



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114709356 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 26

(21) 申请号 202210458420.9

H10K 59/12 (2023.01)

(22) 申请日 2022.04.27

H10K 59/80 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114709356 A

(56) 对比文件

CN 1802593 A, 2006.07.12

US 2010140644 A1, 2010.06.10

(43) 申请公布日 2022.07.05

审查员 邓辉

(73) 专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72) 发明人 罗云鹏

(74) 专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

专利代理师 杨瑞

(51) Int. Cl.

H10K 71/00 (2023.01)

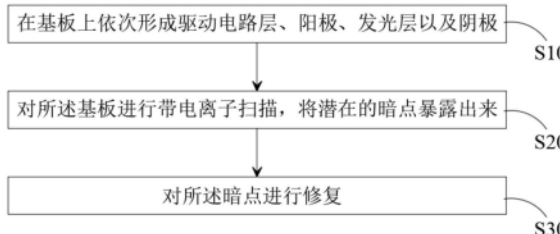
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

显示面板及显示面板的制作方法

(57) 摘要

本申请实施例提供一种显示面板及显示面板的制作方法,通过对基板进行带电离子扫描,不仅可以潜在暗点暴露出来,还不会产生阴阳极击穿的问题,如此可以避免将不会有潜在暗点风险的像素变成暗点,从而提高产品的良率以及信耐性,并节省修复产能,降低制造成本。



1. 一种显示面板的制作方法,其特征在于,包括:
在基板上依次形成驱动电路层、阳极、发光层以及阴极;
对所述基板进行带电离子扫描,对有微粒或者阳极凸起的像素造成静电击穿,导致所述像素的所述阳极和所述阴极短路,将潜在的暗点暴露出来;以及
对所述暗点进行修复。
2. 如权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,对所述基板进行带电离子扫描的方式为电子束扫描或等离子体扫描。
3. 如权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述显示面板的制作方法还包括:
扫描结束后,将连接于接地线的探针与所述基板上的测试端子连接,以释放多余电荷。
4. 如权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,形成所述阳极的步骤包括:
在所述驱动电路层上形成第一阳极材料层;
在所述第一阳极材料层上形成第二阳极材料层;以及
在所述第二阳极材料层上形成第三阳极材料层;
其中,所述第一阳极材料层与所述第二阳极材料层以及所述第三阳极材料层构成所述阳极,所述第一阳极材料层和所述第三阳极材料层的材料均为透明导电氧化物,所述第二阳极材料层的材料为金属。
5. 如权利要求4所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述透明导电氧化物为氧化铟锡或者氧化铟锌,所述第二阳极材料层的材料为银。
6. 如权利要求5所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述第一阳极材料层的材料与所述第三阳极材料层的材料相同。
7. 如权利要求4所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述第二阳极材料层的厚度大于所述第一阳极材料层的厚度、以及所述第三阳极材料层的厚度。
8. 如权利要求7所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述第一阳极材料层的厚度大于或等于 $100\mu\text{m}$ 且小于或等于 $200\mu\text{m}$,所述第二阳极材料层的厚度大于或等于 $1000\mu\text{m}$ 且小于或等于 $2000\mu\text{m}$,所述第三阳极材料层的厚度大于或等于 $100\mu\text{m}$ 且小于或等于 $200\mu\text{m}$ 。
9. 如权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述阴极的材料为镁和银的混合物;或者所述阴极为银和透明导电氧化物的叠层结构。
10. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板由权利要求1至9任意一项所述的显示面板的制作方法制作形成。

显示面板及显示面板的制作方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及显示面板的制作方法。

背景技术

[0002] 目前中大尺寸有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)显示面板的市场成熟度越来越高,市占率也越来越大,但目前OLED电视或者显示器售价居高不下,一部分原因是OLED的材料成本相对液晶显示面板(liquid crystal display, LCD)较高,另一部分原因是OLED制造工艺相对复杂,良率提升困难,而暗点问题是OLED良率提升最为重要的关键点之一。

