



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111477618 A

(43)申请公布日 2020.07.31

(21)申请号 202010327222.X

H01L 21/677(2006.01)

(22)申请日 2020.04.23

(71)申请人 恩利克(浙江)智能装备有限公司
地址 314107 浙江省嘉兴市嘉善县干窑镇
两创路18号1号楼一层A区

(72)发明人 赖耀升 江建志

(74)专利代理机构 嘉兴启帆专利代理事务所
(普通合伙) 33253

代理人 王大国

(51) Int. Cl.

H01L 25/16(2006.01)

H01L 25/00(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

H01L 33/44(2010.01)

H01L 33/50(2010.01)

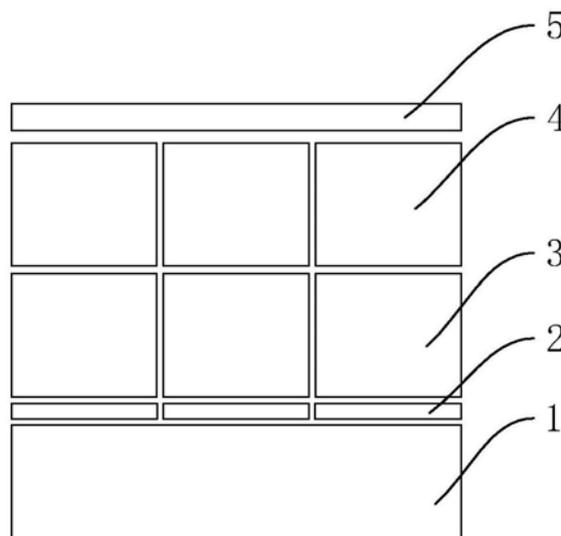
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构,包括驱动基板,驱动基板上方设置有电极层,电极层上方设置有蓝光光源,所述蓝光光源上表面镀有第一SiO2层,第一SiO2层上方设置有量子点光色转换膜,量子点光色转换膜上表面镀有第二SiO2层,第二SiO2层上贴附有防炫保护膜,本发明采用本全彩化技术只需要转移一次蓝色LED,大幅提高产品的良品率,利用第一SiO2和第二SiO2层对量子点光色转换膜进行有效的保护,延长使用寿命。



1. 一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构,包括驱动基板,驱动基板上方设置有电极层,电极层上方设置有蓝光光源,其特征在于:所述蓝光光源上表面镀有第一SiO₂层,第一SiO₂层上方设置有量子点光色转换膜,量子点光色转换膜上表面镀有第二SiO₂层,第二SiO₂层上贴附有防炫保护膜。

2. 根据权利要求1所述的量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构,其特征在于:所述蓝光光源为蓝色Micro-LED或蓝色Mini-LED。

3. 根据权利要求2所述的量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构,其特征在于:所述量子点光色转换膜包括红色、绿色和透明子像素,三种颜色子像素呈规则阵列,且相互之间设置有BM, Micro-LED或蓝色Mini-LED与子像素为一一对应。

4. 根据权利要求3所述的量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构,其特征在于:红色子像素的材料为红色量子点油墨,绿色子像素的材料为绿色量子点油墨,透明子像素的材料为透明油墨。

5. 根据权利要求4所述的量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构,其特征在于:所述量子点光色转换膜由量子点油墨和透明油墨印刷至第一SiO₂层上方而成。

6. 一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构的制造方法,其特征在于,包括如下步骤:

- 1) 在驱动基板上制作电极层,再在电极层上批量转移的方式制作蓝色Micro-LED层;
- 2) 在蓝色Micro-LED层上表面采用PVD或CVD真空镀膜方法镀上第一SiO₂层;
- 3) 采用凹版移印设备先在第一SiO₂层上方像素区域内印刷上BM油墨图案,热固化或UV固化,将BM油墨图案固化,BM油墨图案将第一SiO₂层上方分割出不同颜色目标区域;
- 4) 采用凹版移印设备在相应颜色目标区域内印刷上相应颜色的量子点油墨或透明油墨,热固化或UV固化,将量子点油墨、透明油墨固化形成量子点光色转换膜;
- 5) 采用PVD或CVD真空镀膜方法在量子点光色转换膜表面镀第二SiO₂层;
- 6) 在第二SiO₂层表面贴附防炫保护膜。

