



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111261656 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010052489.2

(22)申请日 2020.01.17

(71)申请人 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 耿敬

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 杨艇要

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

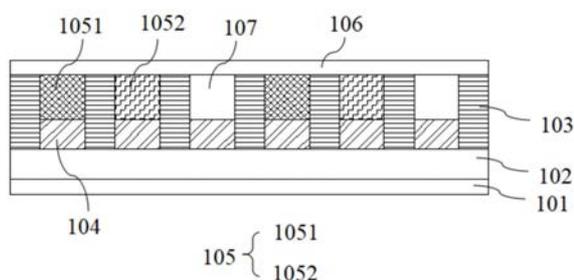
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种显示面板,包括:第一玻璃基板、位于所述第一玻璃基板上的薄膜晶体管层、位于所述薄膜晶体管层上且阵列排布的黑色矩阵、位于所述薄膜晶体管层上且位于所述黑色矩阵之间的第一颜色微型LED、位于所述第一颜色微型LED上的像素层以及位于所述黑色矩阵和所述像素层上的第二玻璃基板。其中,所述第一颜色微型LED的高度小于所述黑色矩阵的高度。防止不同微型LED之间的光发生串扰,又可充当像素层的像素限定层,还可防止不同子像素之间发生串扰。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:  
第一玻璃基板;  
薄膜晶体管层,位于所述第一玻璃基板上;  
黑色矩阵,位于所述薄膜晶体管层上,且阵列排布;  
第一颜色微型LED,位于所述薄膜晶体管层上,且位于所述黑色矩阵之间,所述第一颜色微型LED的高度小于所述黑色矩阵的高度;  
像素层,位于所述第一颜色微型LED上,包括第二颜色子像素和第三颜色子像素;  
第二玻璃基板,位于所述黑色矩阵和所述像素层上。
2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一颜色微型LED为蓝色微型LED,所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素分别为红色子像素和绿色子像素。
3. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述红色子像素和所述绿色子像素组成一个重复单元,所述重复单元以一个子像素的宽度为间距循环排布。
4. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述红色子像素和所述绿色子像素分别由红色量子点材料和绿色量子点材料制作而成。
5. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述黑色矩阵的厚度范围为10微米至12微米。
6. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述像素层的厚度范围为5微米至7微米。
7. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,包括步骤:  
在第一玻璃基板上制备薄膜晶体管层;  
在所述薄膜晶体管层上制备黑色矩阵,所述黑色矩阵阵列排布;  
在所述薄膜晶体管层上制备第一颜色微型LED,所述第一颜色微型LED位于所述黑色矩阵之间,且所述第一颜色微型LED的高度小于所述黑色矩阵的高度;  
在所述第一颜色微型LED上制备像素层,所述像素层包括第二颜色子像素和第三颜色子像素;  
在所述黑色矩阵和所述像素层上封装第二玻璃基板。
8. 如权利要求7所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述第一颜色微型LED为蓝色微型LED,所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素分别为红色子像素和绿色子像素。
9. 如权利要求8所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述红色子像素和所述绿色子像素分别由红色量子点材料和绿色量子点材料制作而成。
10. 如权利要求7所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述黑色矩阵的厚度范围为10微米至12微米。

## 一种显示面板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 微型LED,是指将LED结构设计薄膜化、微小化、以及阵列化,每个微型LED的尺寸仅1至100微米左右。微型LED与OLED一样,能够实现自发光,无需背光源,而且微型LED的效率更高,因此比OLED更加节能,且微型LED的发光寿命更长、亮度更高,同时兼具可实现超高像素数、超高解析度、无缝拼接等诸多优势。

[0003] 现有技术的显示面板,通过在TFT基板上转移完微型LED芯片后,再在其上制作彩膜层,而彩膜层需要先用黄光制程制作黑色堤部或者黑色矩阵防止子像素之间发生串扰,黄光制程中的高温以及碱性显影液都会对微型LED芯片造成影响,使其失效,从而影响整体显示效果。故,有必要改善这一缺陷。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板,用于解决现有技术的显示面板,由于在微型LED上制作黑色矩阵,其黄光制程中的高温以及碱性显影液对微型LED造成影响,导致微型LED失效,从而影响显示面板整体显示效果的技术问题。