[0003] 如图1所示,在没有微粒以及阳极凸起的像素中,阳极11和阴极13的膜层厚度均匀性较好,电荷分布较为均匀,不会产生阴阳极击穿的问题。造成暗点的主要原因之一是:如图2所示的发光层12中粒径较大的微粒(particle)14使得阴极13和阳极11之间存在潜在漏电通路,造成暗点的另一主要原因是:如图3所示的阳极凸起110导致阴极13和阳极11之间存在潜在漏电通路,当潜在漏电通路导通之后可以使得电流集中于潜在漏电通路位置从阳极流至阴极,造成OLED发光器件中无电子-空穴复合, OLED发光器件无法发光,从而形成暗点。部分暗点不会在制造完成后的点灯测试阶段立刻被发现,会在一段时间之后才能显现出来,甚至到终端用户手中使用一段时间才能显现出来,这对产品良率及信赖性造成了较为严重的影响。因此需要在产品的制作过程中,尽早将暗点暴露出来。

[0004] 目前通用的方法是采用在像素上施加逆向电压,通过施加一定电压,有微粒或者阳极凸起问题的像素因为阳极之间存在一些潜在漏电通路,由于电压差将阳极和阴极击穿,从而提前将隐性暗点暴露出来,但施加电压的过程为对整面所有像素进行施压,容易将一些不会有潜在暗点风险的像素变成暗点,导致过度修复,浪费修复产能,增加制造成本。

[0005] 综上所述,现有将潜在暗点暴露出来的方法是对显示面板的全部像素施加逆向电压,存在将不会有潜在暗点风险的像素变成暗点的问题。故,有必要提供一种显示面板及显示面板的制作方法来改善这一缺陷。

发明内容

[0006] 本申请实施例提供一种显示面板及显示面板的制作方法,不仅可以将潜在暗点暴露出来,还可以避免将不会有潜在暗点风险的像素变成暗点,从而可以提高产品的良率以及信赖性,并节省修复产能,降低制造成本。

[0007] 本申请实施例提供一种显示面板的制作方法,包括:

[0008] 在基板上依次形成驱动电路层、阳极、发光层以及阴极;

[0009] 对所述基板进行带电离子扫描,将潜在的暗点暴露出来;以及

[0010] 对所述暗点进行修复。

[0011] 根据本申请一实施例,对所述基板进行带电离子扫描的方式为电子束扫描或等离子体扫描。

- [0012] 根据本申请一实施例,所述显示面板的制作方法还包括:
- [0013] 扫描结束后,将连接于接地线的探针与所述基板上的测试端子连接,以释放多余电荷。
- [0014] 根据本申请一实施例,形成所述阳极的步骤包括:
- [0015] 在所述驱动电路层上形成第一阳极材料层;
- [0016] 在所述第一阳极材料层上形成第二阳极材料层;以及
- [0017] 在所述第二阳极材料层上形成第三阳极材料层;
- [0018] 其中,所述第一阳极材料层与所述第二阳极材料层以及所述第三阳极材料层构成所述阳极,所述第一阳极材料层和所述第三阳极材料层的材料均为透明导电氧化物,所述第二阳极材料层的材料为金属。
- [0019] 根据本申请一实施例,所述透明导电氧化物为氧化铟锡或者氧化铟锌,所述第二阳极材料层的材料为银。
- [0020] 根据本申请一实施例,所述第一阳极材料层的材料与所述第三阳极材料层的材料相同。
- [0021] 根据本申请一实施例,所述第二阳极材料层的厚度大于所述第一阳极材料层的厚度、以及所述第三阳极材料层的厚度。
- [0022] 根据本申请一实施例,所述第一阳极材料层的厚度大于或等于 $100\mu\text{m}$ 且小于或等于 $200\mu\text{m}$,所述第二阳极材料层的厚度大于或等于 $1000\mu\text{m}$ 且小于或等于 $2000\mu\text{m}$,所述第三阳极材料层的厚度大于或等于 $100\mu\text{m}$ 且小于或等于 $200\mu\text{m}$ 。
- [0023] 根据本申请一实施例,所述阴极的材料为镁和银的混合物;或者所述阴极为银和透明导电氧化物的叠层结构。
- [0024] 依据本申请上述实施例提供的显示面板的制作方法,本申请实施例还提供一种显示面板,所述显示面板由上述实施例提供的显示面板的制作方法制作形成。
- [0025] 本申请实施例的有益效果:本申请实施例提供一种显示面板及显示面板的制作方法,所述显示面板的制作方法用于制作形成所述显示面板,在基板上依次形成驱动电路层、阳极、发光层以及阴极后,通过对基板进行带电离子扫描,有微粒或者阳极凸起的像素,由于尖端放电特性,较为突出的位置更容易累计电荷,当电荷累积到一定量时,由于局部电势差,造成阴阳极击穿,使得阴极与阳极短路,将潜在暗点暴露出来;不存在微粒以及阳极凸起的像素,由于阳极和阴极的膜层厚度的均匀性较好,电荷分布较为均匀,不会产生阴阳极击穿的问题,如此可以避免将不会有潜在暗点风险的像素变成暗点,从而不仅可以提高产品的良率以及信耐性,还可以节省修复产能,降低制造成本。

