



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112825382 A

(43)申请公布日 2021.05.21

(21)申请号 201911152071.2

(22)申请日 2019.11.21

(71)申请人 南昌欧菲光科技有限公司

地址 330013 江西省南昌市昌北经济开发区黄家湖西路欧菲光科技园

(72)发明人 唐根初 周文泣 黄梅峰

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24(2006.01)

H01Q 1/38(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 1/52(2006.01)

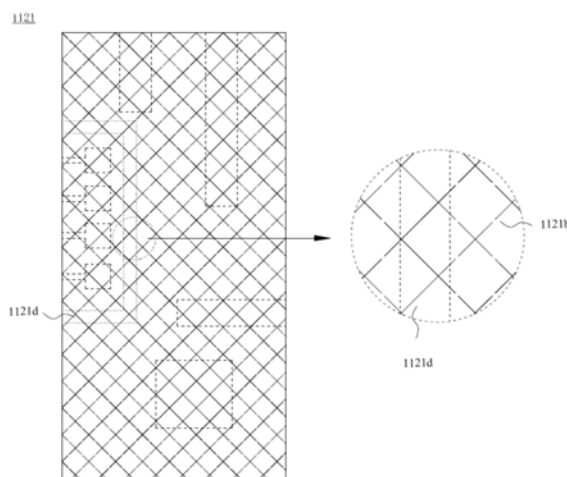
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

天线、盖板和电子设备

(57)摘要

本发明公开了一种天线,包括衬底和导电网格,导电网格形成于衬底上,导电网格由多条导线纵横交错形成;导电网格包括第一隔离区域、第二隔离区域和至少两个天线区域,第二隔离区域内的导线互相连通,每个天线区域内的导线互相连通;第一隔离区域将不同的天线区域之间电性隔绝,第二隔离区域设于第一隔离区域中以将第一隔离区域分割,第二隔离区域与任一天线区域保持间隔,至少一个天线区域被第二隔离区域所包围,以使任一天线区域与其余的天线区域电性隔绝。本发明还公开了一种包括该天线的盖板和一种包括该天线的电子设备。本发明的方案能够将多种天线集成于同一基底上,提升了天线的集成度,减少了结构空间占用,可以极大的节省电子设备的内部结构空间。



1. 一种天线,其特征在于,包括:

衬底和导电网格,所述导电网格形成于所述衬底上,所述导电网格由多条导线纵横交错形成;所述导电网格包括第一隔离区域、第二隔离区域和至少两个天线区域,所述第二隔离区域内的导线互相连通,每个所述天线区域内的导线互相连通;所述第一隔离区域将不同的所述天线区域电性隔绝,所述第二隔离区域设于所述第一隔离区域中以将所述第一隔离区域分割,所述第二隔离区域与任一所述天线区域保持间隔,至少一个所述天线区域被所述第二隔离区域所包围,以使任一所述天线区域与其余的所述天线区域电性隔绝。

2. 根据权利要求1所述的天线,其特征在于,  
所述第二隔离区域仅包围一个所述天线区域。

3. 根据权利要求2所述的天线,其特征在于,  
所述第二隔离区域有至少两个,每一个所述第二隔离区域对应包围一个所述天线区域。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的天线,其特征在于,  
所述第一隔离区域的至少部分网格中,每个所述网格的至少一条导线断开形成间隙。

5. 根据权利要求4所述的天线,其特征在于,  
所述第一隔离区域的每个所述网格的所有导线均断开形成间隙。

6. 根据权利要求4所述的天线,其特征在于,  
所述第一隔离区域中形成间隙的网格与所述天线区域的网格相邻。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的天线,其特征在于,  
所述衬底为透明材料,所述导电网格由线宽为 $0.5\mu\text{m}$ - $4.5\mu\text{m}$ 的导线纵横交错形成,所述导电网格中的网格的边长为 $50\mu\text{m}$ - $500\mu\text{m}$ 。

8. 一种盖板,其特征在于,  
包括盖板基体和权利要求1-7任一项所述的天线,所述盖板基体与所述天线层叠设置。

9. 根据权利要求8所述的盖板,其特征在于,  
所述盖板包括触控层,所述触控层设于所述盖板基体与所述天线之间,或者所述触控层设于所述天线背离所述盖板基体的一面。

10. 根据权利要求8所述的盖板,其特征在于,  
所述盖板包括颜色层和镀膜层,所述镀膜层位于所述颜色层与所述天线之间;或者,所述镀膜层设于所述盖板基体与所述天线之间,所述颜色层设在所述天线背离所述镀膜层的一面。

11. 根据权利要求8所述的盖板,其特征在于,  
所述盖板包括防护层,所述天线位于所述盖板基体与所述防护层之间。

12. 一种电子设备,其特征在于,  
包括显示屏和权利要求8-11任一项所述的盖板,所述显示屏与所述盖板层叠设置。

13. 根据权利要求12所述的电子设备,其特征在于,  
所述电子设备包括柔性电路板,所述衬底具有绑定区,所有所述天线区域均通过所述绑定区与所述柔性电路板电连接。

14. 根据权利要求12所述的电子设备,其特征在于,  
所述电子设备包括射频电路,所述衬底具有耦合区,所有所述天线区域均与所述耦合

区连接,并通过所述耦合区与所述射频电路耦合。

## 天线、盖板和电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信领域,特别涉及一种天线、盖板和电子设备。

### 背景技术

[0002] 随着无线通信技术的快速发展,针对不同频带的通信方案,电子装置(例如,移动通信终端)已经配备有对应于不同频带的天线装置来实现。在无线通信技术以多种方式实现的同时,电子设备中天线的数量也越来越多。例如手机中的通讯主天线、全球定位系统(Global Positioning System,简称GPS)、无线-保真(Wireless Fidelity,简称WI-FI)、蓝牙、近场通信(Near Field Communication,简称NFC)等天线,占用着机身较大的空间。另一方面,手机窄边框、全面屏、全玻璃机身的流行,使得天线设计空间愈发趋于紧凑。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供了一种天线、包括该天线的盖板和包括该天线的电子设备,能够将多种天线集成于同一基底上,提升了天线的集成度,减少了结构空间占用,可以极大的节省电子设备的内部结构空间。

[0004] 一种天线,包括衬底和导电网格,所述导电网格形成于所述衬底上,所述导电网格由多条导线纵横交错形成;所述导电网格包括第一隔离区域、第二隔离区域和至少两个天线区域,所述第二隔离区域内的导线互相连通,每个所述天线区域内的导线互相连通;所述第一隔离区域将不同的所述天线区域电性隔绝,所述第二隔离区域设于所述第一隔离区域中以将所述第一隔离区域分割,所述第二隔离区域与任一所述天线区域保持间隔,至少一个所述天线区域被所述第二隔离区域所包围,以使任一所述天线区域与其余的所述天线区域电性隔绝。

