



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106098697 B

(45)授权公告日 2019.04.02

(21)申请号 201610422104.0

(22)申请日 2016.06.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106098697 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9—2号

(72)发明人 陈黎暄 李泳锐

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

(56)对比文件

CN 105339996 A, 2016.02.17,

CN 105580144 A, 2016.05.11,

CN 103608921 A, 2014.02.26,

审查员 刘杰铭

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

微发光二极管显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种微发光二极管显示面板及其制作方法,该微发光二极管显示面板包括:基板(1)、设于所述基板(1)上的阵列排布的多个微发光二极管(2)、覆盖所述多个微发光二极管(2)的透明的封装层(3)、以及设于所述封装层(3)上的量子点层(4),通过在封装层(3)上增设量子点层(4),利用微发光二极管(2)的发出的短波长光激发量子点层(4)发光,从而使微发光二极管(2)和量子点层(4)共同组成微发光二极管显示面板的基本显示单元,能够扩大微发光二极管显示面板的色域,提升微发光二极管显示面板的显示品质。

步骤1、提供一基板(1),在所述基板(1)上形成阵列排布的多个微发光二极管(2);

步骤2、在所述多个微发光二极管(2)上覆盖透明的封装层(3),对所述多个微发光二极管(2)进行封装;

步骤3、在所述封装层(3)上形成量子点层(4)。

1. 一种微发光二极管显示面板,其特征在于,包括:基板(1)、设于所述基板(1)上的阵列排布的多个微发光二极管(2)、覆盖所述多个微发光二极管(2)的透明的封装层(3)、以及设于所述封装层(3)上的量子点层(4);

所述多个微发光二极管(2)包括:红色微发光二极管、绿色微发光二极管、及蓝色微发光二极管;

所述量子点层(4)包括:设于各个红色微发光二极管上方的红色量子点区、设于各个绿色微发光二极管上方的绿色量子点区、及设于各个蓝色微发光二极管上方的蓝色量子点区。

2. 如权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述基板(1)为柔性基板、或刚性基板。

3. 如权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述封装层(3)的材料为:聚对二甲苯、或有机树脂。

4. 一种微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供一基板(1),在所述基板(1)上形成阵列排布的多个微发光二极管(2);

步骤2、在所述多个微发光二极管(2)上覆盖透明的封装层(3),对所述多个微发光二极管(2)进行封装;

步骤3、在所述封装层(3)上形成量子点层(4);

所述多个微发光二极管(2)包括:红色微发光二极管、绿色微发光二极管、及蓝色微发光二极管;

所述量子点层(4)包括:设于各个红色微发光二极管上方的红色量子点区、设于各个绿色微发光二极管上方的绿色量子点区、及设于各个蓝色微发光二极管上方的蓝色量子点区。

5. 如权利要求4所述的微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤1具体包括:首先提供一原生基板,在所述原生基板上生成多个微发光二极管(2),再通过微转印的方法将所述多个微发光二极管(2)转印到基板(1)上;

所述原生基板为蓝宝石类基板;

所述基板(1)为柔性基板、或刚性基板。

6. 如权利要求4所述的微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤2中通过旋涂的方法在所述多个微发光二极管(2)上覆盖封装层(3);

所述封装层(3)的材料为:聚对二甲苯、或有机树脂。

微发光二极管显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种微发光二极管显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点,而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品,成为显示装置中的主流。

[0003] 微发光二极管(Micro LED)显示器是一种以在一个基板上集成的高密度微小尺寸的LED阵列作为显示像素来实现图像显示的显示器,同大尺寸的户外LED显示屏一样,每一个像素可定址、单独驱动点亮,可以看成是户外LED显示屏的缩小版,将像素点距离从毫米级降低至微米级, Micro LED显示器和有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示器一样属于自发光显示器,但Micro LED显示器相比OLED显示器还具有材料稳定性更好、寿命更长、无影像烙印等优点,被认为是OLED显示器的最大竞争对手。