附图说明

- [0026] 为了更清楚地说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介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是申请的一些实施例,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。
- [0027] 图1为相关技术的正常像素的示意图;
- [0028] 图2为相关技术的含有微粒的异常像素的示意图;

- [0029] 图3为相关技术的含有阳极凸起的异常像素的示意图；
[0030] 图4为本申请实施例提供的显示面板的制作方法的流程图；
[0031] 图5a至图5c为本申请实施例提供的显示面板的制作方法的流程结构示意图；
[0032] 图6为本申请实施例提供的阳极的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本申请可用以实施的特定实施例。本申请所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本申请,而非用以限制本申请。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0034] 下面结合附图和具体实施例对本申请做进一步的说明。

[0035] 本申请实施例提供一种显示面板的制作方法,不仅可以将潜在暗点暴露出来,还可以避免将不会有潜在暗点风险的像素变成暗点,从而可以提高产品的良率以及信耐性,并节省修复产能,降低制造成本。

[0036] 结合图4至图5c所示,图4为本申请实施例提供的显示面板的制作方法的流程图,图5a至图5c为本申请实施例提供的显示面板的制作方法的流程结构示意图,所述显示面板的制作方法包括:

[0037] 步骤S10:在基板20上依次形成驱动电路层21、阳极22、发光层23以及阴极24。

[0038] 所述基板20可以是由透明柔性材料制作形成的柔性基板,所述柔性材料可以包括但不限于聚酰亚胺等柔性透明有机材料。所述基板20也可以是由透明且硬质的无机材料制作形成,例如所述基板20可以是玻璃基板。

[0039] 如图5a所示,所述驱动电路层21设置于所述基板20的一侧。所述驱动电路层21可以直接与所述基板20的一侧表面直接接触,也可以是与所述基板20间接接触。所述驱动电路层21可以由多层无机绝缘层以及金属层相互交叠形成,所述金属层可以包括但不限于栅极金属层、源漏电极金属层等。所述驱动电路层21还可以包括远离所述基板20一侧的平坦层。

[0040] 多个所述阳极22设置于所述驱动电路层21远离所述基板20的一侧,并在所述驱动电路层21上呈阵列分布,所述阳极22可以直接设置于所述驱动电路层21中的平坦层远离所述基板20的一侧表面之上。所述阳极22可以电性连接于所述驱动电路层21中的薄膜晶体管的源极或漏极。

[0041] 所述步骤S10中形成所述阳极22的步骤包括:在所述驱动电路层21上形成第一阳极材料层221;在所述第一阳极材料层221上形成第二阳极材料层222;以及,在所述第二阳极材料层222上形成第三阳极材料层223。

[0042] 如图6所示,图6为本申请实施例提供的阳极的结构示意图,所述第一阳极材料层221与所述第二阳极材料层222以及所述第三阳极材料层223构成所述阳极22。

[0043] 进一步的,所述第一阳极材料层221和所述第三阳极材料层223的材料均为透明导电氧化物,所述第二阳极材料层222的材料为金属。

[0044] 进一步的,所述透明导电氧化物为氧化铟锡(indium tin oxide,ITO)或者氧化铟锌(indium zinc oxide,IZO),所述第二阳极材料层222的材料为银。

[0045] 本申请实施例提供的显示面板为顶发射OLED显示面板,第二阳极材料层222采用反射率较高的银,可以将发光层23朝向阳极22一侧射出的光线反射至从显示面板的出光侧射出,从而可以提高光线的利用率。第一阳极材料层221和第三阳极材料层223均采用透明导电氧化物,一方面可以对第二阳极材料层222进行保护,防止第二阳极材料层222发生氧化或腐蚀,另一方面可以减少对于光线的吸收,提高光线的利用率。

[0046] 在其中一个实施例中,所述第一阳极材料层221与所述第三阳极材料层223的材料可以相同。例如,所述第一阳极材料层221和所述第三阳极材料层223的材料均为氧化铟锡;或者,所述第一阳极材料层221和所述第三阳极材料层223的材料均为氧化铟锌。