[0005] 通过在衬底上形成导电网格,用第一隔离区域将导电网格划分出若干天线区域,用第二隔离区域将至少一个天线区域与其他天线区域隔离,使每个天线区域可作为天线使用,由此能将若干天线集成在同一衬底上形成膜层,从而极大提升了天线的集成度,减少了结构空间占用,可以极大的节省电子设备的内部构造空间。

[0006] 所述第二隔离区域仅包围一个所述天线区域,使得该天线区域不受其他天线区域的干扰,提高了若干天线集成在同一衬底上时的天线的传输性能。

[0007] 所述第二隔离区域有至少两个,一个所述第二隔离区域对应包围一个所述天线区域,通过设置若干个隔离网格,将第一隔离区域分割为若干个相隔离的区域,能进一步地抑制或阻断各个天线区域间的干扰,提高天线的信号传输稳定性,从而提高天线的性能。

[0008] 所述第一隔离区域的至少部分网格中,每个所述网格的至少一条导线断开形成间隙。本实现方式中,第一隔离区域中形成导线打断的网格,可在保证多个天线区域彼此电隔绝的同时,减少天线区域和第一隔离区域之间的透光率的偏差,当天线布置靠电子设备的外观面布置时,此种设计能防止天线区域和第一隔离区域的外观出现较大差异,保证产品的外观一致性。

[0009] 所述第一隔离区域的每个所述网格的所有导线均断开形成间隙。本实现方式中,每个网格的所有导线均断开形成间隙,能阻断各个天线区域间的电传导,保证任一天线区域与其余的天线区域的电隔绝,实现多个天线的集成,减少了结构空间占用,可以极大的节省电子设备的内部结构空间。

[0010] 所述第一隔离区域中形成间隙的网格与所述天线区域的网格相邻。本实现方式能使得第一隔离区域通过形成间隙的网格划分出不同的天线区域,同时将不同的所述天线区域隔开,从而实现了多个天线集成于同一衬底,节省了电子设备的空间。

[0011] 所述衬底为透明材料,所述导电网格由线宽为 $0.5\mu\text{m}$ - $4.5\mu\text{m}$ 的导线纵横交错形成,所述导电网格中的网格的边长为 $50\mu\text{m}$ - $500\mu\text{m}$ 。通过采用透明材料制造衬底,并使导电网格的线宽和边长在如上的较小范围内,能提高导电网格的开口率和透光率,从而提高天线的透明度,使得天线能靠近电子设备的外观面布置,从而降低天线信号的屏蔽与衰减,并且难以被用户察觉,也不会影响电子设备的外观装饰效果。

[0012] 一种盖板,包括盖板基体和所述天线,所述盖板基体与所述天线层叠设置。这种盖板中集成了多种天线,天线结构紧凑,能极大的节省电子设备的空间。并且盖板作为电子设备的外观件,天线与盖板基体层叠使得天线更靠近电子设备的外观面,能够降低天线信号的屏蔽与衰减,使天线的辐射性能更加理想。

[0013] 所述盖板包括触控层,所述触控层设于所述盖板基体与所述天线之间,或者所述触控层设于所述天线背离所述盖板基体的一面。本实现方式中该盖板作为电子设备的前盖板,通过将多个天线集成设于前盖板,使天线的位置可以更接近电子设备的前表面,能减少天线信号的屏蔽与衰减,提高天线的传输性能。

[0014] 所述盖板包括颜色层和镀膜层,所述镀膜层位于所述颜色层与所述天线之间;或者,所述镀膜层设于所述盖板基体与所述天线之间,所述颜色层设在所述天线背离所述镀膜层的一面。本实现方式中该盖板可以作为电子设备的后盖板,通过将多个天线集成设于后盖板,使天线的位置可以更接近电子设备的前表面,能减少天线信号的屏蔽与衰减,提高天线的传输性能。

[0015] 所述盖板包括防护层,所述天线位于所述盖板基体与所述防护层之间,本实现方式中该盖板可以作为电子设备的后盖板,通过将多个天线集成于后盖板,且天线位于盖板基体之外,使得天线的位置更加靠近电子设备的外表面,能大大减少天线信号的屏蔽和衰减,提高天线的传输性能。

[0016] 一种电子设备,包括显示屏和所述盖板,所述显示屏与所述盖板层叠设置。该电子设备中的天线结构紧凑,天线的辐射性能较好。

[0017] 所述电子设备包括柔性电路板,所述衬底具有绑定区,所有所述天线区域均通过所述绑定区与所述柔性电路板电连接。使用柔性电路板给天线馈电,工艺成熟,天线稳定性好。

[0018] 所述电子设备包括射频电路,所述衬底具有耦合区,所有所述天线区域均与所述耦合区连接,并通过所述耦合区与所述射频电路耦合。通过耦合区能将天线与射频电路电连接,实现对天线的可靠馈电,该馈电设计成熟,能保证天线的辐射性能。

## 附图说明

[0019] 为更清楚地阐述本发明的构造特征和功效,下面结合附图与具体实施例来对其进行详细说明。

[0020] 图1是本发明实施例的电子设备的一种正视结构示意图;

[0021] 图2是本发明实施例的电子设备的一种后视结构示意图;

[0022] 图3是本发明实施例的盖板的一种横截面结构示意图;

[0023] 图4是本发明实施例的盖板的另一种横截面结构示意图;

[0024] 图5是本发明实施例的盖板的另一种横截面结构示意图;

[0025] 图6是本发明实施例的盖板的另一种横截面结构示意图;

[0026] 图7是本发明实施例的盖板的另一种横截面结构示意图;

[0027] 图8是本发明实施例的盖板的另一种横截面结构示意图;

[0028] 图9是本发明实施例的天线的一种横截面结构示意图;

[0029] 图10是本发明实施例的天线的另一种横截面结构示意图;

[0030] 图11是本发明实施例的天线的一种正视结构示意图及放大视图;

[0031] 图12是本发明实施例的天线的导电网格的一部分的放大视图;

[0032] 图13是本发明实施例的天线的导电网格的另一部分的放大视图;

[0033] 图14是本发明实施例的天线的另一种正视结构示意图及放大视图;

[0034] 图15是本发明实施例的天线的另一种正视结构示意图。

## 具体实施方式

[0035] 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发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应属于本发明保护的范围。

[0036] 本实施例提供了一种电子设备10,电子设备10可以是终端、移动终端、便携式终端、通信终端、便携式移动终端、便携式通信终端等,例如,电子设备10可以是手机、电视、平板计算机、膝上型计算机、车载触控单元等。

