



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106847867 B

(45) 授权公告日 2021.09.21

(21) 申请号 201710091099.4

(56) 对比文件

(22) 申请日 2017.02.20

CN 103258968 A, 2013.08.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 杨敏

申请公布号 CN 106847867 A

(43) 申请公布日 2017.06.13

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72) 发明人 许正印 赖韦霖

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 赵天月

(51) Int.Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

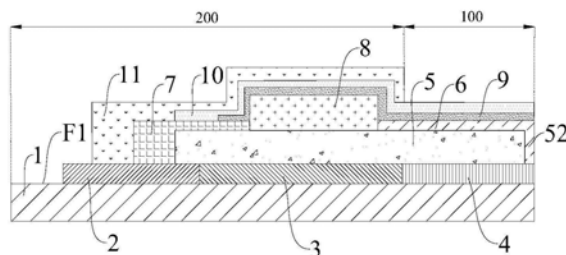
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

有机电致发光显示器件及其制备方法和显示装置

(57) 摘要

本发明提供了有机电致发光显示器件及其制备方法和显示装置,该有机电致发光显示器件包括发光区和围绕所述发光区的外围电路区,发光区包括阴极,发光层,阳极,像素驱动电路,外围电路区包括第一电源线、第二电源线和阵列基板行驱动电路,阴极延伸至外围电路区并与第一电源线电连接,该有机电致发光显示器件还包括至少覆盖阴极与第一电源线连接区域的保护层。通过设置保护层,可以有效降低阴极搭接电阻,降低器件功耗,延缓阴极腐蚀和提高封装效果。



1. 一种有机电致发光显示器件,包括发光区和围绕所述发光区的外围电路区,发光区包括阴极,发光层,阳极,像素驱动电路,所述外围电路区包括第一电源线、第二电源线和阵列基板行驱动电路,所述阴极延伸至所述外围电路区并与所述第一电源线电连接,其特征在于,还包括设置于第一电源线、第二电源线和阴极远离基板的一侧、至少直接覆盖所述阴极、所述第二电源线和所述第一电源线的一部分的表面、且位于所述外围电路区的保护层,所述保护层的材料为低电阻的导电材料。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,形成所述保护层的材料包括钙、镁、银、铝和铟中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,所述保护层的厚度为100~1000纳米。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,所述保护层的宽度为300~700微米。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,所述保护层通过物理气相沉积或热蒸镀方法形成。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,形成所述阴极的材料为Mg/Ag合金。

7. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,所述阴极的厚度为10~20纳米。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7中任一项所述的有机电致发光显示器件。

9. 一种制备有机电致发光显示器件的方法,包括:

在基板上形成像素驱动电路、阵列基板行驱动电路和第一电源线;

形成平坦化层;

形成第二电源线、阳极和像素定义层;

形成发光层和阴极;

在所述第一电源线、所述第二电源线和所述阴极远离所述基板的一侧,形成至少直接覆盖所述阴极、所述第二电源线和所述第一电源线的一部分的表面、且位于外围电路区的保护层,所述保护层的材料为低电阻的导电材料。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述保护层通过物理气相沉积或热蒸镀方法形成。

有机电致发光显示器件及其制备方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体的,涉及有机电致发光显示器件及其制备方法和显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示显示是以有机材料作为发光层的一种新型主动发光的显示器件,具有重量轻、厚度薄、响应速度快、无需背光源且可实现柔性显示等优点,是新一代梦幻显示器件。按照有机电致发光显示器件的发光位置,可分为底发射有机电致发光显示和顶发射有机电致发光显示两种,其中顶发射相比于底发射具有开口率较高的优势,成为主流的显示器件结构。但是,顶发射有机电致发光显示需要半透明的金属阴极,因此阴极厚度很薄,通常在十几纳米左右,而阴极与第一电源线(即Vss电路)搭接时存在的坡度差高达到1~2微米,导致容易出现断层断路的情况,并且由于阴极所用金属通常是较为活泼的低功金属,很容易被水氧气腐蚀,导致有机电致发光显示器件失效。