[0047] 在其中一个实施例中,所述第一阳极材料层221与所述第三阳极材料层223的材料也可以不同。例如,所述第一阳极材料层221的材料为氧化铟锡,所述第三阳极材料层223的材料为氧化铟锌;或者,所述第一阳极材料层221的材料为氧化铟锌,所述第三阳极材料层223的材料为氧化铟锡。

[0048] 进一步的,所述第二阳极材料层222的厚度大于所述第一阳极材料层221的厚度、以及所述第三阳极材料层223的厚度,如此可以避免由于第一阳极材料层221和第三阳极材料层223的厚度过薄导致第一阳极材料层221和第三阳极材料层223的透光率降低。

[0049] 在其中一个实施例中,所述第一阳极材料层221的厚度大于或等于100 μm 且小于或等于200 μm ,所述第二阳极材料层222的厚度大于或等于1000 μm 且小于或等于2000 μm ,所述第三阳极材料层223的厚度大于或等于100 μm 且小于或等于200 μm 。

[0050] 例如,所述第一阳极材料层221的厚度可以是但不限于100 μm 、120 μm 、140 μm 、150 μm 、160 μm 、180 μm 或者200 μm 等中的任意一个,所述第二阳极材料层222的厚度可以是但不限于1000 μm 、1200 μm 、1400 μm 、1500 μm 、1600 μm 、1800 μm 或者2000 μm 等中的任意一个,所述第三阳极材料层223的厚度可以是但不限于100 μm 、120 μm 、140 μm 、150 μm 、160 μm 、180 μm 或者200 μm 等中的任意一个。

[0051] 在其中一个实施例中,所述第一阳极材料层221的厚度可以与所述第三阳极材料层223的厚度相等,也可以不等。

[0052] 如图5a所示,所述发光层23设置于所述阳极22远离所述驱动电路层21的一侧。所述发光层23可以包括层叠设置的空穴注入层(hole injection layer,HIL)231、空穴传输层(hole transport layer,HTL)232、发射层(emission layer,EML)233、电子传输层(electron transport layer,ETL)234,所述空穴注入层231、空穴传输层232以及电子传输层234均可以采用整面蒸镀的工艺制作形成,所述发射层233可以采用喷墨打印的方法制作形成,所述显示面板可以包括多个呈阵列分布的发射层233,所述发射层233的材料为有机发光材料。

[0053] 所述阴极24设置于所述发光层23远离所述阳极22的一侧。所述阴极24的材料可以是镁和银的混合物,所述阴极24也可以是由银和透明导电氧化物材料叠加形成的叠层结构,例如,所述阴极24可以是银/氧化铟锌的叠层结构,也可以是氧化铟锌/银的叠层结构。

[0054] 所述阴极24可以采用整面蒸镀的工艺制作形成。所述显示面板可以包括多个呈阵列分布在显示区内的像素,每个像素可以具有一个有机发光二极管,所述有机发光二极管可以由阳极22、发光层23以及阴极24构成。

[0055] 步骤S20:对所述基板20进行带电离子扫描,将潜在的暗点暴露出来。

[0056] 在其中一个实施例中,可以采用电子束扫描的方式对所述基板20进行带电离子扫描。

[0057] 在其中一个实施例中,可以采用等离子体扫描的方式对所述基板20进行带电离子扫描。

[0058] 在对所述基板20进行带电离子扫描的过程中,电荷会逐渐累计在阴极24,在没有微粒或者阳极凸起的像素中,阴极24和阳极22的厚度均匀性较好,电荷分布较为均匀,不会产生阴阳极击穿的问题。有微粒或阳极凸起的像素会成为潜在的暗点,由于尖端放电特性,较为突出的位置更容易累计电压,当电荷累计到一定量时,由于局部电势差,造成阴阳极击穿,导致阴极24与阳极22短路,将潜在暗点暴露出来。

[0059] 在本申请实施例中,所述步骤S20中对所述基板20进行带电离子扫描的过程需要在真空环境中进行。例如,可以通过在如图5b所示的真空腔30内注入惰性气体,使用离子发生装置40通过电子束扫描或等离子体扫描的方式对所述基板20进行带电离子扫描,所述惰性气体可以是但不限于氩气。

[0060] 需要说明的是,若不是在真空环境中进行带电离子扫描,带电离子会与空气中的气体发生碰撞,使得真正能够施加到基板20表面的带电离子大幅减少,无法达到将潜在暗点的阴阳极击穿的效果,也就无法将潜在暗点暴露出来。

