



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111370560 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 202010087997.4

(22)申请日 2020.02.12

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

(72)发明人 迟霄 禹少荣 符鞠建

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

H01L 33/60(2010.01)

H01L 33/64(2010.01)

H01L 25/075(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

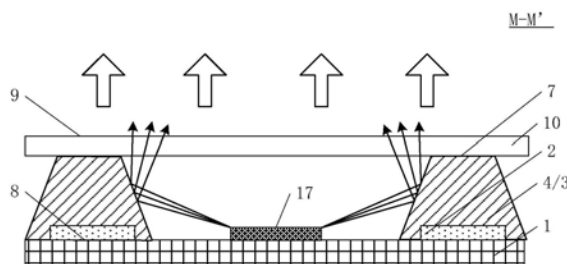
权利要求书3页 说明书11页 附图14页

(54)发明名称

微型LED显示面板、制作方法、母版及显示装
置

(57)摘要

本发明公开了一种微型LED显示面板、制作方法、母版及显示装置,微型LED显示面板包括:衬底基板,温度补偿层位于衬底基板一侧限定层位于温度补偿层远离衬底基板一侧,限定层包括多个挡墙,在垂直于衬底基板的方向上,挡墙包括相对设置的靠近出光面一侧第一面和远离出光面一侧第二面,第二面大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影;挡墙在衬底基板所在平面的正投影至少部分覆盖温度补偿层在衬底基板所在平面的正投影,温度补偿层用于调节挡墙的局部温度。本发明提供的微型LED显示面板的挡墙远离出光面的一侧大于靠近出光面的一侧,可以提高光的利用率,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。



1. 一种微型LED显示面板,其特征在于,包括:

显示区以及围绕所述显示区的非显示区,所述显示区包括多个发光单元;

衬底基板;

温度补偿层,温度补偿层位于所述衬底基板一侧;

限定层,所述限定层位于所述温度补偿层远离所述衬底基板一侧,所述限定层包括多个挡墙,所述挡墙包括多个第一方向延伸且沿第二方向排列的第一挡墙和多个沿所述第二方向延伸且沿所述第一方向排列的第二挡墙,多个所述第一挡墙和多个所述第二挡墙交叉限定多个所述发光单元,所述第一方向和所述第二方向交叉;

在垂直于所述衬底基板的方向上,所述挡墙包括相对设置的第一面和第二面,所述第一面为所述挡墙靠近所述微型LED显示面板出光面一侧的表面,所述第二面为所述挡墙远离所述微型LED显示面板出光面一侧的表面,所述第二面在所述衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖所述第一面在所述衬底基板所在平面的正投影;

所述挡墙在所述衬底基板所在平面的正投影至少部分覆盖所述温度补偿层在所述衬底基板所在平面的正投影,所述温度补偿层用于调节所述挡墙的局部温度。

2. 根据权利要求1所述的微型LED显示面板,其特征在于,还包括控温层,所述控温层位于所述非显示区围绕所述显示区设置,用于调节所述温度补偿层温度变化。

3. 根据权利要求1所述的微型LED显示面板,其特征在于,所述挡墙在所述衬底基板所在平面的正投影覆盖所述温度补偿层在所述衬底基板所在平面的正投影。

4. 根据权利要求3所述的微型LED显示面板,其特征在于,所述挡墙还包括第三面,所述第三面分别与所述第一面和所述第二面连接;

所述第三面包括第三甲面和第三乙面,所述第三甲面为所述挡墙靠近所述第一面的一侧,所述第三乙面为所述挡墙靠近所述第二面的一侧;

所述第三甲面与所述第二面的夹角为第一夹角,所述第三乙面与所述第二面的夹角为第二夹角,所述第一夹角与所述第二夹角不同。

5. 根据权利要求1所述的微型LED显示面板,其特征在于,所述温度补偿层在所述衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖所述挡墙在所述衬底基板所在平面的正投影。

6. 根据权利要求1所述的微型LED显示面板,其特征在于,所述挡墙还包括第四面,所述第四面分别与所述第一面和所述第二面连接,所述第四面与所述第二面的夹角为 45° 至 60° 。

7. 根据权利要求6所述的微型LED显示面板,其特征在于,还包括所述反射层,所述反射层完全覆盖所述挡墙的所述第四面。

8. 根据权利要求1所述的微型LED显示面板,其特征在于,所述温度补偿层材料的导热系数大于所述挡墙材料的导热系数。

9. 根据权利要求8所述的微型LED显示面板,其特征在于,所述温度补偿层材料的导热系数大于等于 15W/mk 。

10. 根据权利要求1所述的微型LED显示面板,其特征在于,所述发光单元还包括微型发光二极管,所述微型发光二极管位于所述衬底基板靠近所述限定层的一侧;

还包括阵列层,所述阵列层位于所述衬底基板和所述温度补偿层之间,

所述阵列层包括至少一个薄膜晶体管;

