



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104409471 B

(45)授权公告日 2018.07.24

(21)申请号 201410613717.3

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2014.11.04

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

US 2014/0197385 A1, 2014.07.17,

申请公布号 CN 104409471 A

CN 102226998 A, 2011.10.26,

(43)申请公布日 2015.03.11

审查员 李利哲

(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 崔颖 刘则 王辉锋

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

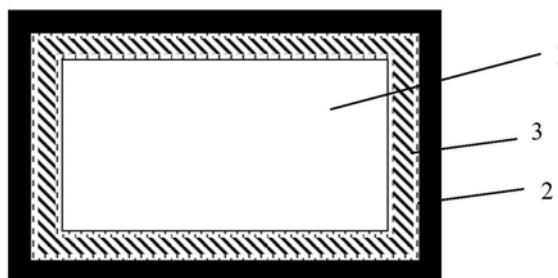
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件

(57)摘要

本发明实施例提供了一种显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件,属于发光器件领域,以解决在聚合物电致发光器件的发光区中由溶液制成的膜的均匀性较低的问题,从而提高其显示品质。所述显示基板包括:设置在所述显示基板中心的发光区,以及环绕所述发光区的虚拟像素区;其中,在所述虚拟像素区内设有环绕所述发光区的沟槽区。本发明可用于聚合物电致发光器件的制造。



1. 一种显示基板,其特征在于,包括:

设置在所述显示基板中心的发光区,以及环绕所述发光区的虚拟像素区;

其中,在所述虚拟像素区内设有环绕所述发光区的沟槽区,所述沟槽区的内侧紧贴于所述发光区;

在制作发光单元时,在环绕发光区的沟槽区中加入第一墨水,并始终保持所述沟槽区中添加有所述第一墨水,在所述发光区中利用第二墨水进行喷墨打印,以形成发光单元;所述第一墨水由所述第二墨水与溶剂混合形成,且所述第一墨水的沸点高于所述第二墨水的沸点,所述虚拟像素区与所述沟槽区位于显示基板不同的区域。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述沟槽区的宽度 $\leq$ 所述虚拟像素区的宽度,且所述虚拟像素区的宽度为1-3颗像素的宽度。

3. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,所述沟槽区的宽度为3颗像素的宽度。

4. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述沟槽区的深度与单一像素的高度相同。

5. 一种聚合物电致发光器件,其特征在于,包括如权利要求1-4任一项所述的显示基板。

6. 一种根据权利要求1-4任一项所述的显示基板的使用方法,其特征在于,包括:

在环绕发光区的沟槽区中加入第一墨水,并始终保持所述沟槽区中添加有所述第一墨水;

在所述发光区中利用第二墨水进行喷墨打印,以形成发光单元;

其中,所述第一墨水由所述第二墨水与溶剂混合形成,且所述第一墨水的沸点高于所述第二墨水的沸点。

7. 根据权利要求6所述的使用方法,其特征在于,所述溶剂的沸点范围为130℃-280℃。

8. 根据权利要求7所述的使用方法,其特征在于,所述溶剂选自醇、醚、环胺、环酯类有机物中的一种或多种。

一种显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及发光器件领域,尤其涉及一种显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件。

背景技术

[0002] 聚合物电致发光器件(PLED)具有自发光、高亮度、广视角、低耗能、厚度超薄等优点,是一种极有潜力的平板显示器件。

[0003] 为了实现聚合物电致发光器件的高效率产业化生产,现多采用喷墨打印技术来制造聚合物电致发光器件。顾名思义,喷墨打印技术将载流子传输材料、发光材料的溶液溶解在溶剂中作为墨水,利用微米级的打印喷头将墨水喷涂在已经图案化了的ITO衬底上的子像素坑中,进而干燥成膜,形成各发光单元。喷墨打印技术能够极大地节省昂贵的发光材料,且通过多喷射口的喷头打印能够大幅缩短制膜时间。

[0004] 然而,发明人发现,在使用喷墨打印技术制作发光器件的过程中,在发光区边缘的像素更易挥发,导致溶液由发光区中心向边缘流动,从而带动溶质向发光区边缘迁移并最终沉积在发光区边缘。由于发光区边缘像素的干燥氛围与中心像素的干燥氛围不同,使得边缘的发光单元干燥较快,致使溶质过多地沉积在发光区的边缘上,从而导致发光区中由溶液制成的膜的均匀性较低,进而严重影响了聚合物电致发光器件的显示品质。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件,以解决在聚合物电致发光器件的发光区中由溶液制成膜的均匀性较低的问题,从而提高其显示品质。