[0003] 因而,目前顶发射有机电致发光显示相关技术仍有待改进。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种能够降低阴极搭接电阻,降低器件功耗,延缓阴极腐蚀或提高封装效果的有机电致发光显示器件。

[0005] 在本发明的一个方面,本发明提供了一种有机电致发光显示器件。根据本发明的实施例,该有机电致发光显示器件包括发光区和围绕所述发光区的外围电路区,发光区包括阴极,发光层,阳极,像素驱动电路,外围电路区包括第一电源线、第二电源线(即ELVss电路)和阵列基板行驱动电路(即GOA电路)等,所述阴极延伸至所述外围电路区并与所述第一电源线电连接,该有机电致发光显示器件还包括至少覆盖所述阴极与所述第一电源线连接区域的保护层。发明人发现,通过在阴极与所述第一电源线连接区域设置保护层,可以有效降低阴极搭接电阻,降低器件功耗,延缓阴极腐蚀和提高封装效果,有效解决了现有技术中阴极容易出现断层断路的情况,很容易被水氧气腐蚀,导致有机电致发光显示器件失效的问题。

[0006] 根据本发明的实施例,形成所述保护层的材料包括钙、镁、银、铝和镱中的至少一种。

[0007] 根据本发明的实施例,所述保护层的厚度为100~1000纳米。

[0008] 根据本发明的实施例,所述保护层的宽度为300~700微米。

[0009] 根据本发明的实施例,所述保护层通过物理气相沉积或热蒸镀方法形成。

[0010] 根据本发明的实施例,形成所述阴极的材料为Mg/Ag合金。

[0011] 根据本发明的实施例,所述阴极的厚度为10~20纳米。

[0012] 在本发明的另一方面,本发明提供了一种显示装置。根据本发明的实施例,该显示

装置包括前面所述的有机电致发光显示器件。本领域技术人员可以理解,前面描述的有机电致发光显示器件的所有特征和优点均适用于该显示装置,在此不再一一赘述。

[0013] 在本发明的又一个方面,本发明提供了一种制备上述有机电致发光显示器件的方法。根据本发明的实施例,该方法包括:在基板上形成像素驱动电路(即TFT电路)、阵列基板行驱动电路和第一电源线等背板驱动电路;形成平坦化层;形成第二电源线、阳极和像素定义层;形成发光层和阴极;形成至少覆盖所述阴极与所述第一电源线连接区域的保护层。发明人发现,通过该方法可以快速有效的制备获得前面所述的有机电致发光显示器件,且步骤简单,操作方便,工艺成熟,易于规模化生产。另外,制备获得的有机电致发光显示器件具有较低的阴极搭接电阻、器件功耗,且阴极不易腐蚀,封装效果理想。

[0014] 根据本发明的实施例,所述保护层通过物理气相沉积或热蒸镀方法形成。

附图说明

[0015] 图1显示了根据本发明一个实施例的有机电致发光显示器件的结构示意图。

[0016] 图2显示了图1中沿A-A线的剖面结构示意图。

[0017] 图3显示了根据本发明一个实施例的制备有机电致发光显示器件的方法的流程示意图。

[0018] 图4A-图4E显示了根据本发明另一个实施例的制备有机电致发光显示器件的方法的流程示意图。

[0019] 附图标记:

[0020] 100:发光区 200:外围电路区 1:基板 2:第一电源线 3:阵列基板行驱动电路 4:像素驱动电路 5:平坦化层 6:阳极 7:第二电源线 8:像素定义层 9:发光层 10:阴极 11:保护层 52:过孔

具体实施方式

[0021] 下面详细描述本发明的实施例。下面描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。实施例中未注明具体技术或条件的,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规产品。