[0005] 本发明实施例提供一种显示面板,包括:第一玻璃基板、薄膜晶体管层、黑色矩阵、第一颜色微型LED、像素层以及第二玻璃基板;其中,所述薄膜晶体管层位于所述第一玻璃基板上;所述黑色矩阵位于所述薄膜晶体管层上、且阵列排布;所述第一颜色微型LED位于所述薄膜晶体管层上、且位于所述黑色矩阵之间,所述第一颜色微型LED的高度小于所述黑色矩阵的高度;所述像素层位于所述第一颜色微型LED上,包括第二颜色子像素和第三颜色子像素;所述第二玻璃基板位于所述黑色矩阵和所述像素层上。

[0006] 进一步的,所述第一颜色微型LED为蓝色微型LED,所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素分别为红色子像素和绿色子像素。

[0007] 进一步的,所述红色子像素和所述绿色子像素组成一个重复单元,所述重复单元以一个子像素的宽度为间距循环排布。

[0008] 进一步的,所述红色子像素和所述绿色子像素分别由红色量子点材料和绿色量子点材料制作而成。

[0009] 进一步的,所述黑色矩阵的厚度范围为10微米至12微米。

[0010] 进一步的,所述像素层的厚度范围为5微米至7微米。

[0011] 本发明实施例提供一种显示面板的制备方法,包括步骤:在第一玻璃基板上制备薄膜晶体管层;在所述薄膜晶体管层上制备黑色矩阵,所述黑色矩阵阵列排布;在所述薄膜晶体管层上制备第一颜色微型LED,所述第一颜色微型LED位于所述黑色矩阵之间,且所述第一颜色微型LED的高度小于所述黑色矩阵的高度;在所述第一颜色微型LED上制备像素层,所述像素层包括第二颜色子像素和第三颜色子像素;在所述黑色矩阵和所述像素层上

封装第二玻璃基板。

[0012] 进一步的,所述第一颜色微型LED为蓝色微型LED,所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素分别为红色子像素和绿色子像素。

[0013] 进一步的,所述红色子像素和所述绿色子像素分别由红色量子点材料和绿色量子点材料制作而成。

[0014] 进一步的,所述黑色矩阵的厚度范围为10微米至12微米。

[0015] 有益效果:本发明实施例提供的一种显示面板,在相邻的微型LED以及相邻的子像素之间,均设置有黑色矩阵做阻隔,所采用的高膜厚的黑色矩阵既可充当微型LED两侧的黑色矩阵,阻挡微型LED的侧面出光,防止不同微型LED之间的光发生串扰,又可充当像素层的像素限定层,限制子像素打印区域的同时形成子像素的形状,还可防止不同子像素之间发生串扰,既简化制程,又大大提高了显示面板的对比度。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,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。

[0017] 图1是本发明实施例提供的显示面板的结构示意图。

[0018] 图2是本发明实施例提供的显示面板的制备方法流程图。

[0019] 图3a~3e是本发明实施例提供的显示面板的制备方法工艺流程图。

## 具体实施方式

[0020] 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,本领域技术人员在没有作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。

[0021] 如图1所示,本发明实施例提供的显示面板的结构示意图,从图中可以很直观地看到本发明的各组成部分,以及各组成部分之间的相对位置关系,所述显示面板包括:第一玻璃基板101、薄膜晶体管层102、黑色矩阵103、第一颜色微型LED104、像素层105以及第二玻璃基板106;其中,所述薄膜晶体管层102位于所述第一玻璃基板101上;所述黑色矩阵103位于所述薄膜晶体管层102上、且阵列排布;所述第一颜色微型LED104位于所述薄膜晶体管层102上、且位于所述黑色矩阵103之间,所述第一颜色微型LED104的高度小于所述黑色矩阵103的高度;所述像素层105位于所述第一颜色微型LED104上,包括第二颜色子像素1051和第三颜色子像素1052;所述第二玻璃基板106位于所述黑色矩阵103和所述像素层105上。

[0022] 需要说明的是,本实施例中,所述第一颜色微型LED104作为背光源,所述像素层105作为彩色滤光层,所述第一颜色微型LED104与所述第二颜色子像素1051和所述第三颜色子像素1052组合可以实现全彩显示。