所述阵列层还包括依次设置在所述衬底基板上的有源层、第一金属层、电容金属层和第二金属层；

所述薄膜晶体管包括位于所述第一金属层的栅极以及位于所述第二金属层的源极和漏极。

11. 根据权利要求10所述的微型LED显示面板，其特征在于，所述温度补偿层与所述阵列层中的所述有源层、所述第一金属层、所述电容金属层、所述第二金属层或者所述第一电极层的至少一层同层设置。

12. 一种微型LED显示面板母版，其特征在于，包括如权利要求1所述的微型LED显示面板，多个所述微型LED显示面板呈阵列排布；

所述微型LED显示面板还包括控温层，所述控温层位于所述非显示区围绕所述显示区设置，用于调节所述温度补偿层温度变化，同一所述微型LED显示面板母版中每一所述微型LED显示面板的所述控温层独立控制或同一所述显示面板母版中所述微型LED显示面板的所述控温层分区控制。

13. 一种微型LED显示装置，其特征在于，包括上述权利要求1至11任一所述的微型LED显示面板。

14. 一种微型LED显示面板的制作方法，其特征在于，微型LED显示面板包括显示区以及围绕所述显示区的非显示区，所述显示区包括多个发光单元；

所述制作方法包括步骤：

提供一衬底基板

在所述衬底基板一侧形成温度补偿层；

在所述温度补偿层远离所述衬底基板的一侧形成限定层，所述限定层形成多个挡墙，所述挡墙在所述衬底基板所在平面的正投影至少部分覆盖所述温度补偿层在所述衬底基板所在平面的正投影，通过所述温度补偿层调节所述挡墙的局部温度；

所述挡墙包括多个第一方向延伸且沿第二方向排列的第一挡墙和多个沿所述第二方向延伸且沿所述第一方向排列的第二挡墙，多个所述第一挡墙和多个所述第二挡墙交叉限定多个所述发光单元，所述第一方向和所述第二方向交叉；在垂直于所述衬底基板的方向上，所述挡墙包括相对设置的第一面和第二面，所述第一面为所述挡墙远离所述衬底基板一侧的表面，所述第二面为所述挡墙靠近所述衬底基板一侧的表面，所述第二面在所述衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖所述第一面在所述衬底基板所在平面的正投影。

15. 根据权利要求14所述的制作方法，其特征在于，在所述衬底基板、所述温度补偿层或者所述挡墙上形成控温层，所述控温层位于所述非显示区围绕所述显示区设置，用于调节所述温度补偿层温度变化。

16. 根据权利要求15所述的制作方法，其特征在于，所述制作方法还包括对所述限定层进行曝光处理，

提供掩模板；

将所述掩模板平行置于所述限定层远离所述衬底基板的一侧，利用所述掩模板进行曝光和显影，形成所述挡墙。

17. 根据权利要求16所述的制作方法，其特征在于，所述微型LED显示面板为底发光微型LED显示面板；

当所述挡墙的材料为正性光阻时,所述掩膜板为第一掩膜板;

在垂直所述衬底基板所在平面的方向上,所述第一掩膜板的第一镂空区与所述挡墙不交叠;

通过所述控温层调节升高所述温度补偿层的温度,进而通过所述温度补偿层将所述挡墙的所述第一面的温度升高,利用所述第一掩膜板进行曝光和显影和形成所述挡墙的所述第一面和所述第二面。

18. 根据权利要求16所述的制作方法,其特征在于,所述微型LED显示面板为底发光微型LED显示面板;

当所述挡墙的材料为负性光阻时,所述掩膜板为第二掩膜板;

在垂直所述衬底基板所在平面的方向上,所述第二掩膜板的第二镂空区与所述挡墙交叠;

通过所述控温层调节降低所述温度补偿层的温度,进而通过所述温度补偿层将所述挡墙的所述第一面的温度降低,利用所述第二掩膜板进行曝光和显影和形成所述挡墙的所述第一面和所述第二面。

19. 根据权利要求16所述的制作方法,其特征在于,所述微型LED显示面板为顶发光微型LED显示面板;

当所述挡墙的材料为正性光阻时,所述掩膜板为第一掩膜板;

在垂直所述衬底基板所在平面的方向上,所述第一掩膜板的第一镂空区与所述挡墙不交叠;

通过所述控温层调节降低所述温度补偿层的温度,进而通过所述温度补偿层将所述挡墙的所述第二面的温度降低,利用所述第一掩膜板进行曝光和显影和形成所述挡墙的所述第一面和所述第二面。

20. 根据权利要求16所述的制作方法,其特征在于,所述微型LED显示面板为底发光微型LED显示面板;

当所述挡墙的材料为负性光阻时,所述掩膜板为第二掩膜板;

在垂直所述衬底基板所在平面的方向上,所述第二掩膜板的第二镂空区与所述挡墙交叠;

通过所述控温层调节所述温度补偿层的温度升高,进而通过所述温度补偿层将所述挡墙的所述第二面的温度升高,利用所述第二掩膜板进行曝光和显影和形成所述挡墙的所述第一面和所述第二面。

