



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111048498 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201911152338.8

(22)申请日 2019.11.22

(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 胡智萍

(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 张晓薇

(51)Int.Cl.

H01L 25/16(2006.01)

H01L 25/00(2006.01)

H01L 33/60(2010.01)

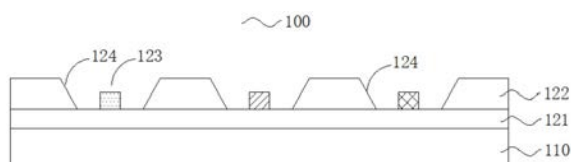
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

显示装置及显示装置的制作方法

(57)摘要

本揭示提供一种显示装置及显示装置的制作方法,所述显示装置包括阵列基板和多个微发光二极管器件,所述微发光二极管器件阵列排布于所述阵列基板上,所述微发光二极管器件包括第一基底、设置于所述基底上的第二基底和微发光二极管,通过在第二基底上设置有反光通孔,并将微发光二极管设置于所述反光通孔内部,利用反光通孔两侧光滑的侧壁对光线的反射提取作用,提高微发光二极管的光提取利用率。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:
阵列基板;以及
多个微发光二极管器件,阵列排布于所述阵列基板上;
其中,所述微发光二极管器件包括第一基底、设置于所述第一基底上的第二基底和微发光二极管,所述第二基底上设有贯穿所述第二基底的反光通孔,所述微发光二极管位于所述反光通孔内。
2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述反光通孔的截面形状为倒置梯形,所述反光通孔的侧壁与所述第二基底的底边形成倾斜角。
3. 如权利要求2所述的显示装置,其特征在于,所述倾斜角的值介于 15° 和 60° 之间。
4. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第二基底在垂直于所述阵列基板的方向上的高度大于所述微发光二极管的高度。
5. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述微发光二极管包括蓝色微发光二极管、红色微发光二极管和绿色微发光二极管。
6. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置还包括量子点膜层,所述量子点膜层设置于部分所述反光通孔内,并覆盖所述发光二极管,所述微发光二极管包括蓝色微发光二极管。
7. 如权利要求6所述的显示装置,其特征在于,所述量子点膜层的材料包括含有量子点的光固化性材料。
8. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第二基底的材料包括金、银或铝。
9. 一种显示装置的制作方法,其特征在于,包括:
提供第二基底,在所述第二基底上形成连续排布的多个通孔;
对所述通孔进行磨砂并抛光,形成反光通孔;
提供第一基底,在所述第一基底上形成金属电极;
提供微发光二极管,将所述微发光二极管转移至所述第一基底上;
将所述第二基底与所述第一基底贴合,形成发光二极管基板,所述发光二极管与所述反光通孔一一对应,并位于所述反光通孔内;以及
切割所述发光二极管基板,形成单个微发光二极管器件。
10. 如权利要求9所述的制作方法,其特征在于,所述制作方法还包括:
提供阵列基板,将所述微发光二极管器件转移至所述阵列基板上;以及
在所述反光通孔内填充量子点溶液,固化后形成量子点膜层,所述量子点膜层覆盖所述微发光二极管。

显示装置及显示装置的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示装置及显示装置的制作方法。

背景技术

[0002] 目前,基于无机半导体的发光二极管(Light Emitting Diode,LED)因其发光效率高、成本低、寿命长及环保性等优点,被广泛应用于固态光源或液晶显示装置的背光部分。在液晶显示装置中,LED发出的光线在经过液晶的偏转后,大部分光线会被彩色滤光片吸收掉,只有少量光线出射,导致光的利用率仅有2.8%,这意味着所需的背光的亮度需要超过十倍。

[0003] 为提高光利用率,降低功耗成本,多种新型的有源显示技术应运而生,如有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)和微发光二极管(Micro Light Emitting Diode,MicroLED)。与OLED相比,MicroLED具有材料稳定性的优势,在亮度及寿命方面的表现也更突出。但对于MicroLED而言,实现全彩化的方案有两种,一种是将大量的红绿蓝三种颜色的微型LED转移到相应位置;另一种是只转移蓝光LED,红色和绿色像素则采用量子点搭配蓝光LED。然而蓝光LED激发量子点材料,在能量转移的过程中,不可避免会存在大量的能量损失,如LED自身波导效应损失,量子点产生的光散射效应等,以及量子点材料自身的自吸收现象,使得光致发光过程中的光损失过多,导致光的利用率不高。

[0004] 综上所述,现有MicroLED显示装置存在光致发光过程中光损失过多导致光利用率不高的问题。故,有必要提供一种显示装置及显示装置的制作方法来改善这一缺陷。

发明内容

[0005] 本揭示实施例提供一种显示装置及显示装置的制作方法,用于解决现有MicroLED显示装置存在光致发光过程中光损失过多导致光利用率不高的问题。

[0006] 本揭示实施例提供一种显示装置,包括:

[0007] 阵列基板;以及

[0008] 多个微发光二极管器件,阵列排布于所述阵列基板上;

