



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))。

## 具有缝隙天线的电子设备

## 5 技术领域

本申请涉及电子设备领域，并且更具体地，涉及一种具有缝隙天线的电子设备。

## 背景技术

当前，笔记本电脑的主流无线通信方式是基于无线保真（Wireless-Fidelity, Wi-Fi）网络的通信。随着第 N 代移动通信（例如，2G、3G、4G 和 5G 等）网络资费的降低，笔记本电脑通过第 N 代移动通信，尤其是当前通过 4G 移动通信进行无线通信的需求也越发强烈。4G 移动通信主要基于长期演进（Long Term Evolution, LTE）技术。现有的方案中，笔记本电脑上的 LTE 天线通常位于显示屏的顶部或底部，这与笔记本电脑全面屏的发展方向相矛盾。此外，现有的方案中还有一部分笔记本电脑上的移动通信天线被设置在 C 面  
10 和 D 面之间，这与笔记本电脑金属化机身的发展方向相矛盾。

## 发明内容

本申请提供一种具有缝隙天线的电子设备，能够适应于超薄化、金属化机身，并且天线性能良好。

20 第一方面，提供了一种电子设备，C 面上包括用于通过键盘进行输入的键盘区、用于通过触摸板进行输入的触控区和掌托，该掌托为金属材质，并且该掌托上设置有至少一个辐射缝隙，以形成缝隙天线。

25 第一方面提供的电子设备，缝隙天线布局在电子设备 C 面的掌托上，对电子设备内器件的布局影响小，制作方法简单，体积小且可以实现超宽带特性，可以适应于超薄化、金属化机身的电子设备，可移植性强，并且无需在射频电路中增加冗余的电路设计。

本申请中，电子设备中的该缝隙天线可以为移动通信天线。本申请电子设备中的缝隙天线与 Wi-Fi 天线之间有很好的隔离度。

本申请中，电子设备还可以包括作为顶盖的 A 面、具有屏幕的 B 面和作为底盖的 D 面。电子设备可以为笔记本电脑。

30 本申请中，掌托可以是 C 面上除键盘区和触控区以外的一片或多片区域。电子设备可以包括左掌托和右掌托。

在第一方面一种可能的实现方式中，至少一个辐射缝隙中可以包括 L 形辐射缝隙。L 形辐射缝隙容易在电子设备外壳上布局，形成的缝隙天线工作频段宽。

35 在第一方面一种可能的实现方式中，该 L 形辐射缝隙的第一边上具有第一馈电点和第一接地点，该第一接地点比该第一馈电点距离该第一边的第一端近，该第一接地点比该第一馈电点距离该第一边的第二端远；该 L 形辐射缝隙的第二边上具有第二馈电点和第二接地点，该第二接地点比该第二馈电点距离该第二边的第三端近，该第二接地点比该第二馈电点距离该第二边的第四端远，其中，该第一端和该第三端相重合。

在第一方面一种可能的实现方式中,该第一边平行且靠近于该键盘区的长边,该第二边垂直于该第一边并平行且靠近于该触控区的一个边。L形辐射缝隙以该可能的实现方式设置在掌托上,不影响电子设备其他器件的布局,缝隙天线的性能能够得到保证。

在第一方面一种可能的实现方式中,该第一边和该第二边的长度均大于 50 毫米。

5 在第一方面一种可能的实现方式中,该第一馈电点与该第二端的距离大于 35 毫米。该可能的实现方式使得实现较好的低频性能。

在第一方面一种可能的实现方式中,该第二馈电点与该第四端的距离大于或等于 10 毫米并且小于或等于 30 毫米。该可能的实现方式使得实现较好的高频性能。

10 在第一方面一种可能的实现方式中,该第一接地点通过第一电容器件接地,该第二接地点通过第二电容器件接地,该电子设备中还包括电磁波吸收比值 SAR 传感器,该掌托的至少一部分金属体作为该 SAR 传感器的感应体。该可能的实现方式可以实现在电子设备中融合 SAR 传感器。

在第一方面一种可能的实现方式中,该 SAR 传感器的感应体通过该第一馈电点、该第一接地点、该第二馈电点和该第二接地点中的至少一个与感应电路连接。

15 在第一方面一种可能的实现方式中,该电子设备中该掌托覆盖的部分布局有金属器件,该金属器件的排线经由该第一接地点和该第二接地点之间的空间连接至主机系统。该可能的实现方式不影响电子设备其他器件的布局,缝隙天线的性能也能够得到保证。

20 在第一方面一种可能的实现方式中,该第一馈电点通过第一可调电容器件与第一馈电电路连接。该可能的实现方式可以通过该第一可调电容器件调谐第一接地点与第一馈电点之间的等效长度,从而实现天线的频段可调。

在第一方面一种可能的实现方式中,该第二馈电点通过第二可调电容器件与第二馈电电路连接。该可能的实现方式可以通过该第二可调电容器件调谐第二接地点与第二馈电点之间的等效长度,从而实现天线的频段可调。

25 在第一方面一种可能的实现方式中,该第一接地点与该第一馈电点之间具有第一频段调整点,该第一频段调整点设置有第一选择器件,该第一选择器件用于选择不同电感值的电感器件连接该第一频段调整点的缝隙两侧的金属。该可能的实现方式可以实现全频段天线覆盖。

30 在第一方面一种可能的实现方式中,该第二接地点与该第二馈电点之间具有第二频段调整点,该第二频段调整点设置有第二选择器件,该第二选择器件用于选择不同电感值的电感器件连接该第二频段调整点的缝隙两侧的金属。该可能的实现方式可以实现全频段天线覆盖。

在第一方面一种可能的实现方式中,该电子设备的 D 面上与该辐射缝隙相对的区域具有开窗,或该电子设备的 D 面上与该辐射缝隙相对的区域为非金属。该可能的实现方式可以保证缝隙天线的性能。

35 在第一方面一种可能的实现方式中,该掌托包括左掌托和右掌托,该左掌托和该右掌托上分别形成缝隙天线,该电子设备还包括感应器,该感应器用于检测用户手掌是否靠近该左掌托和该右掌托,在该左掌托和该右掌托中仅有一个有用户手掌靠近时,该电子设备关闭有用户手掌靠近的掌托的缝隙天线的工作,保持没有用户手掌靠近的掌托的缝隙天线的工作。该可能的实现方式有利于电子设备节电。

第二方面，提供了一种缝隙天线，该缝隙天线的金属辐射体为电子设备的外壳的至少一部分，该金属辐射体上包括 L 形辐射缝隙，该 L 形辐射缝隙的第一边上具有第一馈电点和第一接地点，该第一接地点比该第一馈电点距离该第一边的第一端近，该第一接地点比该第一馈电点距离该第一边的第二端远；该 L 形辐射缝隙的第二边上具有第二馈电点和第二接地点，该第二接地点比该第二馈电点距离该第二边的第三端近，该第二接地点比该第二馈电点距离该第二边的第四端远，其中，该第一端和该第三端相重合。