微型LED显示面板、制作方法、母版及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种微型LED显示面板、制作方法、母版及显示装置。

背景技术

[0002] 微型LED (Micro LED) 显示面板是新一代显示技术,比现有的OLED技术亮度更高、发光效率更好、但功耗更低,已经占据了主要的高端电视市场。通常在微型LED显示面板中,位于微型发光二极管两端的挡墙存在角度设置的问题和工艺制作难度,导致微型LED显示面板存在出光效率低的问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供了一种微型LED显示面板、制作方法、母版及显示装置,利用温度补偿层调节挡墙的温度,形成挡墙远离出光面的一侧大于靠近出光面的一侧,可以增大挡墙用于反射光线区域的面积有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0004] 一方面,本发明提供了一种微型LED显示面板,包括显示区和围绕显示区的非显示区;微型LED显示面板包括:显示区以及围绕显示区的非显示区,显示区包括多个发光单元;

[0005] 衬底基板;

[0006] 温度补偿层,温度补偿层位于衬底基板一侧;

[0007] 限定层,限定层位于温度补偿层远离衬底基板一侧,限定层包括多个挡墙,挡墙包括多个第一方向延伸且沿第二方向排列的第一挡墙和多个沿第二方向延伸且沿第一方向排列的第二挡墙,多个第一挡墙和多个第二挡墙交叉限定多个发光单元,第一方向和第二方向交叉;

[0008] 在垂直于衬底基板的方向上,挡墙包括相对设置的第一面和第二面,第一面为挡墙靠近微型LED显示面板出光面一侧的表面,第二面为挡墙远离微型LED显示面板出光面一侧的表面,第二面在衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影;

[0009] 挡墙在衬底基板所在平面的正投影至少部分覆盖温度补偿层在衬底基板所在平面的正投影,温度补偿层用于调节挡墙的局部温度。

[0010] 另一方面,本发明提供了一种微型LED显示面板母版,包括上述的微型LED显示面板,多个微型LED显示面板呈阵列排布;

[0011] 微型LED显示面板还包括控温层,控温层位于非显示区围绕显示区设置,用于调节温度补偿层温度变化,同一显示面板母版中每一微型LED显示面板的控温层独立控制或同一显示面板母版中微型LED显示面板的控温层分区控制。

[0012] 另一方面,本发明提供了一种微型LED显示装置,包括上述微型LED显示面板。

[0013] 另一方面,本发明提供了一种微型LED显示面板的制作方法,微型LED显示面板包括显示区以及围绕显示区的非显示区,显示区包括多个发光单元;

[0014] 制作方法包括步骤：

[0015] 提供一衬底基板

[0016] 在衬底基板一侧形成温度补偿层；

[0017] 在温度补偿层远离衬底基板的一侧形成限定层，限定层形成多个挡墙，挡墙在衬底基板所在平面的正投影至少部分覆盖温度补偿层在衬底基板所在平面的正投影，通过温度补偿层调节挡墙的局部温度；

[0018] 挡墙包括多个第一方向延伸且沿第二方向排列的第一挡墙和多个沿第二方向延伸且沿第一方向排列的第二挡墙，多个第一挡墙和多个第二挡墙交叉限定多个发光单元，第一方向和第二方向交叉；在垂直于衬底基板的方向上，挡墙包括相对设置的第一面和第二面，第一面为挡墙远离衬底基板一侧的表面，第二面为挡墙靠近衬底基板一侧的表面，第二面在衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影。

[0019] 与现有技术相比，本发明提供的微型LED显示面板，至少实现了如下的有益效果：

[0020] 本发明的一种微型LED显示面板、制作方法、母版及显示装置，微型LED显示面板包括温度补偿层，温度补偿层位于衬底基板靠近限定层的一侧，在垂直于衬底基板的方向上，挡墙包括相对设置的第一面和第二面，第一面为挡墙靠近微型LED显示面板出光面一侧的表面，第二面为挡墙远离微型LED显示面板出光面一侧的表面，利用温度补偿层调节限定层的局部温度来控制挡墙形成的形状，即控制形成挡墙的第二面在衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影，可以使微型LED发出的光线垂直于衬底基板所在平面的方向通过出光面射出微型LED显示面板，有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0021] 当然，实施本发明的任一产品必不特定需要同时达到以上的所有技术效果。

[0022] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0023] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0024] 图1是相关技术中的一种微型LED显示面板结构示意图；