7. 根据权利要求6所述的量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构的制造方法,其特征在于,在步骤3)中BM油墨图案将第一SiO₂层上方分割出红色、绿色和透明目标区域,红色目标区域为红色量子点发光点目标区域,绿色目标区域为绿色量子点发光点目标区域,在步骤4)中红色量子点发光点目标区域内印刷上红色量子点油墨,绿色量子点发光点目标区域内印刷上绿色量子点油墨,透明目标区域内印刷上透明油墨。

8. 根据权利要求7所述的量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构的制造方法,其特征在于,所述红色量子点油墨、绿色量子点油墨和透明油墨以任意次序依次印刷在相应的目标区域,待一种油墨固化后印刷另一种油墨。

一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于LED显示屏领域,更具体的说涉及一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构及其制造方法。

背景技术

[0002] Micro-LED显示技术是将传统的无机LED阵列微小化,每个尺寸在10微米尺寸的LED像素点均可以被独立的寻址、点亮。简单的讲,可以看作是小间距LED的尺寸进一步缩小至10微米量级。Micro-LED的显示方式十分直接,将10微米尺度的LED芯片连接到TFT驱动基板上,从而实现对每个芯片放光亮度的精确控制,进而实现图像显示。

[0003] Micro-LEDDisplay的显示原理与制作方法,是将LED结构设计进行薄膜化、微小化、阵列化,其尺寸仅在10 μ m等级左右;后将Micro-LED批量式转移至电路基板上,其基板可为硬性、软性之透明、不透明基板;再利用物理沉积制程完成保护层与上电极,即可进行上基板的封装,完成结构简单的Micro-LED显示屏。

[0004] 要制成显示器,其基板表面必须制作成如同LED显示器般之阵列结构,且每一个点画素必须可寻址控制、单独驱动点亮。若透过互补式金属氧化物半导体电路驱动则为主动寻址驱动架构,Micro-LED与阵列基板CMOS间可透过封装技术结合。黏贴完成后Micro-LED能藉由整合微透镜阵列,提高亮度及对比度。Micro-LED阵列经由垂直交错的正、负栅状电极连结每一颗Micro-LED的正、负极,透过电极线的依序通电,透过扫描方式点亮Micro-LED以显示影像。

[0005] 量子点材料作为一种新型的发光材料应用于照明或显示等设备,因其激发谱宽、单色性好、发光峰波长可调、转换效率高,能够实现对光色稳定(光谱的精准调控)和背光产品色域的有效提升,并用以弥补或替代稀土掺杂荧光粉在能级分布和发光效率上的不足,更具经济优势和应用前景。

[0006] 量子点用于LED和OLED显示器,相对于传统的有机荧光粉,量子点具有发光波长可调(可覆盖可见和近红外波段)、荧光量子效率高(可大于90%)、颗粒尺寸小、色彩饱和度高、可低价溶液加工、稳定性高等优点,尤其值得注意的是高色纯度的发光使得其色域已经可以超过HDTV标准色三角。因此基于量子点的发光二极管,有望应用于下一代平板显示和照明。

[0007] 量子点LED或OLED显示面板,一般采用蓝色LED/OLED作为蓝光光源,上面贴合量子点光色转换膜片,在制作过程中,最关键的就是量子点光色转换膜片的制作,如申请号为201910596256.6,名称为图案化量子点膜制备方法及其量子点,公开了将量子点材料制作成量子点油墨,采用喷墨打印或者凹版打印的工艺将量子点油墨以特定的图案沉积在基材上,量子点油墨在透明基材上固化后,再涂一层保护膜,完全固化后形成量子点膜,其保护膜是采用UV胶即透明胶,由于量子点材料水氧稳定性差,常规的UV胶封装下寿命短、失效快,普通的封装方式不能实现对量子点材料的有效保护。

