



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107968110 B

(45)授权公告日 2020.05.01

(21)申请号 201711165973.0

(22)申请日 2017.11.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107968110 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(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 王明

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 103261959 A,2013.08.21,

CN 104600081 A,2015.05.06,

CN 102386236 A,2012.03.21,

CN 103296090 A,2013.09.11,

CN 105097831 A,2015.11.25,

CN 105988256 A,2016.10.05,

CN 107039352 A,2017.08.11,

审查员 黄金卫

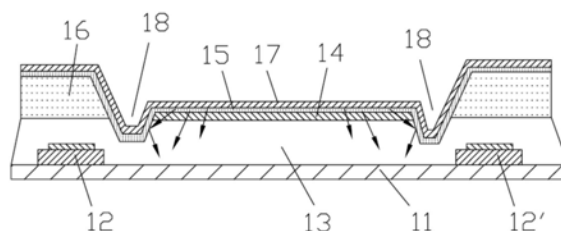
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

显示基板及其制作方法、显示装置及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种显示基板及其制作方法、显示装置及其制作方法,该显示基板包括基板和多个像素结构,每个像素结构包括朝向远离基板的方向依次设置的薄膜晶体管、平坦层、阳极层、发光层和阴极层,其中,相临设置的阳极层、发光层和阴极层构成有机发光二极管,在平坦层远离基板的一侧设置有凹部,且在凹部中设置有遮光结构,用于阻挡由有机发光二极管发出的至少部分光线照射至薄膜晶体管。本发明提供的显示基板,其可以减少甚至避免有机发光二极管对薄膜晶体管的光照,从而可以改善薄膜晶体管的负漂,避免薄膜晶体管失效。



1. 一种显示基板,包括基板和多个像素结构,每个像素结构包括朝向远离所述基板的方向依次设置的薄膜晶体管、平坦层、阳极层、发光层和阴极层,其中,相临设置的阳极层、发光层和阴极层构成有机发光二极管,其特征在于,在所述平坦层远离所述基板的一侧设置有凹部,且在所述凹部中设置有遮光结构,用于阻挡由所述有机发光二极管发出的至少部分光线照射至所述薄膜晶体管;

所述发光层覆盖所述凹部的表面,所述阴极层覆盖所述发光层远离所述基板一侧的整个表面,所述遮光结构为所述阴极层对应所述凹部表面上的部分;

或者,所述遮光结构包括遮光材料,所述遮光材料填充在所述凹部中,所述遮光材料自所述凹部暴露的表面与所述平坦层远离所述基板一侧的表面平齐,所述阳极层覆盖所述平坦层远离所述基板一侧的表面和所述遮光材料自所述凹部暴露的表面,所述发光层设置在所述阳极层上,所述阴极层设置在所述发光层上。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,对于相邻的两个所述像素结构,每个所述像素结构中的所述凹部为两个;

其中一个所述凹部中的遮光结构用于遮挡其所在的像素结构中的所述薄膜晶体管;其中另一个所述凹部中的遮光结构用于遮挡与其所在的像素结构相邻的所述像素结构中的所述薄膜晶体管。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述薄膜晶体管为开关晶体管,且所述开关晶体管的有源层采用铟镓锌氧化物材料制作。

4. 一种显示基板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一基板;

在所述基板上形成薄膜晶体管;

在形成有所述薄膜晶体管的所述基板上形成平坦层;

在所述平坦层远离所述基板的一侧形成凹部;

在所述凹部中形成遮光结构;

在形成有所述平坦层的所述基板上形成阳极层;

在形成有所述阳极层的所述基板上形成发光层;

在形成有所述发光层的所述基板上形成阴极层;

其中,相临设置的阳极层、发光层和阴极层构成有机发光二极管;所述遮光结构用于阻挡由所述有机发光二极管发出的至少部分光线照射至所述薄膜晶体管;

所述发光层覆盖所述凹部的表面,所述阴极层覆盖所述发光层远离所述基板一侧的整个表面,所述遮光结构为所述阴极层对应所述凹部表面上的部分;

或者,所述遮光结构包括遮光材料,所述遮光材料填充在所述凹部中,所述遮光材料自所述凹部暴露的表面与所述平坦层远离所述基板一侧的表面平齐,所述阳极层覆盖所述平坦层远离所述基板一侧的表面和所述遮光材料自所述凹部暴露的表面,所述发光层设置在所述阳极层上,所述阴极层设置在所述发光层上。

