，所述内部电路包括：

一电路板，所述电路板上设有一参考地平面及一收发器；

5 一馈电部，所述馈电部电连接该收发器；及

一耦合器，所述耦合器电连接该馈电部；以及

一表面结构，所述表面结构包括：

一矩形的显示器，所述矩形的显示器位于该电子装置的顶面；

一金属壳，所述金属壳电连接该电路板的该参考地平面；

10 一长形金属板体，所述长形金属板体位于该电子装置的一侧面，且与该金属壳的边缘以一间隙相隔离；

一连接单元，所述连接单元位于该间隙内，并连接该长形金属板体与该金属壳；

15 一谐振单元，所述谐振单元包括相连接的该长形金属板体的边缘一部分、该连接单元及该金属壳的边缘一部分，该谐振单元与该耦合器隔离，该耦合器电容耦合到该谐振单元；及

一介电质材料，所述介电质材料填充该间隙。

2、根据权利要求1所述的电子装置，其中所述金属壳包括一下壳体，所述下壳体位于该电子装置的底面，其中该下壳体电连接该电路板的该参考地平面。

20 3、根据权利要求1所述的电子装置，其中所述金属壳包括一位于该电子装置顶面的上壳体与一位于该电子装置底面的下壳体，其中该下壳体电连接该电路板的该参考地平面，该下壳体与该上壳体部分连接，该长形金属板体位于该上壳体与该下壳体之间，及该连接单元连接该长形金属板体与该上壳体或连接该长形金属板体与该下壳体。

4、根据权利要求3所述的电子装置，其中所述下壳体与该上壳体以两个侧板分别由该下壳体的两侧延伸至该上壳体达到部分连接。

25 5、根据权利要求1所述的电子装置，其中所述长形金属板体延伸至该电子装置的一角落，并弯折延伸至连接该角落的一相邻侧面。

6、根据权利要求1所述的电子装置，其中所述谐振单元包含一长度，该长度为该谐振单元传递的一辐射波的四分之一波长的倍数。

30 7、根据权利要求1所述的电子装置，其中所述谐振单元的长度为该谐振单元传递的一辐射波的四分之一波长的奇数倍。

8、根据权利要求1所述的电子装置，其中所述馈电部接收来自该收发器的能量，且将该能量提供给该耦合器，该耦合器通过电容耦合把该能量耦合到该谐振单元。

35 9、根据权利要求1所述的电子装置，其中当能量由该谐振单元接收时，由该谐振单元接收到的该能量经由该耦合器通过电容耦合及由该连接单元提供的到该参考地平面的连接传递到该收发器。

10、根据权利要求 1 所述的电子装置，其中所述电子装置还包括一通用串列汇流排电路，该耦合器与该通用串列汇流排电路隔离，其中该耦合器电容耦合该通用串列汇流排电路。

5 11、根据权利要求 10 所述的电子装置，其中所述电子装置包括一通用串列汇流排连接器的金属壳，该通用串列汇流排电路包括一接地电路，该电路板的该参考地平面连接该通用串列汇流排连接器的金属壳与该通用串列汇流排电路的接地电路。

12、根据权利要求 1 所述的电子装置，其中所述耦合器包括激光直接成型层。

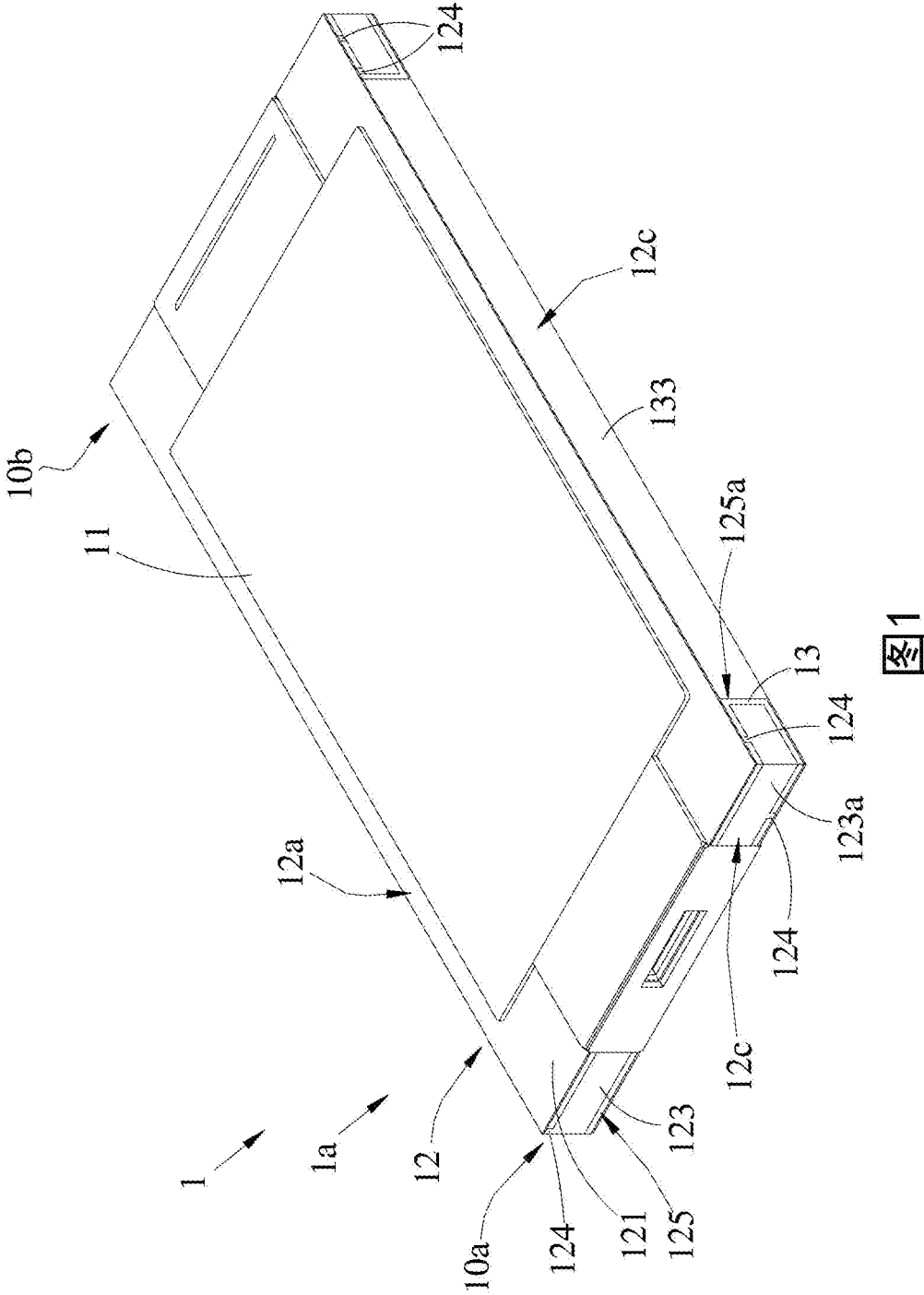
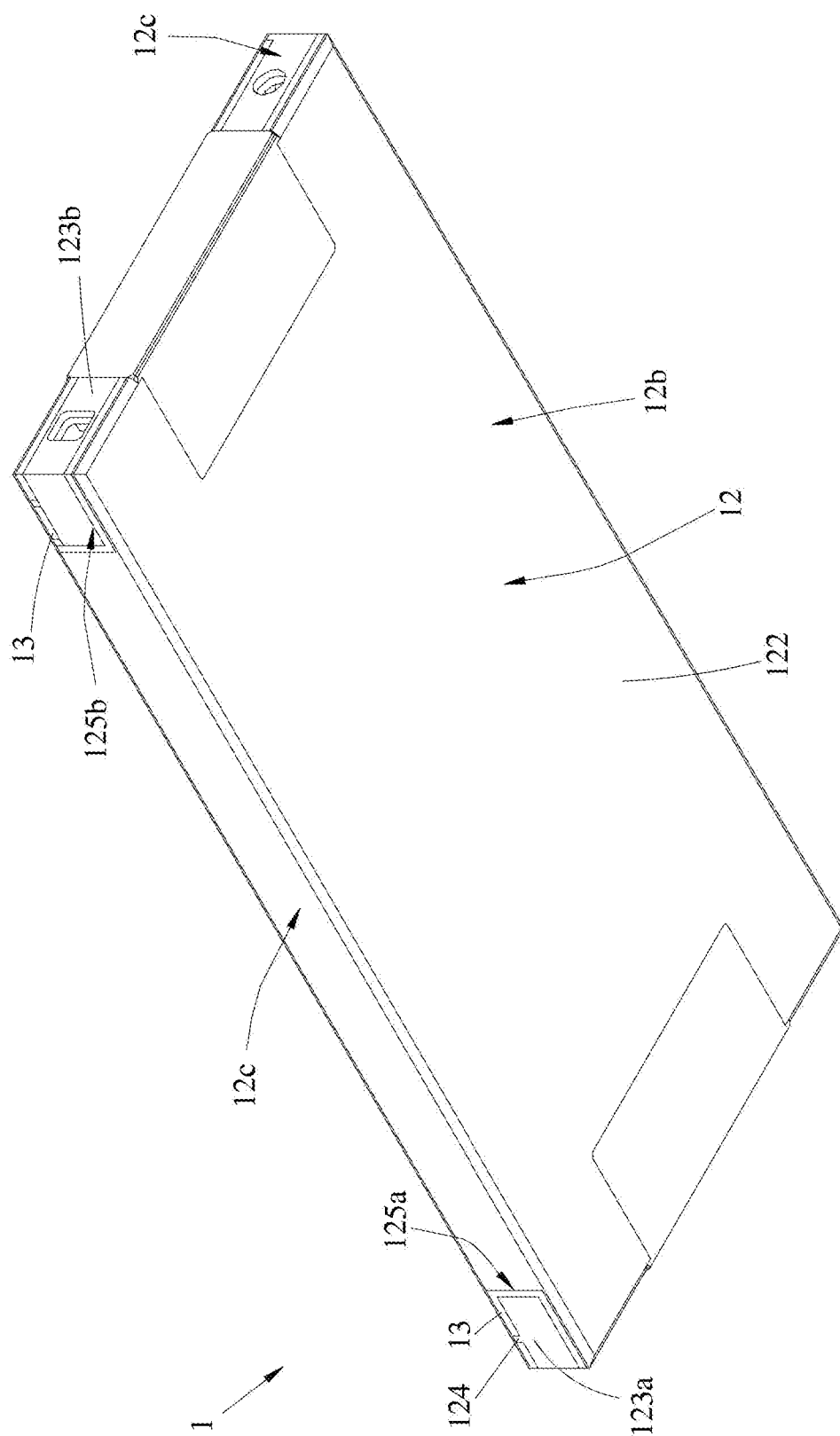