[0061] 步骤S30:对所述暗点进行修复。

[0062] 在本申请实施例中,可以通过激光对产生暗点的像素进行切割,以通过激光破坏该像素的阴极和发光层;或者,通过激光对整个产生暗点的像素进行环切,使其无法正常发光。

[0063] 进一步的,所述显示面板的制作方法还包括:

[0064] 步骤S40:扫描结束后,将连接于接地线的探针与所述基板20上的测试端子连接,以释放多余电荷。

[0065] 如图5c所示,在扫描结束后,通过将连接于接地线的探针50与基板20上的测试端子连接,以将基板20上累计的电荷进行释放,以此避免电荷累积过多发生静电击穿导致器件受损的情况发生。

[0066] 所述步骤S40可以在对所述暗点进行修复之后进行,也可以在对所述基板进行带电离子扫描之后进行,此处不做限制。

[0067] 依据本申请上述实施例提供的显示面板的制作方法,本申请实施例还提供一种显示面板,所述显示面板可以采用由上述实施例提供的显示面板的制作方法制作形成。

[0068] 依据本申请上述实施例提供的显示面板,本申请实施例还提供一种电子设备,所述电子设备包括上述实施例提供的显示面板,所述电子设备可以是移动终端,例如彩色电子纸、彩色电子书、智能手机等,电子设备也可以是可穿戴式终端,例如智能手表、智能手环等,电子设备也可以是固定终端,例如彩色电子广告牌、彩色电子海报等。

[0069] 本申请实施例的有益效果:本申请实施例提供一种显示面板及显示面板的制作方法,所述显示面板的制作方法用于制作形成所述显示面板,在基板上依次形成驱动电路层、阳极、发光层以及阴极后,通过对基板进行带电离子扫描,有微粒或者阳极凸起的像素,由于尖端放电特性,较为突出的位置更容易累计电荷,当电荷累积到一定量时,由于局部电势差,造成阴阳极击穿,使得阴极与阳极短路,将潜在暗点暴露出来;不存在微粒以及阳极凸

起的像素,由于阳极和阴极的膜层厚度的均匀性较好,电荷分布较为均匀,不会产生阴阳极击穿的问题,如此可以避免将不会有潜在暗点风险的像素变成暗点,从而不仅可以提高产品的良率以及信耐性,还可以节省修复产能,降低制造成本。

[0070] 综上所述,虽然本申请以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本申请,本领域的普通技术人员,在不脱离本申请的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为基准。