[0025] 图2是图1中N-N' 向的剖面图；

[0026] 图3是本发明提供的一种微型LED显示面板结构示意图；

[0027] 图4是图3中M-M' 向的一种剖面图；

[0028] 图5是图3中M-M' 向的又一种剖面图；

[0029] 图6是本发明提供的又一种微型LED显示面板结构示意图；

[0030] 图7是图3中M-M' 向的又一种剖面图；

[0031] 图8是图3中M-M' 向的又一种剖面图；

[0032] 图9是图3中M-M' 向的又一种剖面图；

[0033] 图10是图3中M-M' 向的又一种剖面图；

[0034] 图11是本发明提供的一种微型LED显示面板母版结构示意图；

[0035] 图12是本发明提供的一种微型LED显示面板母版结构示意图；

- [0036] 图13是本发明提供一种微型LED显示装置结构示意图；
- [0037] 图14是本发明提供一种微型LED显示面板的制作方法的流程示意图；
- [0038] 图15是图14的结构流程图；
- [0039] 图16和图17是制作图6中微型LED显示面板的过程中的一种剖面图；
- [0040] 图18和图19是制作图6中微型LED显示面板的过程中的又一种剖面图；
- [0041] 图20和图21是制作图6中微型LED显示面板的过程中的又一种剖面图；
- [0042] 图22和图23是制作图6中微型LED显示面板的过程中的又一种剖面图。

具体实施方式

[0043] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0044] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0045] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0046] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0047] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0048] 在相关技术中，请参考图1和图2，图1是现相技术中的一种微型LED显示面板结构示意图；图2是图1中N-N' 向的剖面图。相关技术提供一种微型LED显示面100板包括：显示区AA以及围绕显示区AA的非显示区BB，显示区AA包括多个发光单元04；衬底基板01；挡墙02，挡墙02位于衬底基板01上；微型发光二极管03，微型发光二极管03位于衬底基板01上，且位于相邻两个挡墙02之间，微型发光二极管03用于提供出射光，使光线射出微型LED显示面板100，从而使微型LED显示面板100显示图像，还包括盖板05，位于挡墙02远离衬底基板01的一侧。图1中仅示意出一个发光单元04的情况。

[0049] 在垂直于衬底基板01的方向上，挡墙02包括相对设置的第一面06和第二面07，第一面06为挡墙02靠近微型LED显示面板100出光面08一侧的表面，第二面07为挡墙02远离微型LED显示面板100出光面08一侧的表面，其中，出光面08为微型LED显示面板100发出光线的一侧，为盖板05远离衬底基板01的一侧。

[0050] 当形成挡墙03时，由于第一面靠近紫外光的一侧，第一面06受到的光照强度高于第二面07受到光照强度，形成的第二面07在衬底基板01所在平面的正投影的面积小于或者约等于第一面06在衬底基板01所在平面的正投影的面积，会造成光损失，使光线射入至微型LED显示面板100的内部，导致微型发光二极管09发出的光线仅有少部分甚至没有光线射出微型LED显示面板100，影响微型LED显示面板100的出光效率和出光效果。

[0051] 为了解决微型LED显示面板的光损失，进而提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果，发明人对相关技术中的微型LED显示面板进行了如下的研究：本发明提出了一种微型LED显示面板。关于本发明提供一种微型LED显示面板，下文将详细描述。

[0052] 图3是本发明提供的一种微型LED显示面板结构示意图,图4是图3中M-M'向的一种剖面图;结合图3和图4所示,微型LED显示面板200,包括:显示区AA以及围绕显示区AA的非显示区BB,显示区AA包括多个发光单元C,发光单元C中还包括提供光线的微型发光二极管17;衬底基板1;温度补偿层2,温度补偿层2位于衬底基板1一侧;限定层3,限定层3位于温度补偿层2远离衬底基板1一侧,限定层3包括多个挡墙4,挡墙4包括多个第一方向X延伸且沿第二方向Y排列的第一挡墙5和多个沿第二方向Y延伸且沿第一方向X排列的第二挡墙6,多个第一挡墙5和多个第二挡墙6交叉限定多个发光单元C,第一方向X和第二方向Y交叉。在垂直于衬底基板1的方向上,挡墙4包括相对设置的第一面7和第二面8,第一面7为挡墙靠4近微型LED显示面板200出光面9一侧的表面,其中,出光面9为微型LED显示面板200发出光线的一侧,第二面8为挡墙4远离微型LED显示面板200出光面9一侧的表面,第二面8在衬底基板1所在平面的正投影大于且覆盖第一面7在衬底基板1所在平面的正投影,进一步为,第二面8在衬底基板1所在平面的正投影的面积大于第一面7在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以增大挡墙用于反射光线区域的面积,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0053] 挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影至少部分覆盖温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影,温度补偿层2用于调节挡墙4的局部温度,进一步的,温度补偿层2用于调节挡墙4与温度补偿层2最接近的一侧的温度。

[0054] 可以理解的是,微型LED显示面板200可以为顶发光微型LED显示面板和底发光微型LED显示面板,请继续参考图4,图4仅示意出微型LED显示面板200可以为顶发光微型LED显示面板,可选的,挡墙4的材质可以包括两种情况分别为正性电阻和负性电阻,其中经光照后,会发生光分解反应,由油溶性变为水溶性为正性电阻,光照后形成不可溶物质的是负性电阻。