[0023] 需要说明的是,本实施例通过将黑色矩阵103设置在薄膜晶体管层102上,将第一颜色微型LED104设置在黑色矩阵103之间,可以避免现有技术中,先形成微型LED后形成黑

色矩阵,导致黄光制程中的高温以及碱性显影液对微型LED造成影响,导致微型LED失效,从而影响显示面板整体显示效果;且本实施例通过将黑色矩阵103的高度设置为大于第一颜色微型LED104的高度,将像素层105设置于第一颜色微型LED104上,即所述黑色矩阵103既可充当第一颜色微型LED104两侧的黑色矩阵,阻挡第一颜色微型LED104的侧面出光,防止不同微型LED之间的光发生串扰,又可充当像素层105的像素限定层,限制子像素打印区域的同时形成子像素的形状,还可防止不同子像素之间发生串扰,可以简化制程。

[0024] 在一种实施例中,所述第一颜色微型LED104为蓝色微型LED,所述第二颜色子像素1051和所述第三颜色子像素1052分别为红色子像素和绿色子像素。本实施例是以蓝色微型LED激发红、绿子像素来获得彩色显示效果,在其他实施例中,所述第一颜色微型LED104还可为红色微型LED或者绿色微型LED,相对应的,所述第二颜色子像素1051和所述第三颜色子像素1052分别为绿色子像素和蓝色子像素、或者所述第二颜色子像素1051和所述第三颜色子像素1052分别为红色子像素和蓝色子像素。

[0025] 在一种实施例中,所述红色子像素和所述绿色子像素组成一个重复单元,所述重复单元以一个子像素的宽度为间距循环排布,即所述间隔区域107为空白区域或填充有透明材料,其中,缺失的蓝色子像素(即图中的间隔区域107)由蓝色微型LED提供。

[0026] 在一种实施例中,所述红色子像素和所述绿色子像素分别由红色量子点材料和绿色量子点材料制作而成。量子点技术被认为是能够与OLED相抗衡的下一代显示技术的核心,量子点材料具有高发光效率、高色纯度、广色域等优点。将量子点材料用作彩色滤光层,能够为显示面板提供更加逼真的色彩显示。本发明实施例集合了微型LED与量子点的优势,可使得显示面板具有低功耗、高性能、长寿命等优点。

[0027] 在一种实施例中,所述黑色矩阵103的厚度范围为10微米至12微米,本实施例通过采用高膜厚的黑色矩阵,同时充当微型LED的阻隔层以及像素层的界定层,简化制程的同时,还避免了现有技术中,先形成微型LED后形成黑色矩阵,导致黄光制程中的高温以及碱性显影液对微型LED造成影响,导致微型LED失效,从而影响显示面板整体显示效果。

[0028] 在一种实施例中,所述像素层105的厚度范围为5微米至7微米。具体地,一般的微型LED芯片的高度范围为5微米至6微米左右,本发明实施例提供的黑色矩阵的高度可达到10微米至12微米,因此,本发明实施例的像素层105的高度范围可达到5微米至7微米,若像素层105为量子点材料打印而成,这个高度范围下的量子点材料的色纯度、色饱和度等指标均能够满足正常显示需求。

[0029] 如图2所示,本发明实施例提供的显示面板的制备方法流程图,包括步骤:

[0030] S201、在第一玻璃基板上制备薄膜晶体管层;

[0031] S202、在所述薄膜晶体管层上制备黑色矩阵,所述黑色矩阵阵列排布;

[0032] S203、在所述薄膜晶体管层上制备第一颜色微型LED,所述第一颜色微型LED位于所述黑色矩阵之间,且所述第一颜色微型LED的高度小于所述黑色矩阵的高度;

[0033] S204、在所述第一颜色微型LED上制备像素层,所述像素层包括第二颜色子像素和第三颜色子像素;

[0034] S205、在所述黑色矩阵和所述像素层上封装第二玻璃基板。

[0035] 具体地,在S201中,在洁净干燥的第一玻璃基板上制备的薄膜晶体管层,是作为第一颜色微型LED芯片的驱动;在S202中,使用黄光制程制备黑色矩阵,其中制备黑色矩阵的