在第二方面一种可能的实现方式中，该电子设备的 C 面上包括用于通过键盘进行输入的键盘区、用于通过触摸板进行输入的触控区和掌托，该掌托为金属材质，该 L 形辐射缝隙位于该电子设备的掌托上。

在第二方面一种可能的实现方式中，该第一边平行且靠近于该键盘区的长边，该第二边垂直于该第一边并平行且靠近于该触控区的一个边。

在第二方面一种可能的实现方式中，该第一边和该第二边的长度均大于 50 毫米。

在第二方面一种可能的实现方式中，该第一馈电点与该第二端的距离大于 35 毫米。

在第二方面一种可能的实现方式中，该第二馈电点与该第四端的距离大于或等于 10 毫米并且小于或等于 30 毫米。

在第二方面一种可能的实现方式中，该第一接地点通过第一电容器件接地，该第二接地点通过第二电容器件接地。

在第二方面一种可能的实现方式中，该第一馈电点通过第一可调电容器件与第一馈电电路连接。

在第二方面一种可能的实现方式中，该第二馈电点通过第二可调电容器件与第二馈电电路连接。

在第二方面一种可能的实现方式中，该第一接地点与该第一馈电点之间具有第一频段调整点，该第一频段调整点设置有第一选择器件，该第一选择器件用于选择不同电感值的电感器件连接该第一频段调整点的缝隙两侧的金属。

在第二方面一种可能的实现方式中，该第二接地点与该第二馈电点之间具有第二频段调整点，该第二频段调整点设置有第二选择器件，该第二选择器件用于选择不同电感值的电感器件连接该第二频段调整点的缝隙两侧的金属。

在第二方面一种可能的实现方式中，该缝隙天线为移动通信天线。

### 30 附图说明

图 1 是本申请提供的一个实施例的笔记本电脑的基本结构的示意图。

图 2 是一种 LTE 天线在笔记本电脑中布局的示意图。

图 3 是另一种 LTE 天线在笔记本电脑中布局的示意图。

图 4 是又一种 LTE 天线在笔记本电脑中布局的示意图。

35 图 5 是本申请提供的一个实施例的电子设备及缝隙天线的结构示意图。

图 6 是本申请提供的另一个实施例的电子设备及缝隙天线的结构示意图。

图 7 是本申请提供的一个实施例的 L 形辐射缝隙的示意图。

图 8 是本申请提供的另一个实施例的 L 形辐射缝隙的示意图。

图 9 是本申请提供的又一个实施例的 L 形辐射缝隙的示意图。

图 10 是本申请提供的又一个实施例的 L 形辐射缝隙的示意图。

图 11 是本申请提供的一个实施例的电子设备的部分结构示意图。

图 12 是本申请提供的又一个实施例的电子设备的结构示意图。

## 5 具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请各实施例的电子设备可以是笔记本电脑。图 1 是本申请提供的一个实施例的笔记本电脑的基本结构的示意图。如图 1 所示，笔记本电脑自上而下依次为 A 面、B 面、C 面和 D 面。A 面、B 面和两个面之间的组件构成显示屏；C 面、D 面和两个面之间的组件构成键盘主机。显示屏和键盘主机可以通过转轴（hinge）连接。

图 2 是一种 LTE 天线在笔记本电脑中布局的示意图。如图 2 所示，LTE 天线 210 布局在笔记本电脑 200 的显示屏的顶部，这是目前最常见的一种 LTE 天线布局方案。这种方案的 LTE 天线的线缆长度较长，在 400 mm~600 mm 左右，使得线缆损耗（cable loss）较大。此外，这种方案要求 A 面的组件为非金属的，并且要求在 B 面开窗，使得天线的净空达到 13~20mm。这与当前笔记本电脑的金属化要求和全面屏要求存在矛盾。另外，随着笔记本电脑的超薄化，A 面组件的厚度通常小于 4mm 且边缘收弧处理，这使得无法借用常规可调技术方案压缩天线空间并实现全频段天线。

图 3 是另一种 LTE 天线在笔记本电脑中布局的示意图。如图 3 所示，LTE 天线 310 布局在笔记本电脑 300 的显示屏底部的转轴盖内。这种方案的 LTE 天线多为倒 F 天线（Inverted F Antenna, IFA）。这种方案要求转轴盖为非金属的，且在 B 面的下部开窗，这与当前笔记本电脑的金属化要求和全面屏要求存在矛盾。另外，如果在此方案中 C 面的组件和/或 D 面的组件为金属的，会导致 LTE 天线的主分集天线之间低频隔离度很差。并且，LTE 天线 310 与 Wi-Fi 天线之间会产生相互干扰。

图 4 是又一种 LTE 天线在笔记本电脑中布局的示意图。如图 4 所示，LTE 天线 410 布局在笔记本电脑 400 的 C 面和 D 面之间，位置与转轴盖对应。这种方案的 LTE 天线的主分集低频隔离度差，并且 LTE 天线 410 与 Wi-Fi 天线之间会产生相互干扰。此外，LTE 天线 410 紧邻主机系统，二者干扰的风险较大。

综上，笔记本电脑因产品自身特点对移动通信天线有如下制约：A 面、C 面以及 D 面的金属化机身限制了移动通信天线的设计；全面屏趋势以及 A 面组件和 B 面组件的超薄化使得移动通信天线无法在 A 面和 B 面布局；现行的手机和平板电脑中的移动通信天线方案一直到笔记本电脑需要投入大量的人力物力。

为了解决上述问题，本申请实施例提供了一种可满足笔记本电脑全面屏和金属化机身的移动通信天线方案。本申请实施例的天线可以应用于笔记本电脑、便携式电脑、手机和平板电脑等电子设备中，但本申请实施例不仅限于此。下文中主要以笔记本电脑为例进行详细说明。

应理解，本申请各实施例的电子设备可以包括但不限于笔记本电脑、便携式电脑、手机或平板电脑等。本申请各实施例的缝隙天线可以设置在笔记本电脑、便携式电脑、手机或平板电脑等电子设备的掌托以及侧边、侧边拐角、后盖、上盖、下盖等位置。

本申请实施例提供了一种电子设备，该电子设备的 C 面上包括用于通过键盘进行输入

的键盘区、用于通过触摸板进行输入的触控区和掌托，该掌托为金属材质，并且该掌托上设置有至少一个辐射缝隙，以形成缝隙天线。

5 本申请实施例电子设备，缝隙天线布局在电子设备 C 面的掌托上，对电子设备内器件的布局影响小，制作方法简单，体积小且可以实现超宽带特性，可以适应于超薄化、金属化机身的电子设备，可移植性强，并且无需在射频电路中增加冗余的电路设计。