[0022] 在本发明的一个方面,本发明提供了一种有机电致发光显示器件。根据本发明的实施例,参照图1和图2,该有机电致发光显示器件包括发光区100和围绕所述发光区100的外围电路区200,发光区100包括阴极10,发光层9,阳极6、像素驱动电路4,外围电路区200包括第一电源线2、第二电源线7、阵列基板行驱动电路等,所述阴极10延伸至所述外围电路区200并与所述第二电源线7电连接,该有机电致发光显示器件还包括至少覆盖所述阴极10与所述第一电源线2连接区域的保护层11。发明人发现,通过在阴极与所述第一电源线连接区域设置保护层,可以有效降低阴极搭接电阻,降低器件功耗,延缓阴极腐蚀和提高封装效果,有效解决了现有技术中阴极容易出现断层断路的情况,很容易被水氧气腐蚀,导致有机电致发光显示器件失效的问题。

[0023] 根据本发明的实施例,形成所述保护层的材料的具体种类不受特别限制,只要具有较低的电阻,易于加工成层结构即可。在本发明的一些实施例中,形成所述保护层材料

包括但不限于钙、镁、银、铝和镱中的至少一种。由此,具有较低的电阻,可以有效降低阴极搭接电阻,降低器件功耗,延缓阴极腐蚀。而且,阴极与保护层还可构成原电池,当有水氧轻微泄漏时,可以通过牺牲保护层来防止保护层下方阴极不被腐蚀,延长有机电致发光显示器件的使用寿命。

[0024] 根据本发明的实施例,保护层的厚度没有特别限制,只要能够满足使用要求,本领域技术人员可以根据需要灵活选择。在本发明的一些实施例中,所述保护层的厚度可以为100~1000纳米。发明人发现,保护层的厚度在该范围内,电阻较小,有利于提高有机电致发光显示器件的使用性能,且不会因厚度过大而浪费材料,经济性较好。

[0025] 根据本发明的实施例,保护层的宽度也没有特别限制,只要能够覆盖发光区边界至第一电源线边界之间的区域即可,本领域技术人员可以根据实际器件的尺寸等进行选择。在本发明的一些实施例中,所述保护层的宽度可以为300~700微米。在该宽度范围内,保护层可以有效覆盖发光区边界至第一电源线电路边界之间的区域,进而有效降低阴极搭接电阻,同时有效保护阴极不被腐蚀。

[0026] 根据本发明的实施例,形成保护层的方法也没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际操作条件进行选择。在本发明的一些实施例中,所述保护层通过物理气相沉积或热蒸镀方法形成,例如包括但不限于蒸镀、磁控溅射等。由此,操作简单,工艺成熟,易于控制,适于规模化生产。

[0027] 根据本发明的实施例,形成阴极的材料没有特别限制,可以为本领域任何已知的适于形成有机电致发光显示器件阴极的材料。在本发明的一些实施例中,形成所述阴极的材料为Mg/Ag合金。其中,Mg和Ag的比例没有特别限制,可以为任何比例的Mg/Ag合金。由此,具有合适的功函数,有利于提高有机电致发光显示器件的使用效果,且能够更好的与保护层组成原电池,在发生轻微水汽泄漏时,使得阴极可以得到有效保护。

[0028] 根据本发明的实施例,所述阴极的厚度可以为10~20纳米。由此,阴极在保证导电功能的同时,具有良好的透光性能,保证有机电致发光显示器件功能的有效实现。