[0009] 其中,所述微发光二极管器件包括第一基底、设置于所述基底上的第二基底和微发光二极管,所述第二基底上设有贯穿所述第二基底的反光通孔,所述微发光二极管位于所述反光通孔内。

[0010] 根据本揭示一实施例,所述反光通孔的截面形状为倒置梯形,所述反光通孔的侧壁与所述第二基底的底边形成倾斜角。

[0011] 根据本揭示一实施例,所述倾斜角的值介于 15° 和 60° 之间。

[0012] 根据本揭示一实施例,所述第二基底在垂直于所述阵列基板的方向上的高度大于所述微发光二极管的高度。

[0013] 根据本揭示一实施例,所述微发光二极管包括蓝色微发光二极管、红色微发光二极管和绿色微发光二极管。

- [0014] 根据本揭示一实施例,所述显示装置还包括量子点膜层,所述量子点膜层设置于部分所述反光通孔内,并覆盖所述发光二极管,所述微发光二极管包括蓝色微发光二极管。
- [0015] 根据本揭示一实施例,所述量子点膜层的材料包括含有量子点的光固化性材料。
- [0016] 根据本揭示一实施例,所述第二基底的材料包括金、银或铝。
- [0017] 本揭示实施例还提供一种显示装置的制作方法,包括:
- [0018] 提供第二基底,在所述第二基底上形成连续排布的多个通孔;
- [0019] 对所述通孔进行磨砂并抛光,形成反光通孔;
- [0020] 提供第一基底,在所述第一基底上形成金属电极;
- [0021] 提供微发光二极管,将所述微发光二极管转移至所述第一基底上;
- [0022] 将所述第二基底与所述第一基底贴合,形成发光二极管基板,所述发光二极管与所述反光通孔一一对应,并位于所述反光通孔内;以及
- [0023] 切割所述发光二极管基板,形成单个微发光二极管器件。
- [0024] 根据本揭示一实施例,所述制作方法还包括:
- [0025] 提供阵列基板,将所述微发光二极管器件转移至所述阵列基板上;以及
- [0026] 在所述反光通孔内填充量子点溶液,固化后形成量子点膜层,所述量子点膜层覆盖所述微发光二极管。
- [0027] 本揭示实施例的有益效果:本揭示实施例提供一种显示装置,包括阵列基板和微发光二极管器件,所述微发光二极管器件包括第一基底、第二基底和微发光二极管,通过在第二基底上设置有反光通孔,并将微发光二极管设置于所述反光通孔内部,利用反光通孔两侧光滑的侧壁对光线的反射提取作用,提高微发光二极管的光提取利用率。

附图说明

- [0028] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是揭示的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。
- [0029] 图1为本揭示实施例一提供的显示装置的截面结构示意图;
- [0030] 图2为本揭示实施例一提供的微发光二极管器件的截面结构示意图;
- [0031] 图3为本揭示实施例二提供的显示装置的截面结构示意图;
- [0032] 图4A为本揭示实施例三提供的第二基板的结构示意图;
- [0033] 图4B为本揭示实施例三提供的第一基板的结构示意图;
- [0034] 图4C为本揭示实施例三提供的第一基板的结构示意图;
- [0035] 图4D为本揭示实施例三提供的发光二极管基板的结构示意图;
- [0036] 图4E为本揭示实施例三提供的微发光二极管器件的结构示意图;
- [0037] 图4F为本揭示实施例三提供的阵列基板的结构示意图;
- [0038] 图4G为本揭示实施例三提供的阵列基板的结构示意图。

具体实施方式

- [0039] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本揭示可用以实施的特定实施

例。本揭示所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本揭示,而非用以限制本揭示。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0040] 下面结合附图和具体实施例对本揭示做进一步的说明。

[0041] 实施例一:

[0042] 本揭示实施例提供一种显示装置,下面结合图1和图2进行详细说明。

[0043] 如图1所示,图1为本揭示实施例提供的显示装置的截面结构示意图,所述显示装置100包括阵列基板110和阵列排布于所述阵列基板110上的多个微发光二极管器件,所述阵列基板110上设有薄膜晶体管以及像素驱动电路。

[0044] 如图2所示,图2为本揭示实施例提供的微发光二极管器件的截面结构示意图,所述微发光二极管器件包括第一基底121、设置于所述第一基底121上的第二基底122和微发光二极管123,所述第一基底121上形成有金属电极,所述微发光二极管123与所述金属电极连接。所述第二基底122上设有贯穿所述第二基底122的反光通孔124,所述微发光二极管123位于所述反光通孔124内,所述反光通孔124的两个侧壁表面光滑,对于微发光二极管123发射的光具有反射提取的作用,所述反光通孔124的侧壁将微发光二极管123如箭头所示的侧边以及底边发散的光线反射至微发光二极管123的出光方向,从而将微发光二极管123发出的光线进行了汇聚,提高微发光二极管123的光提取效率。