应理解，本申请各实施例中，掌托可以是 C 面上除键盘区和触控区以外的一片或多片区域。

还应理解，本申请各实施例中，电子设备还可以包括作为顶盖的 A 面、具有屏幕的 B 面和作为底盖的 D 面。

10 从另一个角度，本申请实施例提供了一种缝隙天线，该缝隙天线的金属辐射体为电子设备的外壳的至少一部分（例如 C 面的掌托的一部分），该金属辐射体上可以包括辐射缝隙，辐射缝隙上具有至少一对接地点和馈电点。

15 图 5 是本申请提供的一个实施例的电子设备 50 及缝隙天线的结构示意图。如图 5 所示，缝隙天线所应用的电子设备为笔记本电脑 50。笔记本电脑 50 的 C 面上有键盘区 52、触控区 54 和掌托（如图 5 所示，包括左掌托 56 和右掌托 58）。辐射缝隙位于笔记本电脑 50 的掌托上。例如，缝隙天线的本体是笔记本电脑 50 的键盘区 52 附近包括左掌托 56 和右掌托 58 的金属外壳部分。左掌托 56 和右掌托 58 上包括 4 个辐射缝隙，分别为辐射缝隙 510、辐射缝隙 520、辐射缝隙 530 和辐射缝隙 540。每个辐射缝隙以及附近的金属体可认为构成一个缝隙天线。每个辐射缝隙上包括一对馈电点和接地点。辐射缝隙 510 具有接地点 512 和馈电点 514；辐射缝隙 520 具有接地点 522 和馈电点 524；辐射缝隙 530 具有接地点 532 和馈电点 534；辐射缝隙 540 具有接地点 542 和馈电点 544。

20 应理解，图 5 中掌托上辐射缝隙的个数仅是示例性的。在另一个实施例中，掌托上可以仅包括一个辐射缝隙，例如仅包括辐射缝隙 510、辐射缝隙 520、辐射缝隙 530 和辐射缝隙 540 中的任意一个。在又一个实施例中，掌托上可以包括两个辐射缝隙，例如包括辐射缝隙 510 和辐射缝隙 520，或者包括辐射缝隙 510 和辐射缝隙 530，或者包括辐射缝隙 520 和辐射缝隙 540，等等。

25 还应理解，图 5 中各辐射缝隙的形状仅是示例性的。在不同的实施例中，可以根据产品工作频段的需求和/或产品内金属组件的布局等，选择不同形状的辐射缝隙。例如图 5 所示的一字形辐射缝隙，再如图 6 所示的 L 形辐射缝隙等，本申请不对此进行一一列举。30 当掌托上中有多个辐射缝隙时，任意两个辐射缝隙可以具有相同的形状，也可以具有不同的形状，本申请各实施例对此不作限定。

还应理解，图 5 中各辐射缝隙的尺寸仅是示例性的。在不同的实施例中，可以根据产品工作频段的需求和/或产品的材质形状等，设置辐射缝隙的长度和宽度。当掌托上有多个辐射缝隙时，任意两个辐射缝隙可以具有相同的长度和/或宽度，也可以具有不同长度35 和/或宽度，本申请各实施例对此不作限定。

还应理解，图 5 中各辐射缝隙上的接地点和馈电点的位置仅是示例性的。在不同的实施例中，可以根据产品工作频段的需求等，在辐射缝隙上选取合适的位置设置接地点和馈电点。当掌托上有多个辐射缝隙时，接地点和馈电点在各辐射缝隙上的相对位置可以相同也可以不同，本申请各实施例对此不作限定。

图 6 是本申请提供的另一个实施例的电子设备 60 及缝隙天线的结构示意图。图 6 示出的电子设备 60 的 C 面上有键盘区 62、触控区 64 和掌托（如图 6 所示，包括左掌托 66 和右掌托 68）。左掌托 66 和右掌托 68 上的辐射缝隙为 L 形缝隙。本申请实施例可以仅在一边的掌托上设置 L 形辐射缝隙，也可以在两边的掌托上分别设置 L 形辐射缝隙，每个掌托上可以设置一个或多个 L 形辐射缝隙。图 6 所示的电子设备的左掌托 66 和右掌托 68 上分别设置 L 形辐射缝隙，L 形辐射缝隙 610 和 L 形辐射缝隙 620。L 形辐射缝隙容易在电子设备外壳上布局，形成的缝隙天线工作频段宽。

L 形辐射缝隙 610 的第一边上具有第一馈电点 614 和第一接地点 612，第一接地点 612 比第一馈电点 614 距离第一边（靠近且平行于键盘区的长边的一个边）的第一端（靠近触摸板的一端）近，第一接地点 612 比第一馈电点 614 距离第一边的第二端（靠近外壳边缘的一端）远；L 形辐射缝隙 610 的第二边（平行并靠近触摸板的一个边）上具有第二馈电点 618 和第二接地点 616，第二接地点 616 比第二馈电点 618 距离第二边的第三端（靠近键盘区的一端）近，第二接地点 616 比第二馈电点 618 距离第二边的第四端（靠近外壳边缘的一端）远，其中，第一端和第三端相重合。

L 形辐射缝隙 620 的第三边上具有第三馈电点 624 和第三接地点 622，第三接地点 622 比第三馈电点 624 距离第三边（靠近且平行于键盘区的长边的一个边）的第五端（靠近触摸板的一端）近，第三接地点 622 比第三馈电点 624 距离第三边的第六端（靠近外壳边缘的一端）远；L 形辐射缝隙 620 的第四边（平行并靠近触摸板的一个边）上具有第四馈电点 628 和第四接地点 626，第四接地点 626 比第四馈电点 628 距离第四边的第七端（靠近键盘区的一端）近，第四接地点 626 比第四馈电点 628 距离第四边的第八端（靠近外壳边缘的一端）远，其中，第五端和第七端相重合。

如图 6 所示，L 形辐射缝隙 610 的第一边平行且靠近于键盘区的长边，L 形辐射缝隙 610 的第二边垂直于第一边并平行且靠近于触控区的一个边。L 形辐射缝隙 620 的两个边也类似于 L 形辐射缝隙 610 设置。L 形辐射缝隙以该可能的实现方式设置在掌托上，不影响电子设备其他器件的布局，缝隙天线的性能能够得到保证。

在本申请的其它实施例中，L 形辐射缝隙可以以图 6 所示的形式设置于掌托上，也可以以其它形式设置于掌托上。例如，L 形辐射缝隙的夹角可以分布在图 6 以外的掌托的其它三个角落附近或掌托的任意位置。当掌托上包括多个 L 形辐射缝隙时，在掌托上的分布可以是对称的也可以是不对称的，本申请各实施例对此不作此限定。