[0037] 电子设备10包括盖板11和显示屏12,盖板11和显示屏12可以通过光学胶贴合在一起,盖板11用于保护显示屏12,还可以提供触控功能。显示屏12包括但不限于液晶显示屏(Liquid Crystal Display,简称LCD)、发光二极管(Light Emitting Diode,简称LED)显示屏、有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)显示屏。显示屏12内可以集成触控传感器,即显示屏12可以兼有触控功能和显示功能。

[0038] 图1出示了本实施例中电子设备10的前视图。参照图1,一种实施方式中,盖板11可以为前盖板且设于显示屏12显示画面的一面。盖板11为透明材质制造,以使得显示屏12显示画面发出的光线能透过盖板11。

[0039] 图2出示了本实施例中电子设备10的后视图。参照图2,另一种实施方式中,盖板11也可以为后盖板,后盖板背离显示屏12显示画面的一面。

[0040] 盖板11包括盖板基体111和天线112。如图3所示,盖板基体111与天线112层叠设置,例如二者可以通过光学胶粘贴。盖板基体111的材质可以包括但不限于玻璃、聚碳酸酯

(Polycarbonate,简称PC)塑料、有机玻璃(Polymethyl Methacrylate,简称PMMA)、涤纶(Polyethylene terephthalate,简称PET)、无色聚酰亚胺(Colorless Polyimide,简称CPI)。天线112可以以薄膜或者玻璃的形式制造,能集成多种不同功能的天线于同一个基底上,例如同一张薄膜的天线112可以具备通讯主天线、全球定位系统(Global Positioning System,简称GPS)天线、无线保真(Wireless Fidelity,简称WIFI)天线、蓝牙天线、近场通信(Near Field Communication,简称NFC)天线等天线。这种盖板11中集成了多种天线112,天线112结构紧凑,能极大的节省电子设备10的空间。并且盖板11作为电子设备10的外观件,天线112与盖板基体111层叠使得天线112更靠近电子设备10的外观面,能够降低天线112信号的屏蔽与衰减,使天线112的辐射性能更加理想。

[0041] 在一种实施方式中,如图4和图5所示,盖板11为前盖板。盖板基体111能用于保护显示屏12不受外部环境的影响,天线112位于盖板基体111与显示屏12之间。盖板11还包括触控层113,触控层113与盖板基体111、显示屏12和天线112层叠设置。触控层113设于盖板基体111与天线112之间(图4),或者,触控层113设于天线112背离盖板基体111的一面(图5),触控层113与盖板基体111、天线112及显示屏12可以通过光学胶相连接。触控层113可以相应用户的触控操作,如滑动手势、点击等。通过将多个天线集成设于前盖板,使天线112的位置可以更接近电子设备10的前表面,能减少天线112信号的屏蔽与衰减,提高天线112的传输性能。在其他实施方式中,盖板11不限于上述结构形式,如盖板11不含触控层。

[0042] 在另一种实施方式中,如图6和图7所示,盖板11为后盖板,天线112同样位于盖板基体111与显示屏12之间。盖板11还包括颜色层115和镀膜层114,镀膜层114与颜色层115层叠设置,且镀膜层114、颜色层115与其他功能层(如天线112、盖板基体111、显示屏12)层叠设置,例如可以通过光学胶粘贴。镀膜层114位于所述颜色层115与所述天线112之间(图6);或者,镀膜层114设于盖板基体111与天线112之间,颜色层115设于天线112背离镀膜层114的一面(图7)。镀膜层114是在盖板基体111上真空溅镀金属镀膜所得,从而得到商标(LOGO)镀膜、炫光纹理镀膜等,可以得到更美观的外观和更舒适的手感。颜色层115可以为印刷油墨,并固化油墨而得到的衬底,颜色层115能显现出镀膜层114中的外观效果。本实现方式中通过将多个天线集成设于后盖板,使天线112的位置可以更接近电子设备10的后表面,能减少天线112信号的屏蔽与衰减,提高天线112的传输性能。

[0043] 在另一种实施方式中,如图8所示,盖板11为后盖板,天线112位于盖板基体111背离显示屏12的一面。盖板11还包括防护层116,防护层116与天线112层叠设置,且天线112位于盖板基体111与防护层116之间。在本实施方式中,盖板11同样可以包括颜色层115和镀膜层114,此时,镀膜层114位于颜色层115和盖板基体111之间,天线112位于盖板基体111背离镀膜层114的一面,防护层116位于天线112背离盖板基体111的一面,显示屏12位于颜色层115背离镀膜层114的一侧。防护层116可以为防刮涂材料,硬涂层材料等,防护层116可以保护天线112受到损坏。本实现方式中,通过将多个天线集成于后盖板,且天线112位于盖板基体111之外,使得天线112的位置更加靠近电子设备10的外表面,能大大减少天线112信号的屏蔽和衰减,提高天线112的传输性能。在其他实施方式中,盖板11不限于上述结构形式。

[0044] 本实施例的天线112包括衬底1123和导电网格1121,衬底1123的材料可以但不限于透明高分子薄膜,例如为PET、CPI、PC、PMMA、环烯烃聚合物(CycloOlefin Polymer,简称COP)等。导电网格1121形成于衬底1123上,导电网格1121由多条导线纵横交错形成,导电网

格1121包括多个网格,每个网格的形状可以是正多边形(如菱形)或不规则多边形。

[0045] 在一种实施方式中,如图9所示,可以在衬底1123的一面铺设一层透明聚合物层1122,例如可以是紫外光(Ultraviolet Rays,简称UV)固化胶。透明聚合物层1122远离衬底1123的一侧表面设有网格状的凹槽,并在凹槽中填充导电材料,最后导电材料固化形成导电网格1121。在设有网格状凹槽的透明聚合物层1122一侧的表面上,网格状凹槽以外区域的面积占透明聚合物层1122一侧表面面积的80%以上,例如可以为85%或者90%。具体的,可以通过压印的方式在透明聚合物层1122远离衬底1123的一侧表面形成预设形状的网格状凹槽,所述网格状凹槽的形状与导电材料的形状相匹配;进一步地,可以使用刮涂技术在网格状凹槽中填充导电材料(如纳米银墨水),然后进行烧结,从而形成导线,其材质为导电金属银。在其他实施例中,导线还可以为其他导电材料,如碳纳米管、石墨烯和导电高分子等。本实施例制备导电网格1121时制备工艺简单,且采用的导电材料价格低廉,可以进一步降低天线112的制造成本。

