



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113571546 A
(43)申请公布日 2021.10.29

(21)申请号 202010355839.2

(22)申请日 2020.04.29

(71)申请人 上海和辉光电股份有限公司
地址 201506 上海市金山区九工路1568号

(72)发明人 王丹 杨东伦

(74)专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282
代理人 徐莉 钟宗

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)
H01L 23/552(2006.01)
H01L 23/66(2006.01)
H01L 51/56(2006.01)
H01Q 1/22(2006.01)

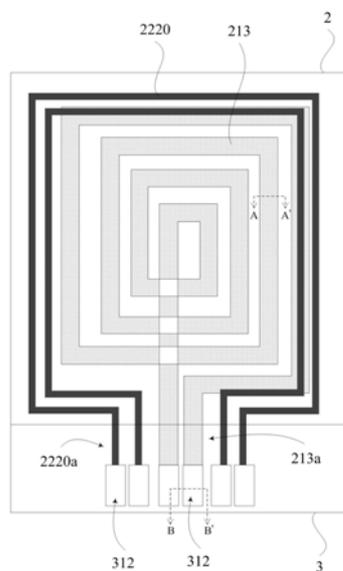
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明涉及显示设备技术领域,提供一种OLED显示面板及其制作方法。OLED显示面板包括依次叠置有基板模组和OLED模组的显示区和位于显示区外围的绑定区,基板模组包括:交替层叠的至少一组有机膜层和无机膜层;NFC线圈,设置于一无机膜层上,NFC线圈对应OLED模组的像素矩阵图案,卷绕成方形螺旋结构,NFC线圈的引线端和像素驱动电路的引线端均自显示区向绑定区走线;以及屏蔽层,设置于NFC线圈的一侧,屏蔽层将NFC线圈与OLED模组屏蔽。本发明使OLED显示面板兼具显示功能和电磁感应功能的同时减薄模组厚度,易于制作且结构稳定,且显示功能与电磁感应功能互不干扰,提高OLED显示面板的整体性能。



1. 一种OLED显示面板,包括依次叠置有基板模组和OLED模组的显示区和位于显示区外围的绑定区,其特征在于,所述基板模组包括:

交替层叠的至少一组有机膜层和无机膜层;

NFC线圈,设置于一无机膜层上,所述NFC线圈对应所述OLED模组的像素矩阵图案,卷绕成方形螺旋结构,所述NFC线圈的引线端和像素驱动电路的引线端均自所述显示区向所述绑定区走线;以及

屏蔽层,设置于所述NFC线圈的一侧,所述屏蔽层将所述NFC线圈与所述OLED模组相屏蔽。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述基板模组还包括:

隔离层,设置于所述NFC线圈与所述屏蔽层之间,所述隔离层用于所述屏蔽层与所述NFC线圈电性隔离。

3. 如权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述屏蔽层由包括吸波材料的第一独立膜层形成,或者所述屏蔽层由位于所述NFC线圈的一侧的有机膜层或无机膜层中掺杂吸波材料形成;

所述隔离层由包括电性隔离材料的第二独立膜层形成,或者所述隔离层由位于所述NFC线圈的一侧的有机膜层或无机膜层中掺杂电性隔离材料形成。

4. 如权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,所述吸波材料为铁氧体纳米颗粒。

5. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述屏蔽层设置于所述NFC线圈的上方,位于所述NFC线圈与所述OLED模组之间,所述NFC线圈自所述OLED模组的下方进行电磁感应;或者

所述屏蔽层设置于所述NFC线圈的下方,所述NFC线圈自所述OLED模组的上方进行电磁感应。

6. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,当所述NFC线圈设置于一顶层无机膜层上且所述屏蔽层设置于所述NFC线圈的下方,所述NFC线圈的上方覆盖有绝缘层,所述绝缘层用于所述NFC线圈与所述OLED模组电性隔离。

7. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述NFC线圈在所述显示区的垂直投影与所述OLED模组的像素矩阵在所述显示区的垂直投影相重叠。

8. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED模组包括依次叠置的下层TFT线路层、OLED发光层和上层TFT线路层,所述OLED模组的像素矩阵排布于所述OLED发光层中,所述OLED模组上方还叠置有封装模组。

9. 一种OLED显示面板的制作方法,OLED显示面板包括显示区和位于显示区外围的绑定区,其特征在于,所述制作方法包括步骤:

形成基板模组,包括:

交替层叠至少一组有机膜层和无机膜层;

在一无机膜层上形成卷绕成方形螺旋结构的NFC线圈,所述NFC线圈的引线端自所述显示区向所述绑定区走线;

在所述NFC线圈的一侧形成屏蔽层;以及

形成OLED模组,包括:

在所述基板模组上形成OLED模组,使所述NFC线圈的方形螺旋结构对应所述OLED模组

的像素矩阵图案,所述OLED模组的像素驱动电路的引线端自所述显示区向所述绑定区走线,所述屏蔽层将所述NFC线圈与所述OLED模组相屏蔽。

10. 如权利要求9所述的制作方法,其特征在于,形成所述NFC线圈的步骤包括:

在一无机膜层上涂覆金属材料,并通过黄光工艺蚀刻形成卷绕成方形螺旋结构的NFC线圈。

OLED显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示设备技术领域,具体地说,涉及一种OLED显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 电子设备特别是手机、穿戴类产品,通常会附加各种功能如NFC (Near Field Communication,近场通信)、指纹识别、健康监测等,给人们的生活带来便捷,用户可以通过电子设备实现多种功能。其中,NFC技术可以实现近距离点对点数据传输,近年来随着移动支付等近场通信技术的普及,NFC技术在便携电子设备上的应用越来越广泛。

[0003] 但是,传统的NFC天线在电子设备内部占据较大空间。参照图1所示传统电子设备内部设置NFC天线的结构示意图,常规的NFC天线11' 制备在PCB (印制电路板) 或FPC (柔性电路板) 上,通过金属引线做成线圈结构,然后将制备有NFC天线11' 的电路板贴在电池12' 上。电池12' 装配入电子设备主体13' 中,NFC天线11' 与电子设备主体13' 之间设置隔离结构15', 再在电子设备主体13' 的背面贴附背壳14'。当电子设备靠近读取装置16', NFC天线11' 可与读取装置16' 之间进行数据传输。