发明内容

[0008] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种采用本全彩化技术只需要转移一次蓝色LED,大幅提高产品的良品率,利用第一SiO₂和第二SiO₂层对量子点光色转换膜进行有效的保护,延长使用寿命。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构,包括驱动基板,驱动基板上方设置有电极层,电极层上方设置有蓝光光源,所述蓝光光源上表面镀有第一SiO₂层,第一SiO₂层上方设置有量子点光色转换膜,量子点光色转换膜上表面镀有第二SiO₂层,第二SiO₂层上贴附有防炫保护膜。

[0010] 进一步的所述蓝光光源为蓝色Micro-LED或蓝色Mini-LED。

[0011] 进一步的所述量子点光色转换膜包括红色、绿色和透明子像素,三种颜色子像素呈规则阵列,且相互之间设置有BM, Micro-LED或蓝色Mini-LED与子像素为一一对应。

[0012] 进一步的红色子像素的材料为红色量子点油墨,绿色子像素的材料为绿色量子点油墨,透明子像素的材料为透明油墨。

[0013] 进一步的所述量子点光色转换膜由量子点油墨和透明油墨印刷至第一SiO₂层上方而成。

[0014] 一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构的制造方法,包括如下步骤:

[0015] 1) 在驱动基板上制作电极层,再在电极层上批量转移的方式制作蓝色Micro-LED层;

[0016] 2) 在蓝色Micro-LED层上表面采用PVD或CVD真空镀膜方法镀上第一SiO₂层;

[0017] 3) 采用凹版移印设备先在第一SiO₂层上方像素区域内印刷上BM油墨图案,热固化或UV固化,将BM油墨图案固化,BM油墨图案将第一SiO₂层上方分割出不同颜色目标区域;

[0018] 4) 采用凹版移印设备在相应颜色目标区域内印刷上相应颜色的量子点油墨或透明油墨,热固化或UV固化,将量子点油墨、透明油墨固化形成量子点光色转换膜;

[0019] 5) 采用PVD或CVD真空镀膜方法在量子点光色转换膜表面镀第二SiO₂层;

[0020] 6) 在第二SiO₂层表面贴附防炫保护膜。

[0021] 进一步的在步骤3)中BM油墨图案将第一SiO₂层上方分割出红色、绿色和透明目标区域,红色目标区域为红色量子点发光点目标区域,绿色目标区域为绿色量子点发光点目标区域,在步骤4)中红色量子点发光点目标区域内印刷上红色量子点油墨,绿色量子点发光点目标区域内印刷上绿色量子点油墨,透明目标区域内印刷上透明油墨。

[0022] 进一步的所述红色量子点油墨、绿色量子点油墨和透明油墨以任意次序依次印刷在相应的目标区域,待一种油墨固化后印刷另一种油墨。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0024] 1、目前Micro-LED显示屏的大规模商业生产仍面临层层技术瓶颈,包括磊晶与芯片、转移、全彩化、电源驱动、检测与修复技术六大面向。过去普遍认为最大瓶颈是转移技术,如Pick&Place转移、流体组装、雷射转印,以及RolltoPlate等,采用本全彩化技术只需要转移一次单色(蓝色)LED,大幅提高产品的良品率;

[0025] 2、以凹版印刷方式制作量子点光色转换膜,精度高,量子点材料使用效率高,材料成本低;

[0026] 3、以凹版印刷方式制作量子点光色转换膜,膜厚一致性好,良品率高;

- [0027] 4、以凹版印刷方式制作量子点光色转换膜,生产速度快,适合大规模生产;
- [0028] 5、在LCD或是OLED显示器无法达到的规格, Micro-LED技术可以进行补足;
- [0029] 6、利用第一SiO₂和第二SiO₂层对量子点光色转换膜进行有效的保护,延长使用寿命;
- [0030] 7、在驱动基板为可折叠时,整个Micro-LED显示屏则实现可整体弯折;
- [0031] 8、本发明中方法可以生产Micro-LED及Mini-LED显示屏。