[0046] 在另一种实施方式中,如图10所示,可以通过真空蒸镀或磁控溅射的方式将导电材料镀制在衬底1123上,形成一层导电薄膜。对经过老化处理后的导电薄膜进行刻蚀,得到多条导线纵横交错排列的导电网格1121。对导电薄膜进行刻蚀的方式可以是黄光制程方式、耐酸蚀刻方式或激光镭射蚀刻方式。例如采用黄光制程的方式,具体过程为依次采用曝光、显影、蚀刻的工艺制作出导电网格1121。其中,导电材料可以但不限于是铜、铜-铟锡氧化物(Cu-ITO)、铜镍合金。在其他实施方式中,导电网格1121不限于上述制作方法。

[0047] 由于上述实施方式中的导电网格1121的导线不透光,当天线112位于盖板11与显示屏12之间时,导电网格1121可能会显露出来。为避免此问题,可以减小网格的线宽和增加网格的边长以增大天线112的透光面积,从而提高导电网格1121的透光率。具体的,在一种实施方式中,所述衬底1123为透明材料制造的膜,所述导电网格1121由线宽为 $0.5\mu\text{m}$ - $4.5\mu\text{m}$ 的导线纵横交错形成,所述导电网格1121中的网格的边长的范围为 $50\mu\text{m}$ - $500\mu\text{m}$ ,由此使该天线112设置在如图1所示的电子设备10的盖板11中也能不显现出导电网格1121。其中,网格的边长指围成导电网格1121的任一个网格单元中,导线部分构成的多边形的边长。所述网格的任一边的边长可以是 $50\mu\text{m}$ - $500\mu\text{m}$ 中随机的一个尺寸,所述网格的各个边长的尺寸可以相同,也可以至少一边与其余边的长度不同。导电网格1121的深度可以为 $0.5\mu\text{m}$ - $3.5\mu\text{m}$ ,所述导电网格1121的深度指衬底1123铺设导电网格1121的表面的法向上,导电网格1121的最大宽度。这种尺寸的导电网格1121的开口率(开口率为衬底1123上在形成有导电网格1121的区域中,不含有导电材料的面积占该区域总面积的比例)至少能达到85%,透过率至少能达到80%,因此外观性能较好,并且导电网格1121的方阻较低,天线112的性能较好。通过设定导电网格1121的线宽和边长的范围,能提高导电网格1121的开口率和透光率,从而提高天线112的透明度,使得天线112不会显露出导电网格1121。在其他实施方式中,导电网格1121不限于上述尺寸。

[0048] 在本实施方式中,如图11所示,导电网格1121包括至少两个天线区域1121a。在图11中,所述天线区域1121a以虚线围设的区域(虚线围设的区域为圆形的部分为局部放大图)表示,每个天线区域1121a内的导线互相连通。形成网格的导线以密集间隔布置,以使得天线区域1121a可作为辐射体辐射或接受电磁波信号。天线区域1121a的边界可作为导电网格1121的边界,或者天线区域1121a可位于导电网格1121的边界之内。



[0049] 所述导电网格1121包括第一隔离区域1121b,所述第一隔离区域1121b为除天线区域1121a以外的区域,第一隔离区域1121b可以由断开的网格组成,第一隔离区域1121b将不同的天线区域1121a之间隔开,以使任一天线区域1121a与其余的天线区域1121a电隔绝。通过用第一隔离区域1121b将导电网格1121划分出若干天线区域1121a,使每个天线区域1121a可作为天线使用,由此能将若干天线集成在同一衬底1123上形成膜层,从而极大提升了天线112的集成度,减少了结构空间占用,可以极大的节省电子设备10的内部构造空间。

[0050] 在一种实施方式中,如图11所示,第一隔离区域1121b的至少部分网格中,每个网格的至少一条导线断开形成间隙1121c。其中,可以是第一隔离区域1121b的部分网格中存在间隙1121c,或者也可以是第一隔离区域1121b的全部网格中存在间隙1121c。单个网格的部分导线断开形成间隙1121c,或者也可以是单个网格的全部导线断开形成间隙1121c。所述第一隔离区域1121b中形成间隙1121c的网格与天线区域1121a的网格相邻。所述第一隔离区域1121b中网格断开形成的间隙1121c宽度不超过 $20\mu\text{m}$ ,优选的,间隙1121c宽度约为 $5\mu\text{m}$ - $6\mu\text{m}$ 。本实施方式中,第一隔离区域1121b通过网格导线断开形成间隙1121c,能划分出不同的天线区域1121a,能阻断各个天线区域1121a间的电传导,保证任一天线区域1121a与其余的天线区域1121a的电隔绝,实现多个天线的集成。

[0051] 因天线区域1121a在衬底1123上仅覆盖部分区域,当导电材料的反射率与衬底1123的反射率差异较大时,光线照射在导电材料表面和衬1123底表面反射回的光线的光学效果会产生较大差异,使用户很容易看到导电网格1121。因此,使第一隔离区域1121b的至少部分网格中的至少部分导线断开形成间隙1121c,可在保证多个天线区域1121a彼此电断开的同时减少天线区域1121a和第一隔离区域1121b之间的透光率的偏差,进而降低天线112中导电网格1121的视觉可见性。在其他实施方式中,第一隔离区域1121b不限于上述形成方式。

[0052] 图12与图13为天线112的导电网格1121的局部放大视图。图12与图13分别出示了形成天线区域1121a的网格和形成隔离网格1121b的网格。作为示例,图12中第一隔离区域1121b的每个网格的全部导线均断开形成间隙1121c,图12与图13中作为天线区域1121a的网格和第一隔离区域1121b的网格均为正方形。如图12和图13所示,网格具有第一边长 $L_1$ 和第二边长 $L_2$ ,网格的的边的宽度 $W$ 为上文所述的线宽,网格中的间隙1121c宽度为 $H$ 。网格的边断开形成间隙1121c,该间隙1121c可设置在网格边长的任意位置,如可以设置在网格的边的中段位置。优选的,每个网格的每个边中间隙1121c的位置相同。

[0053] 当形成网格时,可调整形成天线区域1121a导线的线宽和形成第一隔离区域1121b导线的线宽以保证天线112一致的透光率。如果形成第一隔离区域1121b导线的线宽和形成天线区域1121a的导线的线宽基本相同或者一致,则设有间隙1121c的第一隔离区域1121b的开口率高于天线区域1121a的开口率。这种透光率的偏差可能会导致莫尔(Moire)条纹现象,在莫尔条纹现象中,通过将两个或更多的周期性波图案重叠产生干涉条纹。如果天线112设置于上述电子设备10中,则可能会降低显示质量。因此,通过设定形成天线区域1121a的导线的线宽和形成第一隔离区域1121b的导线的线宽不同,例如,通过使天线区域1121a的导线的线宽小于第一隔离区域1121b的导线的线宽,则第一隔离区域1121b的开口率可调整为与天线区域1121a的开口率相近或相同,从而使天线区域1121a和第一隔离区域1121b的透光率近似相同。