图1



2
圖

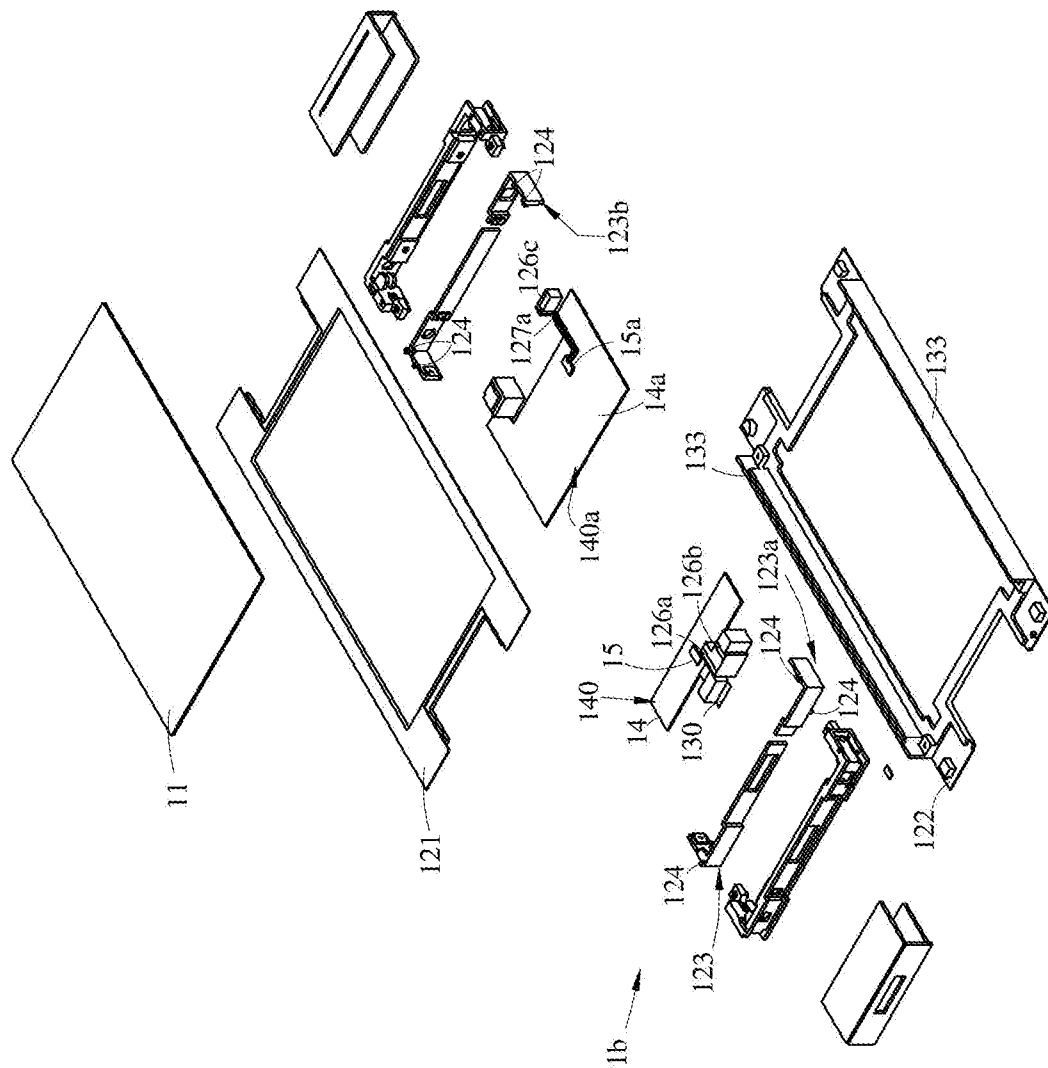


图 3

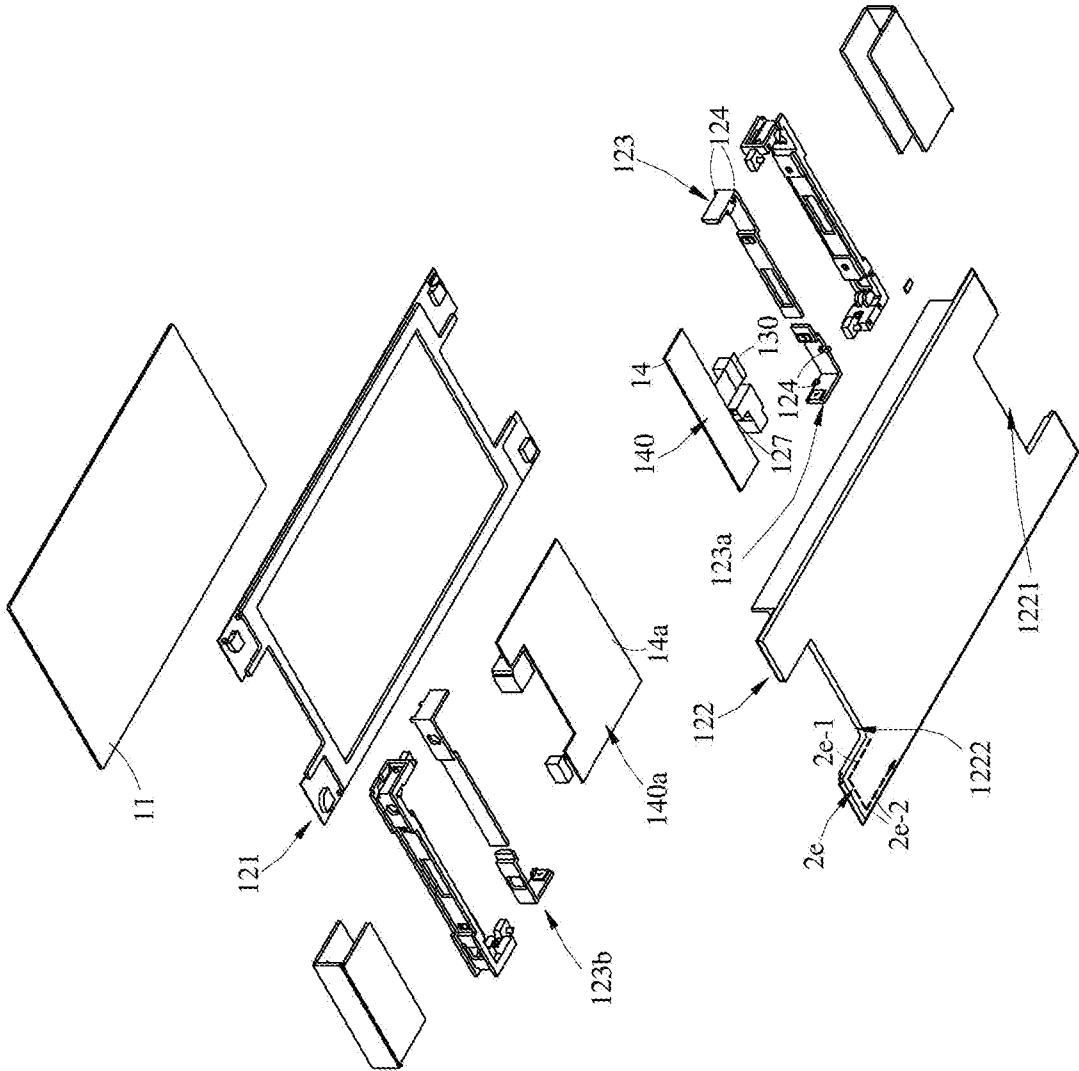