[0006] 为达到上述目的,本发明实施例采用如下技术方案:

[0007] 本发明实施例提供了一种显示基板,包括:

[0008] 设置在所述显示基板中心的发光区,以及环绕所述发光区的虚拟像素区;

[0009] 其中,在所述虚拟像素区内设有环绕所述发光区的沟槽区。

[0010] 可选的,所述沟槽区的内侧紧贴于所述发光区。

[0011] 可选的,所述沟槽区的宽度 $\leq$ 所述虚拟像素区的宽度,且所述虚拟像素区的宽度为1-3颗像素的宽度。

[0012] 进一步的,其特征在于,所述沟槽区的宽度为3颗像素的宽度。

[0013] 可选的,其特征在于,所述沟槽区的深度与单一像素的高度相同。本发明还提供了一种聚合物电致发光器件,包括如上述任一技术方案所述的显示基板。

[0014] 本发明还提供了一种如上述任一技术方案所述的显示基板的使用方法,包括:

[0015] 在环绕发光区的沟槽区中加入第一墨水,并始终保持所述沟槽区中添加有所述第一墨水;

[0016] 在所述发光区中利用第二墨水进行喷墨打印,以形成发光单元。

[0017] 可选的,所述第一墨水由所述第二墨水与溶剂混合形成,且所述第一墨水的沸点高于所述第二墨水。

[0018] 进一步的,所述溶剂的沸点为130℃-280℃。

[0019] 可选的,所述溶剂选自醇、醚、环胺、环酯类有机物中的一种或多种。

[0020] 本发明实施例提供了一种显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件,其中,在显示基板上设有环绕发光区的沟槽区,在使用喷墨打印技术在发光区形成发光单元时,通过预先在沟槽区中加入墨水,使得发光区中心像素和边缘像素(即接近沟槽区的像素)具有相同的干燥氛围,以避免发光区边缘的发光单元干燥过快所导致的墨水中的溶质(即发光材料)在发光区边缘沉积过多的现象,从而提高发光区中由溶液制成的膜的均匀性,进而提高了发光器件的显示品质。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例1提供的发光区中由溶液制成的膜的均匀性示意图;

[0023] 图3为对比例提供的发光区中由溶液制成的膜的均匀性示意图。

具体实施方式

[0024] 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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 下面结合附图对本发明实施例提供的显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件进行详细描述。

[0026] 图1为本发明实施例提供的显示基板的结构示意图。由图1可知,本发明实施例提供了一种显示基板,包括:设置在所述显示基板中心的发光区1,以及环绕所述发光区1的虚拟像素区2;其中,在所述虚拟像素区2内设有环绕所述发光区1的沟槽区3。

[0027] 目前,喷墨打印技术是比较常用的发光器件制造技术,其工作原理为:将传输材料、发光材料作为溶质制成墨水溶液,通过打印喷头将墨水喷涂在基板上的ITO导电玻璃衬底的子像素坑中,而后墨水中的溶剂逐渐蒸发,最终将溶质(即发光材料)沉积在基板上而形成发光单元。在上述过程中,发光区1边缘像素的干燥氛围与中心像素的干燥氛围不同(发光区1边缘以外的液体环境不足),使得墨水中的溶剂主要在发光区1边缘进行蒸发,从而导致墨水由发光区1中心像素向边缘流动,并带动溶质向发光区1边缘迁移,最终使发光区1边缘上沉积较多的溶质,致使发光区1中由溶液制成的膜的均匀性较低。然而,不均匀的发光膜层之间所形成的路径会提供空穴直接射向阴极的机会,且这些错综复杂的路径会使漏电流增加,因此该现象将会严重影响聚合物电致发光器件的显示品质。

[0028] 针对上述问题,本发明实施例所提供的显示基板在虚拟像素区2内设有环绕所述发光区1的沟槽区3。在使用该显示基板制造聚合物电致发光器件时,通过在沟槽中加入预先配置好的墨水,可为发光区1的边缘像素提供与中心像素相同的干燥氛围,并为由发光区1中心流向边缘的溶质提供容纳场所,以避免发光区1的边缘像素上沉积过多的溶质,从而

良好地解决了发光区1中由溶液制成的膜的均匀性较低的问题。可以理解的是,上述沟槽区3可以通过光刻的方法制造,在此不作过多叙述,然而,本领域技术人员也可以根据实际情况选择其他合适的方法制造沟槽区3。