[0054] 在一种实施方式中,导电网格1121还可以包括第二隔离区域1121d,第二隔离区域1121d由多条导线纵横交错形成,且第二隔离区域1121d的导线互相连通。如图14所示,第二隔离区域为图14中1123d所示的区域,第二隔离区域1121d设于第一隔离区域1121b中以将第一隔离区域1121b分割。其中,分割指第二隔离区域1121d能将第一隔离区域1121b分割为若干不相连通的区域。第二隔离区域1121d与任一天线区域1121a保持间隔,即第二隔离区域1121d的边界不与任一天线区域1121a的边界重合。至少一个天线区域1121a被第二隔离区域1121d所包围,例如第二隔离区域1121d仅包围一个天线区域1121a,或者,第二隔离区域1121d有至少两个(如图15所示),一个第二隔离区域1121d对应包围一个天线区域1121a。具体的,第二隔离区域1121d围设某一天线区域1121a时,第二隔离区域1121d可以单独围成封闭的区域,或者第二隔离区域1121d与导电网格1121的边界共同围成封闭的区域,将天线区域1121a包围在该封闭的区域中。所述封闭区域可以为任意样式。通过设置第二隔离区域1121d,将第一隔离区域1121b分割为两个不相连通的区域,能进一步地抑制或阻断天线区域1121a间的干扰,提高天线区域1121a的信号传输稳定性,从而提高天线112的性能。在其他实施方式中,第二隔离区域1121d并非是必须的。

[0055] 在一种实施方式中,衬底1123包括可视区域及位于可视区域外周的不可视区域,导电网格1121设于可视区域上,不可视区域具有绑定区,绑定区具有走线,所述走线的数量为多根。所有天线区域1123a的导线延伸至绑定区,并和绑定区的走线电连接。相应的,电子设备10可以包括柔性电路板,所述柔性电路板电连接绑定区的走线以向天线区域1123a馈电。使用柔性电路板给天线区域1123a馈电,工艺成熟,天线稳定性好。

[0056] 在另一种实施方式中,电子设备10可以包括射频电路,射频电路用于处理天线信号。相应的,衬底1123可以具有耦合区,耦合区位于衬底1123的不可视区域,所有天线区域1123a均与耦合区连接,并通过耦合区与射频电路耦合以实现电磁波信号的辐射或接收,其中耦合方式可以包括焊盘(pad)点耦合或者面内耦合。在其他实施方式中,天线区域1123a也可以通过其他方式实现电连接,不限于上述电连接方式。

[0057] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易的想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