[0055] 当挡墙4的材质为负性电阻时,通过温度补偿层2将挡墙4的第二面8的温度升高,使第二面8的形成效率高于第一面7的形成效率,使第二面8在衬底基板1所在平面的正投影的面积大于第一面7在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以增大挡墙用于反射光线区域的面积有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0056] 当挡墙4的材质为正性电阻时,通过温度补偿层2将挡墙4的第二面8的温度降低,使第二面8的分解速度小于第一面7的分解速度,使第二面8在衬底基板1所在平面的正投影的面积大于第一面7在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以增大挡墙用于反射光线区域的面积,可以提高光线的使用率,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0057] 请参考图5,图5是图3中M-M'向的又一种剖面图,图5仅示意出微型LED显示面板200可以为底发光微型LED显示面板,可选的,挡墙4的材质可以包括两种情况分别为正性电阻和负性电阻。

[0058] 当挡墙4的材质是负性电阻时,通过温度补偿层2将挡墙4的第一面7的温度降低,使第一面7的形成效率低于第二面8的效率,使第二面8在衬底基板1所在平面的正投影的面积大于第一面7在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以增大挡墙用于反射光线区域的面积,可以提高光线的使用率,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0059] 当挡墙4的材质是正性电阻时,通过温度补偿层将挡墙的第一面的温度升高,使第一面7的溶解效率高于第二面8的溶解效率,使第二面8在衬底基板1所在平面的正投影的面

积大于第一面7在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以增大挡墙用于反射光线区域的面积,可以提高光线的使用率,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0060] 可选的,还包括盖板10,盖板10位于挡墙4远离衬底基板1的一侧,盖板10的材质可以为玻璃或者聚乙烯塑料,具体的材质本发明在此不做限定,可以起到对显示面板进行封装,保证显示面板可靠性,也可以防止显示面板划伤等即可。

[0061] 可选的,限定层3的材质为具有高反射性的材质,可以用于反射光线进而提高光线的利用率。

[0062] 无论是哪一种情况,均可以通过温度补偿层2用于调节挡墙4与温度补偿层2最接近的一侧的温度,调节挡墙4的局部温度控制第一面7和第二面8具有温差,由于在不同温度在形成挡墙4的效率不同,即可以平衡第一面7和第二面8所受的光照程度不同而导致的面积大小不同,还可以进一步来控制挡墙形成的形状,即控制形成挡墙的第二面在衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影,可选的,结合图4所示,挡墙4可以为正梯形,进一步可以为等腰梯形,可以增大挡墙用于反射光线区域的面积,可以提高光线的使用率,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。可以理解的还是,图4中示意的是顶发光微型LED显示面板,形成的挡墙4为正梯形,当结合图5所示为例时,图5中示意的是底发光微型LED显示面板,形成的挡墙4为倒梯形,根据微型LED发光方式的不同,其形成挡墙的形状是不同的,故挡墙4的形状可以依据具体情况设置,下文不在赘述。

[0063] 请参考图6,图6是本发明提供的又一种微型LED显示面板结构示意图,可选的,微型LED显示面板200还包括控温层11,控温层11位于非显示区BB围绕显示区AA设置,用于调节温度补偿层2温度变化。

[0064] 可以通过控制控温层11的温度升高或者降低来可以及时调节温度补偿层2的温度升高或者降低;同时根据挡墙材料不同和制备环境不同,通过控温层11能够精确的控制温度补偿层2的温度以及形所需要挡墙4的形状,增加微型LED显示面板的出光率,提高客户体验。

[0065] 可以理解的是,本实施例中的图6同样具有图3-图5的结构,区别仅在于本实施例将控温层11设置在非显示区BB,可选的,控温层11的材质可以为具有导热性能的透明层的材质,或者为具有导热性能的非透明层的材质,只要可以起到调节温度补偿层2的温度升高或者降低即可。

[0066] 请继续参考图4和图7,图4是图3中M-M'向的一种剖面图,图7是图3中M-M'向的又一种剖面图,可选的,微型LED显示面板200中,挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影覆盖温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影。

[0067] 可选的,结合图4和图7所示,挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影覆盖温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影。图4仅示意出挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影的面积大于温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影的面积;图7仅示意出挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影的面积等于温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影的面积。

[0068] 可以理解的是,由于温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影的面积小于或者等于挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以在满足调节靠近温度补偿层11一侧的挡墙4的温度来控制挡墙4所形成的第一面7和第二面8的情况下,达到节约温度补偿层2

的材料,节约原材料减少经济消耗,同时还可以达到节约空间有利于微型LED显示面板200其他元件的排布。

[0069] 请参考图8,图8是图3中M-M' 向的又一种剖面图,可选的,微型LED显示面板200中,挡墙4还包括第三面12,第三面12分别与第一面7和第二面8连接;第三面12包括第三甲面13和第三乙面14,第三甲面13为挡墙4靠近第一面7的一侧,第三乙面14为挡墙4靠近第二面8的一侧;第三甲面13与第二面8的夹角为第一夹角 α ,第三乙面14与第二面8的夹角为第二夹角 β ,第一夹角 α 与第二夹角 β 不同。进一步的,第一夹角 α 为第三甲面13与平行于第二面8的平面的夹角,通过与第二面8形成不同角度的第三面12的可以使光线最大程度的垂直于衬底基板1所在平面射出微型LED显示面板200。