[0045] 在本揭示实施例中,所述反光通孔124的截面形状为倒置梯形,所述反光通孔124的侧壁与所述第二基底122的底边形成倾斜角 α ,具有倾斜角 α 的侧壁能够将微发光二极管123发散的光线反射至出光方向,提高微发光二极管123的光提取效率。

[0046] 优选的,为保证反射效果的同时不影响出光视角,所述倾斜角 α 的值介于 15° 和 60° 之间。

[0047] 优选的,所述第一基底121的材料包括陶瓷材料,所述金属电极的材料可以包括银、铝或铜等导电性较好的金属材料。

[0048] 在本揭示实施例中,所述微发光二极管123包括蓝色微发光二极管、红色微发光二极管和绿色微发光二极管,以此实现显示装置100的全彩化显示。其中,各个颜色的所述微发光二极管的排布方式可根据显示装置的子像素区域的排布方式进行排布,此处不做限制。

[0049] 在本揭示实施例中,所述第二基底122在垂直于所述阵列基板110的方向上的高度要大于所述微发光二极管123在垂直于所述阵列基板110的方向上的高度,以便将微发光二极管123限制在所述反光通孔124内部,提高反光通孔124对微发光二极管123光线的反射提取作用。同时,第二基底122还可以作为相邻微发光二极管123之间的挡墙,能够减少相邻不同颜色微发光二极管之间发出的光线发生串扰,提高显示装置100的显示效果。

[0050] 优选的,为保证所述反光通孔124的反射效果以及所述第二基底122作为挡墙的光线阻挡作用,所述第二基底可以选用金、银或铝等反射率较高的金属材料。当然,在一些实施例中,所述第二基底122也可以选用其他反射率较高且不透光的非金属材料,此处不做限制。

[0051] 本揭示实施例的有益效果:本揭示实施例提供一种显示装置100,包括阵列基板110和微发光二极管器件,所述微发光二极管器件包括第一基底121、第二基底122和微发光

二极管123,通过在第二基底122上设置有反光通孔124,并将微发光二极管123设置于所述反光通孔124内部,利用反光通孔124两侧光滑的侧壁对光线的反射提取作用,提高微发光二极管123的光提取利用率。

[0052] 实施例二:

[0053] 本揭示实施例提供一种显示装置,下面结合图3进行详细说明。

[0054] 如图3所示,图3为本揭示实施例提供的显示装置200的截面结构示意图,所述显示装置200包括阵列基板210和阵列排布于所述阵列基板210上的多个微发光二极管器件。

[0055] 所述微发光二极管器件包括第一基底221、设置于所述第一基底221上的第二基底222和微发光二极管223,所述第一基底221上形成有金属电极,所述微发光二极管223与所述金属电极连接。所述第二基底222上设有贯穿所述第二基底222的反光通孔224,所述微发光二极管223位于所述反光通孔224内,所述反光通孔224的两个侧壁表面光滑,对于微发光二极管223发射的光具有反射提取的作用,所述反光通孔224的侧壁将微发光二极管223如箭头所示的侧边以及底边发散的光线反射至微发光二极管223的出光方向,从而将微发光二极管223发出的光线进行了汇聚,提高微发光二极管223的光提取效率。

[0056] 在本揭示实施例中,所述反光通孔224的截面形状为倒置梯形,所述反光通孔224的侧壁与所述第二基底222的底边形成倾斜角 α ,具有倾斜角 α 的侧壁能够将微发光二极管223发散的光线反射至出光方向,提高微发光二极管223的光提取效率。

[0057] 优选的,为保证反射效果的同时不影响出光视角,所述倾斜角 α 的值介于 15° 和 60° 之间。

[0058] 在本揭示实施例中,所述显示装置200还包括量子点膜层,所述量子点膜层设置于部分所述反光通孔224内,并覆盖位于所述反光通孔224内的所述微发光二极管223。其中,所述微发光二极管223均为蓝色微发光二极管,所述量子点膜层包括红色量子点膜层231和绿色量子点膜层232,所述红色量子点膜层231和位于其下方的微发光二极管对应阵列基板210的红色子像素区域,所述绿色量子点膜层232和位于其下方的微发光二极管对应阵列基板210的绿色子像素区域,为覆盖量子点膜层的蓝色微发光二极管对应蓝色子像素区域,通过相应量子点膜层对蓝色微发光二极管发出光线的转换,实现显示装置200的全彩化显示。

[0059] 优选的,所述量子点膜层的材料包括含有量子点的光固化性材料。

[0060] 在本揭示实施例中,所述第二基底222在垂直于所述阵列基板210的方向上的高度要大于所述微发光二极管223在垂直于所述阵列基板210的方向上的高度,同时还应高于量子点膜层的高度,从而将微发光二极管223和量子点膜层限制在所述反光通孔224内部,具有倾斜角的侧壁对量子点膜层中量子点的光线发射具有反射作用,提高反光通孔224对微发光二极管223光线的反射提取作用。同时,第二基底222还可以作为相邻微发光二极管223和相邻量子点膜层之间的挡墙,能够减少相邻微发光二极管223以及相邻不同颜色量子点膜层之间的光线发生串扰,提高显示装置200的显示效果。