步骤包括：光阻的涂布、预烘烤、曝光、显影和后烘；在S203中，在制作完黑色矩阵的基板上制备的第一颜色微型LED芯片，是作为像素层的激发光源；在S204中，使用喷墨打印技术打印的第二颜色子像素和第三颜色子像素，是作为彩膜层中的第二颜色子像素和第三颜色子像素（其中第一颜色子像素由第一颜色微型LED芯片提供）；在S205中，在最上层用第二玻璃基板进行封装，得到最终的显示面板。

[0036] 需要说明的是，制作这种以微型LED作为背光源、以像素层作为彩色滤光层的结构有对侧、同侧两种方案。对侧就是分别制作微型LED背光基板和像素层彩膜基板后将两者进行对位，此方案制程繁琐，且需要高精度对位设备的支持，资源有限。同侧方案即在微型LED上制作彩色滤光层，本发明实施例通过先制备黄光制程的黑色矩阵，再转移微型LED芯片，由此避免了黄光制程对微型LED芯片的伤害，并简化了制程，无需对位操作，降低了制作难度。

[0037] 在一种实施例中，所述第一颜色微型LED为蓝色微型LED，所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素分别为红色子像素和绿色子像素。本实施例是以蓝色微型LED激发红、绿子像素来获得彩色显示效果，在其他实施例中，所述第一颜色微型LED还可为红色微型LED或者绿色微型LED，相对应的，所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素分别为绿色子像素和蓝色子像素、或者所述第二颜色子像素和所述第三颜色子像素分别为红色子像素和蓝色子像素。

[0038] 在一种实施例中，所述红色子像素和所述绿色子像素组成一个重复单元，所述重复单元以一个子像素的宽度为间距循环排布，即所述间隔区域为空白区域或填充有透明材料，其中，缺失的蓝色子像素由蓝色微型LED提供。

[0039] 在一种实施例中，所述红色子像素和所述绿色子像素分别由红色量子点材料和绿色量子点材料制作而成。

[0040] 在一种实施例中，所述黑色矩阵的厚度范围为10微米至12微米。

[0041] 在一种实施例中，所述像素层105的厚度范围为5微米至7微米。具体地，一般的微型LED芯片的高度范围为5微米至6微米左右，本发明实施例提供的黑色矩阵的高度可达到10微米至12微米，因此，本发明实施例的像素层105的高度范围可达到5微米至7微米，若像素层105为量子点材料打印而成，这个高度范围下的量子点材料的色纯度、色饱和度等指标均能够满足正常显示需求。

[0042] 如图3a~3e所示，本发明实施例提供的显示面板的制备方法工艺流程图，首先在第一玻璃基板301上制备薄膜晶体管层302，所述薄膜晶体管层302例如包括缓冲层（图中未示出）、位于所述缓冲层上的半导体层（图中未示出）、位于所述半导体层上的栅绝缘层（图中未示出）、位于所述栅绝缘层上的栅极（图中未示出）、位于所述栅极上的层间绝缘层（图中未示出）、以及位于所述层间绝缘层上的源极（图中未示出）和漏极（图中未示出），所述源极和所述漏极分别通过第一孔和第二孔与所述半导体层的两端相连；然后在所述薄膜晶体管层302上制备黑色矩阵303，所述黑色矩阵303的高度可达到10微米至12微米的范围；接下来在所述薄膜晶体管层302上制备第一颜色微型LED304，且所述第一颜色微型LED304位于所述黑色矩阵303之间，所述第一颜色微型LED304的高度小于所述黑色矩阵303的高度，本实施例先制备黑色矩阵303再制备第一颜色微型LED304，可避免制备黑色矩阵303的黄光制程中高温以及碱性显影液对微型LED造成的影响；再然后在所述第一颜色微型LED304上制

备像素层305,所述像素层305包括第二颜色子像素3051和第三颜色子像素3052,所述第一颜色微型LED304与所述第二颜色子像素3051和所述第三颜色子像素3052组合可实现全彩显示;最后在所述黑色矩阵303和所述像素层305上封装第二玻璃基板306,制得所述显示面板。