[0004] 这种传统结构导致电子设备的厚度增加,工艺流程复杂,且NFC天线11' 易发生磨损、错位等问题。

[0005] 需要说明的是,在上述背景技术部分申请的信息仅用于加强对本发明的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供一种OLED显示面板及其制作方法,可以使OLED显示面板兼具显示功能和电磁感应功能的同时减薄模组厚度,易于制作且结构稳定,且显示功能与电磁感应功能互不干扰,提高OLED显示面板的整体性能。

[0007] 本发明的一个方面提供一种OLED显示面板,包括依次叠置有基板模组和OLED模组的显示区和位于显示区外围的绑定区,所述基板模组包括:交替层叠的至少一组有机膜层和无机膜层;NFC线圈,设置于一无机膜层上,所述NFC线圈对应所述OLED模组的像素矩阵图案,卷绕成方形螺旋结构,所述NFC线圈的引线端和像素驱动电路的引线端均自所述显示区向所述绑定区走线;以及屏蔽层,设置于所述NFC线圈的一侧,所述屏蔽层将所述NFC线圈与所述OLED模组相屏蔽。

[0008] 在一些实施例中,所述基板模组还包括:隔离层,设置于所述NFC线圈与所述屏蔽层之间,所述隔离层用于所述屏蔽层与所述NFC线圈电性隔离。

[0009] 在一些实施例中,所述屏蔽层由包括吸波材料的第一独立膜层形成,或者所述屏蔽层由位于所述NFC线圈的一侧的有机膜层或无机膜层中掺杂吸波材料形成;所述隔离层由包括电性隔离材料的第二独立膜层形成,或者所述隔离层由位于所述NFC线圈的一侧的有机膜层或无机膜层中掺杂电性隔离材料形成。

[0010] 在一些实施例中,所述吸波材料为铁氧体纳米颗粒。

[0011] 在一些实施例中,所述屏蔽层设置于所述NFC线圈的上方,位于所述NFC线圈与所述OLED模组之间,所述NFC线圈自所述OLED模组的下方进行电磁感应;或者所述屏蔽层设置于所述NFC线圈的下方,所述NFC线圈自所述OLED模组的上方进行电磁感应。

[0012] 在一些实施例中,当所述NFC线圈设置于一顶层无机膜层上且所述屏蔽层设置于所述NFC线圈的下方,所述NFC线圈的上方覆盖有绝缘层,所述绝缘层用于所述NFC线圈与所述OLED模组电性隔离。

[0013] 在一些实施例中,所述NFC线圈在所述显示区的垂直投影与所述OLED模组的像素矩阵在所述显示区的垂直投影相重叠。

[0014] 在一些实施例中,所述OLED模组包括依次叠置的下层TFT线路层、OLED发光层和上层TFT线路层,所述OLED模组的像素矩阵排布于所述OLED发光层中,所述OLED模组上方还叠置有封装模组。

[0015] 本发明的另一个方面提供一种OLED显示面板的制作方法,OLED显示面板包括显示区和位于显示区外围的绑定区,所述制作方法包括步骤:形成基板模组,包括:交替层叠至少一组有机膜层和无机膜层;在一无机膜层上形成卷绕成方形螺旋结构的NFC线圈,所述NFC线圈的引线端自所述显示区向所述绑定区走线;在所述NFC线圈的一侧形成屏蔽层;以及形成OLED模组,包括:在所述基板模组上形成OLED模组,使所述NFC线圈的方形螺旋结构对应所述OLED模组的像素矩阵图案,所述OLED模组的像素驱动电路的引线端自所述显示区向所述绑定区走线,所述屏蔽层将所述NFC线圈与所述OLED模组相屏蔽。

[0016] 在一些实施例中,形成所述NFC线圈的步骤包括:在一无机膜层上涂覆金属材料,并通过黄光工艺蚀刻形成卷绕成方形螺旋结构的NFC线圈。

[0017] 本发明与现有技术相比的有益效果至少包括:

[0018] 本发明将NFC线圈集成制作于OLED显示面板的基板模组中,可以减薄OLED显示面板的整体模组厚度,NFC线圈不易磨损和错位,且NFC线圈不会影响OLED模组的发光显示;NFC线圈的排布与像素矩阵的图案相对应,且均通过绑定区走线,以降低NFC线圈的可视性,并易于实现窄边框设计;NFC线圈通过屏蔽层与OLED模组相屏蔽,使OLED显示面板兼具显示功能和电磁感应功能的同时,显示功能和电磁感应功能互不干扰,提高OLED显示面板的整体性能。

[0019] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

附图说明

[0020] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。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。

[0021] 图1示出现有技术中传统电子设备内部设置NFC天线的结构示意图;

[0022] 图2示出本发明实施例中OLED显示面板的结构示意图;

[0023] 图3示出图2中A-A'剖线的剖面结构示意图;

[0024] 图4示出图2中B-B'剖线的剖面结构示意图;

- [0025] 图5示出本发明实施例中NFC线圈与像素矩阵的投影重叠示意图；
- [0026] 图6示出本发明实施例中NFC线圈的卷绕结构示意图；
- [0027] 图7和图8示出本发明实施例中NFC线圈自下方感应的两种结构示意图；
- [0028] 图9和图10示出本发明实施例中NFC线圈自上方感应的两种结构示意图；以及
- [0029] 图11示出本发明实施例中OLED显示面板的制作方法的步骤示意图。

具体实施方式

[0030] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施方式。相反，提供这些实施方式使得本发明将全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构，因而将省略对它们的重复描述。

[0031] 图2示出实施例中OLED显示面板的主要结构，图3示出图2中A-A'剖线的剖面结构，结合图2和图3所示，本实施例中OLED显示面板包括依次叠置有基板模组21和OLED模组22的显示区2和位于显示区2外围的绑定区3，其中基板模组21包括：交替层叠的至少一组有机膜层211和无机膜层212；NFC线圈213，设置于一无机膜层212上，NFC线圈213对应OLED模组22的像素矩阵图案，卷绕成方形螺旋结构，NFC线圈213的引线端213a和像素驱动电路2220的引线端2220a均自显示区2向绑定区3走线；以及屏蔽层214，设置于NFC线圈213的一侧，屏蔽层214将NFC线圈213与OLED模组22相屏蔽。