[0061] 优选的,为保证所述反光通孔224的反射效果以及所述第二基底222作为挡墙的光线阻挡作用,所述第二基底222可以选用金、银或铝等反射率较高的金属材料。当然,在一些实施例中,所述第二基底222也可以选用其他反射率较高且不透光的非金属材料,此处不做限制。

[0062] 本揭示实施例的有益效果:本揭示实施例提供一种显示装置200,包括阵列基板

210和微发光二极管器件,所述微发光二极管器件包括第一基底221、第二基底222和微发光二极管223,通过在第二基底222上设置有反光通孔224,并将微发光二极管223设置于所述反光通孔224内部,利用反光通孔224两侧光滑的侧壁对光线的反射提取作用,提高微发光二极管223的光提取利用率。

[0063] 实施例三:

[0064] 本揭示实施例提供一种显示装置的制作方法,下面结合图4A至图4G进行详细说明,其中图4A为第二基板的结构示意图,图4B至图4C为第一基板的结构示意图,图4D至图4E为发光二极管基板的结构示意图,图4F至图4G为阵列基板的结构示意图。

[0065] 本揭示实施例提供的显示装置的制作方法包括:

[0066] 步骤S10:如图4A所示,提供第二基底320,在所述第二基底320上形成连续排布的多个通孔;

[0067] 步骤S20:对所述通孔进行磨砂并抛光,形成两侧侧壁光滑,且具有一定倾斜角度的反光通孔321;

[0068] 步骤S30:如图4B所示,提供第一基底310,在所述第一基底310上形成金属电极311;

[0069] 步骤S30:如图4C所示,提供微发光二极管330,将所述微发光二极管330转移至所述第一基底310上,并将所述微发光二极管330与所述金属电极311进行焊接;

[0070] 步骤S40:如图4D所示,将所述第一基底310与所述第二基底320通过固化胶进行贴合,形成发光二极管基板,所述微发光二极管330与所述反光通孔322一一对应,并位于所述反光通孔322内;

[0071] 步骤S50:如图4E所示,切割所述发光二极管基板,形成单个微发光二极管器件340。

[0072] 在本揭示实施例中,所述步骤S10中,形成所述通孔321的方法包括机械冲压、热压或气压等方法。

[0073] 在本揭示实施例中,所述反光通孔322的两个侧壁表面光滑,对于微发光二极管330发射的光具有反射提取的作用,所述反光通孔322的侧壁将微发光二极管330侧边以及底边发散的光线反射至微发光二极管330的出光方向,从而将微发光二极管330发出的光线进行了汇聚,提高微发光二极管330的光提取效率。

[0074] 优选的,为保证反射效果,并且不影响出光视角,所述倾斜角的值介于 15° 和 60° 之间。同时,所述第二基底320选用金、银或铝等反射率较高的金属材料,也有利于提高反光通孔322的反射效果。

[0075] 在本揭示实施例中,所述制作方法还包括:

[0076] 步骤S60:如图4F所示,提供阵列基板350,所述阵列基板350上设有像素驱动电路,将所述微发光二极管器件340转移至阵列基板350上;

[0077] 步骤S70:如图4G所示,通过喷墨打印的方法在所述反光通孔322内填充量子点溶液,固化后形成量子点膜层,所述量子点膜层覆盖所述微发光二极管器件340。

[0078] 在本揭示实施例中,所述微发光二极管330为蓝色微发光二极管,通过在不同颜色子像素区域中的微发光二极管上覆盖与子像素区域颜色相同的量子点膜层,利用量子点膜层作为光转换层,实现显示装置的全彩化显示。当然,在一些实施例中,所述微发光二极管

330也可以包括蓝色微发光二极管、红色微发光二极管和绿色微发光二极管,通过三色微发光二极管的组合方式实现显示装置的全彩化显示,并且无需本实施例所述的量子点膜层。

[0079] 本揭示实施例的有益效果:本揭示实施例提供一种显示装置的制作方法,通过在第二基板320上形成连续排布并且侧壁光滑的反光通孔322,并将微发光二极管330设置于所述反光通孔322内,利用反光通孔322两侧光滑的侧壁对光线的反射提取作用,提高微发光二极管330的光提取利用率。

[0080] 综上所述,虽然本揭示以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本揭示,本领域的普通技术人员,在不脱离本揭示的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本揭示的保护范围以权利要求界定的范围为基准。