[0004] 由于晶格匹配的原因,微发光二极管器件必须先在蓝宝石类的基板上通过分子束外延的方法生长出来,而做成显示面板,还必须要把微发光二极管器件从蓝宝石类的基板上转移到用于形成显示面板的接收基板上,微转印(Micro Transfer Printing)就是一种将生长在蓝宝石类基板上的微发光二极管器件转移到接收基板上的技术,具体为,首先通过激光剥离技术(Laser lift-off, LLO)将微发光二极管裸芯片(bare chip)从蓝宝石类基板上分离开,随后使用一个图案化的聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS)传送头将微发光二极管裸芯片从蓝宝石类基板吸附起来,并将PDMS传送头与接收基板进行对位,随后将PDMS传送头所吸附的微发光二极管裸芯片贴附到接收基板上预设的位置,再剥离PDMS传送头,即可完成微发光二极管裸芯片的转移,形成微发光二极管阵列基板,进一步地,所述接收基板是已经预先制备完成电路图案的硅基板,其可以为柔性也可以为刚性。

[0005] 由于仅仅利用微发光二极管作为基本显示单元的微发光二极管显示器的色域很窄,显示效果较差,因此,为了优化微发光二极管显示器的显示效果,需要对其色域进行拓宽。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种微发光二极管显示面板,能够扩大微发光二极管显示面板的色域,提升微发光二极管显示面板的画质。

[0007] 本发明的目的还在于提供一种微发光二极管显示面板的制作方法,能够扩大微发光二极管显示面板的色域,提升微发光二极管显示面板的画质。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了一种微发光二极管显示面板,包括:基板、设于所述基板上的阵列排布的多个微发光二极管、覆盖所述多个微发光二极管的透明的封装层、以及设于所述封装层上的量子点层。

[0009] 所述基板为柔性基板、或刚性基板。

- [0010] 所述封装层的材料为：聚对二甲苯、或有机树脂。
- [0011] 所述多个微发光二极管包括：红色微发光二极管、绿色微发光二极管、及蓝色微发光二极管。
- [0012] 所述量子点层包括：设于各个红色微发光二极管上方的红色量子点区、设于各个绿色微发光二极管上方的绿色量子点区、及设于各个蓝色微发光二极管上方的蓝色量子点区。
- [0013] 本发明还提供一种微发光二极管显示面板的制作方法，包括如下步骤：
- [0014] 步骤1、提供一基板，在所述基板上形成阵列排布的多个微发光二极管；
- [0015] 步骤2、在所述多个微发光二极管上覆盖透明的封装层，对所述多个微发光二极管进行封装；
- [0016] 步骤3、在所述封装层上形成量子点层。
- [0017] 所述步骤1具体包括：首先提供一原生基板，在所述原生基板上生成多个微发光二极管，再通过微转印的方法将所述多个微发光二极管转印到基板上；
- [0018] 所述原生基板为蓝宝石类基板；
- [0019] 所述基板为柔性基板、或刚性基板。
- [0020] 所述步骤2中通过旋涂的方法在所述多个微发光二极管上覆盖封装层；
- [0021] 所述封装层的材料为：聚对二甲苯、或有机树脂。
- [0022] 所述多个微发光二极管包括：红色微发光二极管、绿色微发光二极管、及蓝色微发光二极管。
- [0023] 所述量子点层包括：设于各个红色微发光二极管上方的红色量子点区、设于各个绿色微发光二极管上方的绿色量子点区、及设于各个蓝色微发光二极管上方的蓝色量子点区。
- [0024] 本发明的有益效果：本发明提供了一种微发光二极管显示面板，其包括：基板、设于所述基板上的阵列排布的多个微发光二极管、覆盖所述多个微发光二极管的透明的封装层、以及设于所述封装层上的量子点层，通过在封装层上增设量子点层，利用微发光二极管发出的短波长光激发量子点层发光，从而使微发光二极管和量子点层共同组成微发光二极管显示面板的基本显示单元，能够扩大微发光二极管显示面板的色域，提升微发光二极管显示面板的显示品质。本发明还提供一种微发光二极管显示面板的制作方法，能够扩大微发光二极管显示面板的色域，提升微发光二极管显示面板的显示品质。

附图说明

- [0025] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。
- [0026] 附图中，
- [0027] 图1为本发明的微发光二极管显示面板的第一实施例的结构示意图；
- [0028] 图2为本发明的微发光二极管显示面板的第二实施例的结构示意图；
- [0029] 图3为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0030] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0031] 请参阅图1或图2,本发明首先提供一种微发光二极管显示面板,包括:基板1、设于所述基板1上的阵列排布的多个微发光二极管2、覆盖所述多个微发光二极管2的透明的封装层3、以及设于所述封装层3上的量子点层4。