[0029] 根据本发明的一个具体示例,参照图2,该有机电致发光显示器件包括:具有第一表面F1的基板1;设置于基板1第一表面F1上,且位于外围电路区200的第一电源线2;设置于基板1第一表面F1上、第一电源线2靠近发光区100的一侧,且位于外围电路区200的阵列基板行驱动电路3;设置于基板1第一表面F1上,阵列基板行驱动电路3靠近发光区200的一侧,且位于发光区200的像素驱动电路4;设置于第一电源线2、阵列基板行驱动电路3和像素驱动电路4远离基板1的一侧,且在发光区200设置有通孔52的平坦化层5;设置于第一电源线2和平坦化层5远离基板1的一侧,且位于外围电路区200的第二电源线电路7;设置于平坦化层5远离基板1的一侧、第二电源线7靠近发光区200的一侧,且位于外围电路区200的像素定义层8;设置于平坦化层5远离基板1的一侧、像素定义层8靠近发光区200的一侧,并通过通孔52与像素驱动电路4电连接,位于发光区200的阳极6;设置于第二电源线电路7、像素定义层8和阳极6远离基板1的一侧的发光层9;设置于第二电源线7和发光层9远离基板1的一侧的阴极10;以及设置于第一电源线2、第二电源线7和阴极10远离基板1的一侧,且位于外围电路区200的保护层11。

[0030] 需要说明的是,图2示出的为该有机电致发光显示器件外围电路区和与外围电路区相邻的像素的剖面结构示意图,其中,第一电源线、第二电源线和阵列基板行驱动电路用

于驱动有机电致发光显示器件整体结构,而像素驱动电路用于驱动与外围电路区相邻的像素。而且,本领域技术人员可以理解,发光区包括多个像素,不与外围电路区相邻的像素外围仅设置有连接或驱动当前像素的电路结构,具体可以根据本领域常规结构进行设置。

[0031] 根据本发明的实施例,发光层可以进一步包括:空穴注入层,设置于所述阳极远离所述基板的一侧;有机发光层,设置于所述空穴注入层远离所述基板的一侧;电子注入层,设置于所述有机发光层远离所述基板的一侧。由此,可以提高发光效率,进而提高有机电致发光显示器件的使用效果。

[0032] 在本发明的另一方面,本发明提供了一种显示装置。根据本发明的实施例,该显示装置包括前面所述的有机电致发光显示器件。本领域技术人员可以理解,前面描述的有机电致发光显示器件的所有特征和优点均适用于该显示装置,在此不再一一赘述。

[0033] 根据本发明的实施例,该显示装置的具体种类不受特别限制,可以为任何具有显示功能的装置。例如,包括但不限于显示面板、手机、平板电脑、游戏机、电视机、可穿戴设备、计算机、生活电器等各种具有显示功能的装置。另外,本领域技术人员可以理解,除了上述有机电致发光显示器件外,本发明所述的显示装置还包括常规装置所具备的必要结构和部件,以手机为例进行说明,除了上述有机电致发光显示器件外,其还可以包括封装层、触摸屏、摄像模组、IC、外壳等常规手机具备的结构和部件,在此不再过多赘述。

[0034] 在本发明的又一个方面,本发明提供了一种制备上述有机电致发光显示器件的方法。根据本发明的实施例,参照图3,该方法包括以下步骤:

[0035] S100:在基板上形成像素驱动电路、阵列基板行驱动电路和第一电源线。

[0036] 根据本发明的实施例,可以通过磁控溅射、化学气象沉积及刻蚀等方法形成上述像素驱动电路、阵列基板行驱动电路和第一电源线。例如,可以通过磁控溅射、淀积等方法形成上述电路。

[0037] 根据本发明的实施例,像素驱动电路、阵列基板行驱动电路和第一电源线的具体设置方式、形成材料等均没有特别限制,可以为本领域的常规设置方式和材料。在本发明的一个实施例中,像素驱动电路、阵列基板行驱动电路和第一电源线在基板的表面上沿外围电路区向发光区的方向依次排列设置,其形成材料可以为金属、透明导电氧化物等导体材料。

[0038] S200:形成平坦化层。

[0039] 根据本发明的实施例,设置平坦化层,可以使得形成各电路结构的基板上保持平整平坦,利于后续工序步骤的实施。具体的,该步骤中,可以通过本领域常规的形成平坦化层的方法进行,例如,可以通过旋涂方法形成平坦化层。