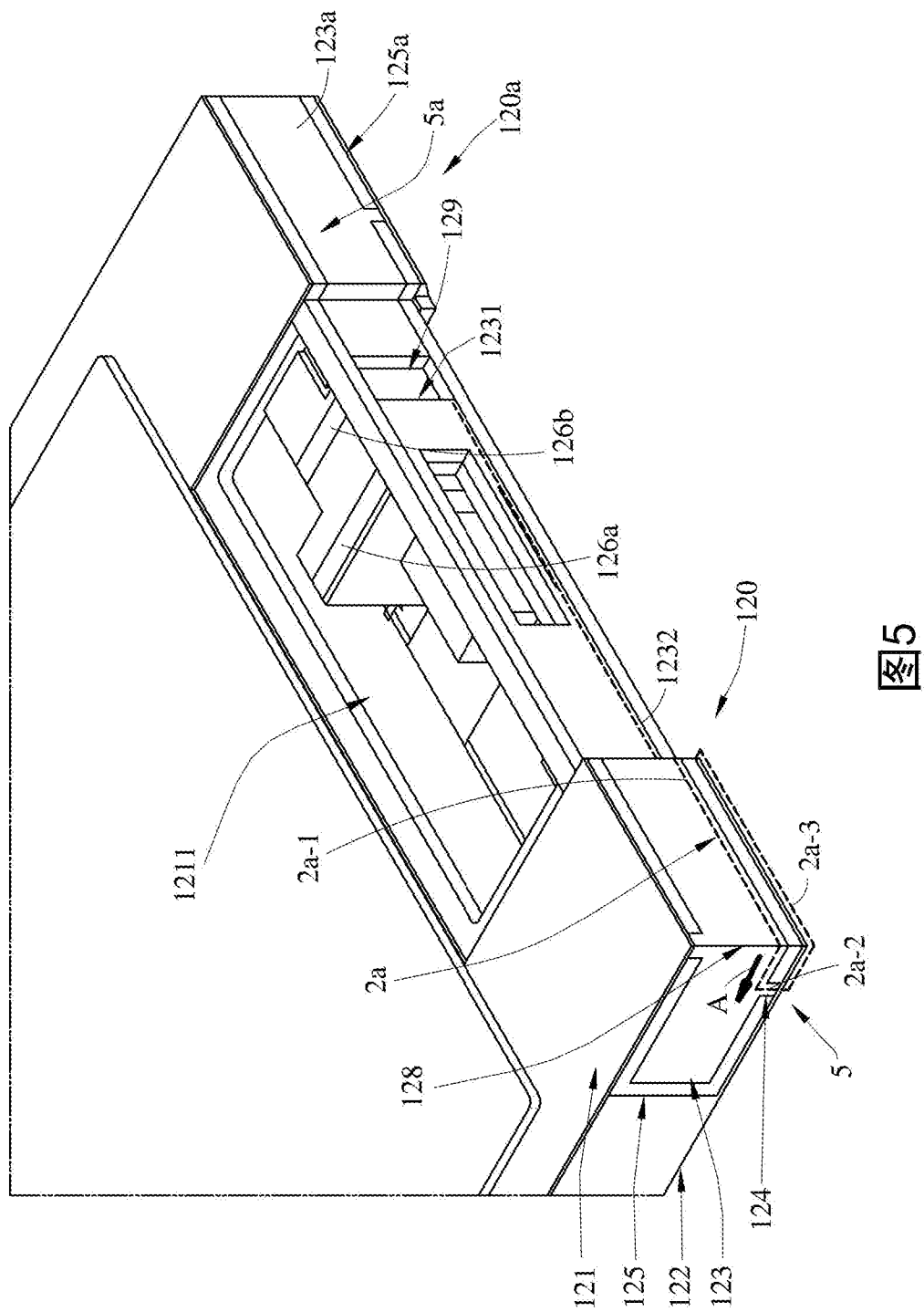
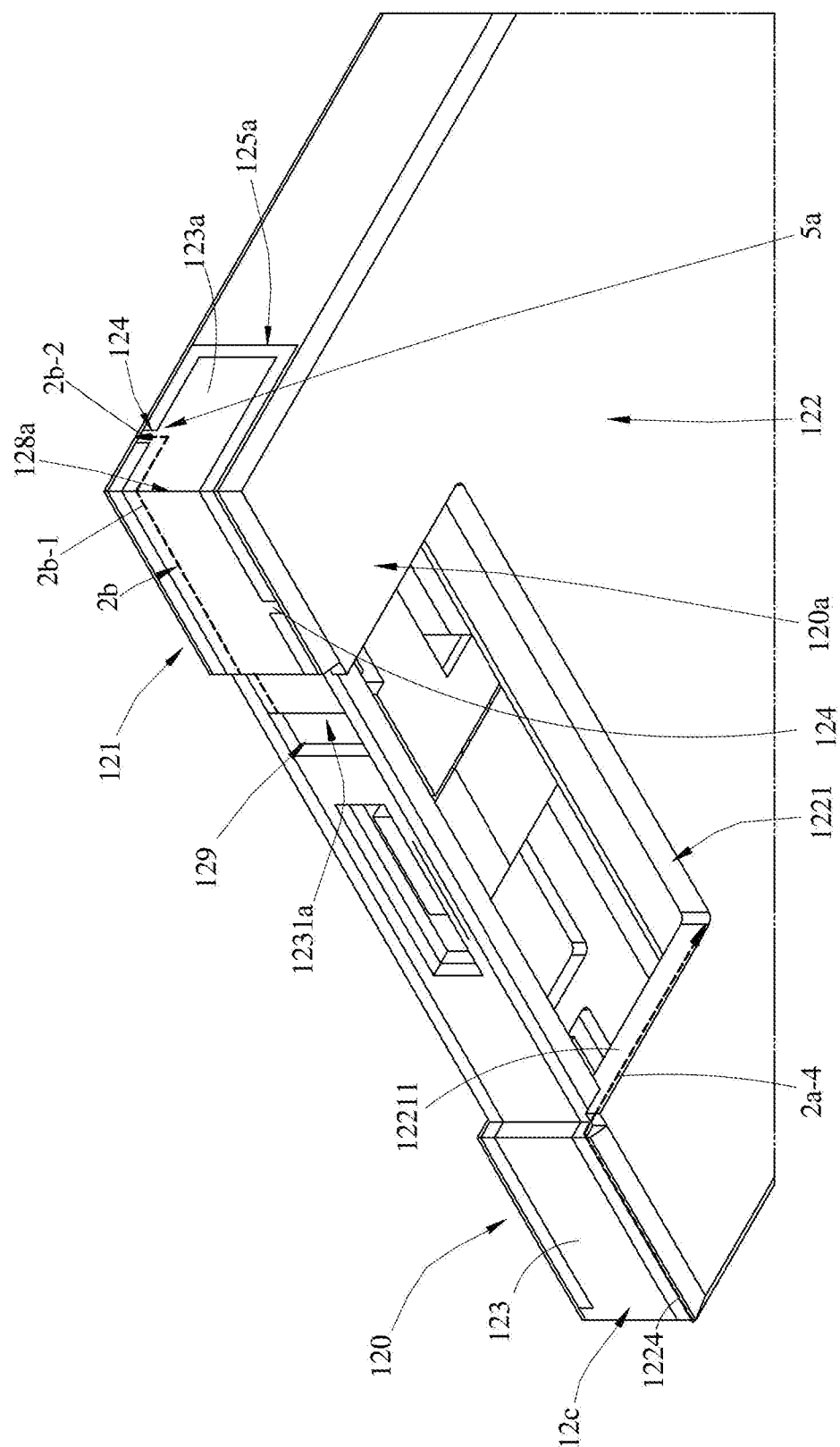