[0029] 本发明实施例提供了一种显示基板,在本实施例提供的显示基板上设有环绕发光区1的沟槽区3,在使用喷墨打印技术在发光区1形成发光单元时,通过预先在沟槽区3中加入墨水,使得发光区1中心像素和边缘像素(即接近沟槽区3的像素)具有相同的干燥氛围,以避免发光区1边缘的发光单元干燥过快所导致的墨水中的溶质(即发光材料)在发光区1边缘沉积过多的现象,从而提高了发光区1中由溶液制成的膜的均匀性,进而提高了发光器件的显示品质。

[0030] 在本发明的一实施例中,所述沟槽区3的内侧紧贴于所述发光区1。在本发明中,设置沟槽区3的目的是为了使发光区1的边缘像素能够与中心像素保持相同的干燥氛围,因此,沟槽区3应当尽量贴近发光区1,以良好地为边缘像素提供与中心像素一致的干燥氛围。

[0031] 在本发明的又一实施例中,所述沟槽区3的宽度 $\leq$ 所述虚拟像素区2的宽度,且所述虚拟像素区2的宽度为1-3颗像素的宽度。虚拟像素区2通常并不发光。本发明实施例将沟槽区3设置在虚拟像素区2之内,使其既不会影响发光区1的正常发光,又不会影响封装区的正常封装。虚拟像素区2大多具有1-3颗像素的宽度(如14英寸基板的虚拟像素区2具有两颗像素的宽度),本实施例所提供的沟槽区3的宽度也可设置在上述范围内,然而,本领域技术人员还可根据发光区的实际大小设置合适的沟槽宽度。

[0032] 在本发明的再一实施例中,优选所述沟槽区3的宽度为3颗像素的宽度。上述内容已经提及,沟槽区3的作用在于使发光区1边缘像素在干燥时具有和中心像素相同的干燥氛围,因此沟槽区3内的墨水应能够长时间保持未干燥状态,以保证边缘像素在整个喷墨打印过程中都具有同样的干燥氛围。由此可知,应尽可能地扩大沟槽区3的宽度,以容纳更多的墨水。本发明实施例将沟槽区3的宽度设置为3颗像素的宽度(即虚拟像素区2的最大宽度),在不影响发光区1和封装区3正常发挥其功能的前提下使得沟槽区3所能容纳的墨水量达到最大,这样就能够使边缘像素获得最好的干燥氛围,从而提高发光区1中由溶液制成的膜的均匀性。

[0033] 在本发明的又一实施例中,所述沟槽区3的深度与单一像素的高度相同。关于应尽量扩大沟槽区3所能容纳的墨水,以保证边缘像素在整个喷墨打印过程中都具有同样的干燥氛围,上述内容已经提及,此处不再赘述。需要说明的是,通常,显示基板包括像素界定层,该膜层用于遮盖显示基板上除发光区域的其他区域,其厚度多为单一像素的高度,将沟槽区3的深度设置为单一像素的高度,能够合理地利用像素界定层所占据的显示基板上的空间,在不损坏显示基板的前提下,最大程度地扩大沟槽区3所能容纳的墨水量,从而更好地为边缘像素提供合适的干燥氛围,可以理解的是,本领域技术人员也可以根据实际情况设置沟槽区3的深度。

[0034] 本发明实施例还提供了一种聚合物电致发光器件,包括如上述任一技术方案所述的显示基板。本发明实施例提供的聚合物电致发光器件包括上述显示基板,使其不但能够良好地解决现有的聚合物电致发光器件的发光区中由溶液所制成的膜的均匀性较低的问题,还能进一步提高聚合物电致发光器件的显示品质。

[0035] 本发明实施例还提供了一种如上述实施例所述的显示基板的使用方法,包括:在

环绕发光区1的沟槽区3中加入第一墨水,并始终保持所述沟槽区3中添加有所述第一墨水;在所述发光区1中利用第二墨水进行喷墨打印,以形成发光单元。

[0036] 在喷墨打印过程中,由于第二墨水的干燥基本与喷墨打印同时开始,所以应在打印发光单元之前向沟槽区3中加入第一墨水,使第二墨水在开始干燥时已经具有良好的干燥氛围,以更好地发挥本发明实施例所提供的显示基板的功能。