[0032] NFC线圈213集成制作在OLED显示面板的基板模组21中，可以减薄OLED显示面板的整体模组厚度，制作在OLED显示面板内部的NFC线圈213结构稳定，不易磨损和错位，且NFC线圈213制作于基板模组21中，不会影响OLED模组22的发光显示。其中，OLED模组22采用常规的设置，通常包括依次叠置的下层TFT (Thin Film Transistor, 薄膜晶体管) 线路层221、OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 发光层222和上层TFT线路层223，像素矩阵排布于OLED发光层222中，OLED模组22上方还叠置有封装模组，例如薄膜封装结构、盖板玻璃等膜层，图中未具体示出。NFC线圈213的排布与OLED模组22中像素矩阵的图案相对应，可以降低NFC线圈213的可视性，提高OLED显示面板的发光性能。NFC线圈213和像素矩阵的像素驱动电路2220均通过绑定区3走线，即NFC线圈213和OLED显示面板的外围布线由面内(显示区2)走向面外绑定区3的同一区域，使NFC线圈213的走线与像素驱动电路2220的走线一起引出，易于实现OLED显示面板的窄边框设计。NFC线圈213通过屏蔽层214与OLED模组22相屏蔽，屏蔽层214可以屏蔽OLED模组22的显示信号，降低NFC线圈213的感生磁场损耗，使OLED显示面板兼具显示功能和电磁感应功能的同时，显示功能和电磁感应功能互不干扰，提高OLED显示面板的整体性能。

[0033] 进一步的，基板模组21还包括隔离层215，隔离层215设置于NFC线圈213与屏蔽层214之间，用于屏蔽层214与NFC线圈213电性隔离。其中，屏蔽层214中加入了铁氧体纳米颗粒或其他吸波材料，具有高磁导率特性，隔离层215中加入了电性隔离材料，以将屏蔽层214与NFC线圈213电性隔离。

[0034] 基板模组21中，有机膜层211和无机膜层212交替层叠，有机膜层211例如为PI (聚酰亚胺) 膜，无机膜层212例如为无机缓冲层。基板模组21中至少包括一组有机膜层211和无机膜层212，如图3所示的结构，也可以包括多组有机膜层211和无机膜层212交替层叠，其中

底层为有机膜层211,顶层为无机膜层212。

[0035] 图4示出图2中B-B'剖线的剖面结构,结合图2和图4所示,NFC线圈213位于绑定区3的走线部分也包括依次层叠的有机膜层211、无机膜层212、NFC线圈213、隔离层215和屏蔽层214,屏蔽层214上覆盖有无机层311,无机层311用于在绑定区3形成搭接孔3110,以实现NFC线圈213的引线端213a与绑定衬垫312电性连接。

[0036] 在一些实施例中,NFC线圈213在显示区2的垂直投影与像素矩阵在显示区2的垂直投影相重叠,以最小化NFC线圈213图案的可视性,并降低NFC线圈213对像素矩阵的发光影响。具体可结合图2和图5所示的NFC线圈与像素矩阵的投影重叠示意,NFC线圈213在显示区2的垂直投影所占的区域2130与像素矩阵2222在显示区2的垂直投影相重叠,以降低NFC线圈213图案的可视性。像素矩阵2222中包括横线阴影方块所示的红色子像素 R_{2222} ,斜线阴影方块所示的绿色子像素 G_{2222} ,以及竖线阴影方块所示的蓝色子像素 B_{2222} 。图5中区域2130是NFC线圈213的垂直投影所占的总体区域,NFC线圈213具体的卷绕方式参见图6所示,呈方形螺旋结构,以与像素矩阵2222的行列排布相对应。NFC线圈213的走线与像素矩阵2222的形状图案相匹配的同时,还满足线圈阻抗和线宽的要求,具体可通过调整NFC线圈213的线宽、膜层厚度、线圈卷绕匝数等参数,保证NFC线圈213的近场传输能力,使NFC线圈213的阻抗满足近场传输的信号功率和强度要求。

[0037] 上述实施例中,屏蔽层214可以由独立的膜层结构形成,也可以在有机膜层211/无机膜层212中掺杂铁氧体纳米颗粒或其他吸波材料,使有机膜层211/无机膜层212兼具屏蔽功能,以减薄模组厚度。吸波材料的掺杂浓度可灵活调整,只要不影响有机膜层211/无机膜层212的材料涂布,能实现屏蔽作用,并不影响后续OLED模组22的制备即可。同理,隔离层215可以由独立的膜层结构形成,也可以包括在有机膜层211/无机膜层212中,以进一步减薄模组厚度。其中,NFC线圈213设置在交替层叠的有机膜层211和无机膜层212中的任一无机膜层212上,屏蔽层214可以设置在NFC线圈213的上方,隔离层215设置在屏蔽层214与NFC线圈213之间,则NFC线圈213从OLED显示装置的下方感应;或者屏蔽层214设置在NFC线圈213的下方,隔离层215设置在屏蔽层214与NFC线圈213之间,则NFC线圈213从OLED显示装置的上方感应。

[0038] 图7和图8示出实施例中NFC线圈自下方感应的两种示意结构。参照图7所示,本实施例中基板模组21中包括一组有机膜层211和无机膜层212。NFC线圈213设置于无机膜层212上,NFC线圈213上方依次覆盖有隔离层215和屏蔽层214,隔离层215和屏蔽层214均为独立膜层结构。由于屏蔽层214设于NFC线圈213的上方,因此本实施例中NFC线圈213从OLED模组22的下方进行电磁感应。也即本实施例中当OLED显示装置的背面接近读取装置至感应距离之内,NFC线圈213可与读取装置进行数据传输。

[0039] 参照图8所示,本实施例中基板模组21中包括两组有机膜层211和无机膜层212交替叠置。NFC线圈213设置于中间无机膜层212'上,位于中间无机膜层212'与其上方有机膜层211'之间。NFC线圈213上方依次覆盖有隔离层215和屏蔽层214,隔离层215和屏蔽层214均形成于上方有机膜层211'中。也即本实施例在上方有机膜层211'的材料中掺入了电性隔离材料,形成位于上方有机膜层211'中且覆盖NFC线圈213的隔离层215。上方有机膜层211'的上部分膜层材料中掺入了吸波材料,形成位于上方有机膜层211'中且覆盖隔离层215的屏蔽层214,屏蔽层214屏蔽OLED模组22的显示信号,使NFC线圈213从OLED模组22的下方进