附图说明

- [0032] 图1为本发明中量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构的示意图;
- [0033] 图2为量子点光色转换膜与保护层的结构示意图;
- [0034] 图3为量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构的制造方法的流程图;
- [0035] 图4为本发明中所采用的凹版移印设备的结构示意图。
- [0036] 附图标记:1、驱动基板;2、电极层;3、蓝光光源;4、量子点光色转换膜;41、红色子像素;42、绿色子像素;43、透明子像素;5、防炫保护膜;61、第一SiO₂层;62、第二SiO₂层;7、BM;81、油墨滚筒;82、凹版滚筒;83、移印滚筒;84、清洁滚筒;85、刮刀;86、油墨仓;87、治具;88、工件。

具体实施方式

[0037] 在本发明的描述中,需要说明的是,对于方位词,如有术语“中心”,“横向(X)”、“纵向(Y)”、“竖向(Z)”、“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”等指示方位和位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于叙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、以特定方位构造和操作,不能理解为限制本发明的具体保护范围。

[0038] 此外,如有术语“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隐含指明技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”特征可以明示或者隐含包括一个或者多个该特征,在本发明描述中,“数个”、“若干”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0039] 一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构,包括驱动基板1,驱动基板1上方设置有电极层2,电极层2上方设置有蓝光光源3,所述蓝光光源3上表面镀有第一SiO₂层61,第一SiO₂层61上方设置有量子点光色转换膜4,量子点光色转换膜4上表面镀有第二SiO₂层62,第二SiO₂层62上贴附有防炫保护膜5。

[0040] 在本实施例中的蓝光光源3采用蓝色的Micro-LED或Mini-LED,本实施例中以Micro-LED为例。

[0041] 所述量子点光色转换膜4包括红色、绿色和透明子像素43,三种颜色子像素呈规则阵列,且相互之间设置有BM7(不透光的油墨区域),Micro-LED或蓝色Mini-LED与子像素为一一对应,如图1和图2所示,红色、绿色和透明子像素43依次循环排列形成规则阵列,相应的每个子像素下方对应一个Micro-LED或蓝色Mini-LED。

[0042] 红色子像素41的材料为红色量子点油墨,绿色子像素42的材料为绿色量子点油

墨,透明子像素43的材料为透明油墨。

[0043] 所述量子点光色转换膜4由量子点油墨和透明油墨印刷至第一SiO₂层61上方而成。

[0044] 在本实施例中的第一SiO₂层61和第二SiO₂层62厚度均在10微米以下。

[0045] 其中量子点油墨可参阅申请号为201610272494.8;201610272908.7;201710433461.1;201510450278.3专利中公开的配方及制备方法获得。

[0046] 一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构的制造方法,包括如下步骤:

[0047] 1) 在驱动基板1上制作电极层2,再在电极层2上批量转移的方式制作蓝色Micro-LED层,其中蓝色Micro-LED层是由多颗LED阵列而成的层结构;

[0048] 2) 在蓝色Micro-LED层上表面采用PVD或CVD真空镀膜方法镀上第一SiO₂层61;

[0049] 3) 采用凹版移印设备先在第一SiO₂层61上方像素区域内印刷上BM油墨图案,热固化或UV固化,将BM油墨图案固化,BM油墨图案将第一SiO₂层61上方分割出不同颜色目标区域,不同颜色目标区域具体包括红色量子点发光点目标区域、绿色量子点发光点目标区域和透明油墨目标区域,也就是说每个目标区域由BM7油墨图案固化后圈出而成;

[0050] 在本实施例中蓝色Micro-LED层中蓝色Micro-LED的分布区域与目标区域相同,子像素与Micro-LED为一一对应,即一个子像素下设有一个Micro-LED;

[0051] 4) 采用凹版移印设备在相应颜色目标区域内印刷上相应颜色的量子点油墨或透明油墨,热固化或UV固化,将量子点油墨、透明油墨固化形成量子点光色转换膜4;