图4



5
XII



6

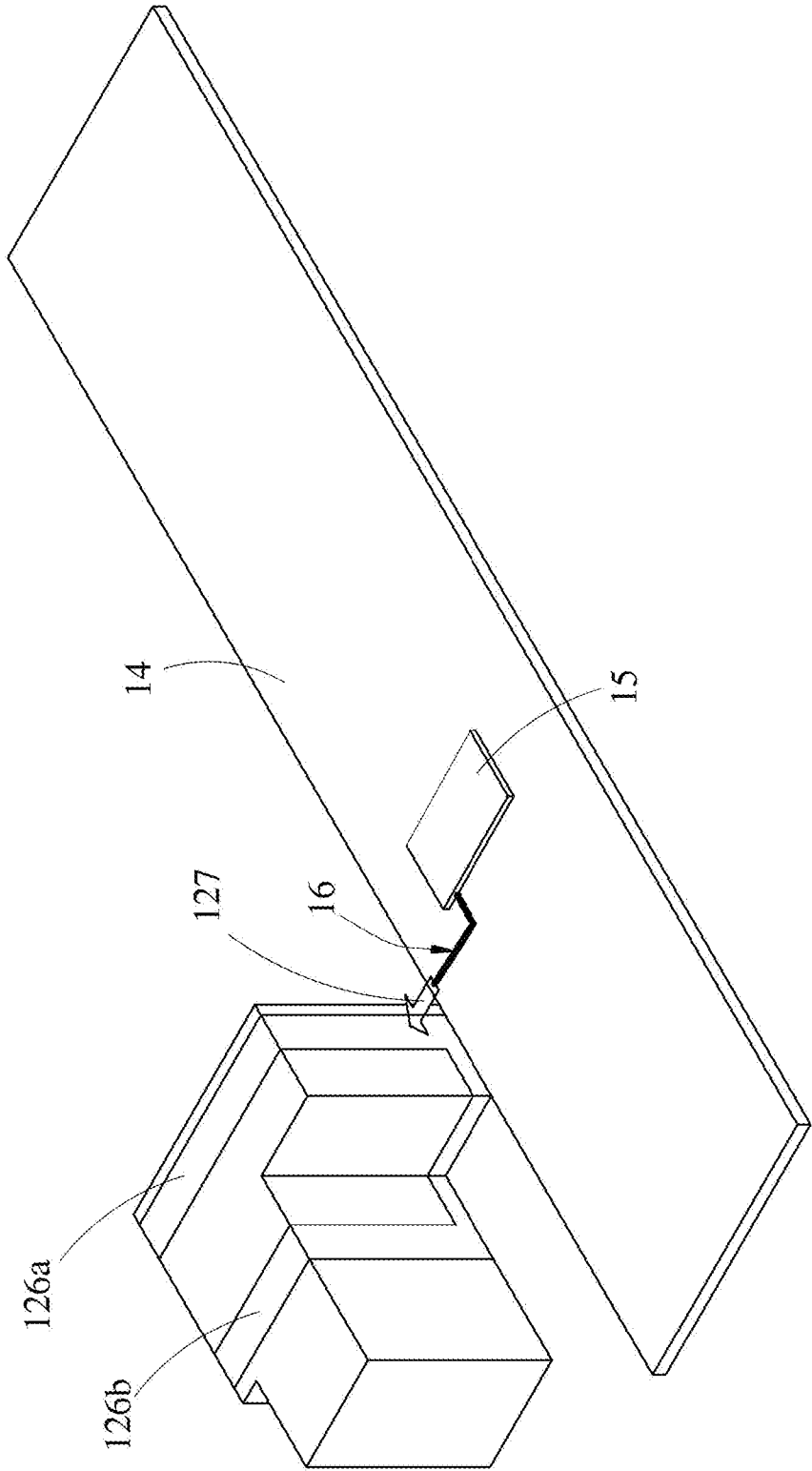


图7