行电磁感应。

[0040] 图9和图10示出实施例中NFC线圈自上方感应的两种示意结构。参照图9所示,本实施例中基板模组21中包括一组有机膜层211和无机膜层212。NFC线圈213设置于无机膜层212上,NFC线圈213的下方,也即NFC线圈213与无机膜层212之间依次叠置有屏蔽层214和隔离层215,屏蔽层214和隔离层215均为独立膜层结构。本实施例中屏蔽层214设于NFC线圈213的下方,因此NFC线圈213从OLED模组22的上方进行电磁感应。也即本实施例中当OLED显示装置的正面接近读取装置至感应距离之内,NFC线圈213可与读取装置进行数据传输。进一步的,因本实施例中NFC线圈213设置于顶层的无机膜层212上且屏蔽层214位于NFC线圈213下方,因此NFC线圈213上方还需设置一层绝缘膜层216,将NFC线圈213与OLED模组22的TFT线路电性隔离。

[0041] 参照图10所示,本实施例中基板模组21中包括两组有机膜层211和无机膜层212交替叠置。NFC线圈213设置于中间无机膜层212”上,位于中间无机膜层212”与其上方有机膜层211”之间。屏蔽层214形成于底层有机膜层211中,即在底层有机膜层211中掺入吸波材料,使底层有机膜层211兼具屏蔽功能。隔离层215形成于中间无机膜层212”中,位于屏蔽层214与NFC线圈213之间,隔离层215通过中间无机膜层212”中掺杂电性隔离材料形成。本实施例中NFC线圈213从OLED模组22的上方进行电磁感应。

[0042] 本发明实施例还提供一种OLED显示面板的制作方法,用于制作上述任意实施例的OLED显示面板。参照图11所示,本实施例中OLED显示面板的制作方法包括步骤:S1102,形成基板模组,包括:S1102-2,交替层叠至少一组有机膜层和无机膜层;S1102-4,在一无机膜层上形成卷绕成方形螺旋结构的NFC线圈,NFC线圈的引线端自显示区向绑定区走线;S1102-6,在NFC线圈的一侧形成屏蔽层;以及S1104,形成OLED模组,包括:S1104-2,在基板模组上形成OLED模组,使NFC线圈的方形螺旋结构对应OLED模组的像素矩阵图案,OLED模组的像素驱动电路的引线端自显示区向绑定区走线,且屏蔽层将NFC线圈与OLED模组相屏蔽。

[0043] 其中,NFC线圈的制作在交替层叠有机膜层和无机膜层的过程中进行,采用成膜成膜、黄光、蚀刻工艺。具体包括:在一无机膜层上涂覆金属材料,例如Cu、Ag、或Al等金属材料,然后通过黄光工艺蚀刻形成卷绕成方形螺旋结构的NFC线圈。OLED显示面板的其他膜层的制作可以采用已有技术,因此不再展开说明。

[0044] 本发明将NFC线圈集成制作于OLED显示面板的基板模组中,可以减薄OLED显示面板的整体模组厚度,制作在OLED显示面板内部的NFC线圈结构稳定,不易磨损和错位。且NFC线圈制作于基板模组中,不会影响OLED模组的发光显示。NFC线圈的排布与像素矩阵的图案相对应,可以降低NFC线圈的可视性,提高OLED显示面板的发光性能。NFC线圈和像素矩阵的像素驱动电路均通过绑定区走线,易于实现窄边框设计。本发明的NFC线圈的电磁感应功能和OLED模组的发光显示功能互不干扰,提高OLED显示面板的整体性能。