5. 根据权利要求4所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述在形成有所述薄膜晶体管的所述基板上形成平坦层,具体包括:

在形成有所述薄膜晶体管的所述基板上形成整层膜层;

采用半色调掩膜版对所述整层膜层进行掩膜工艺,形成所述平坦层的图形;

采用半色调掩膜版对所述平坦层进行掩膜工艺,形成所述遮光结构。

6.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-3任意一项所述的显示基板。

7.一种显示装置的制作方法,其特征在于,包括权利要求4-5任意一项所述的显示基板的制作方法。

显示基板及其制作方法、显示装置及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体地,涉及一种显示基板及其制作方法、显示装置及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,以下简称OLED)显示技术因具有可视度高、亮度高、电压需求低、省电效率高、反应快、重量轻、厚度薄等优点,被广泛地应用于手机、数码摄像机、笔记本电脑、汽车音响和电视等。

[0003] 现有的OLED显示装置通常采用氧化物半导体薄膜晶体管(Oxide Semiconductor TFT)用作开关晶体管,但是,由于氧化物半导体薄膜晶体管容易受到光照的影响,因此,在开关晶体管长期处于负压和来自发光二极管的照射的情况下,容易导致薄膜晶体管的阈值电压(V_{th})负漂严重,严重时会导致薄膜晶体管失效。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种显示基板及其制作方法、显示装置及其制作方法,其可以减少甚至避免发光二极管对薄膜晶体管的光照,从而可以改善薄膜晶体管的负漂,避免薄膜晶体管失效。

[0005] 为实现本发明的目的而提供一种显示基板,包括基板和多个像素结构,每个像素结构包括朝向远离所述基板的方向依次设置的薄膜晶体管、平坦层、阳极层、发光层和阴极层,其中,相临设置的阳极层、发光层和阴极层构成有机发光二极管,在所述平坦层远离所述基板的一侧设置有凹部,且在所述凹部中设置有遮光结构,用于阻挡由所述有机发光二极管发出的至少部分光线照射至所述薄膜晶体管。

[0006] 优选的,所述发光层覆盖所述凹部的表面;所述阴极层覆盖所述发光层远离所述基板一侧的整个表面;

[0007] 所述遮光结构为所述阴极层对应所述凹部表面上的部分。

[0008] 优选的,所述遮光结构包括遮光材料,所述遮光材料填充在所述凹部中。

[0009] 优选的,所述遮光材料自所述凹部暴露的表面与所述平坦层远离所述基板一侧的表面平齐;

[0010] 所述阳极层覆盖所述平坦层远离所述基板一侧的表面和所述遮光材料自所述凹部暴露的表面;所述发光层设置在所述阳极层上;所述阴极层设置在所述发光层上。

[0011] 优选的,对于相邻的两个所述像素结构,每个所述像素结构中的所述凹部为两个;

[0012] 其中一个所述凹部中的遮光结构用于遮挡其所在的像素结构中的所述薄膜晶体管;其中另一个所述凹部中的遮光结构用于遮挡与其所在的像素结构相邻的所述像素结构中的所述薄膜晶体管。

[0013] 优选的,所述薄膜晶体管为开关晶体管,且所述开关晶体管的有源层采用铟镓锌氧化物材料制作。

- [0014] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种显示基板的制作方法,其包括:
- [0015] 提供一基板;
- [0016] 在所述基板上形成薄膜晶体管;
- [0017] 在形成有所述薄膜晶体管的所述基板上形成平坦层;
- [0018] 在所述平坦层远离所述基板的一侧形成凹部;
- [0019] 在所述凹部中形成遮光结构;
- [0020] 在形成有所述平坦层的所述基板上形成阳极层;
- [0021] 在形成有所述阳极层的所述基板上形成发光层;
- [0022] 在形成有所述发光层的所述基板上形成阴极层;
- [0023] 其中,相临设置的阳极层、发光层和阴极层构成有机发光二极管;所述遮光结构用于阻挡由所述有机发光二极管发出的至少部分光线照射至所述薄膜晶体管。
- [0024] 优选的,所述在形成有所述薄膜晶体管的所述基板上形成平坦层,具体包括:
- [0025] 在形成有所述薄膜晶体管的所述基板上形成整层膜层;
- [0026] 采用半色调掩膜版对所述整层膜层进行掩膜工艺,形成所述平坦层的图形;
- [0027] 采用半色调掩膜版对所述平坦层进行掩膜工艺,形成所述遮光结构。
- [0028] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种显示装置,包括本发明提供的显示面板。
- [0029] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种显示装置的制作方法,包括本发明提供的显示面板的制作方法。
- [0030] 本发明具有以下有益效果:
- [0031] 本发明提供的显示基板及其制作方法、显示装置及其制作方法的技术方案中,通过借助设置在平坦层的凹部中的遮光结构,阻挡由发光二极管发出的至少部分光线照射至薄膜晶体管,可以减少光照对薄膜晶体管的影响,从而可以改善薄膜晶体管的负漂,避免薄膜晶体管失效。