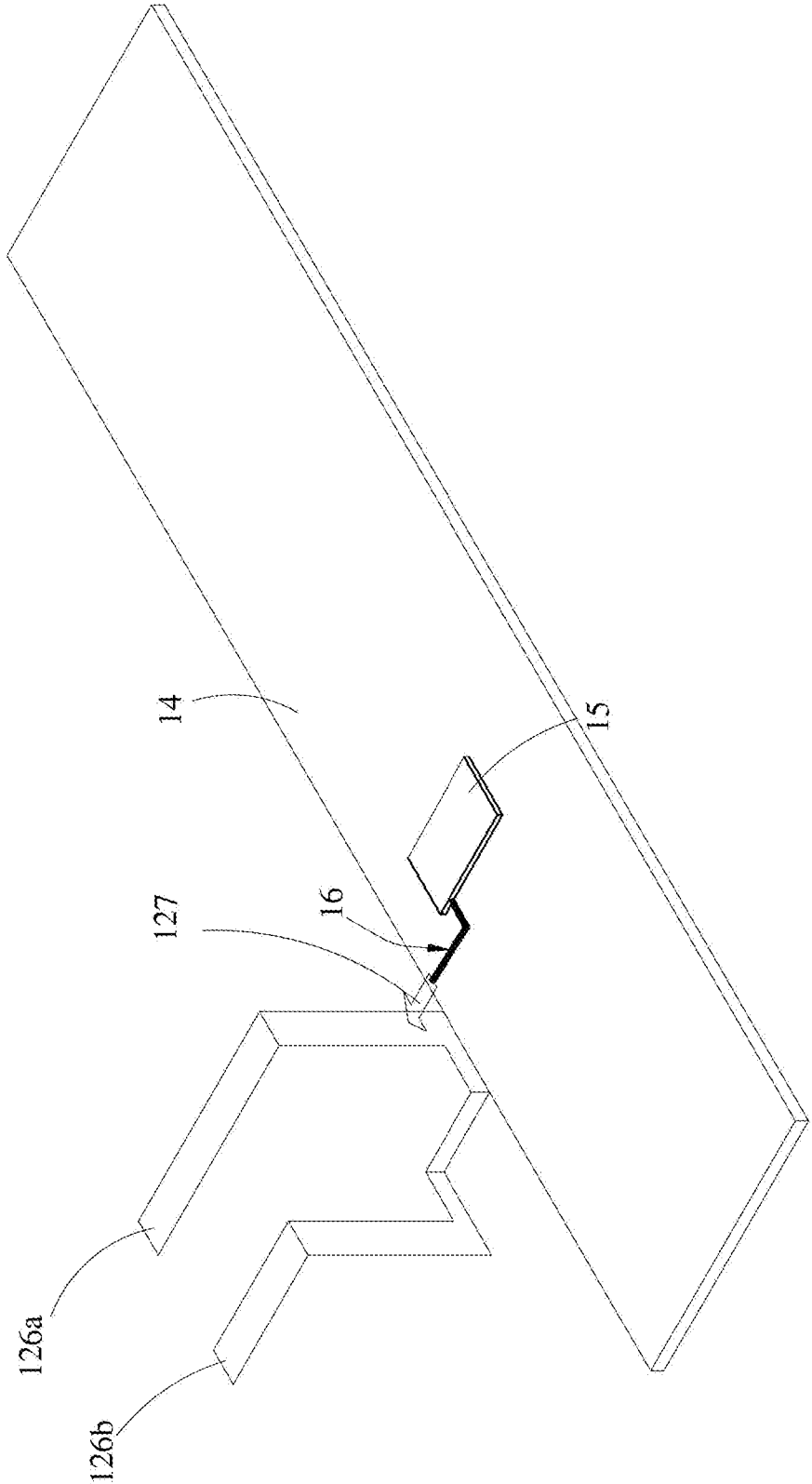


图 8

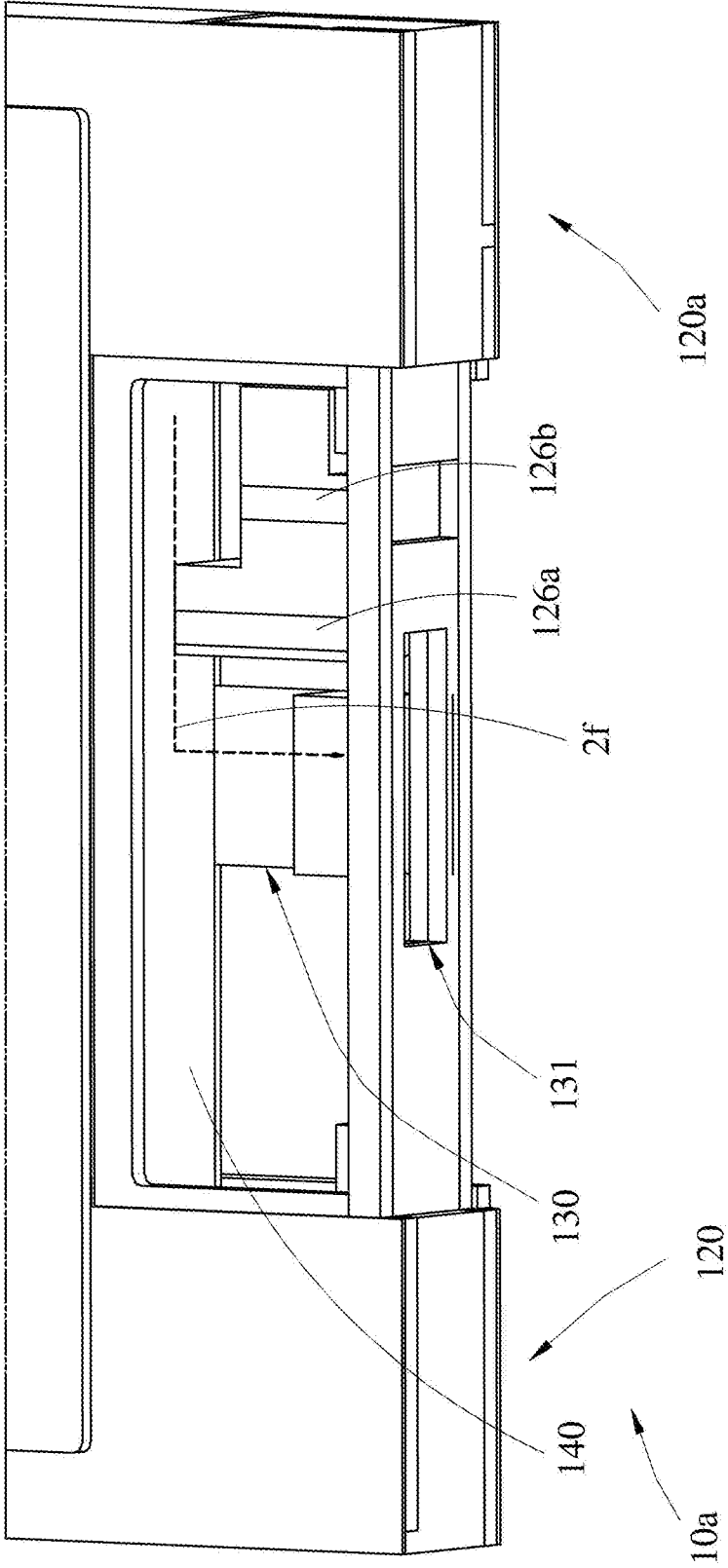


图9