[0052] 具体为4.1) 采用凹版移印设备在红色量子点发光点目标区域内印刷上红色量子点油墨,根据红色量子点发光点目标区域的位置制作红色量子点图案模板,使其形成凹版滚筒82,根据预设的红色量子点图案模板可以将红色量子点油墨精确地印刷到红色量子点发光点目标区域内;热固化或UV固化,将红色量子点油墨固化;

[0053] 4.2) 采用凹版移印设备在绿色量子点发光点目标区域内印刷上绿色量子点油墨,根据绿色量子点发光点目标区域的位置制作绿色量子点图案模板,使其形成凹版滚筒82,根据预设的绿色量子点图案模板可以将绿色量子点油墨精确地印刷到绿色量子点发光点目标区域内;热固化或UV固化,将绿色量子点油墨固化;

[0054] 4.3) 采用凹版移印设备在透明油墨目标区域内印刷上透明油墨,根据透明油墨目标区域的位置制作透明油墨图案模板,使其形成凹版滚筒82,根据预设的透明油墨图案模板可以将透明油墨精确地印刷到透明油墨目标区域内;热固化或UV固化,将透明油墨固化;

[0055] 其中步骤4.1)、4.2)和4.3)的顺序可以任意调换,且三个步骤中的凹版滚筒82为相互独立的凹版滚筒82;

[0056] 即在竖直方向上红色量子点油墨、绿色量子点油墨和透明油墨所对应的目标区域下方均具有蓝色Micro-LED,且一一对应;

[0057] 5) 采用PVD或CVD真空镀膜方法在量子点光色转换膜4表面镀第二SiO₂层62作为保护和绝缘层;

[0058] 6) 在第二SiO₂层62表面贴附防炫保护膜5。

[0059] 在蓝光光源3为蓝色Mini-LED时,制造方法也可以采用上述方法。

[0060] 本实施例中所采用的凹版移印设备如图4所示,其包括框架,框架内具有依次接触的油墨滚筒81、凹版滚筒82、移印滚筒83和清洁滚筒84,在凹版滚筒82侧面设置有刮刀85,

油墨滚筒8181一部分浸没于油墨仓86内,在移印滚筒83下方具有可移动的治具87,待印刷工件88(未制作完成的量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏)设置于治具87上,凹版移印设备的具体结构还可参照专利号为201920381009.X;201920705690.9和201920705687.7的记载。