附图说明

- [0032] 图1为现有的一种显示基板的剖视图;
- [0033] 图2为本发明第一实施例提供的显示基板的剖视图;
- [0034] 图3为本发明第一实施例采用的平坦层的剖视图;
- [0035] 图4为本发明第二实施例提供的显示基板的剖视图;
- [0036] 图5为本发明第三实施例提供的显示基板的剖视图;
- [0037] 图6为本发明第四实施例提供的显示基板的制作方法采用半色调掩膜版的过程图。

具体实施方式

[0038] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图来对本发明提供的显示基板及其制作方法、显示装置及其制作方法进行详细描述。

[0039] 请参阅图1,图1仅示出了显示基板的一个像素结构,其包括朝向远离基板1的方向依次设置的薄膜晶体管2、平坦层3、阳极层4、像素界定层6、发光层5和阴极层7。其中,相临设置的阳极层4、发光层5和阴极层7,即,三者像素界定层6限定的部分构成有机发光二极

管。

[0040] 薄膜晶体管2通常采用氧化物半导体薄膜晶体管,但是,由于氧化物半导体薄膜晶体管(包括IGZO材料制作的有源层)容易受到光照的影响,因此,在薄膜晶体管2长期处于负压和来自发光层5的照射的情况下,容易导致薄膜晶体管的阈值电压(V_{th})负漂严重,严重时会导致薄膜晶体管失效。从实验的测试数据看,阈值电压的负漂已达到 $-7\sim-8V$,这会直接导致薄膜晶体管失效。

[0041] 为此,请一并参阅图2和图3,本发明第一实施例提供了一种显示基板,其包括基板11和多个像素结构,图2仅示出了一个像素结构,其包括朝向远离基板11的方向依次设置的薄膜晶体管12、平坦层13、阳极层14、像素界定层16、发光层15和阴极层17。相临设置的阳极层14、发光层15和阴极层17,即,三者像素界定层16限定的部分构成有机发光二极管。并且,在平坦层13远离基板11的一侧设置有凹部181,且在该凹部181中设置有遮光结构18,用于阻挡由有机发光二极管发出的至少部分光线照射至薄膜晶体管12。

[0042] 借助上述遮光结构18,可以减少光照对薄膜晶体管12的影响,从而可以改善薄膜晶体管的负漂,避免薄膜晶体管失效。

[0043] 在本实施例中,如图2所示,阳极层14设置在平坦层13上,且位于凹部181的一侧;发光层15覆盖阳极层14的在像素界定层16限定的部分和凹部181的表面,以及像素界定层16远离基板11一侧的整个表面;阴极层17覆盖发光层15远离基板11一侧的整个表面,这样,阴极层17的一部分对应凹部181的表面。由于阴极层17通常采用诸如金属A1等的不透光材料制作,因此,阴极层17对应凹部181的表面的部分可以用作上述遮光结构18。如图2中的箭头所示,借助遮光结构18,可以对照射至其上的光线进行反射,从而减少了直接照射至薄膜晶体管12的光线数量。

[0044] 另外,通过将阴极层17对应凹部181的表面的部分用作遮光层,在完成发光层15和阴极层17的制作的同时即可完成对遮光结构18的制作,无需增加工序,从而保证工艺的复杂程度不会受到影响。

[0045] 此外,通过使发光层15覆盖凹部181的表面,可以将阴极层17与阳极层14相隔离,避免二者相接触而发生短路现象。

[0046] 优选的,上述凹部181为具有坡度的凹槽,这种结构更有利于曝光工艺的完成。当然,在实际应用中,凹部181还可以采用其他任意结构的凹槽,本发明对此没有限制。

[0047] 另外,上述凹部181的深度可以根据遮光效果自由设定,但是凹部181的深度在保证遮光效果的同时,不宜过深,以避免出现搭接不良或者开口率过低的问题。

[0048] 请参阅图4,本发明第二实施例提供的显示基板与上述第一实施例提供的显示基板基本相同,除了遮光结构的结构不同之外。以下,将主要描述这两个实施例之间的不同之处。