[0032] 具体地,所述基板1为柔性基板、或刚性基板,所述多个微发光二极管2通过微转印的方法由蓝宝石类的原生基板上转印到基板1上,所述基板1在转印前预先形成有电路图案,以驱动所述多个微发光二极管2发光,所述微发光二极管2可选择基于氮化镓(GaN)的发光二极管,所述基板1为硅基板。

[0033] 进一步地,所述封装层3的作用为保护微发光二极管2,防止水汽侵入,并且需要具备良好的耐热性、绝缘性和成膜稳定性,可选的材料包括但不限于各类型聚对二甲苯、或有机树脂。所述封装层3的可通过旋涂工艺形成,厚度在50nm至0.5mm之间。可选地,如图1所示,在本发明的第一实施例中,所述封装层3在各个微发光二极管2的间隔处的厚度大于微发光二极管2上的厚度,使得封装层3上表面为一平整表面,所述量子点层4的上表面也为一平整表面。如图2所示,在本发明的第二实施例中,所述封装层3在各个微发光二极管2的间隔处的厚度等于微发光二极管2上的厚度,使得所述封装层3在各个微发光二极管2的间隔处形成凹槽,所述量子点层4顺着所述封装层3形成,其在各个微发光二极管2的间隔处也形成凹槽。

[0034] 可选地,所述多个微发光二极管2包括:红色微发光二极管、绿色微发光二极管、及蓝色微发光二极管。所述量子点层4包括:设于各个红色微发光二极管上方的红色量子点区、设于各个绿色微发光二极管上方的绿色量子点区、及设于各个蓝色微发光二极管上方的蓝色量子点区。也即所述量子点层4中各个区域的发光颜色对应其下方的微发光二极管2的发光颜色形成。

[0035] 值得一提的是,通过在封装层3上增设量子点层4,利用微发光二极管2发出的短波长光激发量子点层4发光,从而使微发光二极管2和量子点层4共同组成微发光二极管显示面板的基本显示单元,相比于仅采用微发光二极管作为基本显示单元的现有技术,能够扩大微发光二极管显示面板的色域,提升微发光二极管显示面板的显示品质。

[0036] 具体地,所述量子点层4所使用的量子点材料的结构包括发光核(例如绿色量子点材料可包括磷化铟(InP)、及硫化硒化镉(Cd₂SSe)等,红色量子点材料可包括硒化镉(CdSe)、及砷化铟(InAs)等)、无机保护壳层(材料可选择硫化镉(CdS)、硒化锌(ZnSe)、硫化锌(ZnS)、及氧化锌(ZnO)等材料中的一种或多种组合)、以及表面配体(材料可选择R-COOH、R-NH₂、或R-SH,其中R为12~20个碳原子的直链烷烃或烯烃分子)。

[0037] 请参阅图3,本发明还提供一种微发光二极管显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0038] 步骤1、提供一基板1,在所述基板1上形成阵列排布的多个微发光二极管2。

[0039] 具体地,所述步骤1具体包括:首先提供一原生基板,在所述原生基板上生成多个微发光二极管2,再通过微转印的方法将所述多个微发光二极管2转印到基板1上;所述原生基板为蓝宝石类基板;所述基板1为柔性基板、或刚性基板。所述基板1在转印前预先形成有

电路图案,以驱动所述多个微发光二极管2发光,所述微发光二极管2可选择基于氮化镓的发光二极管,所述基板1为硅基板。

[0040] 步骤2、在所述多个微发光二极管2上覆盖透明的封装层3,对所述多个微发光二极管2进行封装。

[0041] 具体地,所述封装层3的作用为保护微发光二极管2,防止水汽侵入,并且需要具备良好的耐热性、绝缘性和成膜稳定性,可选的材料包括但不限于:各类型聚对二甲苯、或有机树脂。所述封装层3的可通过旋涂工艺形成,厚度在50nm至0.5mm之间。