[0040] 另外,该步骤中,还包括在平坦化层中形成过孔的步骤,具体的,可以通过构图工艺、刻蚀等方法形成过孔,以使得阳极可以与像素驱动电路通过该过孔电连接,以保证有机电致发光显示器件功能的实现。

[0041] S300:形成第二电源线、阳极和像素定义层。

[0042] 根据本发明的实施例,该步骤中,可以通过磁控溅射、曝光湿刻方法形成上述第二电源线、阳极和像素定义层。在本发明的一个具体示例中,采用磁控溅射、旋涂及湿刻方法一步形成第二电源线和阳极,其中,第二电源线位于阵列基板行驱动电路上方并与第一电源线连接,阳极位于像素驱动电路上方,并通过平坦化层的过孔与像素驱动电路电连接,然

后再通过上述方法形成像素定义层。

[0043] S400:形成发光层和阴极。

[0044] 根据本发明的实施例,该步骤中,在像素驱动电路及阳极上方依次形成发光层和阴极,具体可以采用热蒸镀方法。在本发明的一个示例中,采用蒸镀方法形成发光层和阴极。由此,操作简单、方便,易于控制,且获得膜层厚度均匀,性能较佳。

[0045] 根据本发明的实施例,发光层还可以进一步包括:空穴注入层,设置于所述像素定义层和阳极远离所述基板的一侧;有机发光层,设置于所述空穴注入层远离所述基板的一侧;电子注入层,设置于所述有机发光层远离所述基板的一侧。该步骤中,可以通过上述热蒸镀方法依次形成空穴注入层、有机发光层和电子注入层。

[0046] S500:形成至少覆盖所述阴极与所述第一电源线连接区域的保护层。

[0047] 根据本发明的实施例,可以通过物理气相沉积或热蒸镀方法在指定区域形成该保护层。在本发明的一个实施例中,可以通过高精度掩膜版进行蒸镀,高精度掩膜版的开口区域与阴极保护层图案相对应,还可以使用其它任何金属薄膜制备方式来进行,只需保证此阴极保护结构能够覆盖所述区域即可。

[0048] 根据本发明的实施例,制备上述有机电致发光显示器件的方法还包括封装步骤,具体的,封装方式包括但不限于盖板玻璃封装或薄膜封装,本领域技术人员可以根据实际操作条件和要求进行选择。

[0049] 发明人发现,通过该方法可以快速有效的制备获得前面所述的有机电致发光显示器件,且步骤简单,操作方便,工艺成熟,易于规模化生产。另外,制备获得的有机电致发光显示器件具有较低的阴极搭接电阻、器件功耗,且阴极不易腐蚀,封装效果理想。

[0050] 根据本发明的一个具体示例,参照图4可以通过以下步骤制备上述有机电致发光显示器件:

[0051] 1、在基板1上制备有机电致发光显示驱动电路,包括像素驱动电路4、阵列基板行驱动电路3、第二电源线7和第一电源线2(参照图4A);

[0052] 2、在第一电源线2、阵列基板行驱动电路3和像素驱动电路4远离基板1的一侧形成平坦化层5,并在平坦化层5上形成过孔52(参照图4B);

[0053] 3、在阵列基板行驱动电路和像素驱动电路上方、平坦化层远离基板的一侧分别形成第二电源线7和阳极6,然后在平坦化层远离基板的一侧形成像素定义层8,且第二电源线7与第一电源线连接,阳极6通过平坦化层5中的过孔52与像素驱动电路4电连接(参照图4C);

[0054] 4、在制备好上述电路的基板上蒸镀有机层9,包括空穴注入层、发光层、电子注入层(图中未示出),之后蒸镀阴极10,阴极厚度为10~20nm,阴极10可以为各种比例Mg/Ag合金,覆盖或部分覆盖第二电源线7(参照图4D);