[0045] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

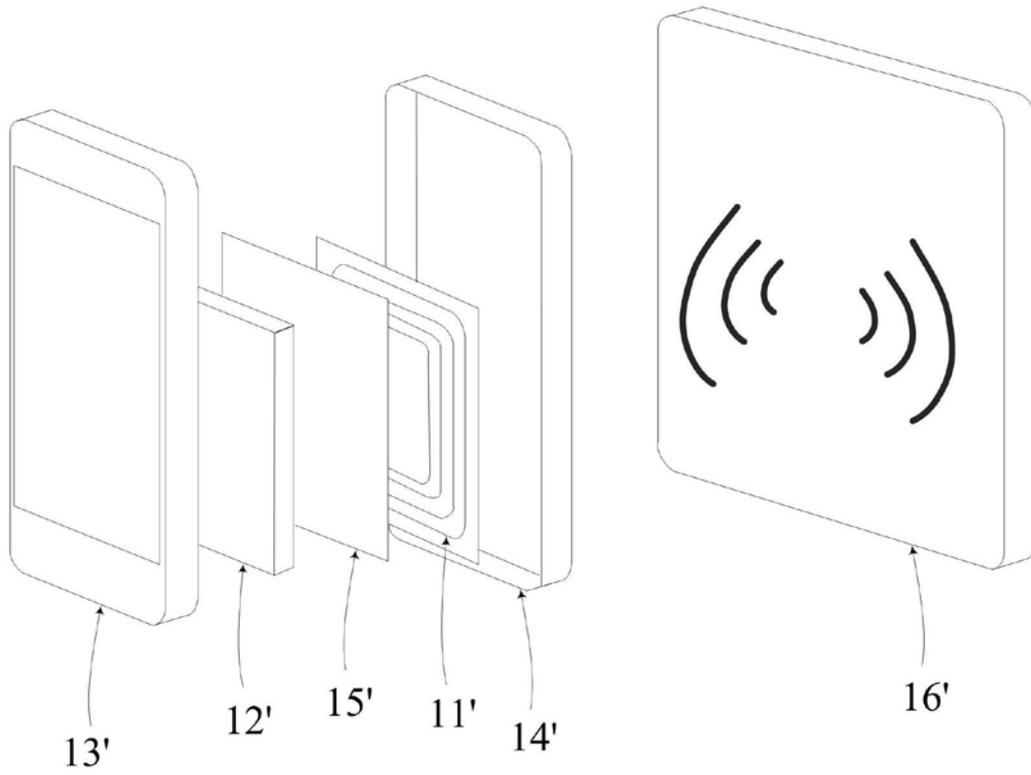


图1

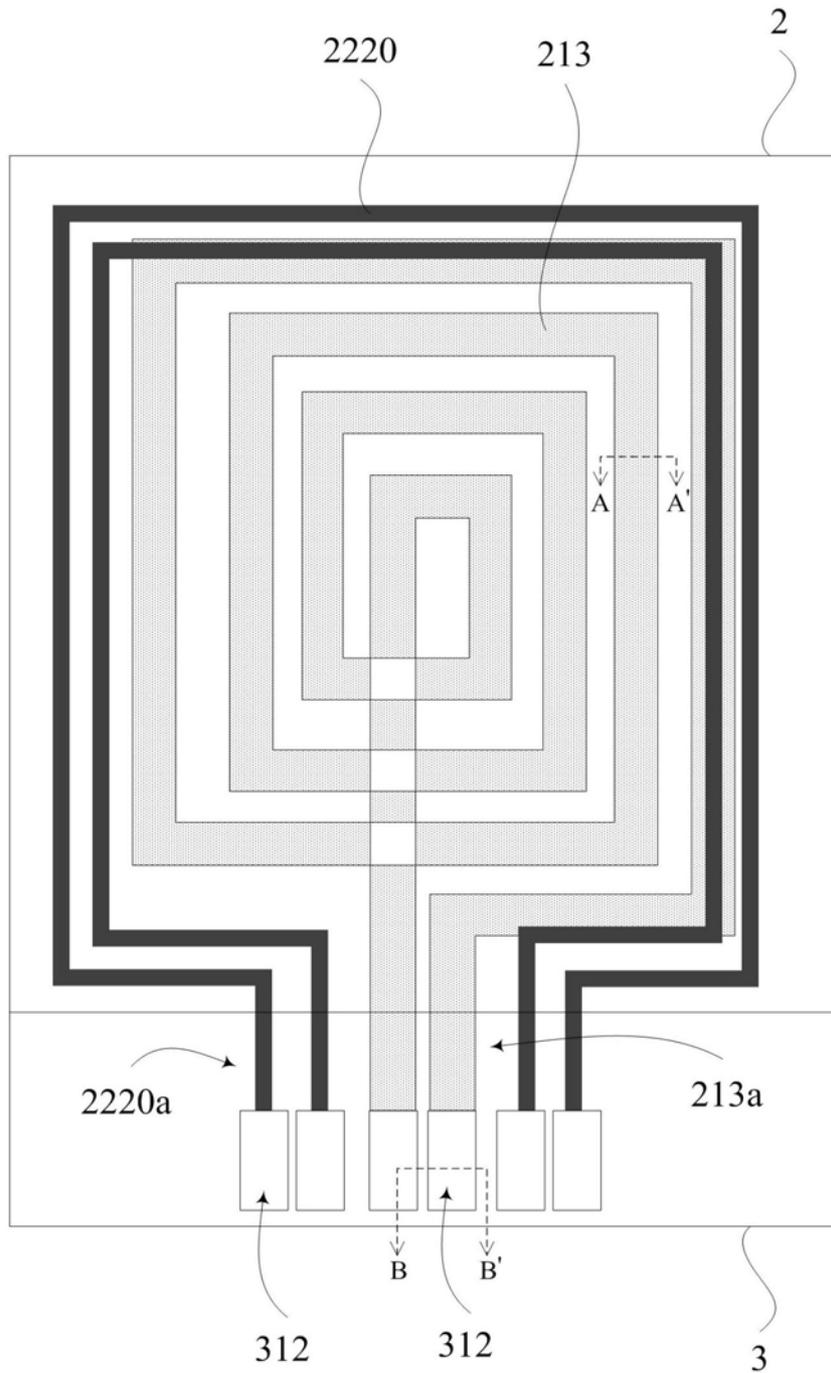