[0043] 需要说明的是,制备黑色矩阵303的步骤包括:光阻的涂布、预烘烤、曝光、显影和后烘。本实施例先制备黑色矩阵303再制备第一颜色微型LED304,可避免制备黑色矩阵303的黄光制程中高温以及碱性显影液对微型LED造成的影响。且本发明实施例通过采用的高膜厚的黑色矩阵既可充当微型LED两侧的黑色矩阵,阻挡微型LED的侧面出光,防止不同微型LED之间的光发生串扰,又可充当像素层的像素限定层,限制子像素打印区域的同时形成子像素的形状,还可防止不同子像素之间发生串扰。

[0044] 在一种实施例中,所述第一颜色微型LED304为蓝色微型LED,所述第二颜色子像素3051和所述第三颜色子像素3052分别为红色子像素和绿色子像素。本实施例是以蓝色微型LED激发红、绿子像素来获得彩色显示效果,在其他实施例中,所述第一颜色微型LED304还可为红色微型LED或者绿色微型LED,相对应的,所述第二颜色子像素3051和所述第三颜色子像素3052分别为绿色子像素和蓝色子像素、或者所述第二颜色子像素3051和所述第三颜色子像素3052分别为红色子像素和蓝色子像素。

[0045] 在一种实施例中,所述红色子像素和所述绿色子像素组成一个重复单元,所述重复单元以一个子像素的宽度为间距循环排布,即所述间隔区域307为空白区域或填充有透明材料,其中,缺失的蓝色子像素(即图中的间隔区域307)由蓝色微型LED提供。

[0046] 在一种实施例中,所述红色子像素和所述绿色子像素分别由红色量子点材料和绿色量子点材料制作而成。

[0047] 本发明实施例提供一种显示装置,包括驱动芯片和上述的显示面板。本发明实施例提供的显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0048] 综上所述,本发明实施例提供的一种显示面板,通过在相邻的微型LED以及相邻的子像素之间,均设置有黑色矩阵做阻隔,所采用的高膜厚的黑色矩阵既可充当微型LED两侧的黑色矩阵,阻挡微型LED的侧面出光,防止不同微型LED之间的光发生串扰,又可充当像素层的像素限定层,限制子像素打印区域的同时形成子像素的形状,还可防止不同子像素之间发生串扰,既简化制程,又大大提高了显示面板的对比度,解决了现有技术的显示面板,由于在微型LED上制作黑色矩阵,其黄光制程中的高温以及碱性显影液对微型LED造成影响,导致微型LED失效,从而影响显示面板整体显示效果的技术问题。

[0049] 以上对本发明实施例所提供的一种显示面板及其制备方法进行了详细介绍。应理解,本文所述的示例性实施方式应仅被认为是描述性的,用于帮助理解本发明的方法及其核心思想,而并不用于限制本发明。