[0042] 步骤3、在所述封装层3上形成量子点层4。

[0043] 可选地,如图1所示,在本发明的第一实施例中,所述封装层3在各个微发光二极管2的间隔处的厚度大于微发光二极管2上的厚度,使得封装层3上表面为一平整表面,所述量子点层4的上表面也为一平整表面。如图2所示,在本发明的第二实施例中,所述封装层3在各个微发光二极管2的间隔处的厚度等于微发光二极管2上的厚度,使得所述封装层3在各个微发光二极管2的间隔处形成凹槽,所述量子点层4顺着所述封装层3形成,其在各个微发光二极管2的间隔处也形成凹槽。

[0044] 可选地,所述多个微发光二极管2包括:红色微发光二极管、绿色微发光二极管、及蓝色微发光二极管。所述量子点层4包括:设于各个红色微发光二极管上方的红色量子点区、设于各个绿色微发光二极管上方的绿色量子点区、及设于各个蓝色微发光二极管上方的蓝色量子点区。也即所述量子点层4中各个区域的发光颜色对应其下方的微发光二极管2的发光颜色形成。

[0045] 值得一提的是,通过在封装层3上增设量子点层4,利用微发光二极管2发出的短波长光激发量子点层4发光,从而使微发光二极管2和量子点层4共同组成微发光二极管显示面板的基本显示单元,相比于仅采用微发光二极管作为基本显示单元的现有技术,能够扩大微发光二极管显示面板的色域,提升微发光二极管显示面板的显示品质。

[0046] 综上所述,本发明提供了一种微发光二极管显示面板,其包括:基板、设于所述基板上的阵列排布的多个微发光二极管、覆盖所述多个微发光二极管的透明的封装层、以及设于所述封装层上的量子点层,通过在封装层上增设量子点层,利用微发光二极管发出的短波长光激发量子点层发光,从而使微发光二极管和量子点层共同组成微发光二极管显示面板的基本显示单元,能够扩大微发光二极管显示面板的色域,提升微发光二极管显示面板的显示品质。本发明还提供一种微发光二极管显示面板的制作方法,能够扩大微发光二极管显示面板的色域,提升微发光二极管显示面板的显示品质。