图2

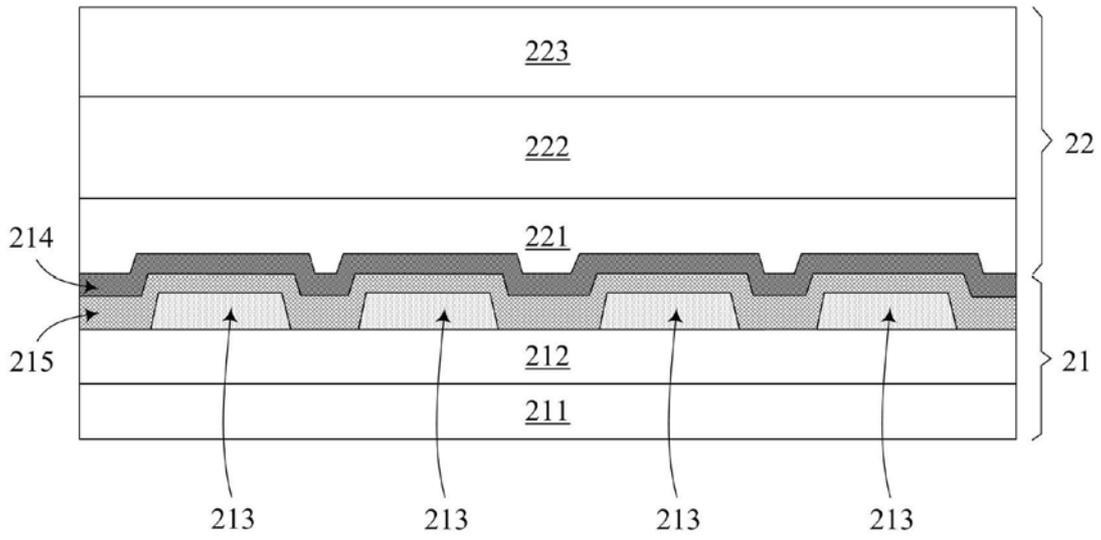


图3

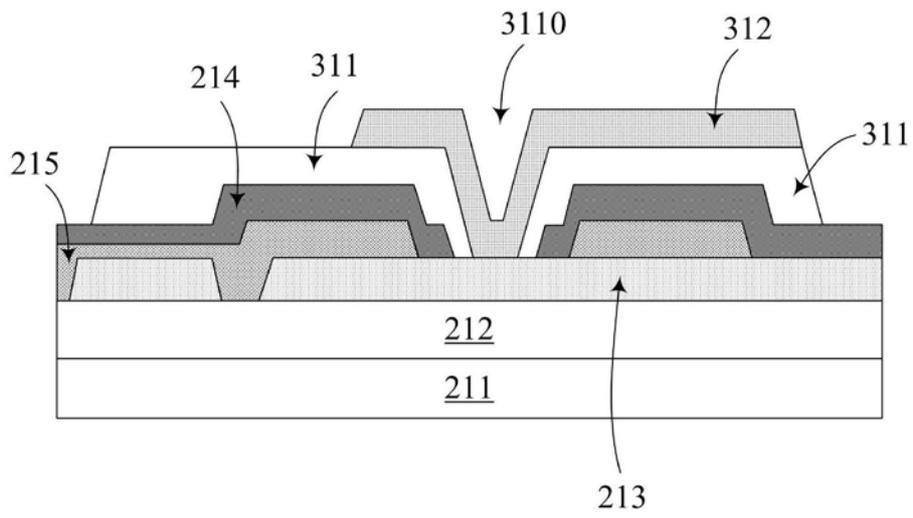


图4

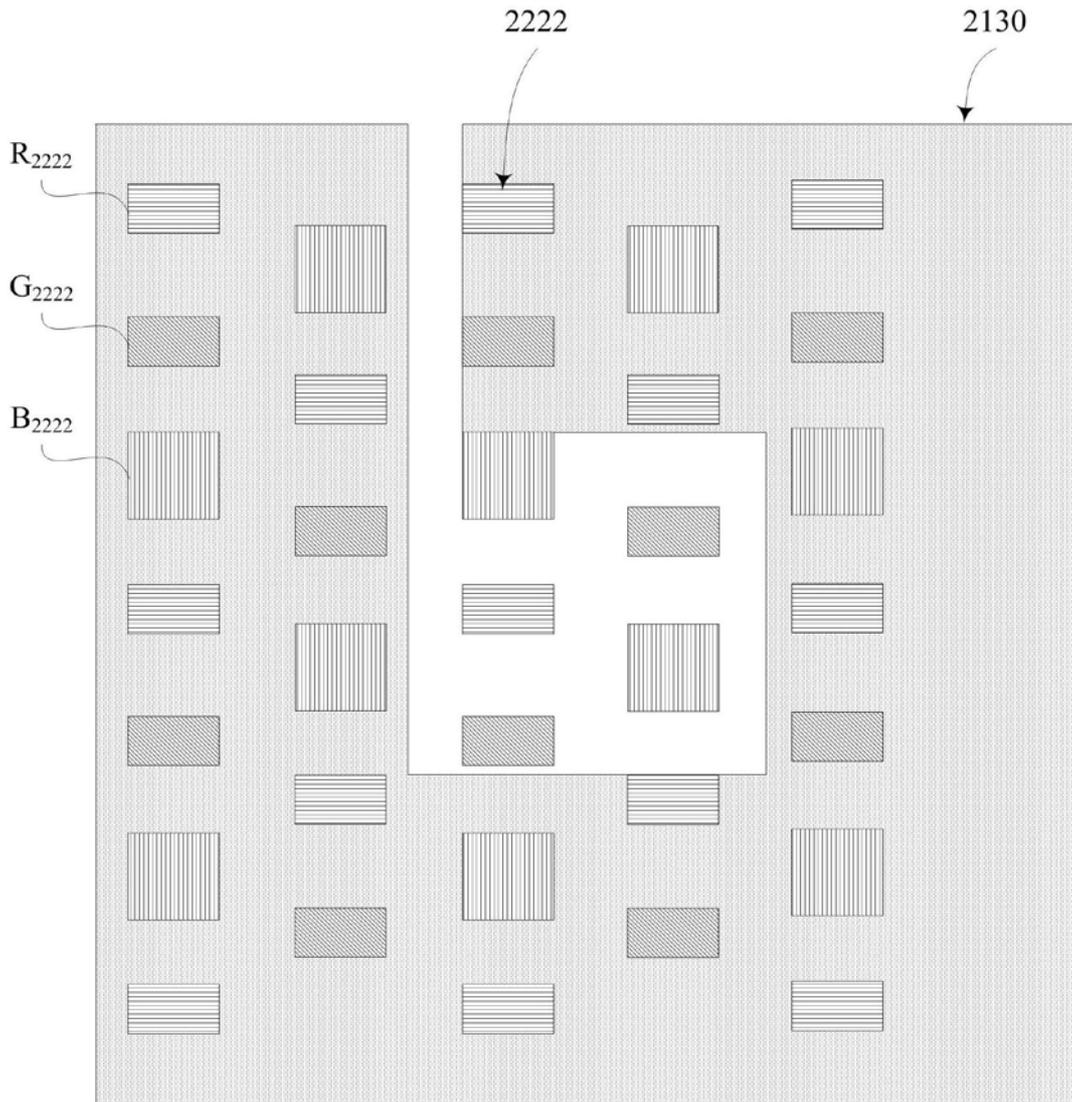