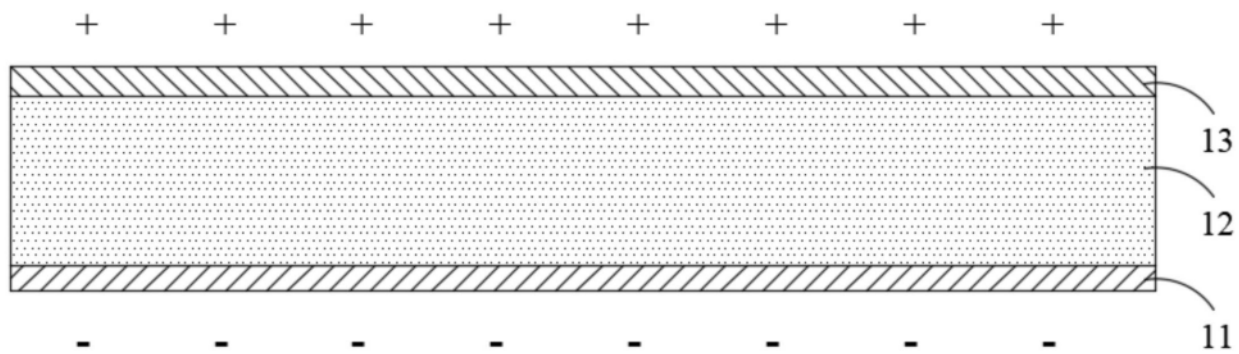


图1

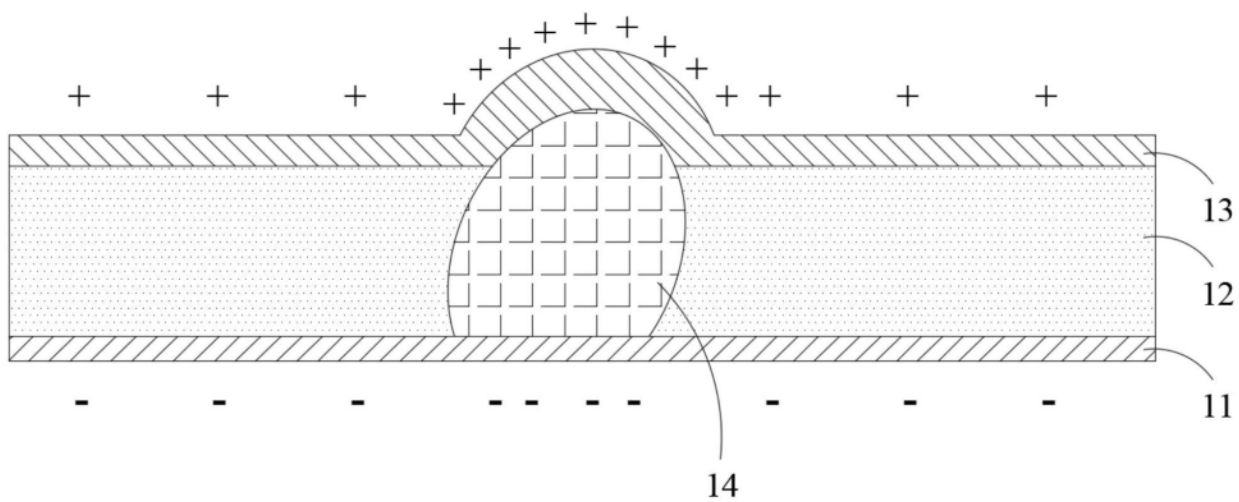


图2

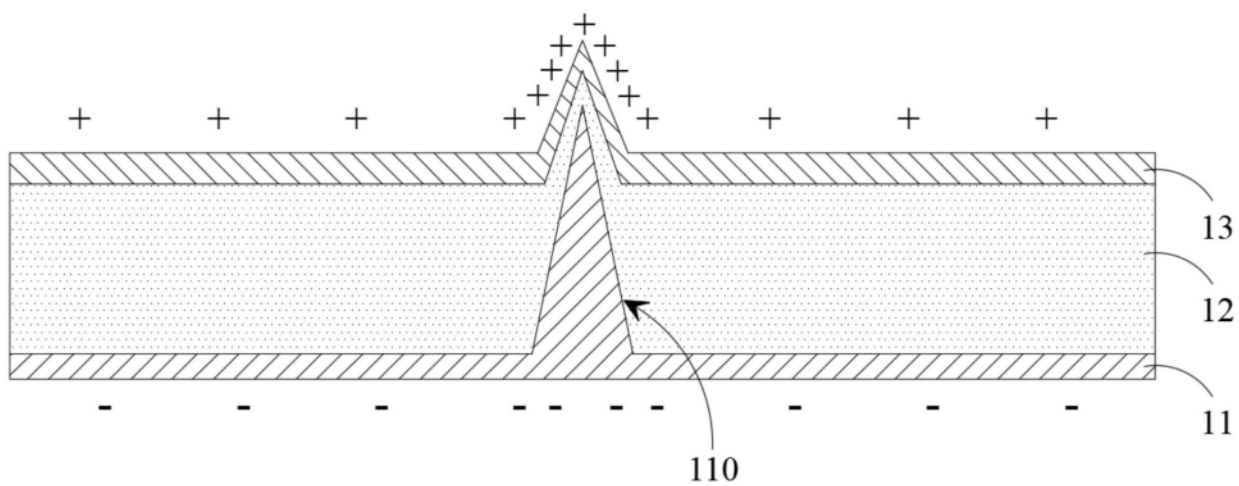