可选地，L 形辐射缝隙既可以实现低频功能又可以实现高频功能。图 7 是本申请提供的一个实施例的 L 形辐射缝隙 710 的示意图。如图 7 所示，L 形辐射缝隙 710 的第一边和第二边的长度均大于 50 毫米。L 形辐射缝隙的第一边及缝隙周围的金属可以形成第一子天线 ant1，ant1 上第一馈电点 714 与第一边的第二端的距离大于 35 毫米。换句话说，ant1 上第一接地点 712 和第一馈电点 714 之间距离较小，第一馈电点 714 距离外壳边缘远，其可认为是低频的子天线。L 形辐射缝隙的第二边及缝隙周围的金属可以形成第二子天线 ant2，ant2 上第二馈电点 718 与第二边的第四端的距离大于或等于 10 毫米并且小于或等于 30 毫米。换句话说，ant2 上第二接地点 716 和第二馈电点 718 之间距离较大，第二馈电点 718 距离外壳边缘近，其可认为是高频的子天线。应理解，第一子天线 ant1 和第二子天线 ant2 之间可以整体互换。应理解，在本申请其它实施例中，第一馈电点 714 和/或第二馈

电点 718 可以设置在上述范围以外的其它位置,以适用于各种频段需求,本申请各实施例对此不作此限定。

5 可选地,本申请提供的一个实施例中,第一馈电点可以通过第一可调电容器件与第一馈电电路连接。图 8 是本申请提供的另一个实施例的 L 形辐射缝隙 810 的示意图。如图 8 所示,第一馈电点 814 与第一馈电电路 820 之间可以串联第一可调电容器件 822,该第一可调电容器件 822 的电容值在 0 至一定范围内可调。这样,可以通过该第一可调电容器件 822 调谐第一接地点 812 与第一馈电点 814 之间的等效长度,从而实现第一子天线 ant1 的频段可调。

10 可选地,本申请提供的一个实施例中,第二馈电点可以通过第二可调电容器件与第二馈电电路连接。如图 8 所示,第二馈电点 818 与第二馈电电路 830 之间可以串联第二可调电容器件 832,该第二可调电容器件 832 的电容值在 0 至一定范围内可调。这样,可以通过该第二可调电容器件 832 调谐第二接地点 816 与第二馈电点 818 之间的等效长度,从而实现第二子天线 ant2 的频段可调。应理解,在第一馈电点 814 与第一馈电电路 820 之间串联第一可调电容器件 822,以及在第二馈电点 818 与第二馈电电路 830 之间串联第二可调电容器件 832,均是可选地设置,本申请各实施例对此不作限定。

15 基于以上类似的原理,本申请可以提供一种全频段的缝隙天线。图 9 是本申请提供的又一个实施例的 L 形辐射缝隙 910 的示意图。可选地,本申请提供的一个实施例中,第一馈电点 914 可以设置在距离外壳边缘距离较近的位置(例如,设置在与外壳边缘的距离大于或等于 10 毫米并且小于或等于 15 毫米),从而实现第一子天线 ant1 的高频段。第一馈电点 914 与第一馈电电路 920 之间可以串联第一可调电容器件 922,或者第一馈电点 914 与第一馈电电路 920 之间可以通过开关控制串联入第一固定电容器件。通过该第一可调电容器件 922 或者第一固定电容器件调谐第一接地点 912 与第一馈电点 914 之间的等效长度,从而实现第一子天线 ant1 的低频段。

20 可选地,本申请提供的一个实施例中,第二馈电点 918 可以设置在距离外壳边缘距离较近的位置(例如,设置在与外壳边缘的距离大于或等于 10 毫米并且小于或等于 15 毫米),从而实现第二子天线 ant2 的高频段。第二馈电点 918 与第二馈电电路 930 之间可以串联第二可调电容器件 932,或者第二馈电点 918 与第二馈电电路 930 之间可以通过开关控制串联入第二固定电容器件。通过该第二可调电容器件 932 或者第二固定电容器件调谐第二接地点 916 与第二馈电点 918 之间的等效长度,从而实现第二子天线 ant2 的低频段。

30 应理解,ant1 可以成为一个全频段天线,ant2 也可以成为一个全频段天线。一个 L 形辐射缝隙便可以实现 2\*2 全频段天线。两个 L 形辐射缝隙便可以实现 4\*4 全频段天线。

35 通过在馈电点串电容器调谐出的低频段状态,通常带宽都比较小。本申请提供了另一个实施例,可以覆盖全频段低频段。图 10 是本申请提供的又一个实施例的 L 形辐射缝隙 1010 的示意图。可选地,在本申请提供的一个实施例中,如图 10 所示,L 形辐射缝隙 1010 的第一边,以及第一边上的第一接地点 1012 与第一馈电点 1014 可以形成第一子天线 ant1。第一接地点与第一馈电点之间具有第一频段调整点,第一频段调整点设置有第一选择器件,该第一选择器件用于选择不同电感值的电感器件连接第一频段调整点的缝隙两侧的金属。具体而言,可以在第一接地点 1012 与第一馈电点 1014 之间选择适当位置接入横跨缝隙的第一选择器件(例如,图 10 中的第一开关 1020)。通过第一开关 1020 可以在不同

的电感 L1、L2、L3... 中选择一个，由此实现第一子天线 ant1 的低频段宽频覆盖。应理解，L1 接通的情况下，其它电感（L2、L3...）就处于非接通状态。

L 形辐射缝隙 1010 的第二边，以及第二边上的第二接地点 1016 与第二馈电点 1018 可以形成第二子天线 ant2。第二接地点与所述第二馈电点之间具有第二频段调整点，所述第二频段调整点设置有第二选择器件，所述第二选择器件用于选择不同电感值的电感器件连接所述第二频段调整点的缝隙两侧的金属。具体而言，可以在第二接地点 1016 与第二馈电点 1018 之间选择适当位置接入横跨缝隙的第二选择器件（例如，第二开关 1030）。类似地，通过第二开关 1030 可以在不同的电感中选择一个，由此实现第二子天线 ant2 的低频段宽频覆盖，此处不再进行赘述。

本申请各实施例的电子设备，缝隙天线可以布局在 C 面上，L 形辐射缝隙设置在掌托位置，由此可以实现全频段天线覆盖，可以很好解决全面屏化、机身金属化以及多天线系统之间的隔离度问题。