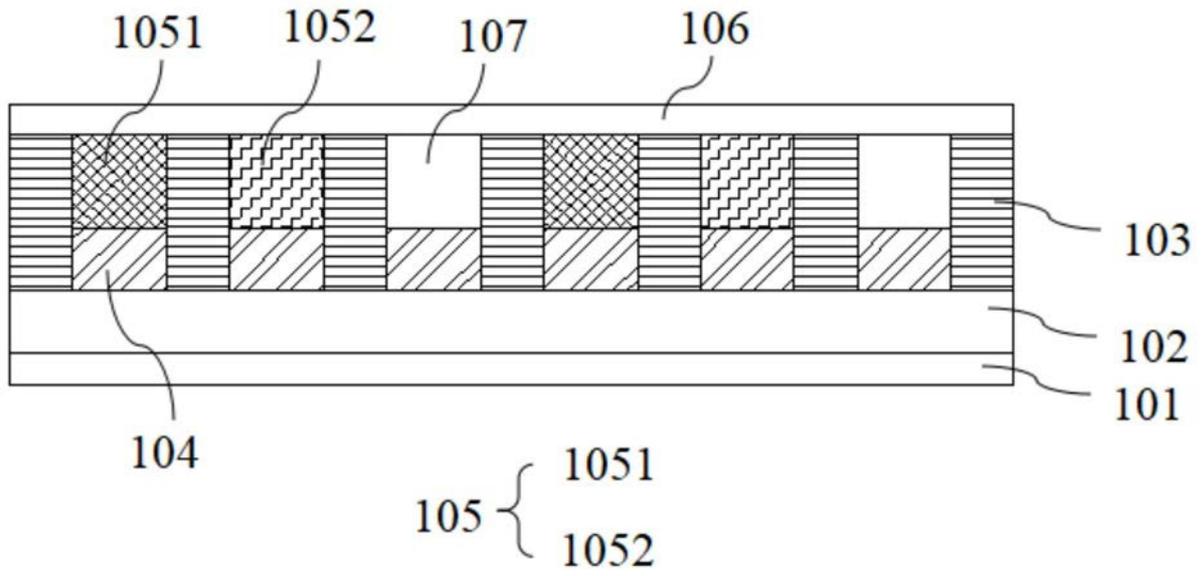


图1

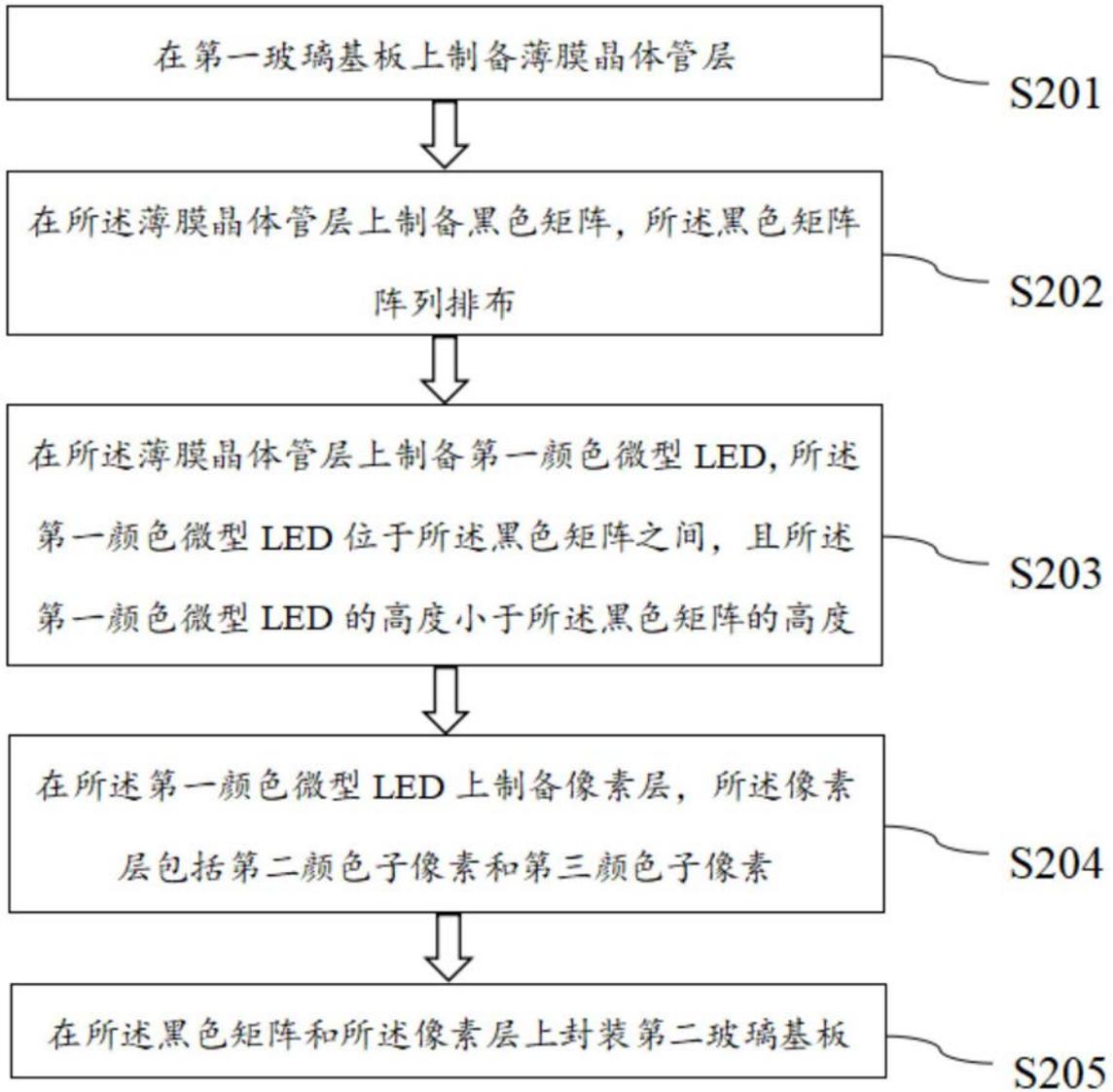


图2

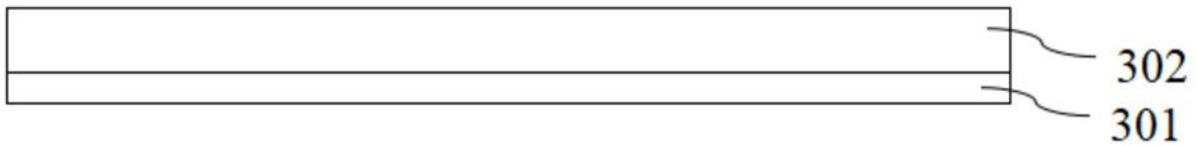


图3a

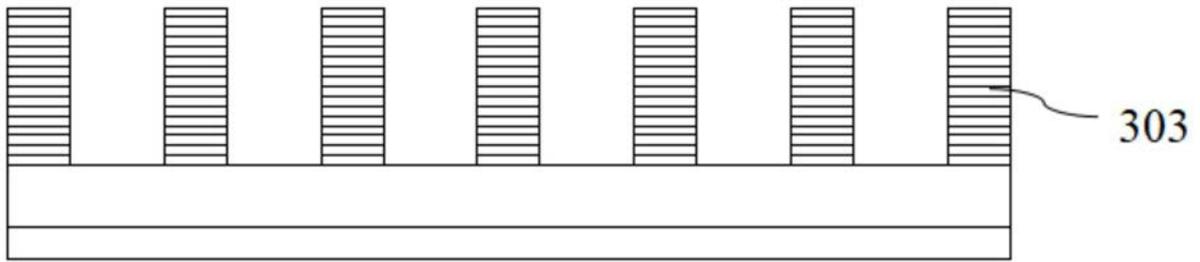


图3b

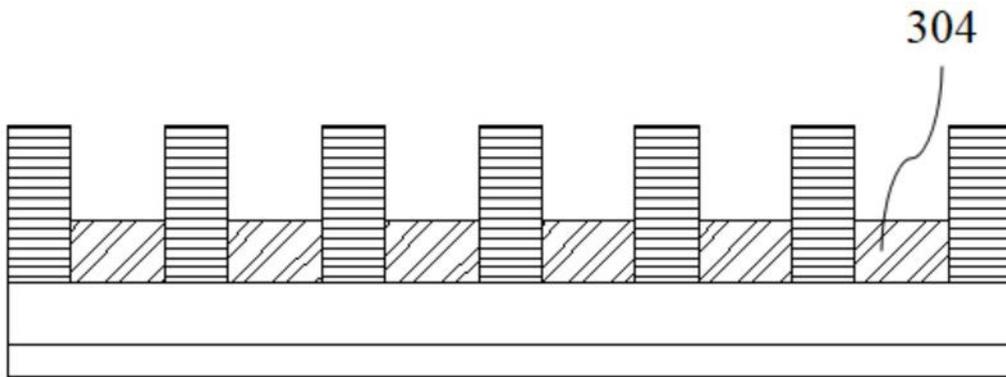


图3c



305 { 3051  
3052

图3d



专利名称(译)	一种显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111261656A</a>	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	CN202010052489.2	申请日	2020-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	耿敬		
发明人	耿敬		
IPC分类号	H01L27/15		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本发明提供一种显示面板，包括：第一玻璃基板、位于所述第一玻璃基板上的薄膜晶体管层、位于所述薄膜晶体管层上且阵列排布的黑色矩阵、位于所述薄膜晶体管层上且位于所述黑色矩阵之间的第一颜色微型LED、位于所述第一颜色微型LED上的像素层以及位于所述黑色矩阵和所述像素层上的第二玻璃基板。其中，所述第一颜色微型LED的高度小于所述黑色矩阵的高度。防止不同微型LED之间的光发生串扰，又可充当像素层的像素限定层，还可防止不同子像素之间发生串扰。