10

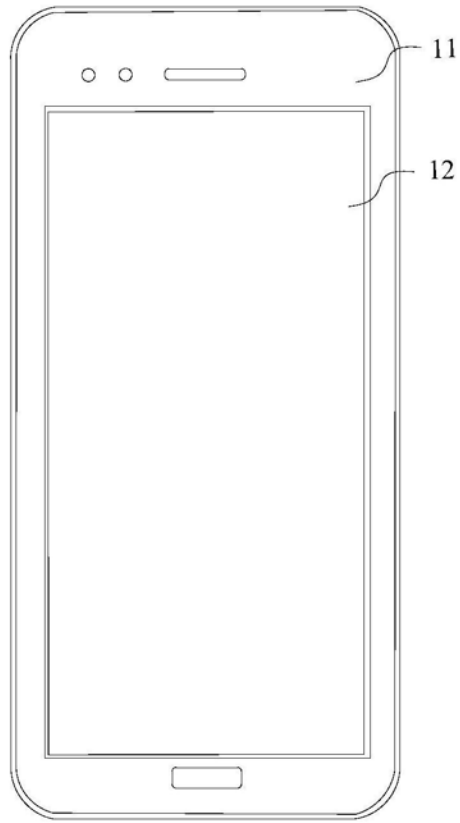


图1

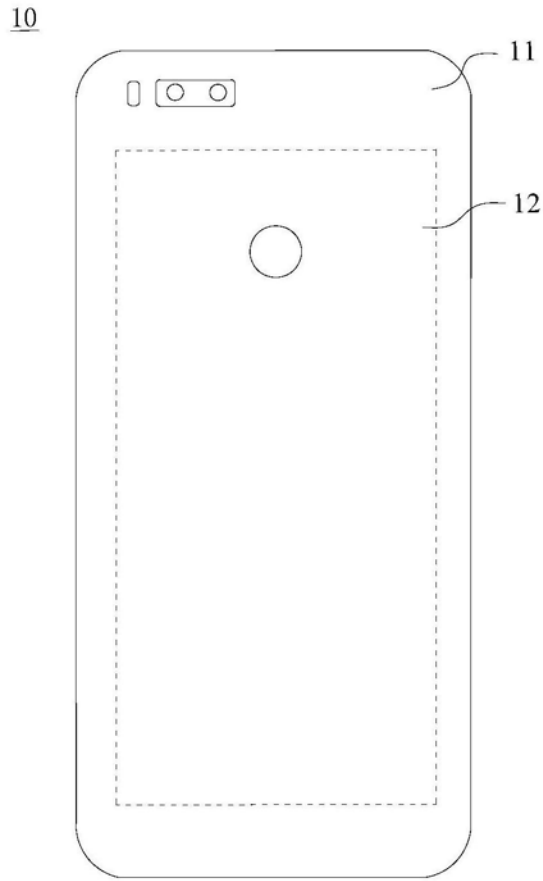


图2

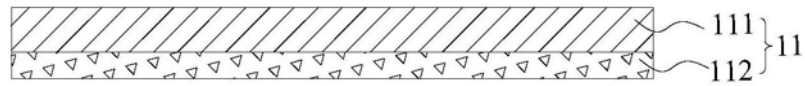


图3

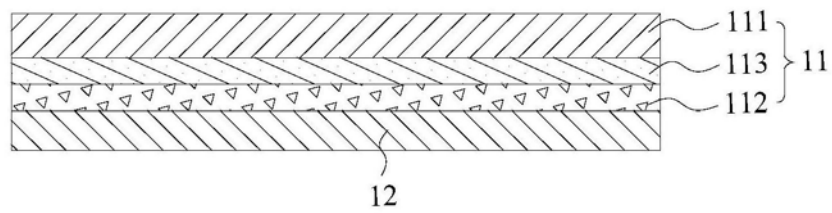


图4

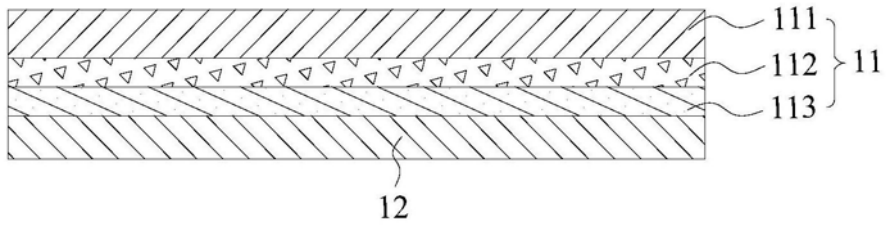


图5