[0070] 可选的,第二夹角 β 小于第一夹角 α ,且第一夹角 α 和第二夹角 β 的角度范围为 45° 至 60° ,能够提高显示面板的出光率,有利于光线垂直衬底基板1所在平面的方向上射出微型LED显示面板,提高显示品质。可以理解的是,由于挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影至少部分覆盖温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影,并且由于限定层3形成的挡墙4具有一定的厚度,进而温度补偿层2可以位于挡墙4的内部,温度补偿层2的外围对应的是靠近第二面8一侧的第三乙面14,温度补偿层2与第三甲面13和第三乙面14的距离不同,温度补偿层2对第三面12的第三甲面13和第三乙面14的温度补偿效果是不同的,靠近出光面9一侧的挡墙4的在衬底基板1所在平面的正投影的面积小于远离出光面一侧的挡墙4的在衬底基板1所在平面的正投影的面积,结合图9所示,远离出光面9一侧的第三乙面14的温度会高于第三甲面13的温度,会使靠近出光面9一侧的第三甲面13在衬底基板1所在平面的正投影的面积小于第三乙面14在衬底基板1所在平面的正投影的面积,会使第三甲面13和第三乙面14分别与第二面8形成不同的角度,形成第一夹角 α 的第三甲面13和形成第二夹角 β 的第三乙面14均可以反射光线,使光线通过出光面9射出微型LED显示面板200;可选的,第二夹角 β 小于第一夹角 α ,设置第二夹角 β 小于第一夹角 α ,可以进一步解决微型发光二极管17的测漏光问题,同时可以限定第一夹角 α 和第二夹角 β 的角度范围为 45° 至 60° ,形成具有较小角度第二夹角 β 的第三乙面14能有效的将这些测漏光有效的反射至出光面,进一步地根据不用的角度调节,能够最大程度的提高出光率,保证出射光垂直于衬底基板出射,能够有效得的防止显示面板相邻像素的串色问题。;即本实施例可以在节约原材料减少经济消耗,节约空间有利于微型LED显示面板200其他元件的排布的情况下,进一步提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0071] 请参考图9,图9是图3中M-M' 向的又一种剖面图,本实施例提供的又一种微型LED显示面板200中,挡墙4还包括第四面15,第四面15分别与第一面7和第二面8连接,第四面15与第二面8的夹角 γ 为 45° 至 60° 。

[0072] 当第四面15与第二面8的夹角 γ 的角度控制在 45° 至 60° 的范围内,可以有利于光线垂直衬底基板1所在平面的方向上射出微型LED显示面板,提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0073] 结合图9所示的微型LED显示面板200中,可选的,温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影大于且覆盖挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影。挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影的面积小于温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影的面积。

[0074] 温度补偿层2位于衬底基板1与挡墙4之间,温度补偿层2在衬底基板1所在平面的

正投影面积大于挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影的面积,温度补偿层2完全覆盖挡墙4的第二面,可以有利于控制挡墙4形成的第四面15,使第四面15与第二面8具有一定的夹角 γ ,优选的夹角 γ 的范围为 45° 至 60° ,可以有利于光线垂直衬底基板1所在平面的方向上射出微型LED显示面板,提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0075] 可选的,温度补偿层2的材质可以选择金属材质或者其他具有高导热能力的材质,当其采用金属制备时能够保证微型发光二极管的测漏光能够完全被温度补偿层放射,增加出光效率。

[0076] 结合图9所示微型LED显示面板200中,可选的,还包括反射层16,反射层16完全覆盖挡墙4的第四面15。

[0077] 可以理解的是,在挡墙4的第四面15上覆盖一层反射层16,可以更进一步的提高反射率,进而提高微型LED显示面板200的出光效率和出光效果;同时反射层16的制作材料再此不作具体的限定,但是能够满足反射作用,且可以应用于微型LED显示面板200的材料均属于本发明实施例的保护范围。

[0078] 结合图4所示的微型LED显示面板200中,可选的,温度补偿层2材料的导热系数大于挡墙4材料的导热系数;