[0047] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

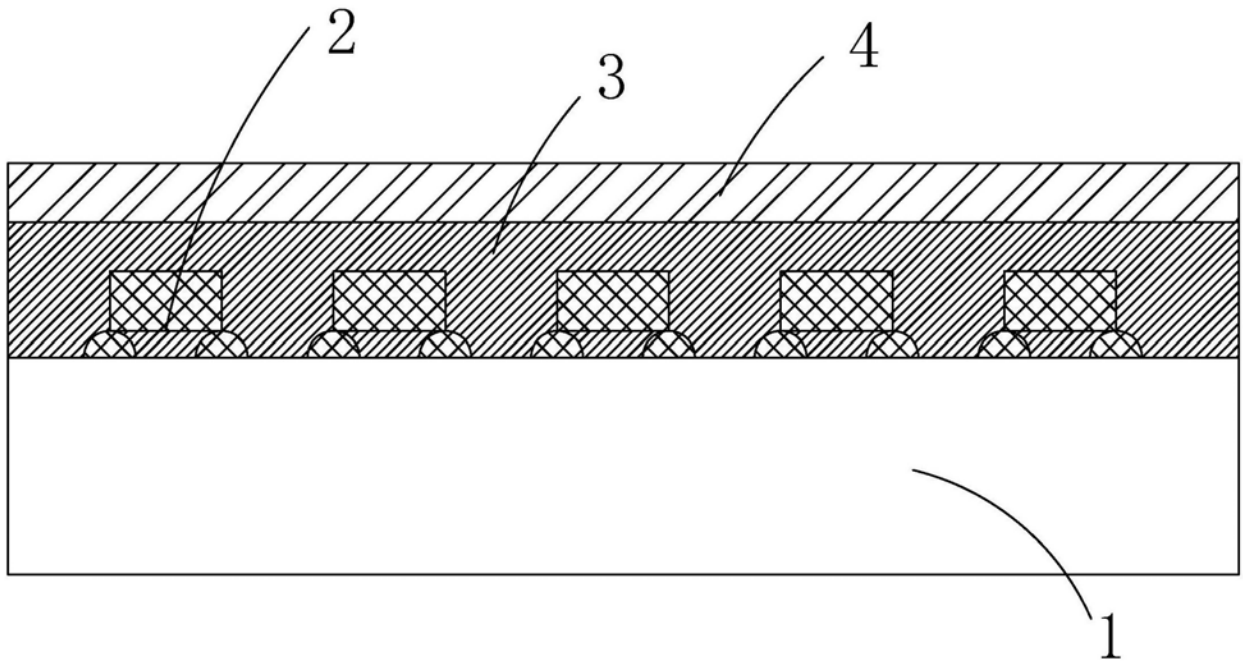


图1

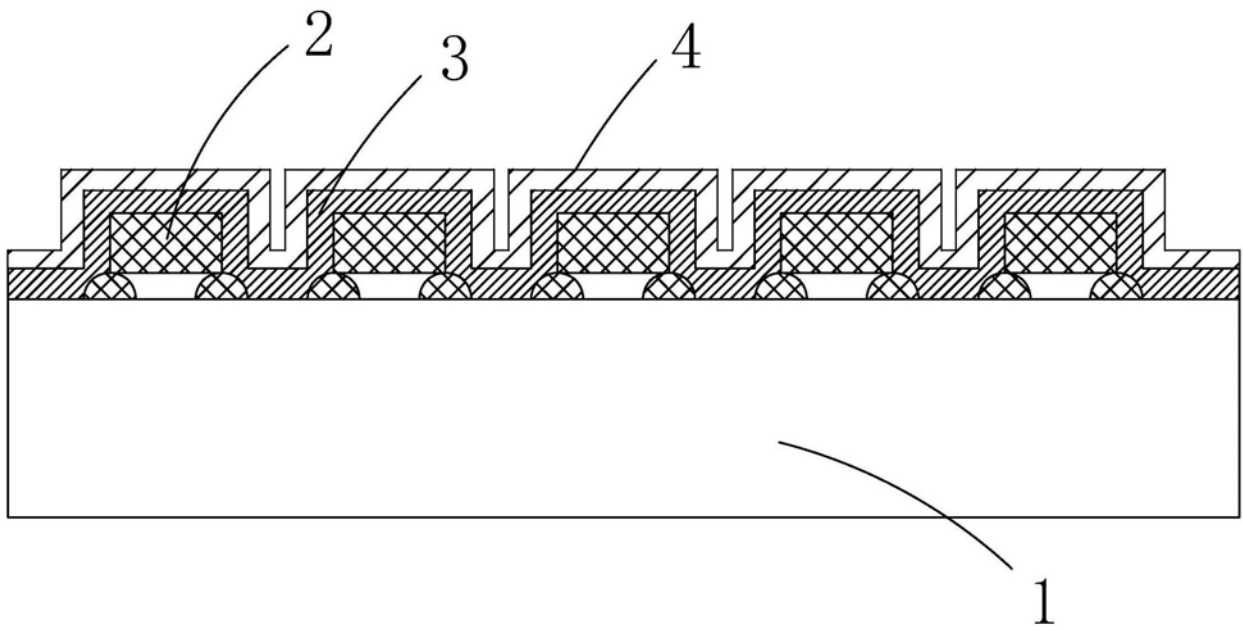


图2

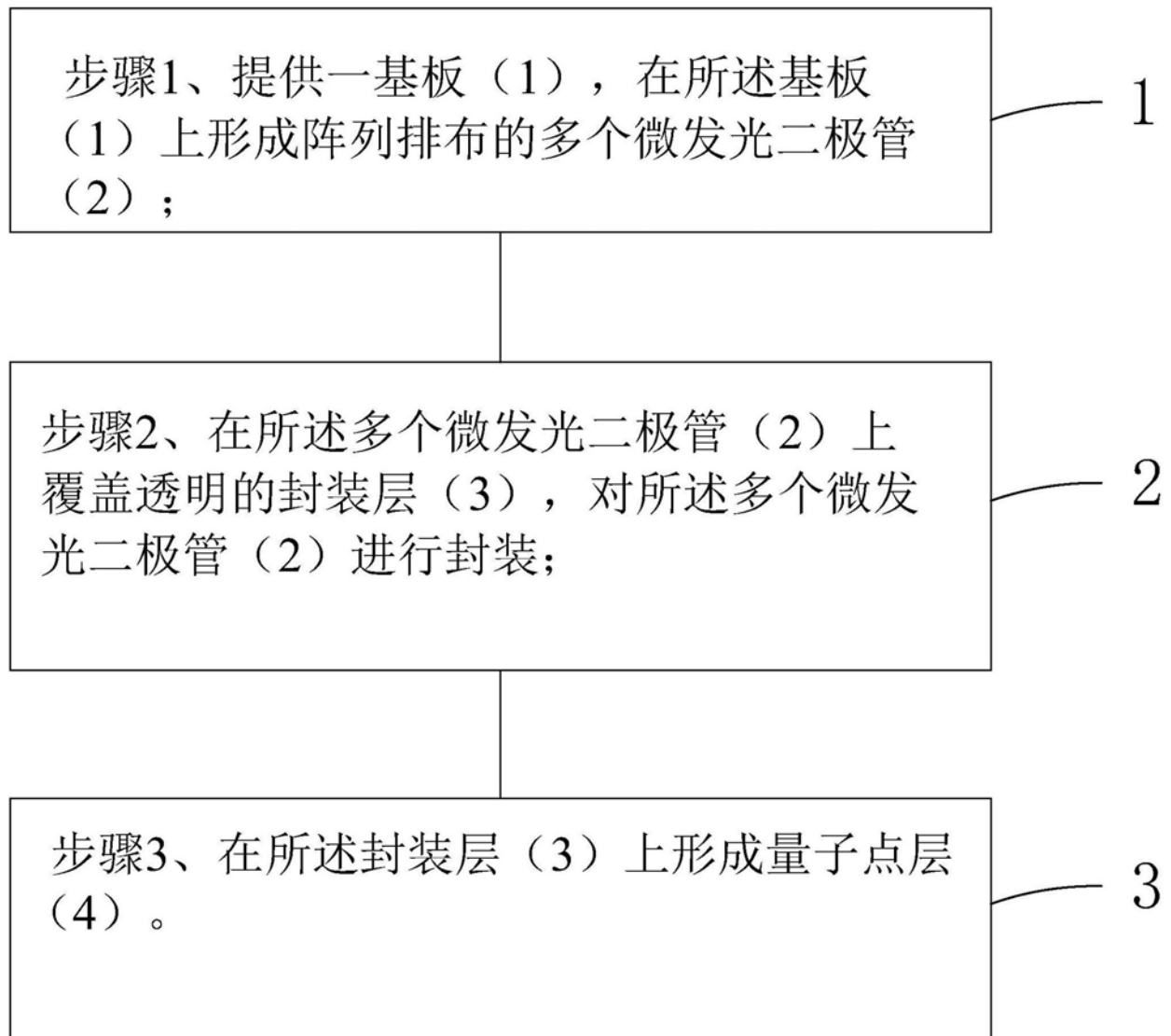


图3

专利名称(译)	微发光二极管显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN106098697B	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201610422104.0	申请日	2016-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈黎暄 李泳锐		
发明人	陈黎暄 李泳锐		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/00		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L27/1259 H01L25/0753 H01L33/504 H01L33/507 H01L33/56 H01L2933/0041 H01L2933/005 H01L27/156 H01L33/007		
审查员(译)	刘杰铭		
其他公开文献	CN106098697A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种微发光二极管显示面板及其制作方法，该微发光二极管显示面板包括：基板(1)、设于所述基板(1)上的阵列排布的多个微发光二极管(2)、覆盖所述多个微发光二极管(2)的透明的封装层(3)、以及设于所述封装层(3)上的量子点层(4)，通过在封装层(3)上增设量子点层(4)，利用微发光二极管(2)的发出的短波长光激发量子点层(4)发光，从而使微发光二极管(2)和量子点层(4)共同组成微发光二极管显示面板的基本显示单元，能够扩大微发光二极管显示面板的色域，提升微发光二极管显示面板的显示品质。

步骤1、提供一基板（1），在所述基板（1）上形成阵列排布的多个微发光二极管（2）；

步骤2、在所述多个微发光二极管（2）上覆盖透明的封装层（3），对所述多个微发光二极管（2）进行封装；

步骤3、在所述封装层（3）上形成量子点层（4）。

1

2

3