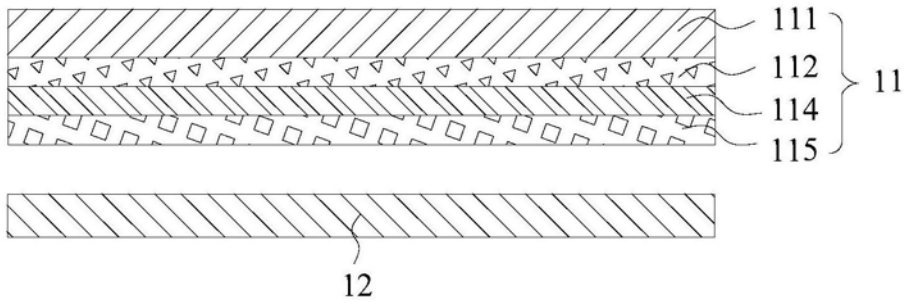


图6

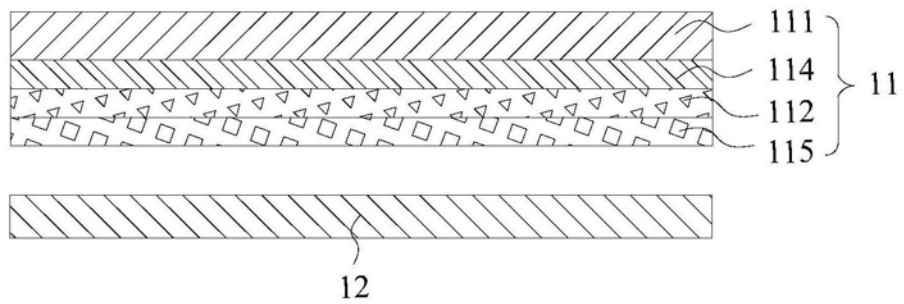


图7

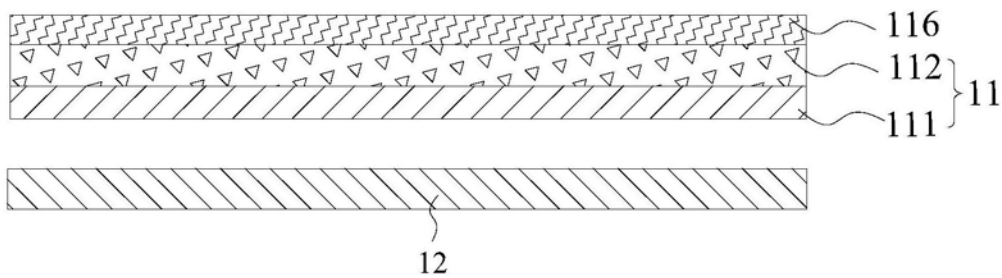


图8

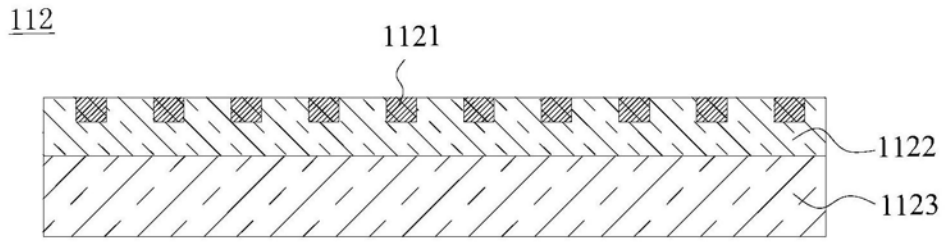


图9

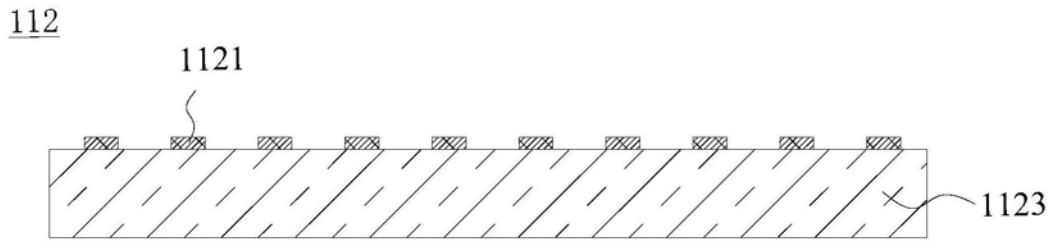


图10