图3

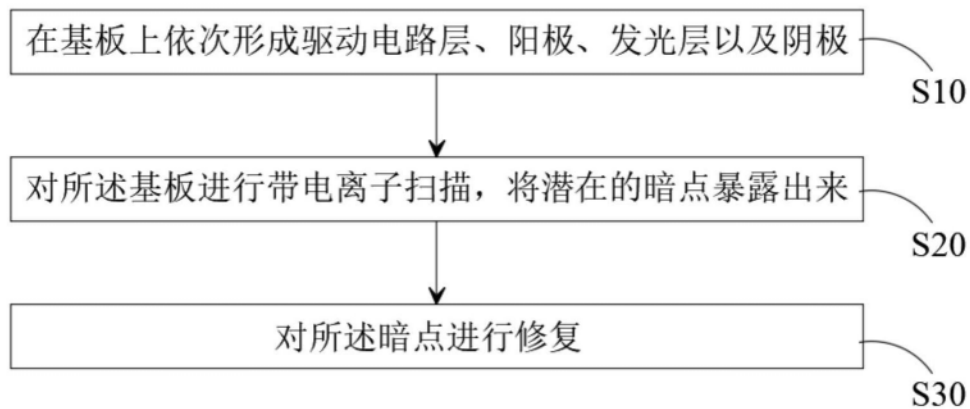


图4

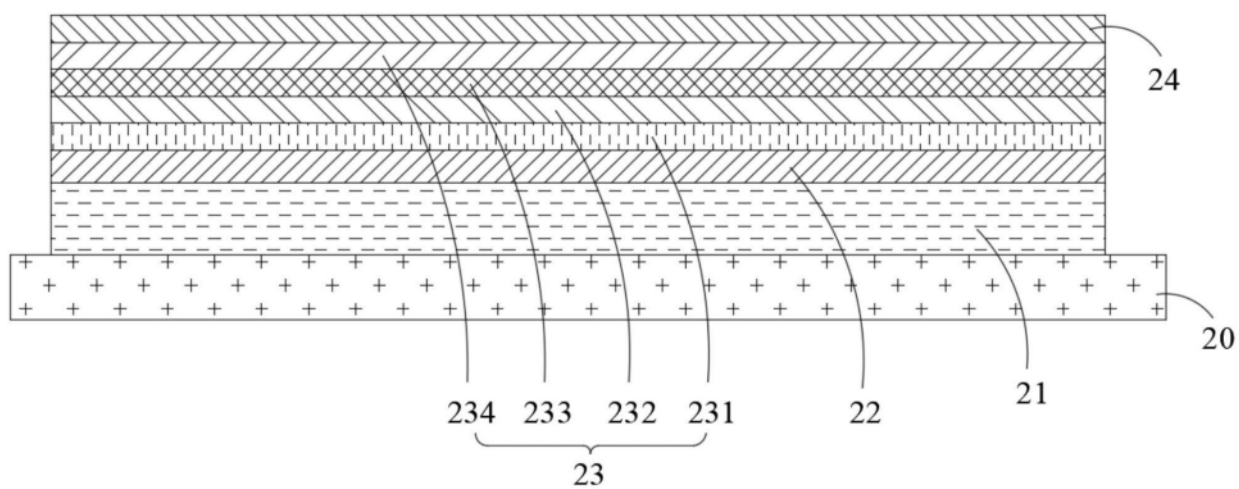


图5a