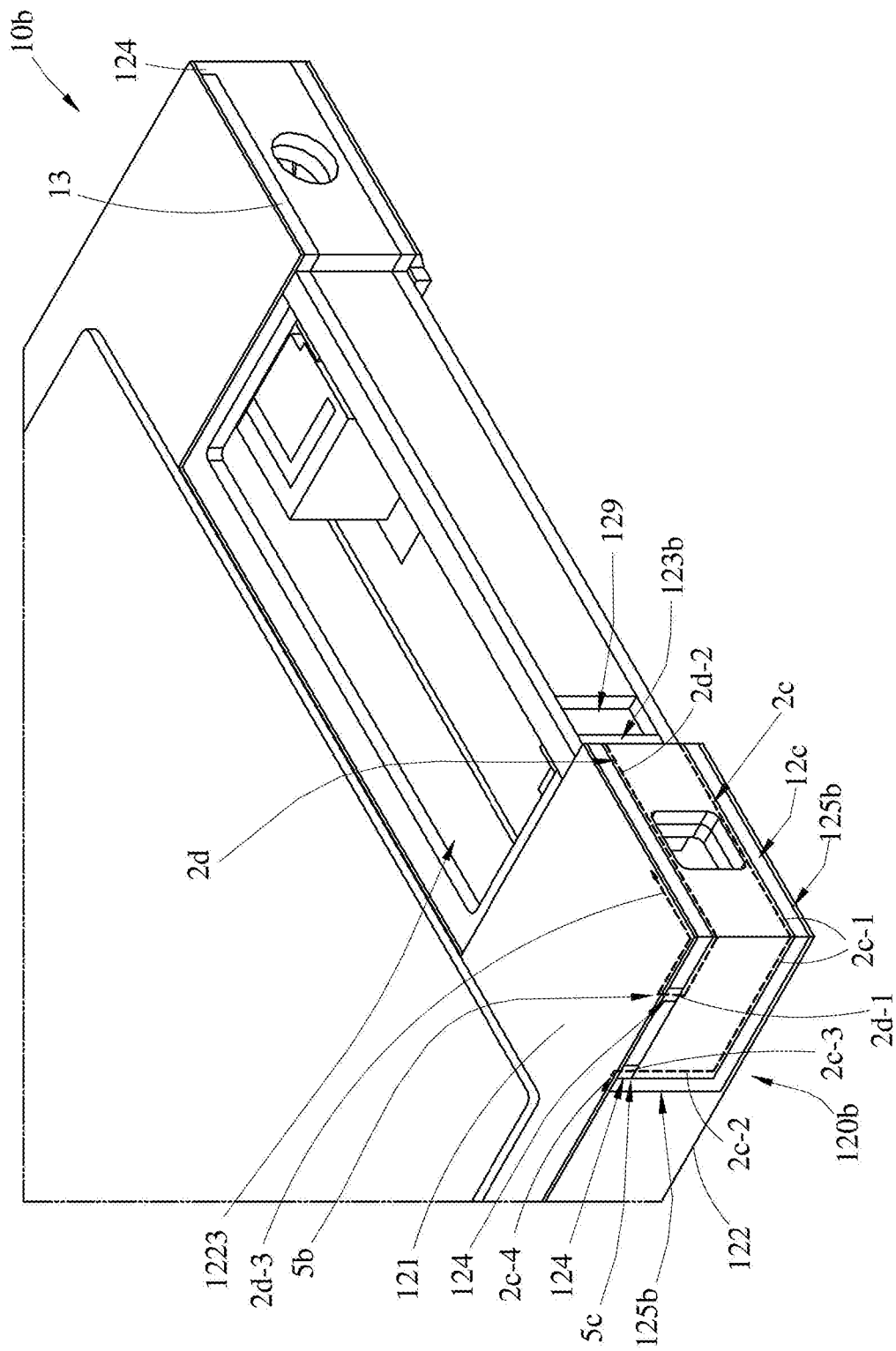
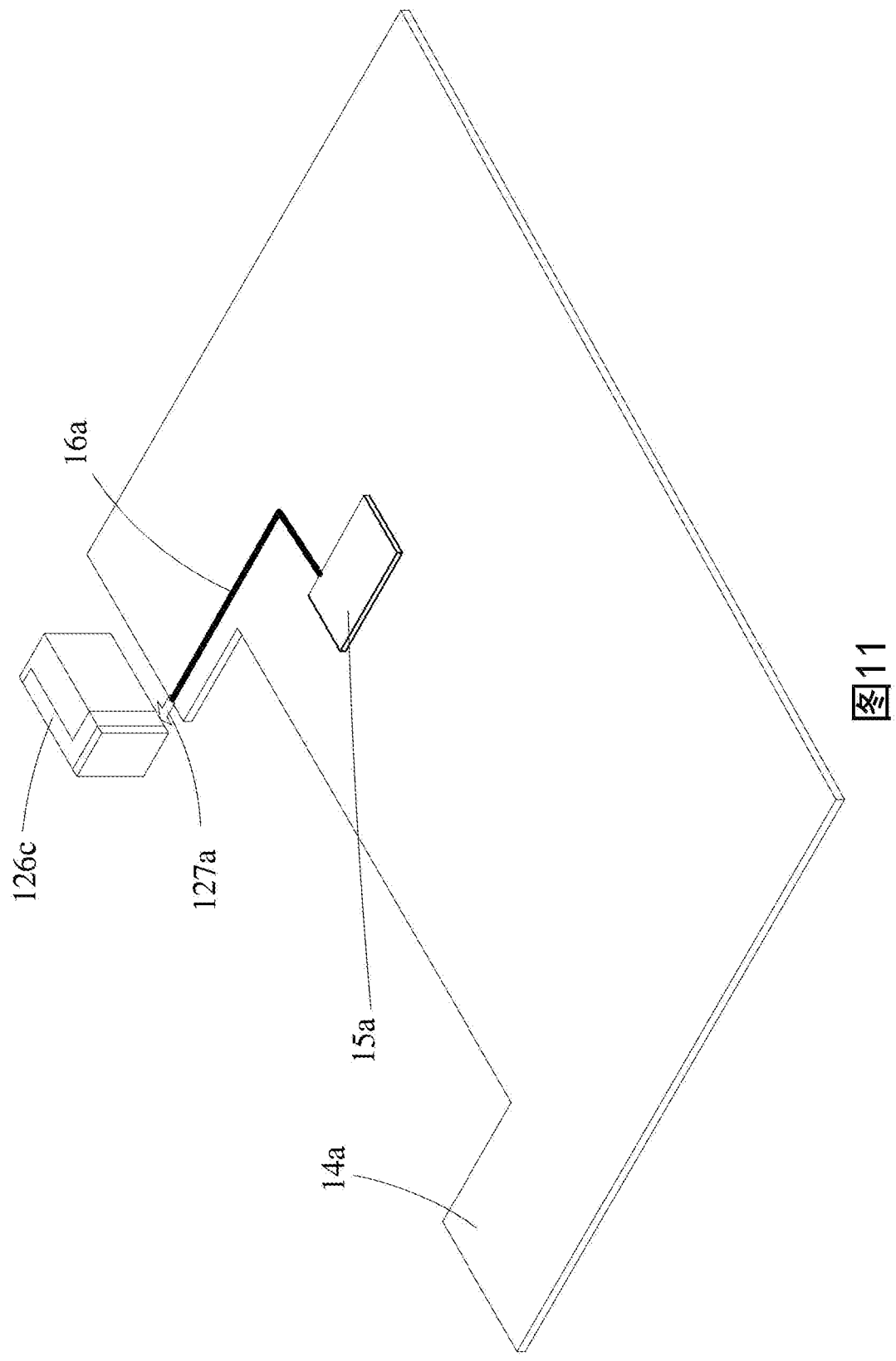