在本申请的一个实施例中，电子设备中可以包括电磁波吸收比值（Specific Absorption Rate, SAR）传感器（sensor）。SAR sensor 包括感应体和感应电路。SAR sensor 的工作原理要求感应体不能接地，并且感应电路工作在近似直流状态。图 11 是本申请提供的一个实施例的电子设备 1100 的部分结构示意图。在本申请实施例中，电子设备 1100 包括天线和 SAR sensor。图 11 示出了天线的金属辐射体及其上的 L 形辐射缝隙 1110。掌托的至少一部分金属体可以作为 SAR sensor 的感应体（同时也是缝隙天线的金属辐射体），例如图 11 所示的虚线框内的部分 1120 可以作为 SAR sensor 的感应体。SAR sensor 的感应电路 1130 可以通过串联一个电感值较大的电感 1140（其特性为通直流断高频）连接至感应体 1120。感应电路 1130 连接感应体 1120 的接入点并不受限制，可以通过 L 形辐射缝隙 1110 的任何位置接入。为了设计方便，本申请实施例中，SAR sensor 的感应体可以通过第一馈电点、第一接地点、第二馈电点和第二接地点（图 11 中均未示出）中的至少一个与感应电路连接。为了满足感应体不接地，本申请实施例中，L 形辐射缝隙的第一接地点通过第一电容器件接地，第二接地点通过第二电容器件接地。本申请实施例的设计，可以使得 SAR sensor 与天线互不影响，二者均能正常高效地工作。

可选地，本申请一个实施例的电子设备的 D 面壳上与辐射缝隙相对的区域具有开窗，或电子设备的 D 面上与辐射缝隙相对的区域为非金属。这样可以保证缝隙天线的性能。

可选地，本申请一个实施例的电子设备中掌托覆盖的部分可以布局有金属器件，金属器件的排线经由第一接地点和第二接地点之间的空间连接至主机系统。

可选地，本申请一个实施例的电子设备中，掌托包括左掌托和右掌托，左掌托和右掌托上分别形成缝隙天线，电子设备还包括感应器，感应器用于检测用户手掌是否靠近左掌托和右掌托，在左掌托和右掌托中仅有一个有用户手掌靠近时，电子设备关闭有用户手掌靠近的掌托的缝隙天线的工作，保持没有用户手掌靠近的掌托的缝隙天线的工作。

图 12 是本申请提供的又一个实施例的电子设备 1200 的结构示意图。如图 12 所示，本申请实施例的电子设备 1200 中，掌托包括左掌托 1210 和右掌托 1220，左掌托 1210 和右掌托 1220 上分别形成缝隙天线，电子设备 1200 还包括感应器 1230 和感应器 1240，感应器 1230 用于检测用户手掌是否靠近左掌托 1210，感应器 1240 用于检测用户手掌是否靠近右掌托 1220，在检测到左掌托 1210 和右掌托 1220 中仅有一个有用户手掌靠近时，

电子设备 1200 关闭有用户手掌靠近的掌托的缝隙天线的工作，保持没有用户手掌靠近的掌托的缝隙天线的工作。这样使得电子设备更节电。

应理解，本申请各实施例的电路、子电路、子单元的划分只是示意性的。本领域普通技术人员可以意识到，本文中所公开的实施例描述的各示例的电路、子电路和子单元，能够再行拆分或组合。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（Digital Subscriber Line, DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘（Digital Video Disc, DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（Solid State Disk, SSD））等。

应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

应理解，在本申请实施例中，“与 A 相应的 B”表示 B 与 A 相关联，根据 A 可以确定 B。但还应理解，根据 A 确定 B 并不意味着仅仅根据 A 确定 B，还可以根据 A 和/或其它信息确定 B。

应理解，本文中术语“和/或”，仅仅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。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的

划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

5 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

10 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

15

## 权 利 要 求 书

1. 一种电子设备，其特征在于，C面上包括用于通过键盘进行输入的键盘区、用于通过触摸板进行输入的触控区和掌托，所述掌托为金属材质，并且所述掌托上设置有至少一个辐射缝隙，以形成缝隙天线。
2. 根据权利要求1所述的电子设备，其特征在于，所述至少一个辐射缝隙中包括L形辐射缝隙。
3. 根据权利要求2所述的电子设备，其特征在于，所述L形辐射缝隙的第一边上具有第一馈电点和第一接地点，所述第一接地点比所述第一馈电点距离所述第一边的第一端近，所述第一接地点比所述第一馈电点距离所述第一边的第二端远；
- 所述L形辐射缝隙的第二边上具有第二馈电点和第二接地点，所述第二接地点比所述第二馈电点距离所述第二边的第三端近，所述第二接地点比所述第二馈电点距离所述第二边的第四端远，其中，所述第一端和所述第三端相重合。
4. 根据权利要求3所述的电子设备，其特征在于，所述第一边平行且靠近于所述键盘区的长边，所述第二边垂直于所述第一边并平行且靠近于所述触控区的一个边。
5. 根据权利要求3或4所述的电子设备，其特征在于，所述第一边和所述第二边的长度均大于50毫米。
6. 根据权利要求3至5中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述第一馈电点与所述第二端的距离大于35毫米。
7. 根据权利要求3至6中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述第二馈电点与所述第四端的距离大于或等于10毫米并且小于或等于30毫米。
8. 根据权利要求3至6中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述第一接地点通过第一电容器件接地，所述第二接地点通过第二电容器件接地，所述电子设备中还包括电磁波吸收比值SAR传感器，所述掌托的至少一部分金属体作为所述SAR传感器的感应体。
9. 根据权利要求8所述的电子设备，其特征在于，所述SAR传感器的感应体通过所述第一馈电点、所述第一接地点、所述第二馈电点和所述第二接地点中的至少一个与感应电路连接。
10. 根据权利要求3至9中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备中所述掌托覆盖的部分布局有金属器件，所述金属器件的排线经由所述第一接地点和所述第二接地点之间的空间连接至主机系统。
11. 根据权利要求3至10中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述第一馈电点通过第一可调电容器件与第一馈电电路连接。
12. 根据权利要求3至11中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述第二馈电点通过第二可调电容器件与第二馈电电路连接。
13. 根据权利要求3至12中的任一项所述的电子设备，其特征在于，所述第一接地点与所述第一馈电点之间具有第一频段调整点，所述第一频段调整点设置有第一选择器件，所述第一选择器件用于选择不同电感值的电感器件连接所述第一频段调整点的缝隙两侧的金属。

14. 根据权利要求 3 至 13 中的任一项所述的电子设备, 其特征在于, 所述第二接地点与所述第二馈电点之间具有第二频段调整点, 所述第二频段调整点设置有第二选择器件, 所述第二选择器件用于选择不同电感值的电感器件连接所述第二频段调整点的缝隙两侧的金属。

5 15. 根据权利要求 1 至 14 中的任一项所述的电子设备, 其特征在于, 所述电子设备的 D 面上与所述辐射缝隙相对的区域具有开窗, 或所述电子设备的 D 面上与所述辐射缝隙相对的区域为非金属。