[0061] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

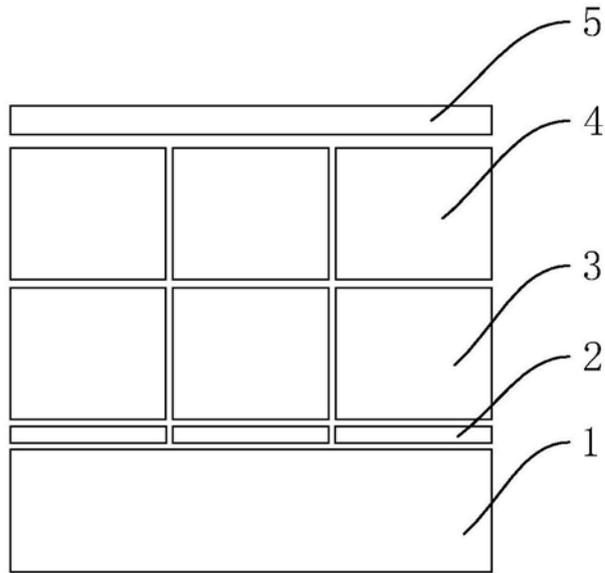


图1

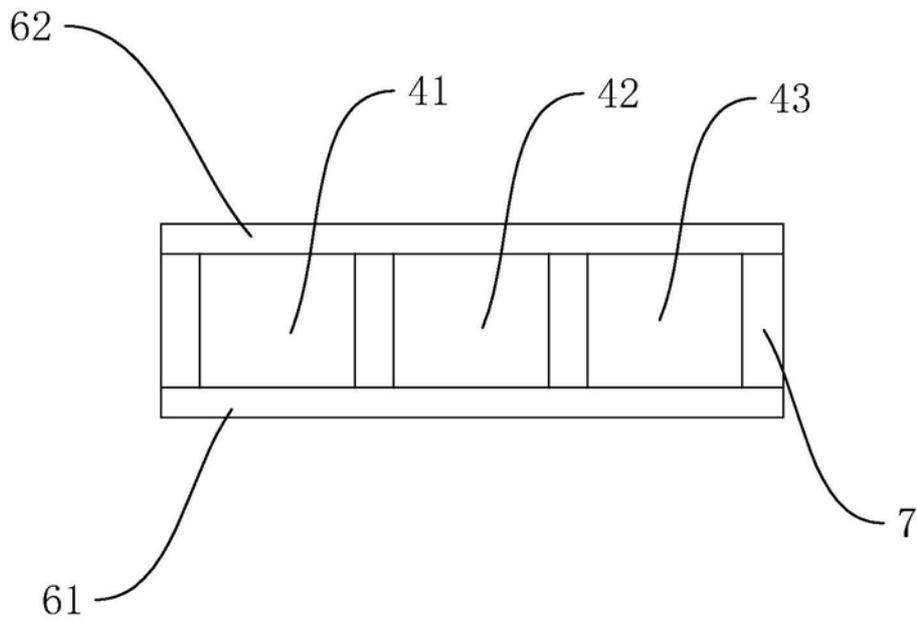


图2

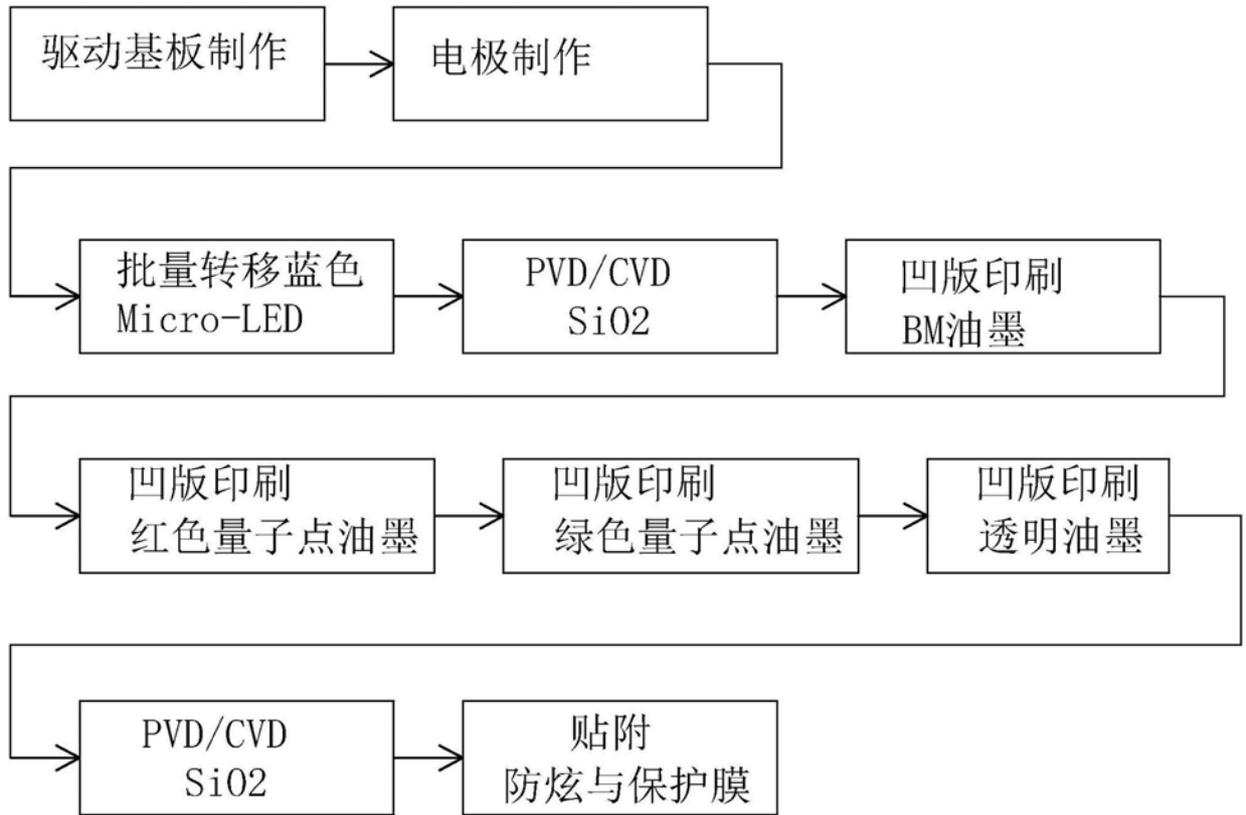


图3

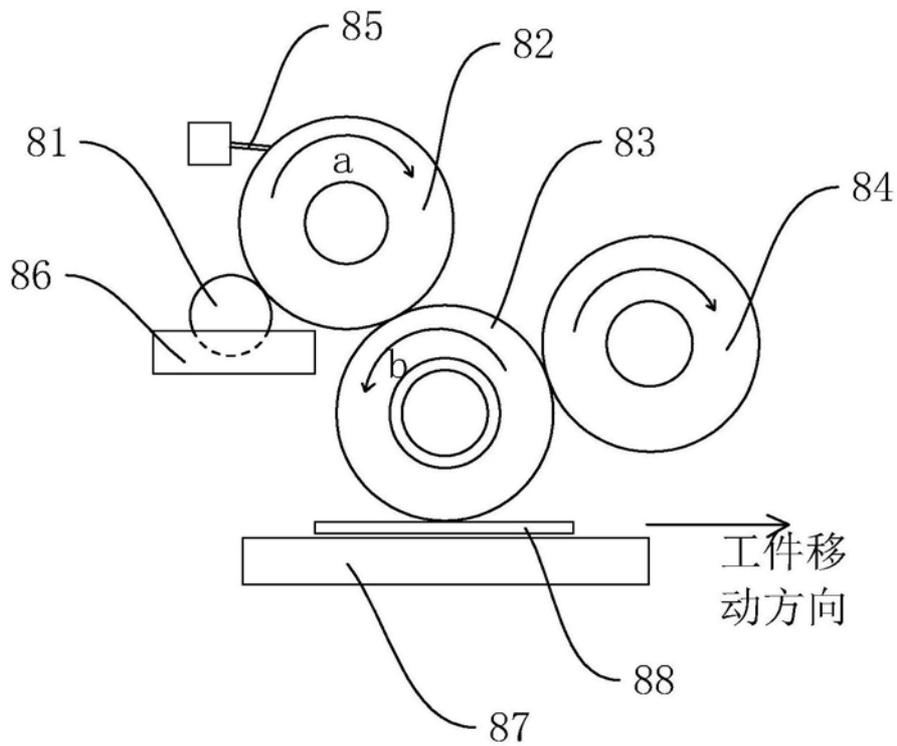


图4

专利名称(译)	一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构及其制造方法		
公开(公告)号	CN111477618A	公开(公告)日	2020-07-31
申请号	CN202010327222.X	申请日	2020-04-23
[标]发明人	赖耀升 江建志		
发明人	赖耀升 江建志		
IPC分类号	H01L25/16 H01L25/00 H01L33/00 H01L33/44 H01L33/50 H01L21/677		
代理人(译)	王大国		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种量子点全彩Micro/Mini-LED显示屏结构，包括驱动基板，驱动基板上方设置有电极层，电极层上方设置有蓝光光源，所述蓝光光源上表面镀有第一SiO₂层，第一SiO₂层上方设置有量子点光色转换膜，量子点光色转换膜上表面镀有第二SiO₂层，第二SiO₂层上贴附有防炫保护膜，本发明采用本全彩化技术只需要转移一次蓝色LED，大幅提高产品的良品率，利用第一SiO₂和第二SiO₂层对量子点光色转换膜进行有效的保护，延长使用寿命。