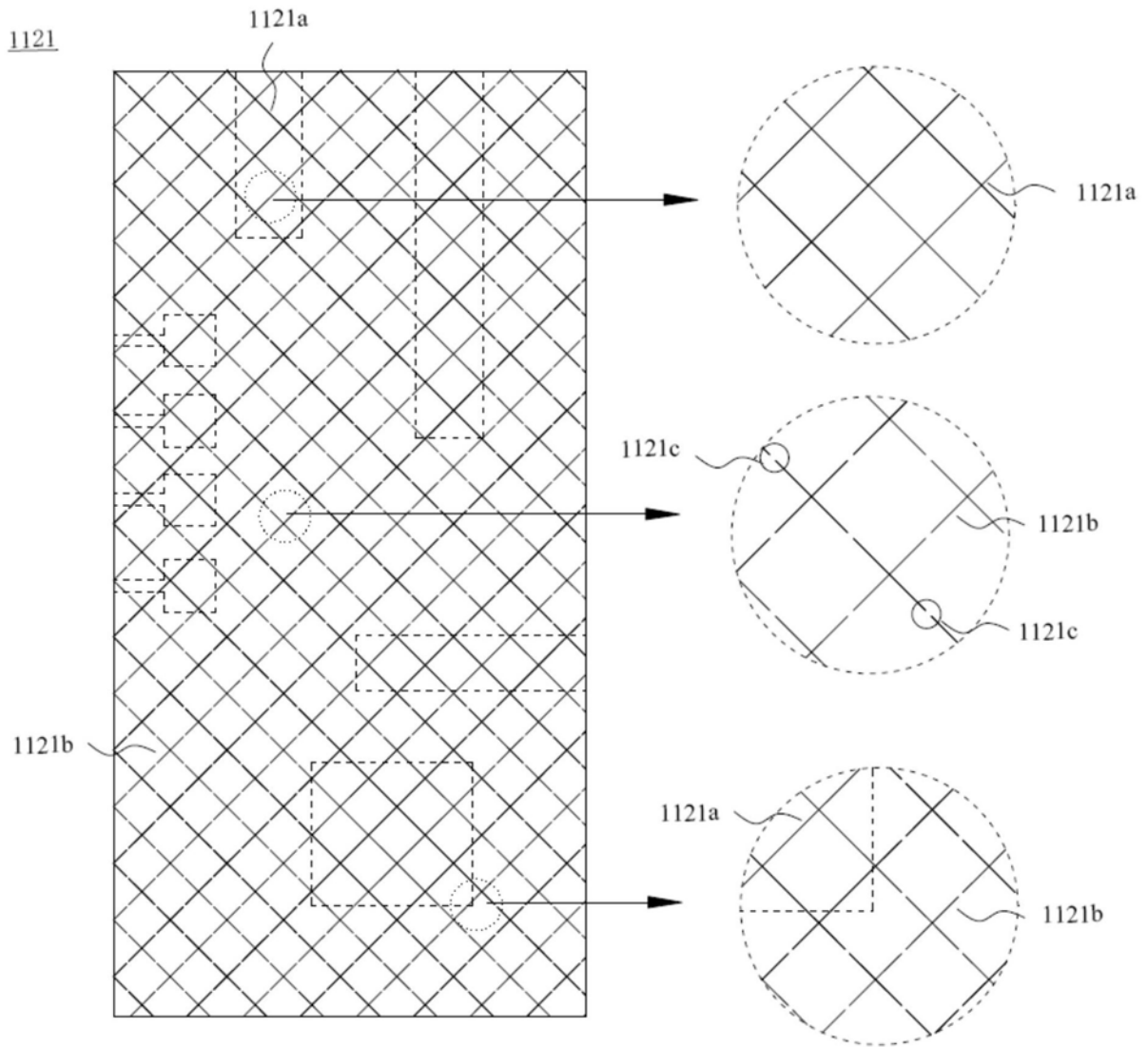


图11

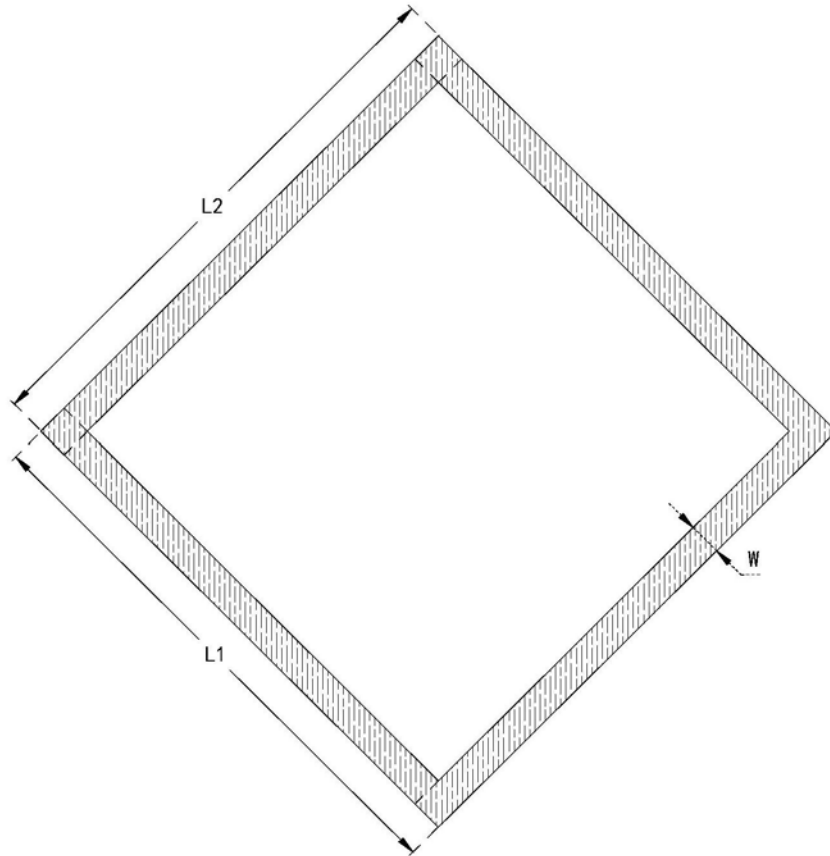


图12



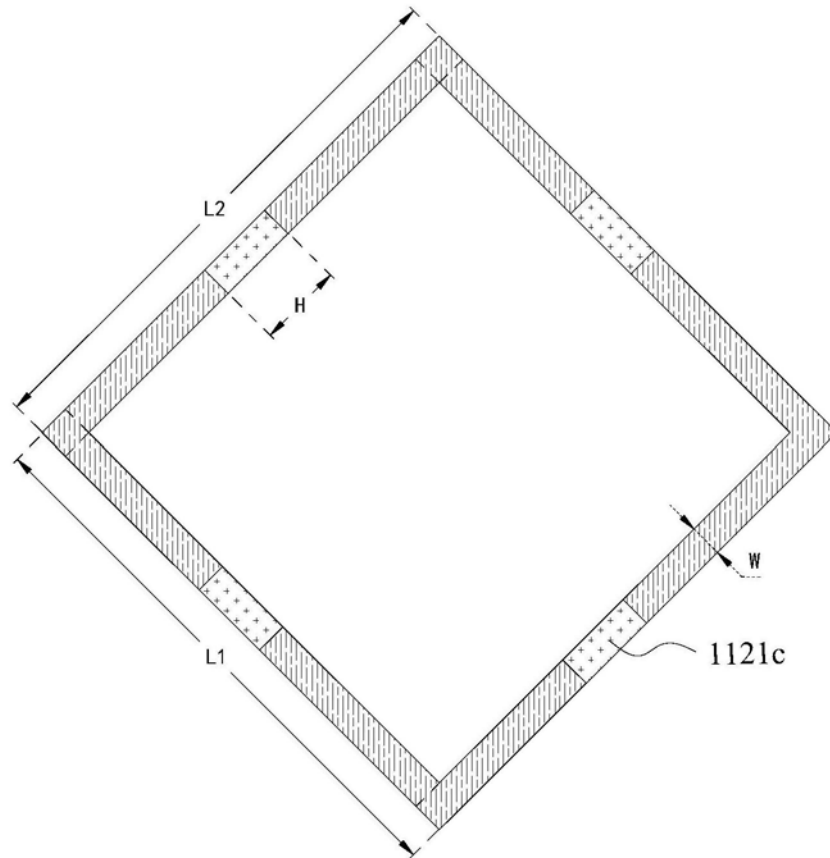


图13

1121

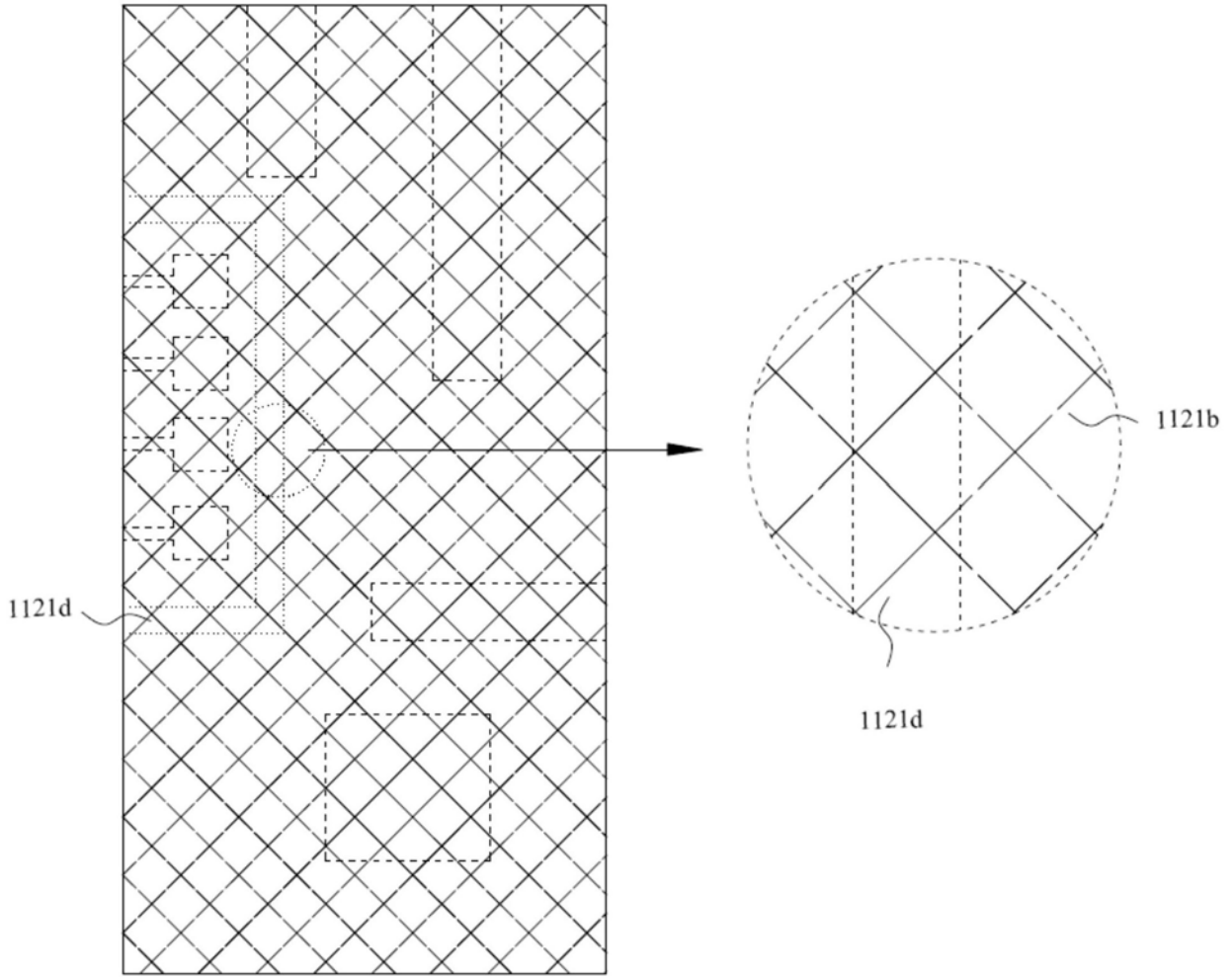


图14

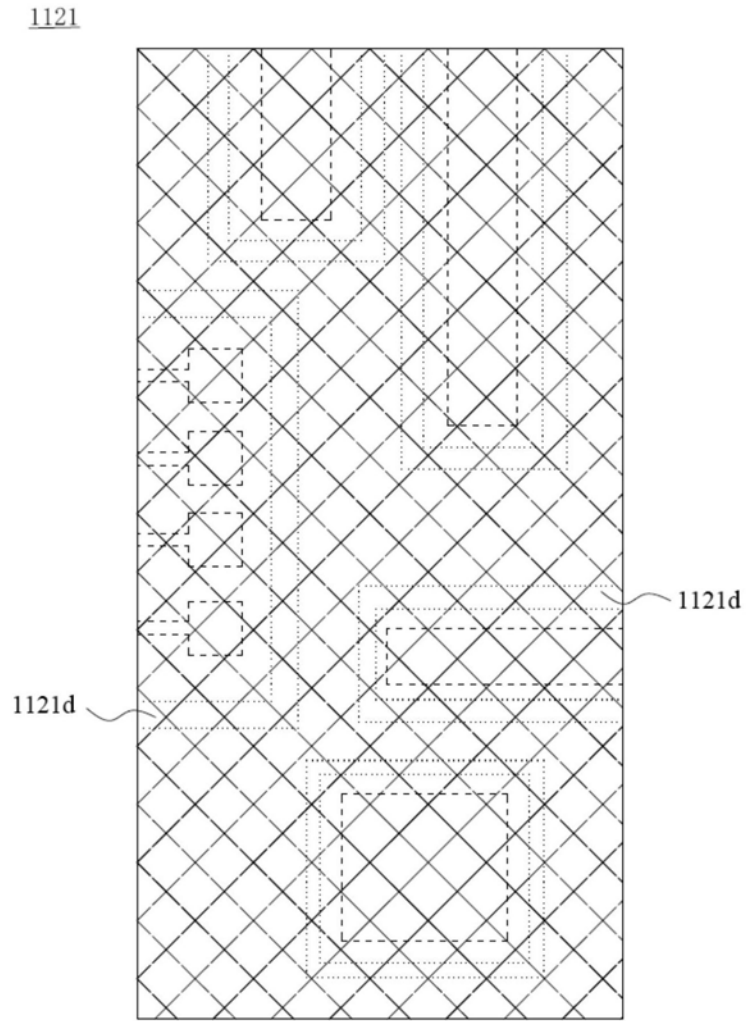


图15