16. 根据权利要求 1 至 15 中的任一项所述的电子设备, 其特征在于, 所述掌托是 C 面上除键盘区和触控区以外的一片或多片区域。

10 17. 根据权利要求 1 至 16 中的任一项所述的电子设备, 其特征在于, 所述掌托包括左掌托和右掌托, 所述左掌托和所述右掌托上分别形成缝隙天线, 所述电子设备还包括感应器, 所述感应器用于检测用户手掌是否靠近所述左掌托和所述右掌托, 在所述左掌托和所述右掌托中仅有一个有用户手掌靠近时, 所述电子设备关闭有用户手掌靠近的掌托的缝隙天线的工作, 保持没有用户手掌靠近的掌托的缝隙天线的工作。

15 18. 根据权利要求 1 至 17 中的任一项所述的电子设备, 其特征在于, 所述电子设备还包括作为顶盖的 A 面、具有屏幕的 B 面和作为底盖的 D 面。

19. 根据权利要求 1 至 18 中的任一项所述的电子设备, 其特征在于, 所述缝隙天线为移动通信天线。

20

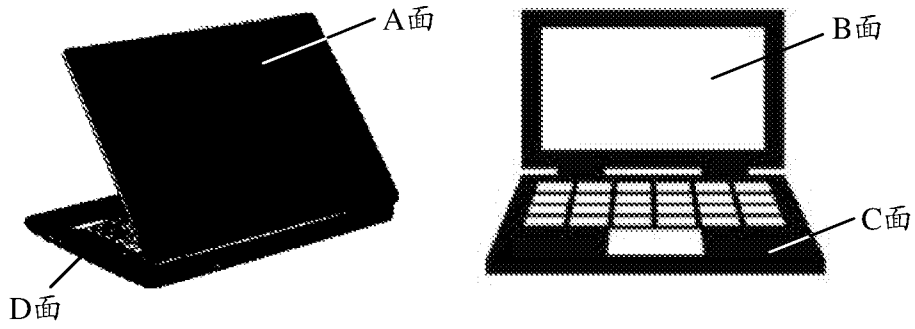


图 1

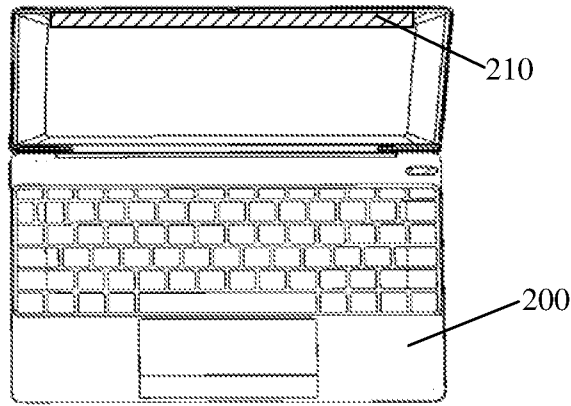


图 2

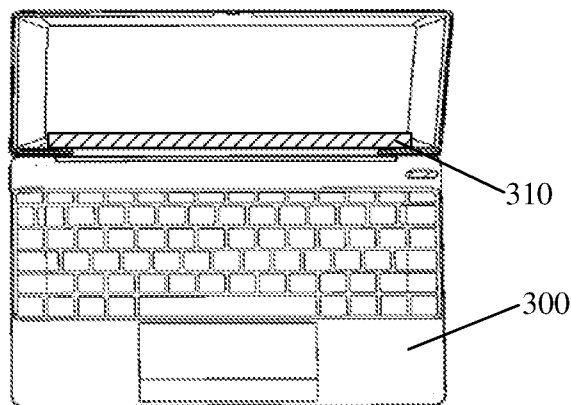


图 3

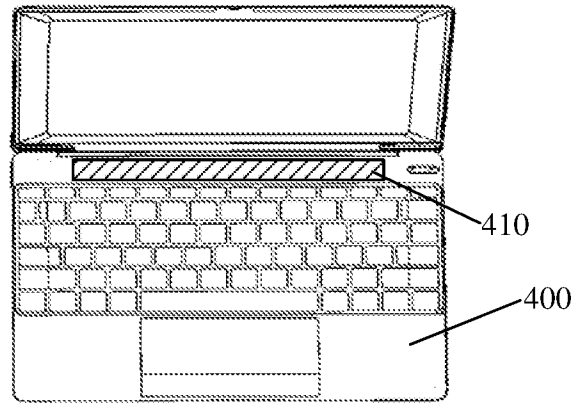


图 4

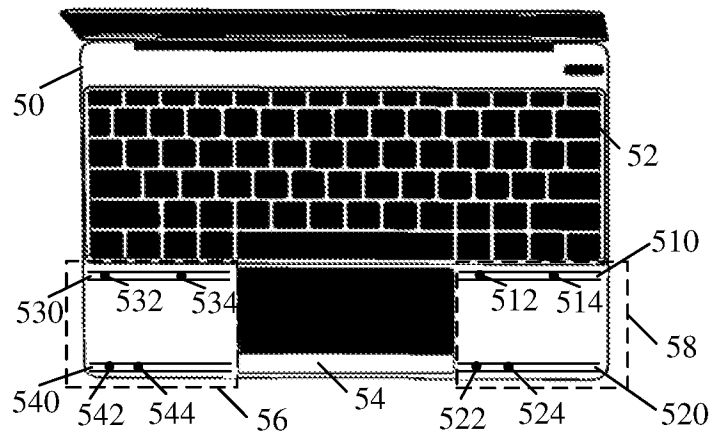


图 5

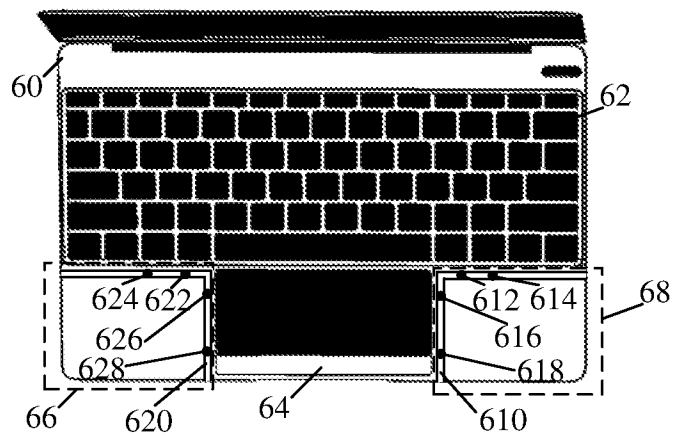


图 6

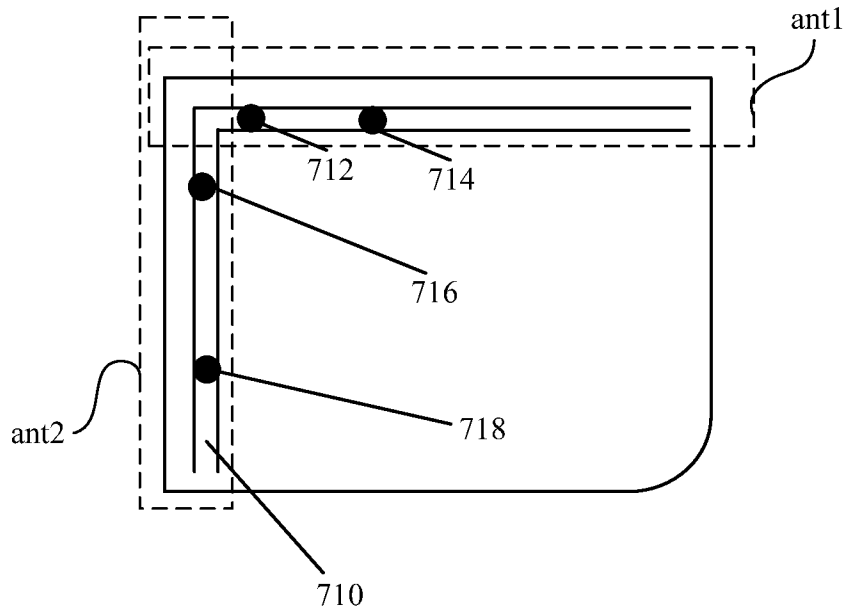


图 7

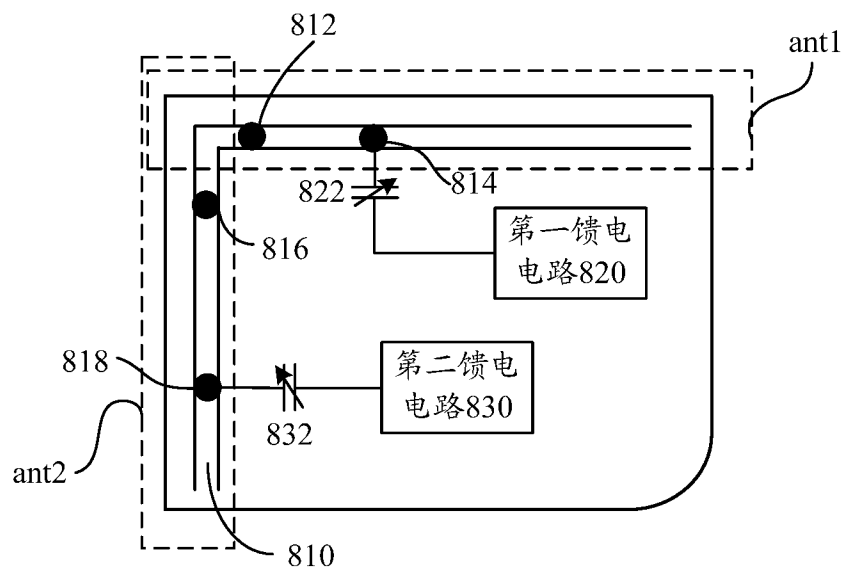


图 8

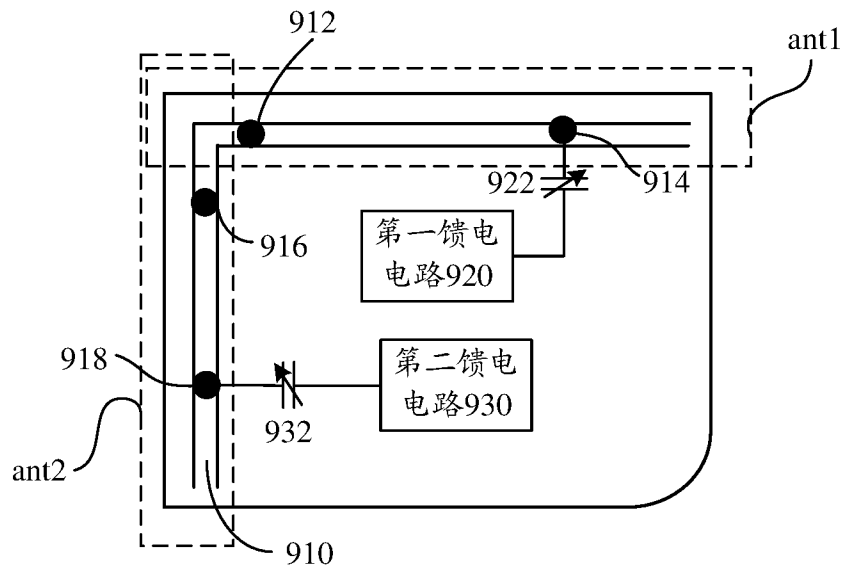


图 9

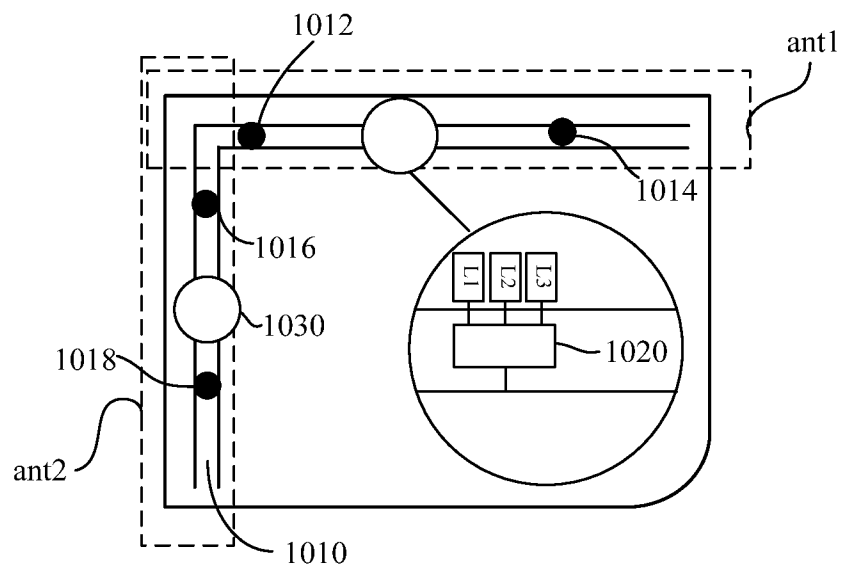


图 10

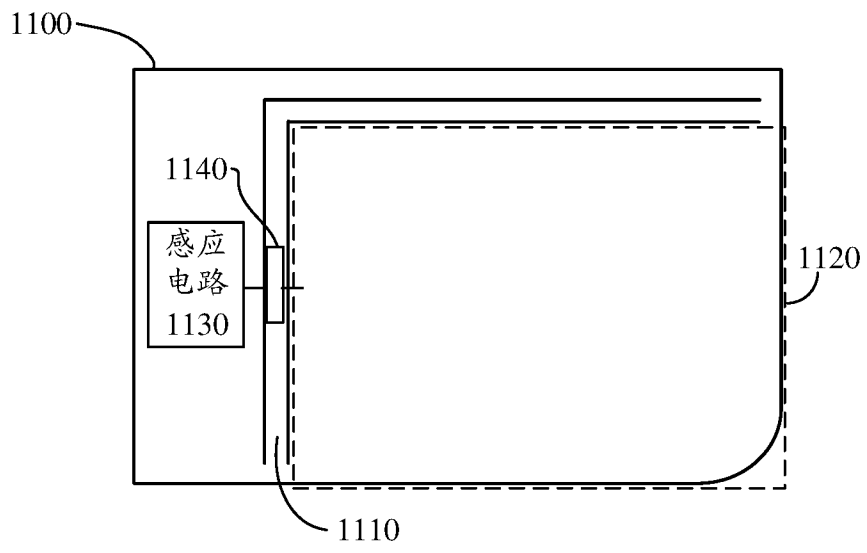


图 11

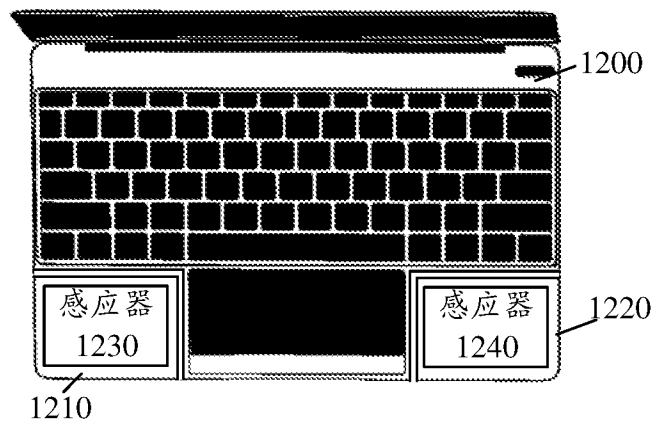


图 12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/085036

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01Q 1/22(2006.01)i; 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)

EPTXT; USTXT; VEN; CNABS; CNTXT: 天线, 缝隙, 辐射, 笔记本电脑, 便携电脑, 面板, 手掌, 壳体, 金属; antenna, aerial, aperture, shell, casing, palm, portable, ipad, notebook, PC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 204991944 U (HEFEI LCFC INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 January 2016 (2016-01-20) claims 1-8, description, paragraphs [0024]-[0030], and figures 1-3	1-3, 5-7, 9-12, 15, 16, 18, 19
X	CN 103915690 A (LG DISPLAY CO., LTD. ET AL.) 09 July 2014 (2014-07-09) claims 1-19	1-3
A	CN 105720381 A (VERTU CORPORATION LIMITED) 29 June 2016 (2016-06-29) entire document	1-19