[0037] 需要说明的是,在沟槽区3中加入第一墨水所采用的方法选自点胶、印刷和喷墨打印中的一种。其中,点胶技术的成本相对较低但精度也较低,印刷技术适合大量生产但易于产生污染,而相对于前两者,喷墨打印技术成本相对低、精度高,且易于生产,然而,本领域技术人员可以根据实际情况选择最适用的技术以向沟槽区加入第一墨水。

[0038] 本发明实施例还提供了一种显示基板的使用方法,在进行发光区1的打印之前,向环绕发光区1的沟槽区3内加入第一墨水,为发光区1的边缘像素提供与中心像素相同的干燥氛围,从而避免墨水中的溶质在边缘像素过快地沉积所导致边缘像素上的发光单元较厚的现象,进而提高发光区1中由溶液制成的膜的均匀性,最终提高发光器件的显示品质。该方法操作简单、原料来源广泛,且易于实现大规模使用。

[0039] 在本发明的再一实施例中,所述第一墨水由所述第二墨水与溶剂混合形成,且所述第一墨水的沸点高于所述第二墨水。需要说明的是,第一墨水的沸点应高于第二墨水的沸点,这是因为,当溶剂较易挥发时,即使沟槽区3中充满了墨水,也可能在发光区1打印完成之前干燥完毕,因此需要沸点较高的第一墨水,以保证在发光区1的打印完成之前沟槽区内还留有足量的第一墨水,使边缘像素的干燥氛围能够保持与中心像素的干燥氛围相同。需要说明的是,当溶剂较难挥发时,第一墨水和第二墨水也可为同一墨水,这是因为较难挥发的溶剂能够使墨水长时间保持未干燥状态,从而始终为发光区1的边缘像素提供合适的干燥氛围。可以理解的是,也可以通过采用第一墨水的浓度高于第二墨水的浓度的方式来降低第一墨水的挥发性,从而保证边缘像素在整个喷墨打印制造发光单元的过程中都具有合适的干燥氛围。

[0040] 在本发明的又一实施例中,所述溶剂的沸点范围为130℃-280℃间。在一般情况下,喷墨打印制作发光单元的干燥温度在100℃以下,但为了能够较好地提高第一墨水的沸点,现将沸点为130℃-280℃的溶剂与第二墨水混合以形成第一墨水,使第一墨水具有较高的沸点,从而使第一墨水不易挥发,保证边缘像素在整个喷墨打印过程中都保持与中心像素相同的干燥氛围。

[0041] 在本发明的再一实施例中,所述溶剂选自醇、醚、环胺、环酯类有机物中的一种或多种,由于在使用喷墨打印技术打印发光单元的过程中,需通过溶剂使溶质(即发光材料)沉积在基板上,因此既要保证溶质对于该溶剂有着良好的溶解性,又要保证溶质与该溶剂在较高温度下不易产生反应而变质,还要保证该溶剂具有一定程度的挥发性。因此,本发明实施例从上述有机物中选择至少一种作为溶剂,将第二墨水与其混合以形成第一墨水,从而使第一墨水的沸点高于第二墨水,以能够满足制作聚合物电致发光器件的需要。需要说明的是,所述溶剂主要包括1,2-丙二醇、聚乙二醇、二甘醇、二甲亚砜、N,N-二甲基甲酰胺、乙二醇乙醚中的一种或多种,但并不局限于上述有机物,本领域技术人员可以根据实际情况选择合适的有机物作为溶剂。

[0042] 为了更好地说明本发明提供的显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件,下

面以具体的实施例进行详细说明。

[0043] 实施例1

[0044] 在本实施例中,使用本发明所提供的显示基板制作聚合物电致发光器件,该基板为14英寸基板,其虚拟像素区宽度为两颗像素的宽度,通过光刻的方式在虚拟像素区内形成沟槽区,沟槽区的宽度等于虚拟像素区的宽度(即两颗像素的宽度)。

[0045] 通过喷墨打印技术制作聚合物电致发光器件的过程如下:以发光材料作为溶质,易挥发有机物作为溶剂,配制第二墨水;将第二墨水与1,2-丙二醇混合以配制第一墨水;利用点胶技术向基板上的沟槽区内加入第一墨水,并始终保持所述沟槽区中添加有所述第一墨水;使用第二墨水在发光区上进行喷墨打印,使第二墨水干燥成膜,最终形成发光单元;最后通过封装等步骤,完成聚合物电致发光器件的制作。

[0046] 对本实施例所制得的基板的发光区边缘取样并进行观察和分析,可得图2所示图像,其中,取样范围为从发光区边界到发光区内部且距发光区边界0.1mm处,横坐标代表样本距发光区边界的距离,纵坐标代表样本成膜的相对厚度。可以理解的是,图2中的曲线形状即为取样范围内的溶液制成的膜的轮廓示意图。