[0049] 具体地,遮光结构包括遮光材料182,该遮光材料182填充在凹部181中。借助遮光材料182,可以对照射至其上的光线进行反射,从而减少了直接照射至薄膜晶体管12的光线数量。

[0050] 优选的,遮光材料182自凹部181暴露的表面与平坦层13的远离基板11一侧的表面131平齐,即,遮光材料182将凹部181填平,以使平坦层13的远离基板11一侧的表面131恢复成连续的平面。在这种情况下,阳极层14可以直接覆盖平坦层13远离基板11一侧的整个表

面,即,覆盖平坦层13远离基板11一侧的表面131和遮光材料182自凹部181暴露的表面。另外,发光层15设置在阳极层14上;阴极层17设置在发光层15上。

[0051] 当然,在实际应用中,遮光材料182也可以部分填充凹部181。

[0052] 请参阅图5,本发明第三实施例提供的显示基板与上述第一、第二实施例提供的显示基板基本相同,除了遮光结构的结构不同之外。以下,将主要描述这两个实施例之间的不同之处。

[0053] 具体地,对于相邻的两个像素结构,每个像素结构中的凹部为两个;其中一个凹部中的遮光结构18用于遮挡其所在的像素结构中的薄膜晶体管12;其中另一个凹部中的遮光结构18用于遮挡与其所在的像素结构相邻的像素结构中的薄膜晶体管12'。例如,图5中示出的左侧的遮光结构18遮挡该遮光结构18所在的像素结构中的薄膜晶体管12;图5中示出的右侧的遮光结构18遮挡右侧相邻的像素结构中的薄膜晶体管12'。这样,可以减少来自相邻的像素机构的光照对薄膜晶体管的影响,从而进一步改善薄膜晶体管的负漂,避免薄膜晶体管失效。

[0054] 本发明第四实施例提供一种显示基板的制作方法,以制造上述第三实施例提供的显示基板为例,请参阅图4,该制造方法包括:

[0055] 提供一基板11;

[0056] 在基板11上形成薄膜晶体管12;

[0057] 在形成有薄膜晶体管12的基板11上形成平坦层13;

[0058] 在平坦层13远离所述基板的一侧形成凹部;

[0059] 在该凹部中形成遮光结构18;

[0060] 在形成有平坦层13的基板11上形成阳极层14;

[0061] 在形成有阳极层14的基板11上形成发光层15;

[0062] 在形成有发光层15的基板11上形成阴极层17;

[0063] 其中,相临设置的阳极层14、发光层15和阴极层17构成有机发光二极管;遮光结构18用于阻挡由有机发光二极管发出的至少部分光线照射至薄膜晶体管12,这样,可以减少光照对薄膜晶体管12的影响,从而可以改善薄膜晶体管的负漂,避免薄膜晶体管失效。

[0064] 由于上述遮光结构18的具体结构已经在上述第一~第三实施例中有了详细描述,再此不在赘述。

[0065] 请参阅图6,上述在形成有薄膜晶体管12的基板11上形成平坦层13,具体包括:

[0066] 在形成有薄膜晶体管12的基板11上形成整层膜层;

[0067] 采用半色调掩膜版19对该整层膜层进行掩膜工艺,形成平坦层的图形;

[0068] 采用半色调掩膜版19对平坦层进行掩膜工艺,形成遮光结构18。

[0069] 借助半色调掩膜版19,可以通过两次掩膜工艺依次制作平坦层的图形和遮光结构,而且可以节省一次曝光工艺,从而提高了工艺效率。

[0070] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种显示装置,其包括本发明上述各个实施例提供的显示基板。

[0071] 本发明提供的显示装置,其通过采用本发明上述各个实施例提供的显示基板,可以减少光照对薄膜晶体管的影响,从而可以改善薄膜晶体管的负漂,避免薄膜晶体管失效。

[0072] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种显示装置的制作方法,其包括本发明第

四实施例提供的显示基板的制作方法。

[0073] 本发明提供的显示装置的制作方法,其通过采用本发明提供的上述显示基板的制作方法,可以减少光照对薄膜晶体管的影响,从而可以改善薄膜晶体管的负漂,避免薄膜晶体管失效。