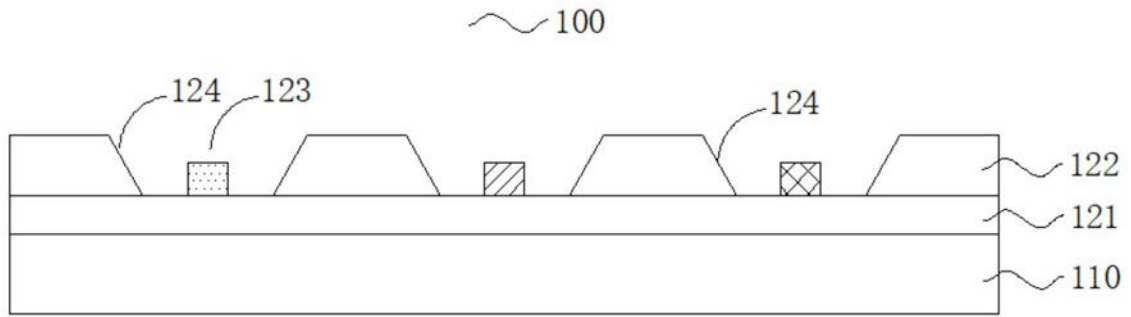


图1

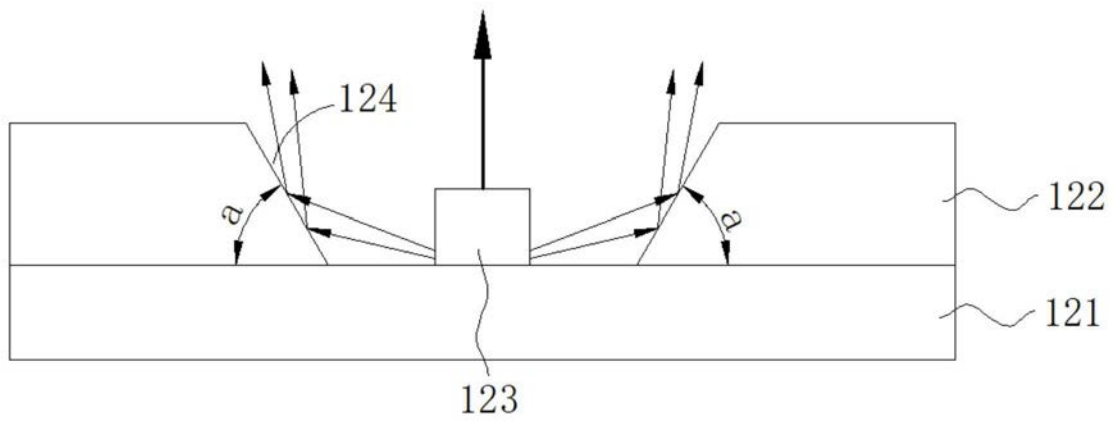


图2

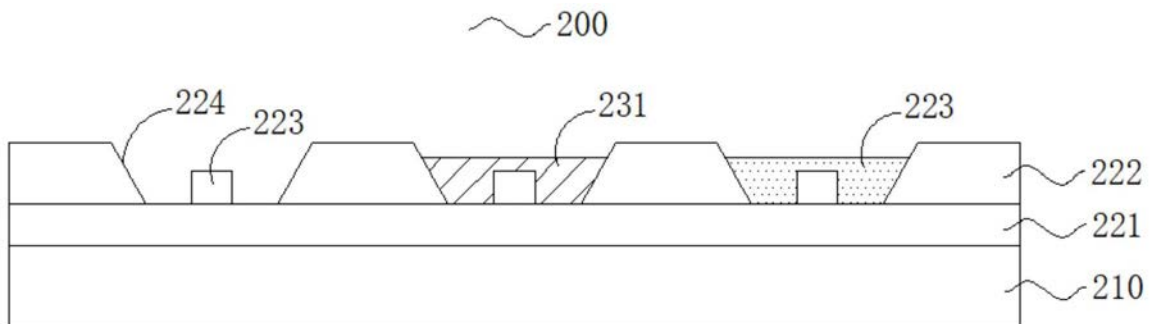


图3

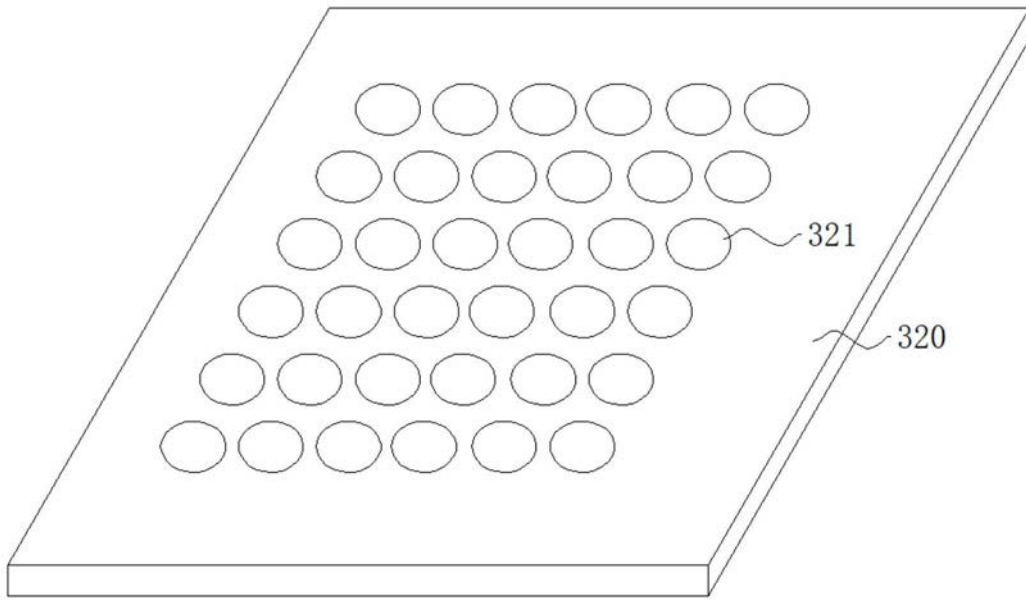


图4A

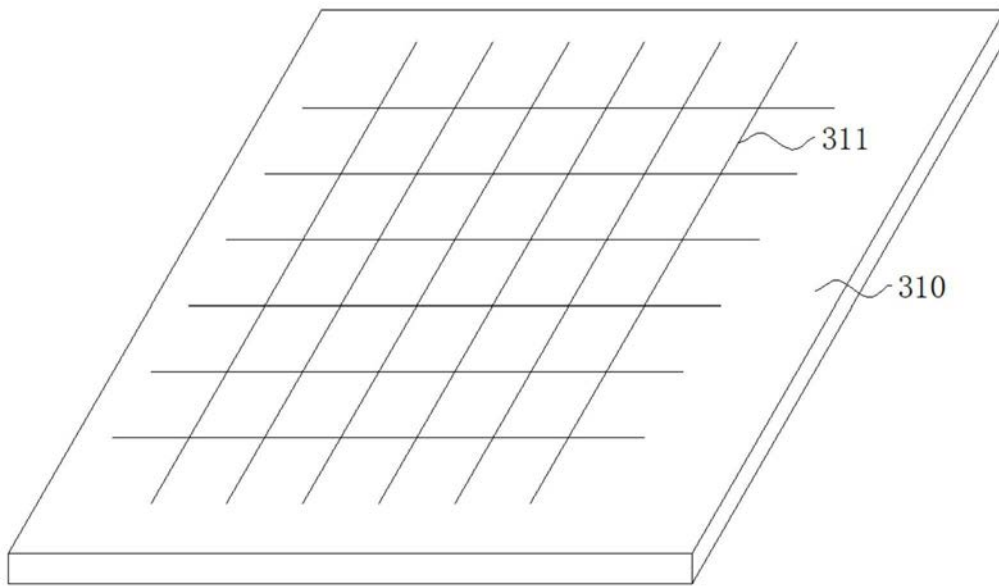


图4B