图10



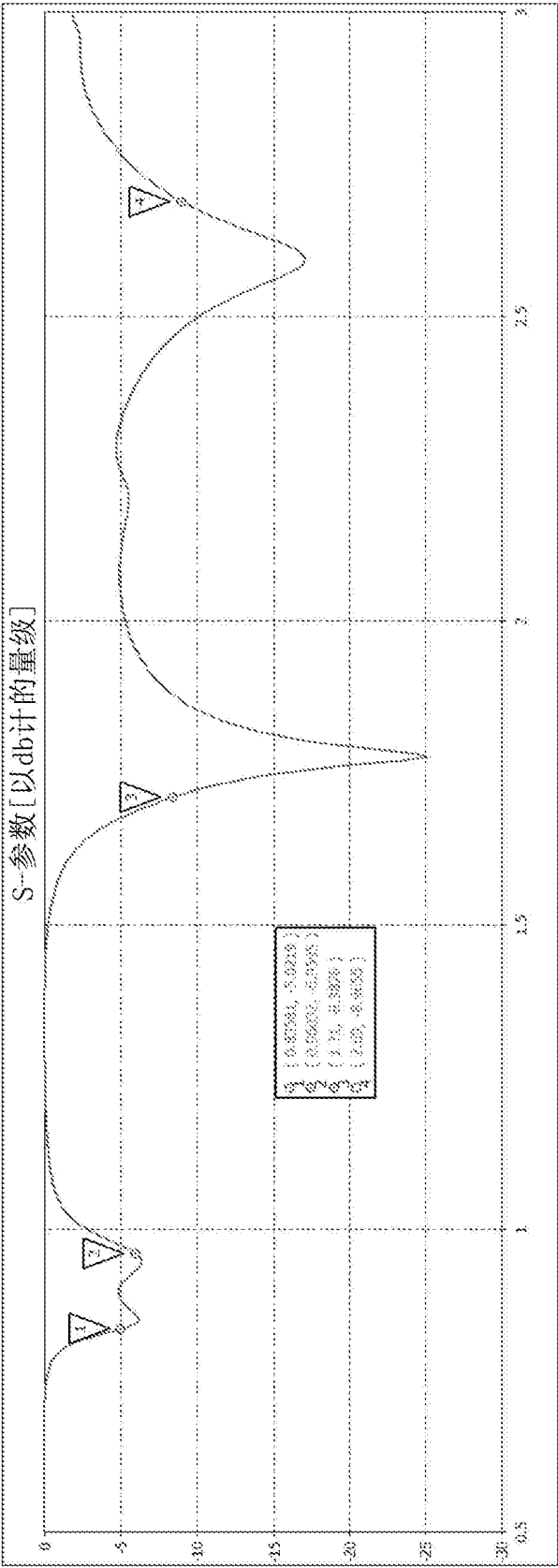
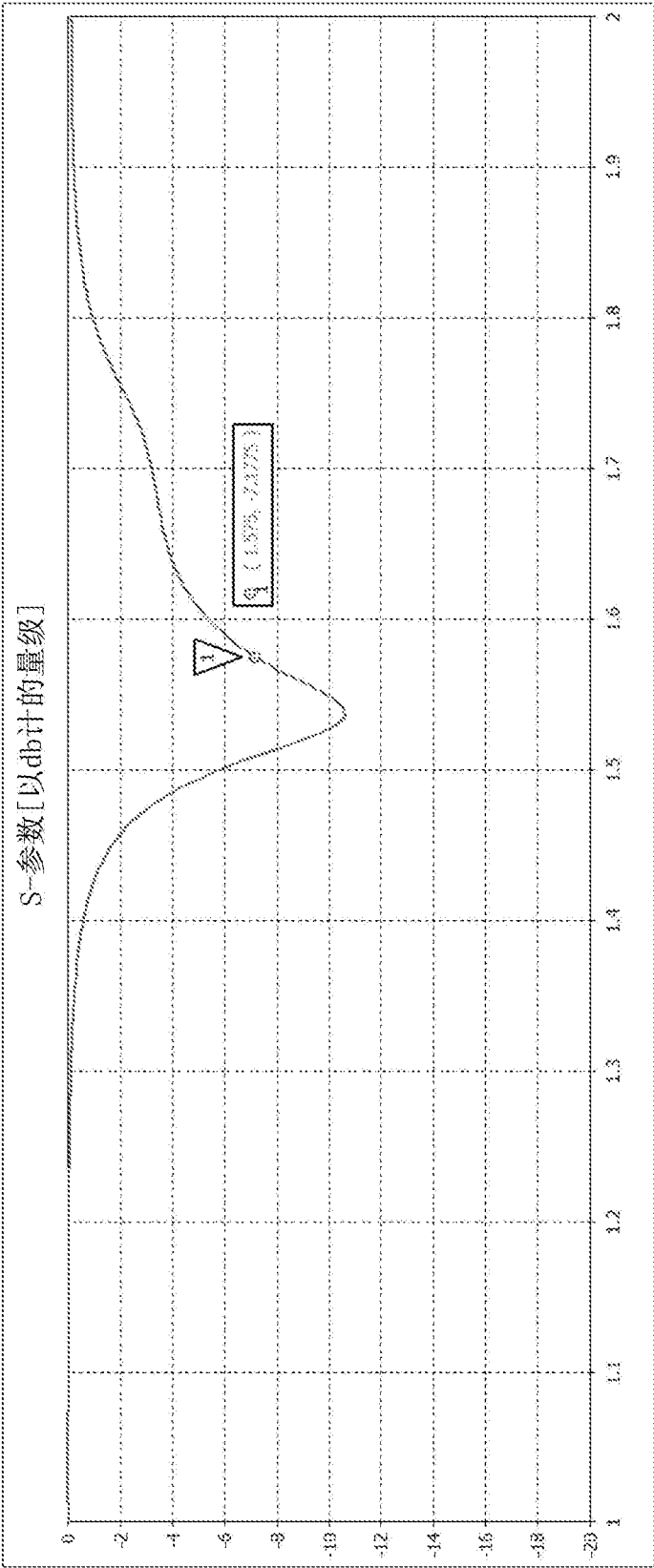
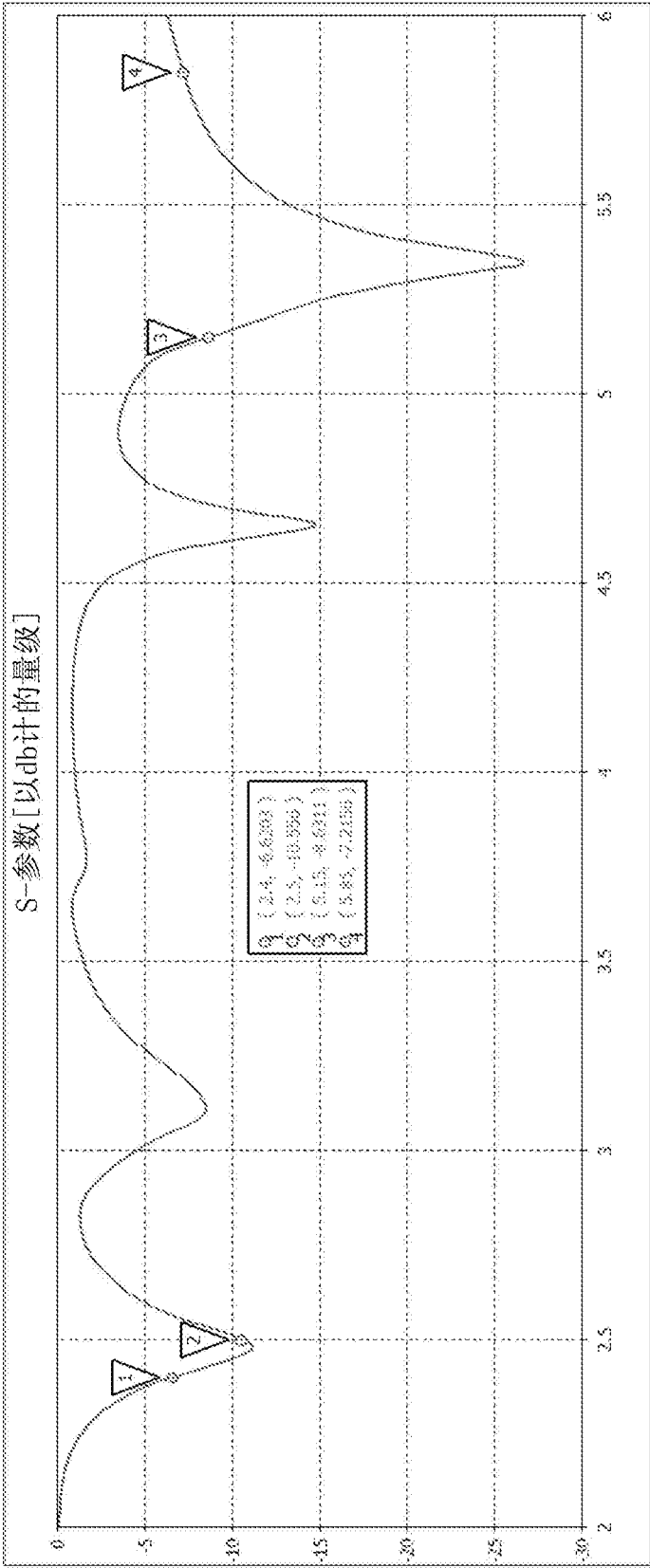