[0047] 对比例

[0048] 对比例提供了一种使用现有技术制造的聚合物电致发光器件,其显示基板为14英寸基板,虚拟像素区宽度为两颗像素的宽度。由于其整个器件的制造过程与实施例1相同,此处不再赘述。

[0049] 对本对比例所制得的基板的发光区边缘取样并进行观察,可得图3所示图像,其中,取样范围以及横纵坐标所代表的物理量均与实施例1相同。

[0050] 对比图2和3可知,实施例1所取样本的膜层始终保持在8nm左右,这说明在实施例1中,发光区中所制成的膜的均匀性较高;而对比例中的膜层在发光区边缘高达18nm,而在距发光区0.1mm处则为8nm,这说明在对比例中,发光区中所制成的膜的均匀性较低。由此可以充分地说明,本发明所提供的显示基板能够有效地提高发光区的成膜的均匀性,从而提高聚合物发光器件的显示品质。

[0051] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围。

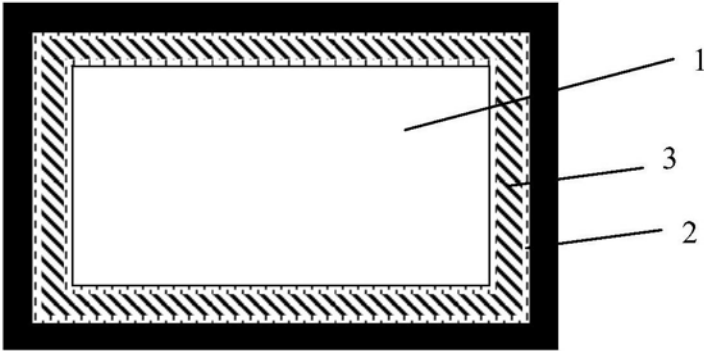


图1

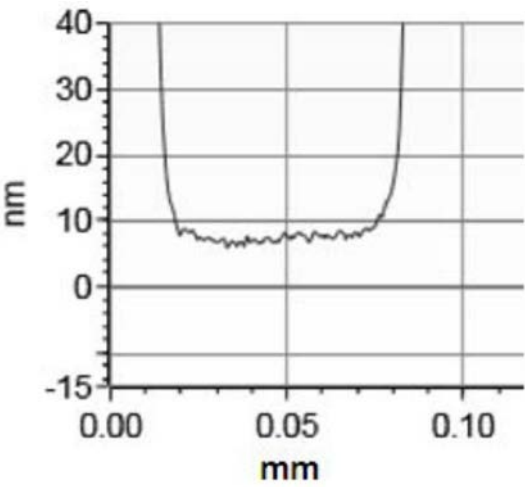


图2

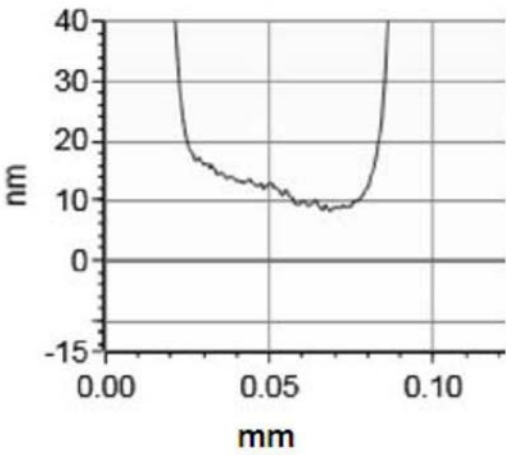


图3

专利名称(译)	一种显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件		
公开(公告)号	CN104409471B	公开(公告)日	2018-07-24
申请号	CN201410613717.3	申请日	2014-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	崔颖 刘则 王辉锋		
发明人	崔颖 刘则 王辉锋		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/50 H01L51/56		
代理人(译)	申健		
其他公开文献	CN104409471A		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种显示基板及其使用方法、聚合物电致发光器件，属于发光器件领域，以解决在聚合物电致发光器件的发光区中由溶液制成的膜的均匀性较低的问题，从而提高其显示品质。所述显示基板包括：设置在所述显示基板中心的发光区，以及环绕所述发光区的虚拟像素区；其中，在所述虚拟像素区内设有环绕所述发光区的沟槽区。本发明可用于聚合物电致发光器件的制造。