A	US 2010090911 A1 (FUJITSU LTD.) 15 April 2010 (2010-04-15) 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 January 2019

Date of mailing of the international search report

18 January 2019

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/085036**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	204991944	U	20 January 2016	None	
CN	103915690	A	09 July 2014	US	2014184450 A1 03 July 2014
				GB	201322105 D0 29 January 2014
				US	9627769 B2 18 April 2017
				CN	103915690 B 07 September 2016
				KR	20140086711 A 08 July 2014
				GB	2510254 B 08 March 2017
				DE	102013114205 A1 03 July 2014
				GB	2510254 A 30 July 2014
CN	105720381	A	29 June 2016	GB	2533339 A 22 June 2016
				US	2016190690 A1 30 June 2016
				EP	3035441 A1 22 June 2016
US	2010090911	A1	15 April 2010	JP	2010093654 A 22 April 2010
				US	8134509 B2 13 March 2012
				JP	5102170 B2 19 December 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/085036

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H01Q 1/22(2006.01)i; H01Q 13/10(2006.01)i</p> <p>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</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>EPTXT;USTXT;VEN;CNABS;CNTXT: 天线, 缝隙, 辐射, 笔记本电脑, 便携电脑, 面板, 手掌, 壳体, 金属; antenna, aerial, aperture, shell, casing, palm, portable, ipad, notebook, PC</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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>X</td> <td>CN 204991944 U (合肥联宝信息技术有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 权利要求1-8, 说明书第[0024]-[0030]段, 图1-3</td> <td>1-3、5-7、9-12、15、16、18、19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103915690 A (乐金显示有限公司等) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 权利要求1-19</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105720381 A (弗图有限责任公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010090911 A1 (FUJITSU LTD) 