[0079] 可以理解的是,由于温度补偿层2材料的导热系数大于挡墙4材料的导热系数,挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影至少部分覆盖温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影,进而可以通过调节温度补偿层2的温度之后,利用温度补偿层2调节挡墙4的局部温度,调节挡墙4的局部温度控制第一面7和第二面8具有温差,由于在不同温度下限定层的曝光显影的程度存在差异,在形成挡墙4的效率不同,即可以平衡第一面7和第二面8所受的光照程度不同而导致的面积大小不同,还可以进一步来控制挡墙形成的形状,即控制形成挡墙的第二面在衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0080] 结合图4所示的微型LED显示面板200中,温度补偿层材料2的导热系数大于等于 15W/mk ,进一步地,温度补偿层2材料的导热系数大于等于 200W/mk ,其中,导热系数是指在稳定传热条件下,1m厚的材料,两侧表面的温差为1度(K, $^{\circ}\text{C}$),在1秒内,通过1平方米面积传递的热量,用 λ 表示,单位为瓦/米·度, w/mk ,导热系数越高的物质其导热性能更好,导热效果灵敏度更好;进而可以通过调节温度补偿层2的温度之后,利用温度补偿层2调节挡墙4的局部温度,调节挡墙4的局部温度控制第一面7和第二面8具有温差,控制挡墙形成的形状,即控制形成挡墙的第二面在衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影,形成具有一定角度的梯形挡墙,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0081] 温度补偿层2可以为金属层、透明电极层或者为金属复合层,只要温度补偿层2材料的导热系数大于挡墙4材料的导热系数,且可以应用于微型LED显示面板200的材料均属于本发明实施例的保护范围。

[0082] 请参考图10,图10是图3中M-M' 向的又一种剖面图,可选的,微型LED显示面板200中的发光单元C还包括微型发光二极管17,微型发光二极管17位于衬底基板1靠近限定层3的一侧;还包括阵列层18,阵列层18位于衬底基板1和温度补偿层2之间,阵列层18包括至少一个薄膜晶体管19;阵列层18还包括依次设置在衬底基板1上的有源层20、第一金属层21、

电容金属层(图中未示出)、第二金属层23、第一电极层22和绝缘层29;薄膜晶体管19包括位于第一金属层21的栅极24以及位于第二金属层23的源极25和漏极26;微型发光二极管17通过第一连接电极27与驱动电路的漏极26电连接,通过第二连接电极28与驱动电路的第一电极层22电连接。第二金属层85和有源层86之间形成电容金属层,绝缘层29可以为Si的氧化物或氮化物的一层或两层堆叠而成,还可以为有机膜层或钝化层,只要能够起到绝缘作用防止源极25(或漏极26)与栅极24之间短路即可;微型发光二极管17分别与薄膜晶体管19和第一电极层22电连接,保证微型发光二极管17可以正常发光。

[0083] 结合图10所示的一种微型LED显示面板200中,可选的,温度补偿层2与阵列层18中的有源层20、第一金属层21、电容金属层、第二金属层23或者第一电极层22的至少一层同层设置,也可以与第一连接电极27和第二连接电极28同层设置,图10中仅示意出温度补偿层2与第一连接电极27和第二连接电极28同层设置;其中,温度补偿层2可以为金属层、透明电极层或者为金属复合层,当温度补偿层2为透明电极层,半导体层时,可以增加光线透过率,进而可以提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果;当温度补偿层2为金属层时,可以复用与阵列层18中的有源层20、第一金属层21、电容金属层、第二金属层23或者第一电极层22的至少一层同层设置;同时,温度补偿层2可以为多个层合用,可以为金属复合层。

[0084] 本发明还提供一种微型LED显示面板母版,请参考图11和图12,图11是本发明提供的一种微型LED显示面板母版结构示意图,图12是本发明提供的又一种微型LED显示面板母版结构示意图,微型LED显示面板母版300包括本发明上述任一实施例提供的微型LED显示面板200,多个微型LED显示面板200呈阵列排布,其中,微型LED显示面板200还包括用于发光的微型发光二极管17;微型LED显示面板200还包括控温层11,控温层11位于非显示BB区围绕显示区AA设置,用于调节温度补偿层2温度变化,同一显示面板母版300中每一微型LED显示面板200的控温层11独立控制或同一微型LED显示面板母版300中微型LED显示面板200的控温层11分区控制;

[0085] 其中,图11仅示意出同一显示面板母版300中每一微型LED显示面板200的控温层11独立控制的情况,图12仅示意出同一微型LED显示面板母版300中微型LED显示面板200的控温层11分区控制;独立控制可以使控温层11更好的调节微型LED显示面板200的中的温度,分区控制可以简化工艺制作,节约经济。

[0086] 请参考图13,图13是本发明提供的一种微型LED显示装置结构示意图,可选的,微型LED显示装置400包括本发明上述任一实施例提供的微型LED显示面板200,图12实施例仅以手机为例,对微型LED显示装置400进行说明,可以理解的是,本发明实施例提供的微型LED显示装置400可以是电脑、电视、车载柔性显示装置等其他具有显示功能的柔性显示装置,本发明对此不作具体限制。本发明实施例提供的微型LED显示装置400,具有本发明实施例提供的微型LED显示面板200的有益效果,具体参考上述各实施例对于微型LED显示面板200的具体说明,本实施例在此不再赘述。

[0087] 本发明还提供一种微型LED显示面板的制作方法,请参考图14和图15,图14是本发明提供的一种微型LED显示面板的制作方法的流程示意图,图15是图14的结构流程图。微型LED显示面板包括显示区以及围绕显示区的非显示区,显示区包括多个发光单元;

[0088] 制作方法包括步骤:

[0089] 步骤101,提供一衬底基板1;