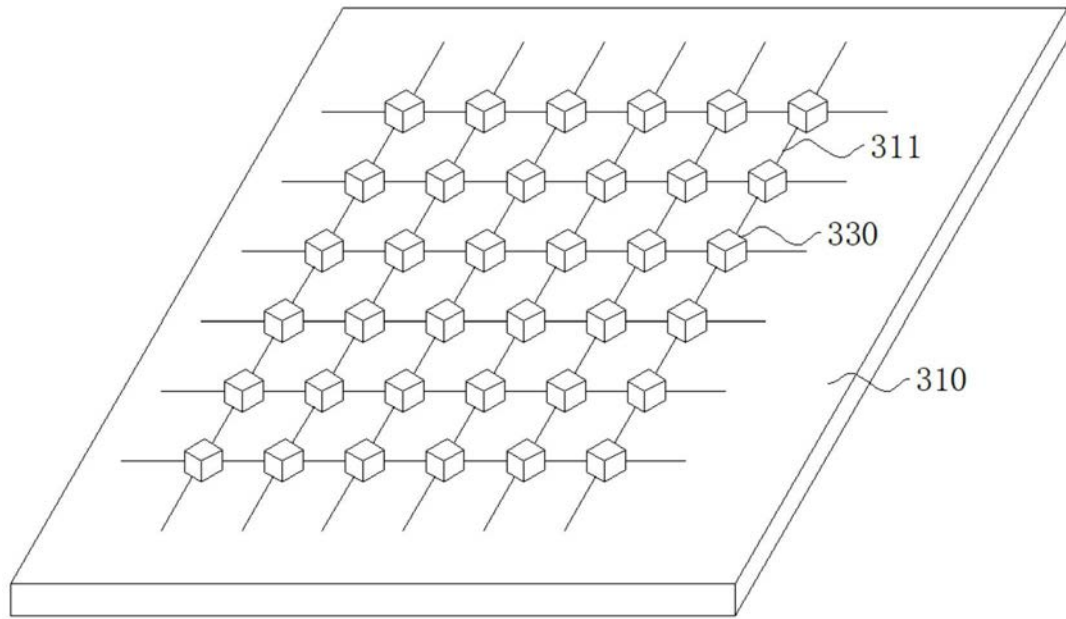


图4C

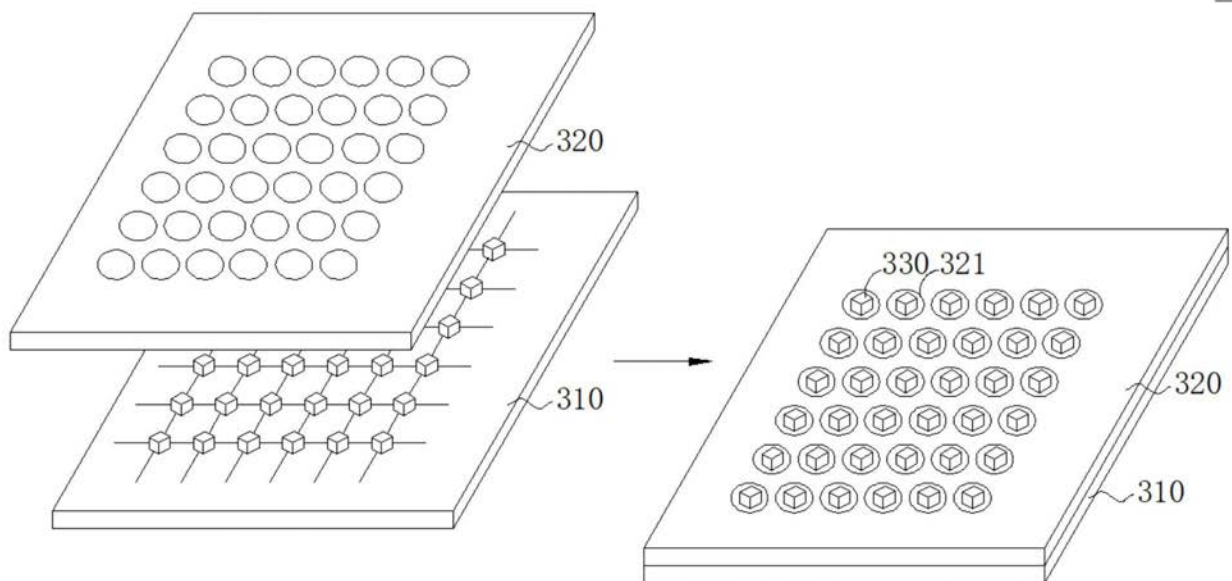


图4D

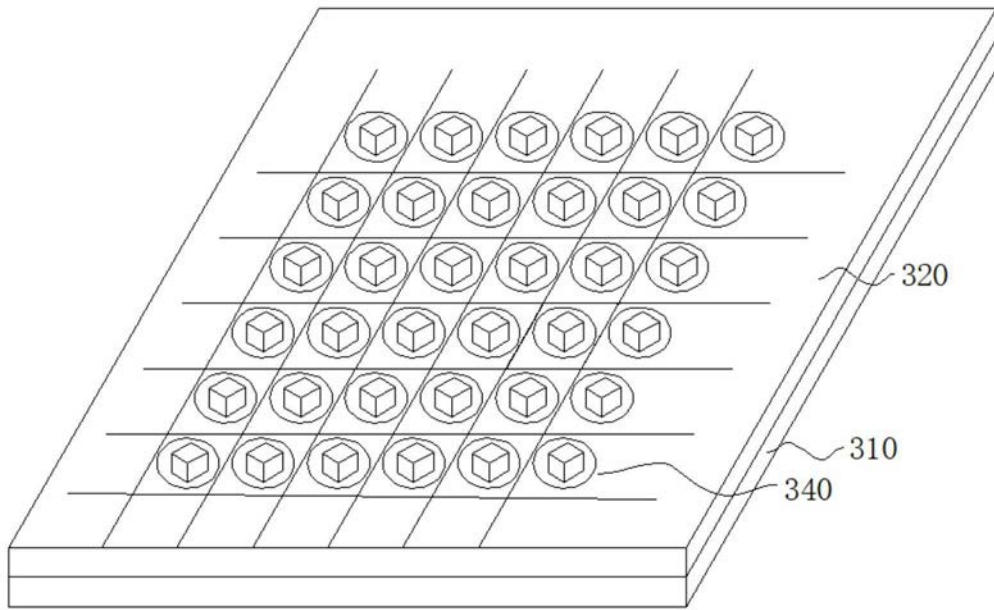


图4E

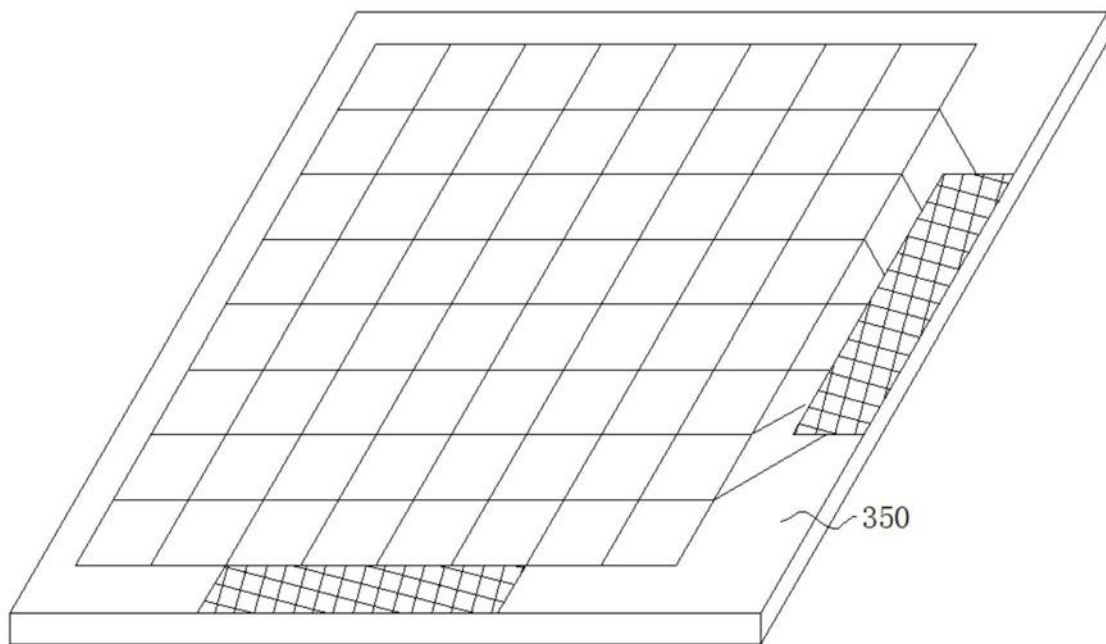


图4F

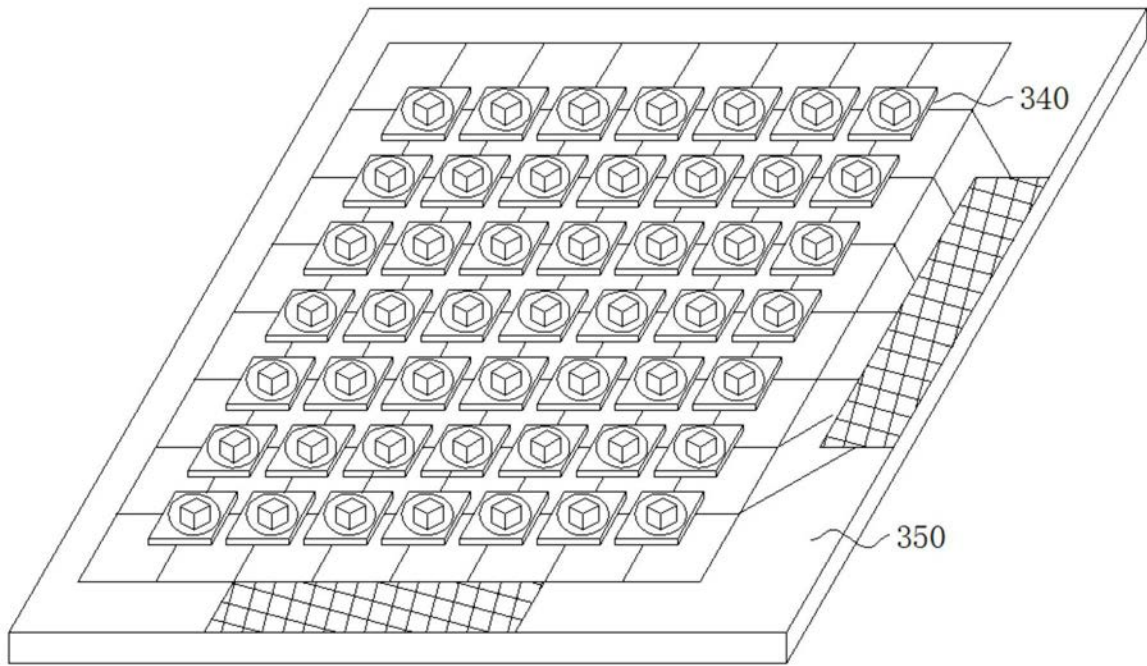


图4G

专利名称(译)	显示装置及显示装置的制作方法		
公开(公告)号	CN111048498A	公开(公告)日	2020-04-21
申请号	CN201911152338.8	申请日	2019-11-22
[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	胡智萍		
发明人	胡智萍		
IPC分类号	H01L25/16 H01L25/00 H01L33/60		
CPC分类号	H01L25/167 H01L25/50 H01L33/60		
代理人(译)	张晓薇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本揭示提供一种显示装置及显示装置的制作方法，所述显示装置包括阵列基板和多个微发光二极管器件，所述微发光二极管器件阵列排布于所述阵列基板上，所述微发光二极管器件包括第一基底、设置于所述基底上的第二基底和微发光二极管，通过在第二基底上设置有反光通孔，并将微发光二极管设置于所述反光通孔内部，利用反光通孔两侧光滑的侧壁对光线的反射提取作用，提高微发光二极管的光提取利用率。