2010年 4月 15日 (2010 - 04 - 15) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 204991944 U (合肥联宝信息技术有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 权利要求1-8, 说明书第[0024]-[0030]段, 图1-3	1-3、5-7、9-12、15、16、18、19	X	CN 103915690 A (乐金显示有限公司等) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 权利要求1-19	1-3	A	CN 105720381 A (弗图有限责任公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-19	A	US 2010090911 A1 (FUJITSU LTD) 2010年 4月 15日 (2010 - 04 - 15) 全文	1-19
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 204991944 U (合肥联宝信息技术有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 权利要求1-8, 说明书第[0024]-[0030]段, 图1-3	1-3、5-7、9-12、15、16、18、19															
X	CN 103915690 A (乐金显示有限公司等) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 权利要求1-19	1-3															
A	CN 105720381 A (弗图有限责任公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-19															
A	US 2010090911 A1 (FUJITSU LTD) 2010年 4月 15日 (2010 - 04 - 15) 全文	1-19															
国际检索实际完成的日期	2019年 1月 7日	国际检索报告邮寄日期	2019年 1月 18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	张晓辉 电话号码 010-62411321														

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/085036

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	204991944	U	2016年 1月 20日	无			
CN	103915690	A	2014年 7月 9日	US	2014184450	A1	2014年 7月 3日
				GB	201322105	D0	2014年 1月 29日
				US	9627769	B2	2017年 4月 18日
				CN	103915690	B	2016年 9月 7日
				KR	20140086711	A	2014年 7月 8日
				GB	2510254	B	2017年 3月 8日
				DE	102013114205	A1	2014年 7月 3日
				GB	2510254	A	2014年 7月 30日
CN	105720381	A	2016年 6月 29日	GB	2533339	A	2016年 6月 22日
				US	2016190690	A1	2016年 6月 30日
				EP	3035441	A1	2016年 6月 22日
US	2010090911	A1	2010年 4月 15日	JP	2010093654	A	2010年 4月 22日
				US	8134509	B2	2012年 3月 13日
				JP	5102170	B2	2012年 12月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)