图12



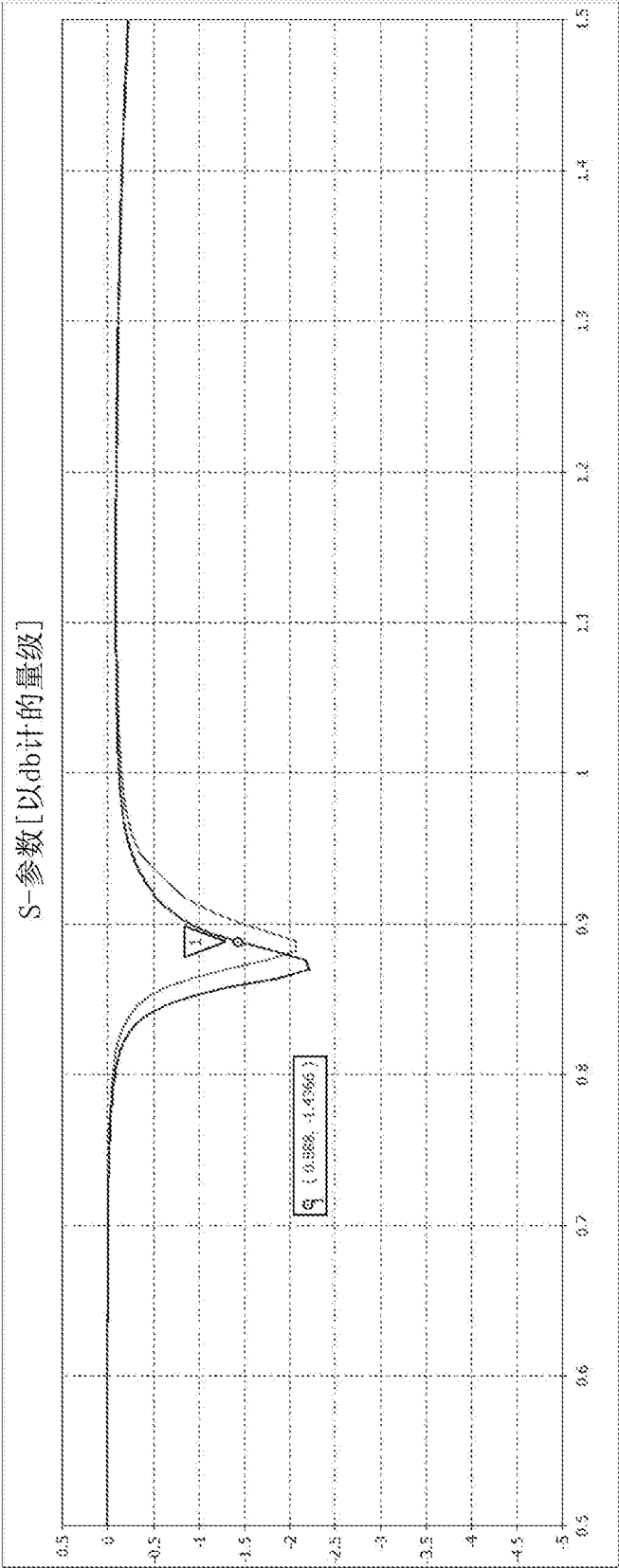
频率/GHz

图13



频率/GHz

图14



频率/GHz

图15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/096460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/44 (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; G06K

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)

WPI, EPODOC, CNPAT: antenna, couple, shell, slit, slot, groove, notch, resonant, ground

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 204333254 U (SHANGHAI MOLEX INTERCONNECT CO., LTD. et al.) 13 May 2015(13.05.2015) claims 1 to 12	1-12
A	CN 103650241 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 19 March 2014 (19.03.2014) description, paragraphs [0033] to [0036] and figure 1	1-12
A	CN 103872452 A (LENOVO (BEIJING) LTD.) 18 June 2014 (18.06.2014) the whole document	1-12
A	US 2011253793 A1 (TECHNOLOGIES, ROI LLC) 20 October 2011 (20.10.2011) the whole document	1-12

☐ 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 22 January 2016	Date of mailing of the international search report 03 March 2016
Name and mailing address of the ISA 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 HE, Xiulian Telephone No. (86-10) 62413501

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/096460

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204333254 U	13 May 2015	None	
CN 103650241 A	19 March 2014	WO 2014003163 A1	03 January 2014
		US 2014203981 A1	24 July 2014
		EP 2942835 A1	11 November 2015
		JP 5773021 B2	02 September 2015
		EP 2733787 A1	21 May 2014
		US 2015318602 A1	05 November 2015
		CN 103650241 B	06 May 2015
		CN 104751098 A	01 July 2015
		JP 5532191 B1	25 June 2014
		JP 2014140253 A	31 July 2014
		US 2014203992 A1	24 July 2014
		WO 2014003164 A1	03 January 2014
		CN 103650242 A	19 March 2014
		JP 2015057921 A	26 March 2015
		GB 2519247 A	15 April 2015
		CN 104733862 A	24 June 2015
		JP 5655959 B2	21 January 2015
CN 103872452 A	18 June 2014	None	
US 2011253793 A1	20 October 2011	US 9122967 B2	01 September 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/096460

A. 主题的分类

H01Q 1/44 (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 G06K

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))

WPI, EPDOC, CNPAT: 天线, 耦合, 壳, 缝, 隙, 屏蔽, 谐振, 接地, antenna, couple, shell, slit, slot, groove, notch, resonant, ground

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
PX	CN 204333254 U (上海莫仕连接器有限公司等) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 权利要求1-12	1-12
A	CN 103650241 A (株式会社村田制作所) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 说明书第0033-0036段, 图1	1-12
A	CN 103872452 A (联想北京有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 全文	1-12
A	US 2011253793 A1 (TECHNOLOGIES, ROI LLC) 2011年 10月 20日 (2011 - 10 - 20) 全文	1-12

☐ 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

2016年 1月 22日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

授权官员

贺秀莲

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 (86-10) 62413501

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/096460

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	204333254	U	2015年 5月 13日	无			
CN	103650241	A	2014年 3月 19日	WO	2014003163	A1	2014年 1月 3日
				US	2014203981	A1	2014年 7月 24日
				EP	2942835	A1	2015年 11月 11日
				JP	5773021	B2	2015年 9月 2日
				EP	2733787	A1	2014年 5月 21日
				US	2015318602	A1	2015年 11月 5日
				CN	103650241	B	2015年 5月 6日
				CN	104751098	A	2015年 7月 1日
				JP	5532191	B1	2014年 6月 25日
				JP	2014140253	A	2014年 7月 31日
				US	2014203992	A1	2014年 7月 24日
				WO	2014003164	A1	2014年 1月 3日
				CN	103650242	A	2014年 3月 19日
				JP	2015057921	A	2015年 3月 26日
				GB	2519247	A	2015年 4月 15日
				CN	104733862	A	2015年 6月 24日
				JP	5655959	B2	2015年 1月 21日
CN	103872452	A	2014年 6月 18日	无			
US	2011253793	A1	2011年 10月 20日	US	9122967	B2	2015年 9月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)