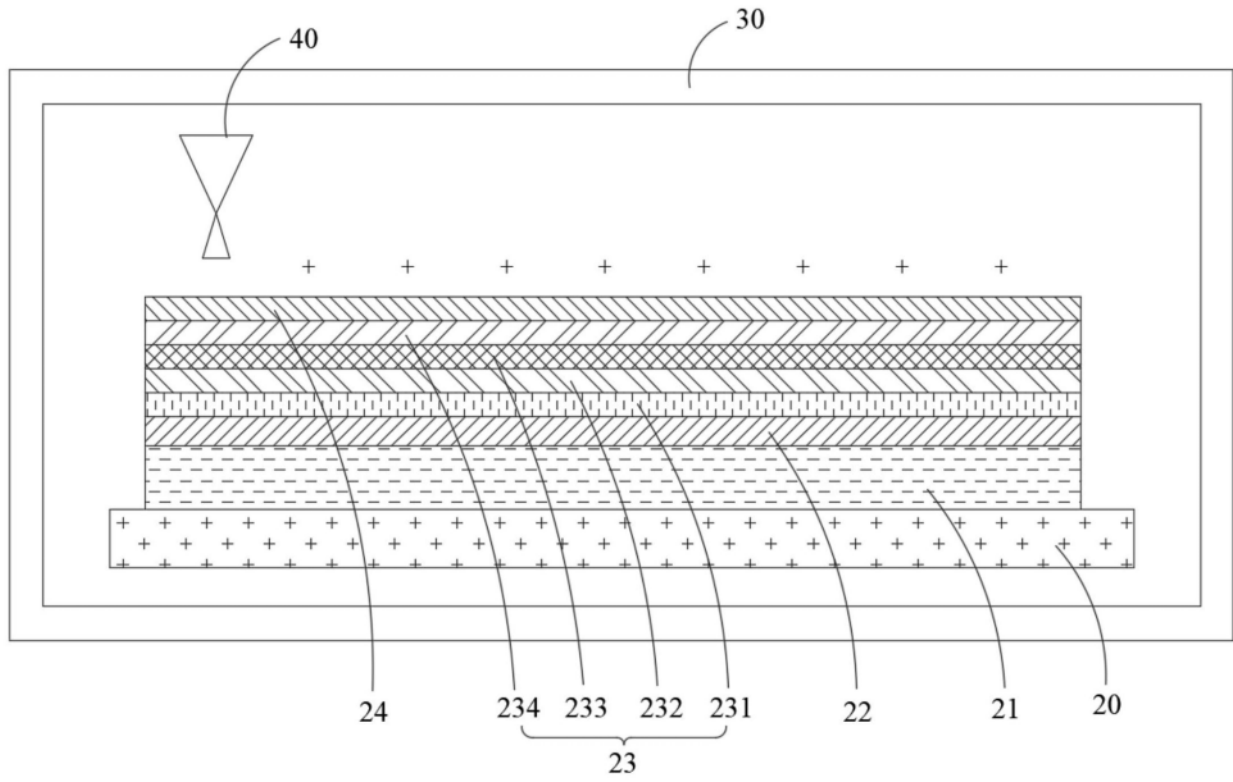


图5b

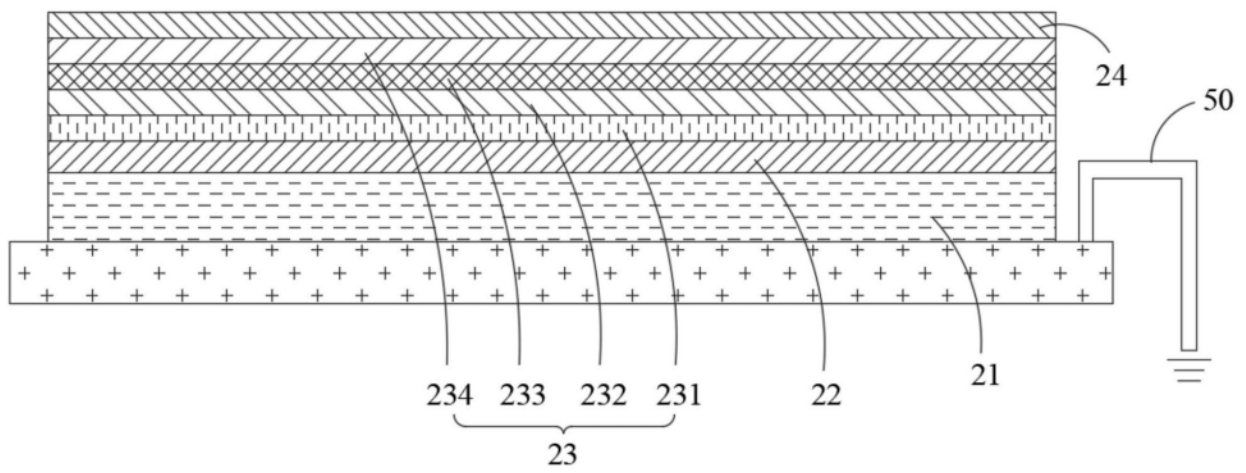


图5c

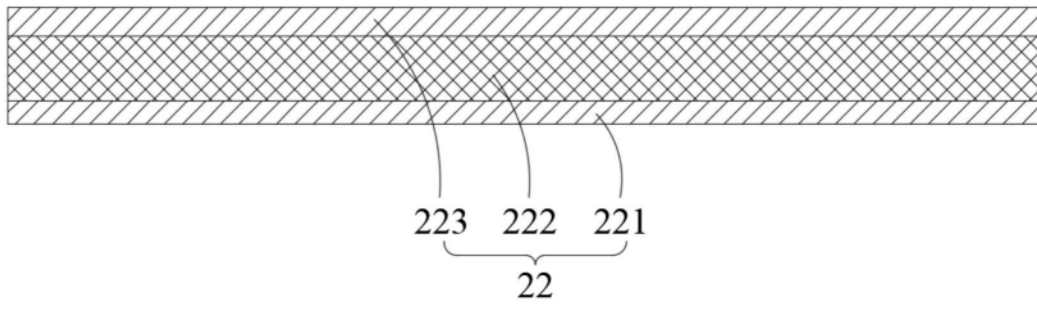


图6