图5

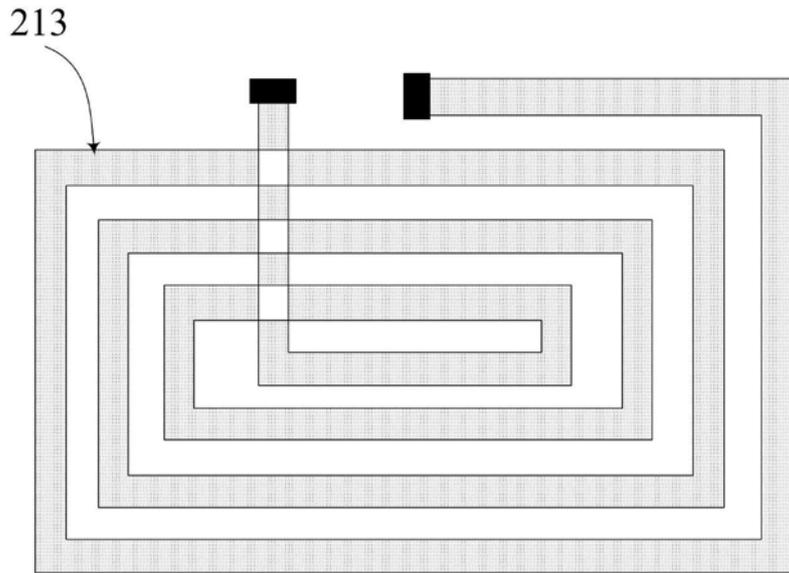


图6

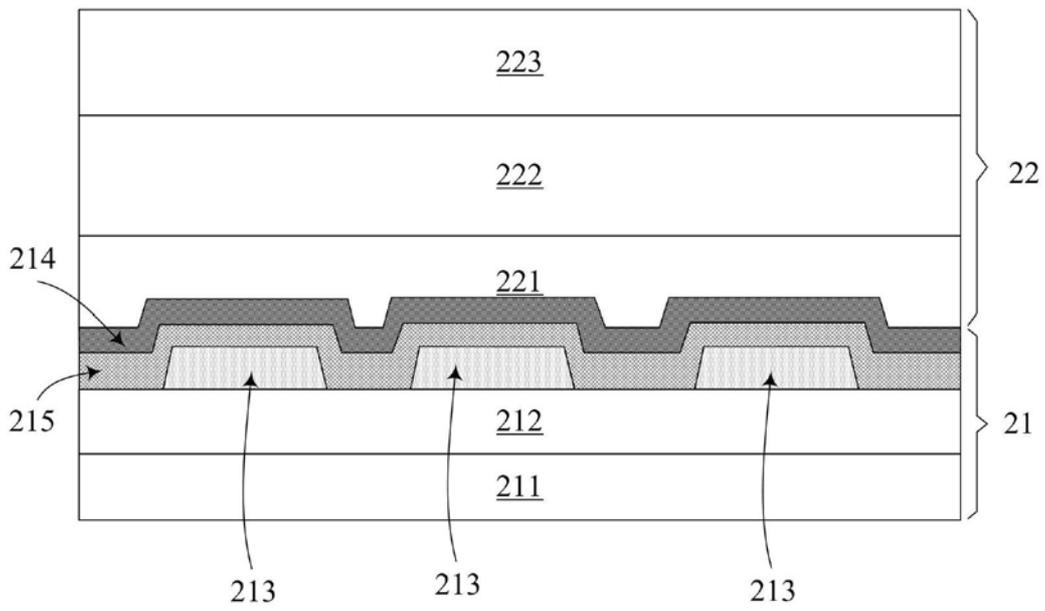


图7

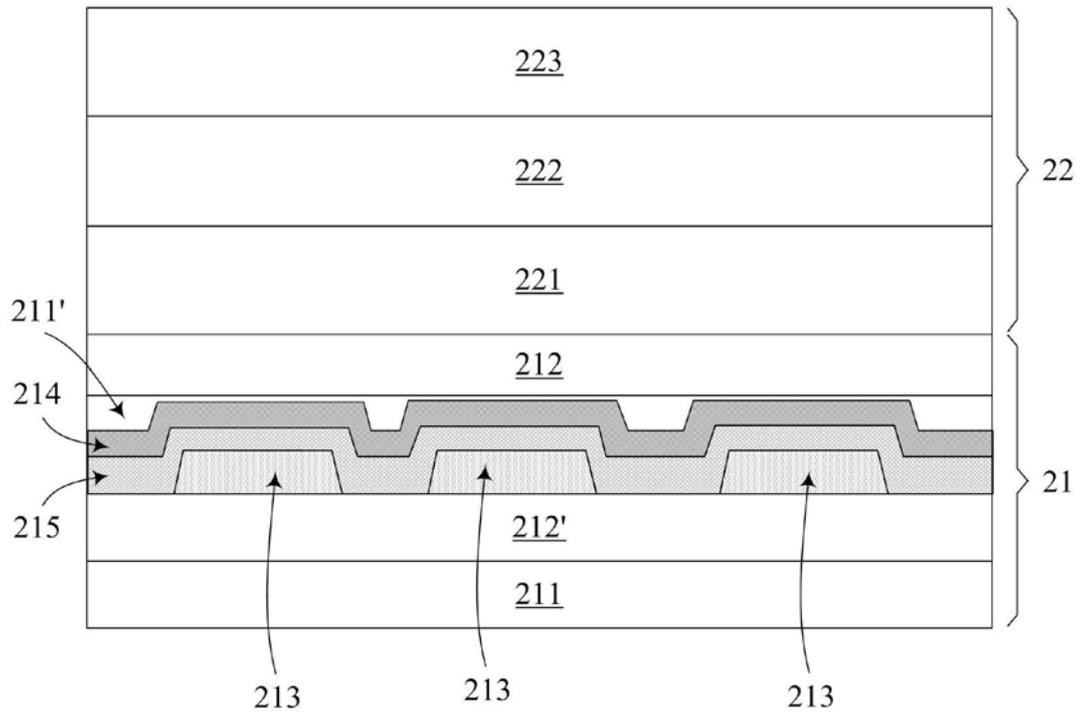