[0074] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

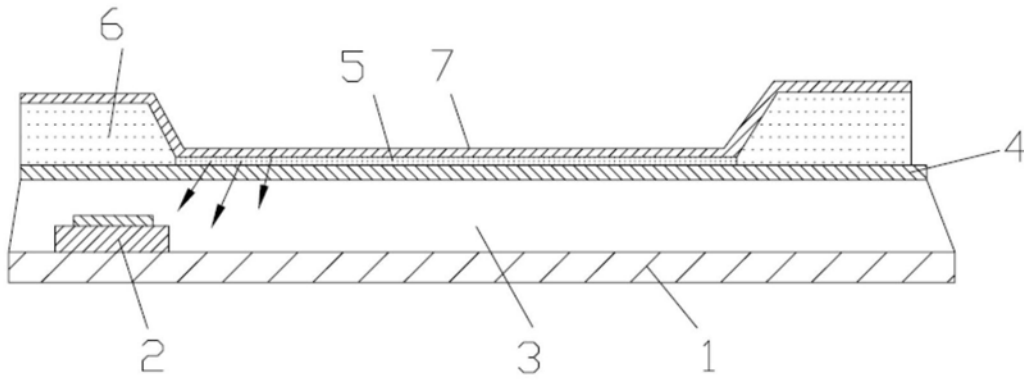


图1

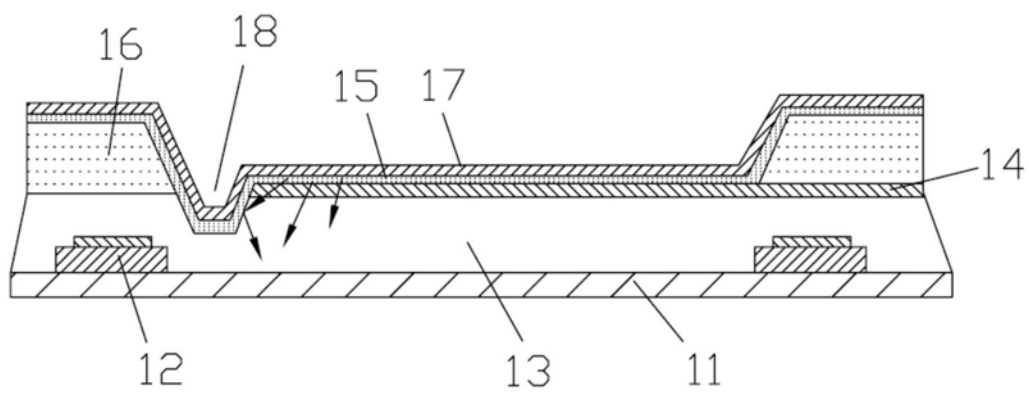


图2

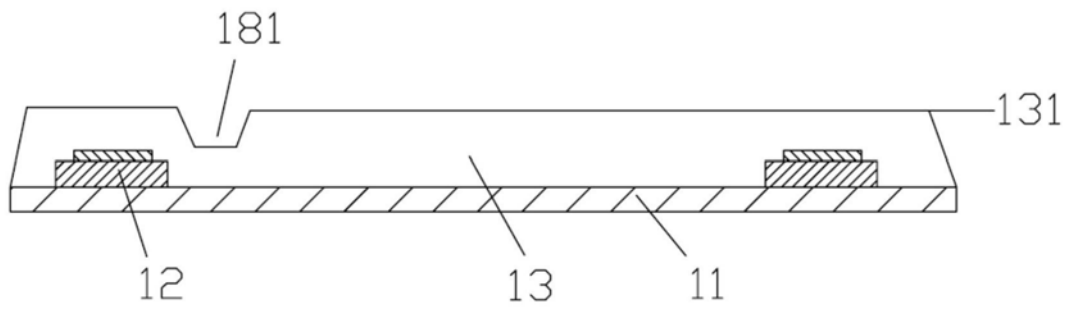


图3

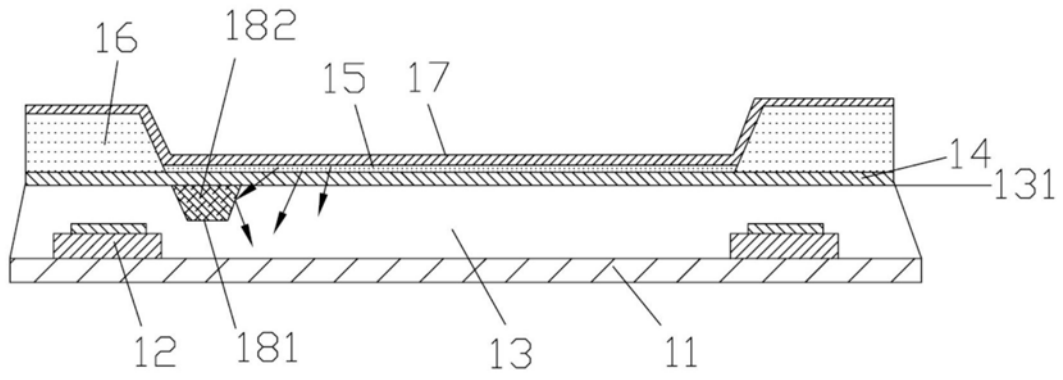


图4

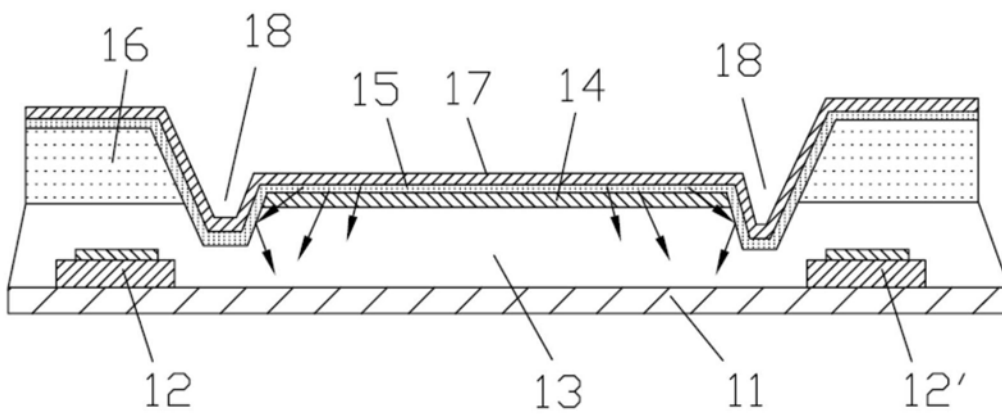


图5

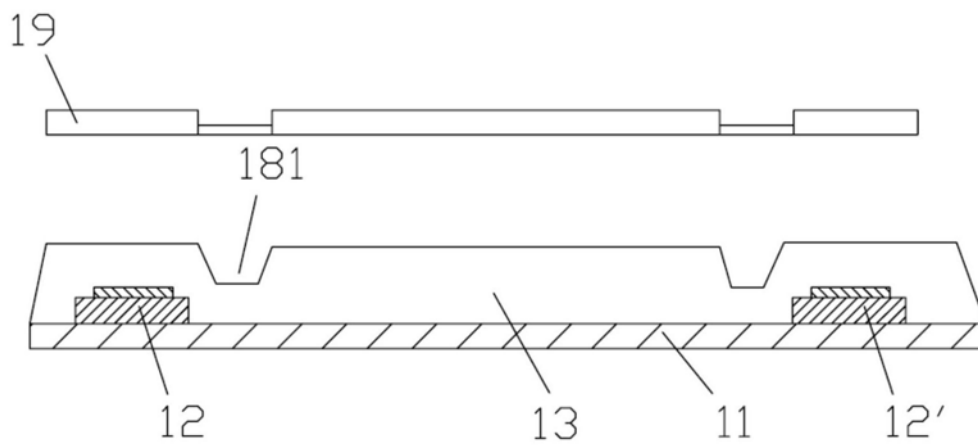


图6

专利名称(译)	显示基板及其制作方法、显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	CN107968110B	公开(公告)日	2020-05-01
申请号	CN201711165973.0	申请日	2017-11-21
[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	王明		
发明人	王明		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/326 H01L27/3272 H01L51/5281 H01L51/56 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5284		
代理人(译)	张天舒		
其他公开文献	CN107968110A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示基板及其制作方法、显示装置及其制作方法，该显示基板包括基板和多个像素结构，每个像素结构包括朝向远离基板的方向依次设置的薄膜晶体管、平坦层、阳极层、发光层和阴极层，其中，相邻设置的阳极层、发光层和阴极层构成有机发光二极管，在平坦层远离基板的一侧设置有凹部，且在凹部中设置有遮光结构，用于阻挡由有机发光二极管发出的至少部分光线照射至薄膜晶体管。本发明提供的显示基板，其可以减少甚至避免有机发光二极管对薄膜晶体管的光照，从而可以改善薄膜晶体管的负漂，避免薄膜晶体管失效。