[0055] 5、制备保护层11,由电阻较低、易于蒸镀的金属形成,如钙、镁、银、铝、镱等,厚度为100~1000nm,覆盖范围从发光区边界直到第一电源线2边界,宽度范围300~700微米,在panel中有左右对称两列。制备方式可以为使用高精度掩膜版进行蒸镀,高精度掩膜版的开口区域与阴极保护层图案相对应,还可以使用其它任何金属薄膜制备方式来进行,只需保证此阴极保护结构能够覆盖所述区域即可(参照图4E);

[0056] 6、完成有机电致发光显示封装,封装方式包括但不限于盖板玻璃封装或薄膜封装

等形式。

[0057] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0058] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0059] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0060] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0061] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0062] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

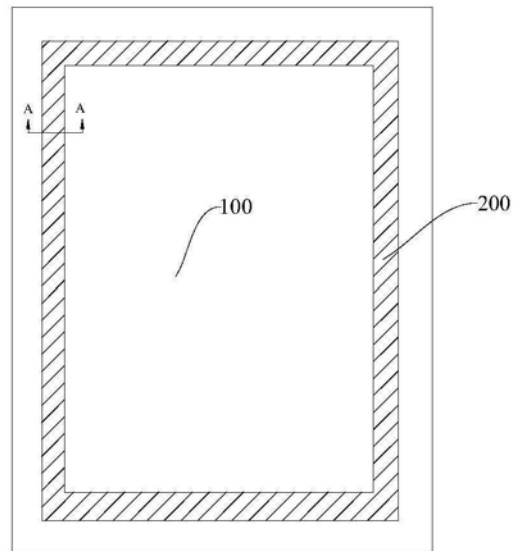


图1

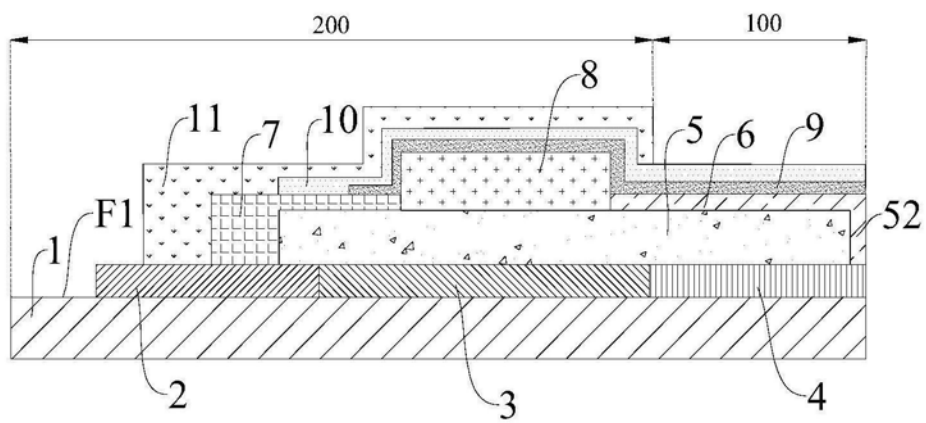


图2

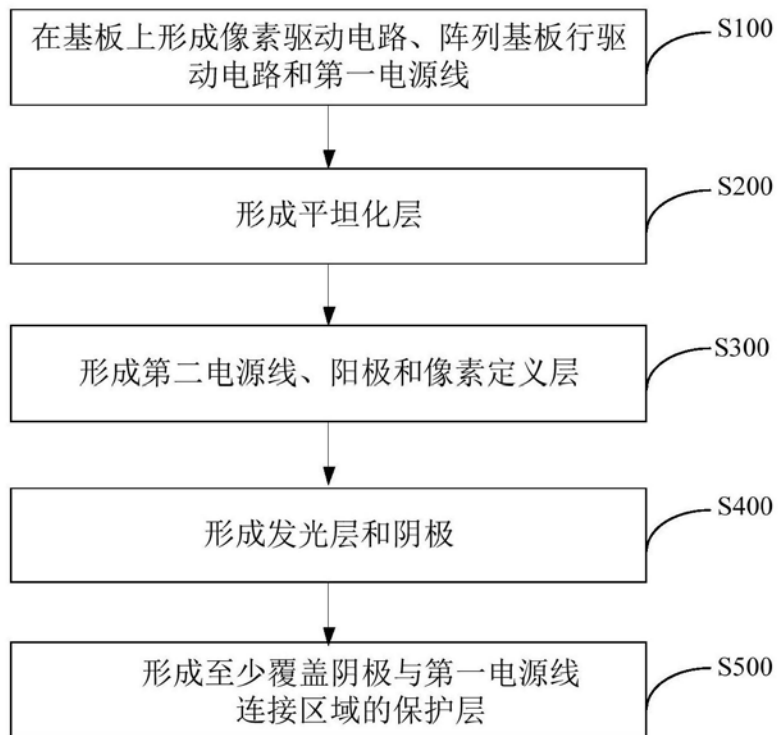


图3

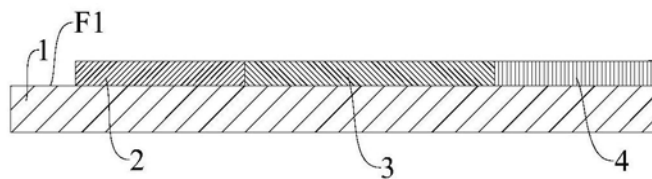


图4A

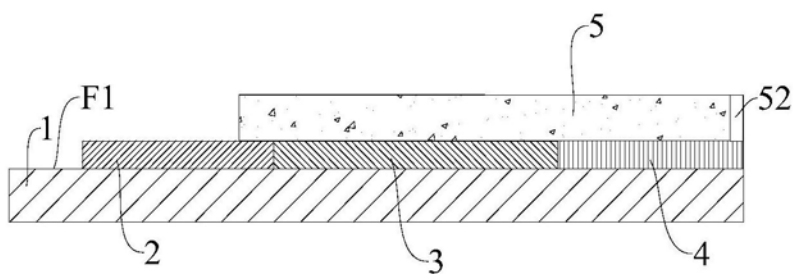


图4B

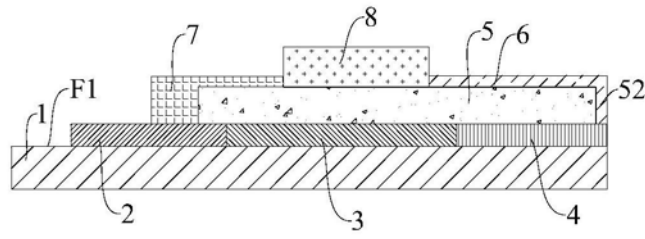


图4C

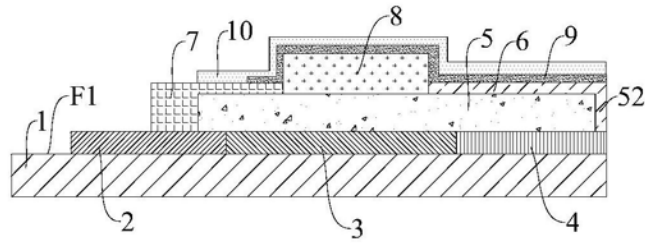


图4D

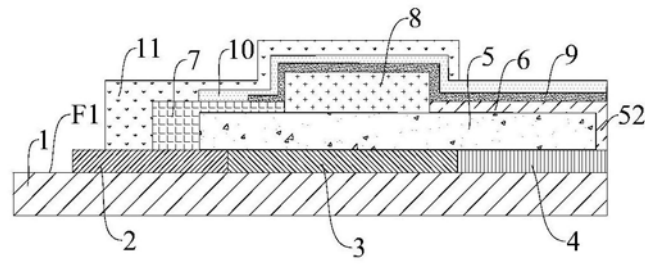


图4E