图8

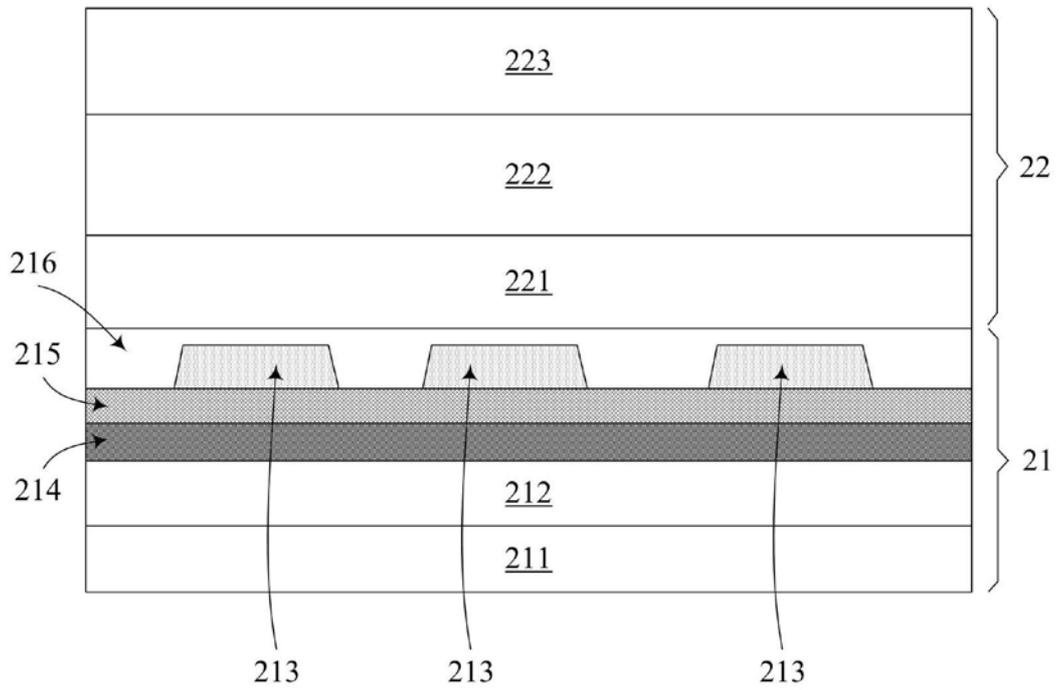


图9

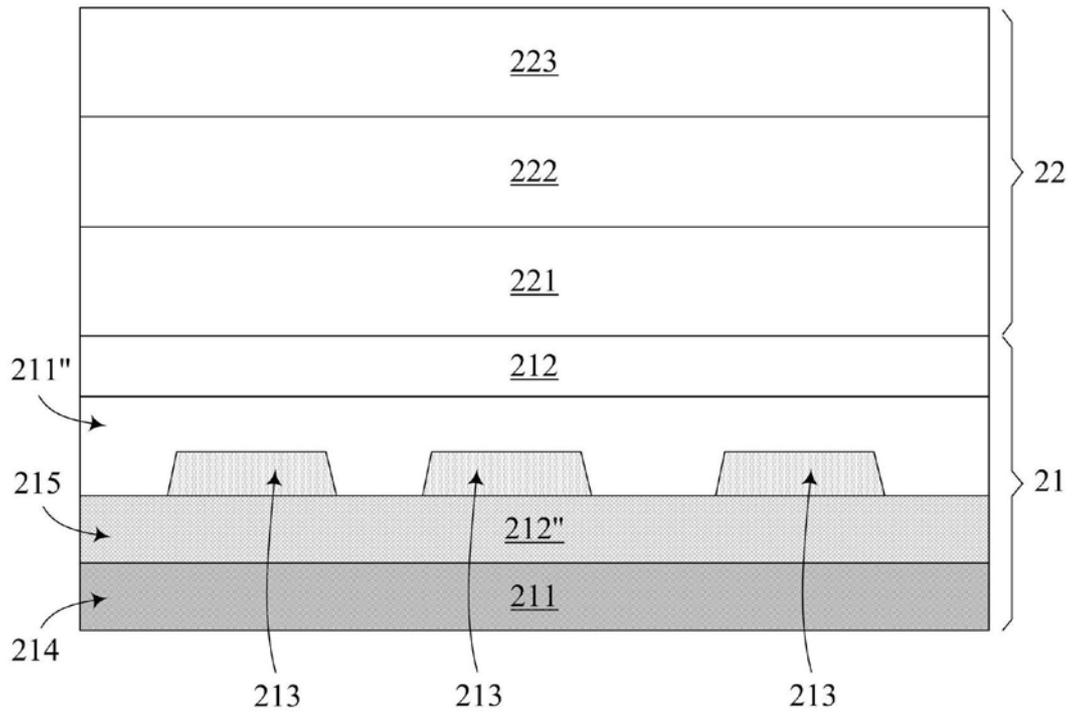


图10

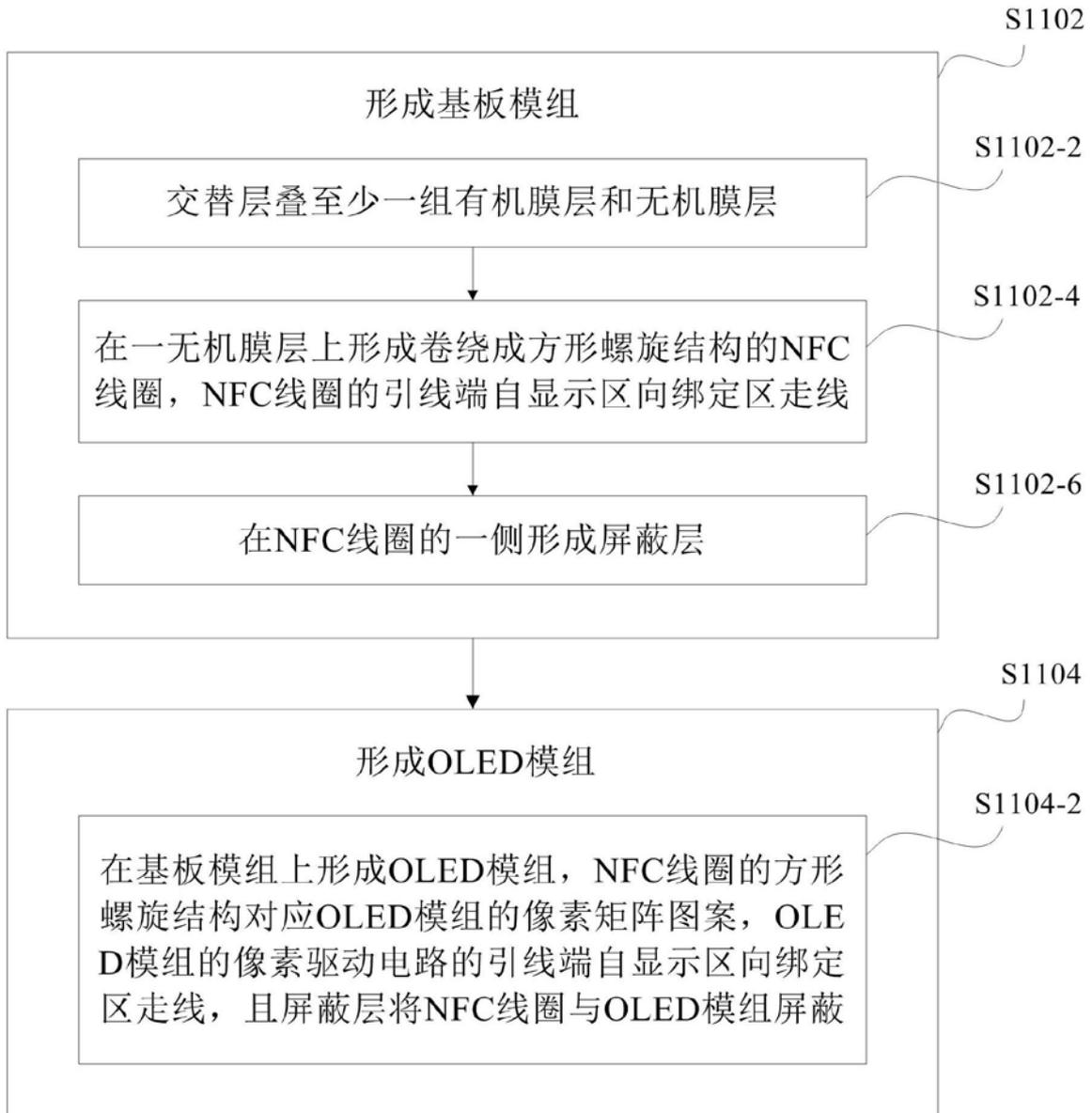


图11