[0090] 步骤102,在衬底基板1一侧形成温度补偿层2;

[0091] 步骤103,在温度补偿层2远离衬底基板1的一侧形成限定层3,限定层3形成多个挡墙4,挡墙4在衬底基板1所在平面的正投影至少部分覆盖温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影,通过温度补偿层2调节挡墙4的局部温度;

[0092] 步骤104,结合图3所示,挡墙4包括多个第一方向X延伸且沿第二方向Y排列的第一挡墙5和多个沿第二方向Y延伸且沿第一方向X排列的第二挡墙6,多个第一挡墙5和多个第二挡墙6交叉限定多个发光单元C,第一方向X和第二方向Y交叉;在垂直于衬底基板1的方向上,挡墙4包括相对设置的第一面7和第二面8,第一面7为挡墙4远离衬底基板1一侧的表面,第二面8为挡墙4靠近衬底基板1一侧的表面,第二面8在衬底基板1所在平面的正投影大于且覆盖第一面7在衬底基板1所在平面的正投影。

[0093] 本实施例提供的微型LED显示面板,可以通过温度补偿层2调节挡墙4与温度补偿层2最接近的一侧的温度,调节挡墙4的局部温度控制第一面7和第二面8具有温差,由于在不同温度在形成挡墙4的效率不同,即可以平衡第一面7和第二面8所受的光照程度不同而导致的面积大小不同,还可以进一步来控制挡墙形成的形状,即控制形成挡墙的第二面在衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影,形成具有一定角度的梯形挡墙,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0094] 结合图14和图15所示微型LED显示面板的制作方法的流程示意图。

[0095] 在步骤102中,还包括在衬底基板、温度补偿层或者挡墙上形成控温层,控温层位于非显示区围绕显示区设置,用于调节温度补偿层温度变化。

[0096] 可以理解的是,将控温层11设置在非显示区BB,控温层11的材质具有导热性能,同时可以选择透明的或者非透明的均可,同时设置控温层11在衬底基板1所在平面的正投影至少部分覆盖温度补偿层2在衬底基板1所在平面的正投影,可以通过控制控温层11的温度升高或者降低来调节温度补偿层2的温度升高或者降低,可以使限定层3形成倒梯形挡墙4,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0097] 结合图14和图15所示微型LED显示面板的制作方法的流程示意图。

[0098] 在步骤103中,还包括对限定层进行曝光处理,

[0099] 提供掩模板;

[0100] 将掩模板平行置于限定层远离衬底基板的一侧,利用掩模板进行曝光和显影,形成挡墙。

[0101] 可以理解的是,提供一紫外光源,通过掩模板对限定层进行曝光处理,控制形成挡墙的第二面在衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影,形成具有一定角度的梯形挡墙,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0102] 请继续参考图6、图16和图17,图16和图17是制作图6中微型LED显示面板的过程中的一种剖面图。

[0103] 在步骤104中,当微型LED显示面板200为底发光微型LED显示面板400;

[0104] 当挡墙4的材料为正性光阻时,掩模板30为第一掩模板31;其中,经光照后,会发生光分解反应,由油溶性变为水溶性为正性电阻。

[0105] 在垂直衬底基板1所在平面的方向上,第一掩模板31的第一镂空区33与挡墙4不交叠;参考图16;

[0106] 通过控温层11调节升高温度补偿层2的温度,进而通过温度补偿层2将挡墙4的第一面7的温度升高,利用第一掩膜板31进行曝光和显影和形成挡墙4的第一面7和第二面8;参考图17。

[0107] 可以理解的是,通过温度补偿层将挡墙的第一面的温度升高,使第一面7的溶解效率高于第二面8的溶解效率,使第二面8在衬底基板1所在平面的正投影的面积大于第一面7在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以增大挡墙用于反射光线区域的面积,可以提高光线的使用率,、有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果,其中图16和图17中为直观体现出挡墙通过光照分解形成第一面7和第二面8,并未示出盖板10。

[0108] 请继续参考图6、图18和图19,图18和图19是制作图6中微型LED显示面板的过程中的又一种剖面图。

[0109] 在步骤104中,微型LED显示面板200为底发光微型LED显示面板400;

[0110] 当挡墙4的材料为负性光阻时,掩膜板为第二掩膜板32;

[0111] 在垂直衬底基板1所在平面的方向上,第二掩膜板32的第二镂空区34与挡墙交叠;参考图18;

[0112] 通过控温层11调节降低温度补偿层2的温度,进而通过温度补偿层2将挡墙4的第一面7的温度降低,利用第二掩膜板32进行曝光和显影和形成挡墙4的第一面7和第二面8;参考图19。

[0113] 可以理解的是,通过温度补偿层2将挡墙4的第一面7的温度降低,使第一面7的形成效率低于第二面8的效率,使第二面8在衬底基板1所在平面的正投影的面积大于第一面7在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以使限定层3形成倒梯形挡墙4,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果,其中图18和图19中为直观体现出挡墙通过光照分解形成第一面7和第二面8,并未示出盖板10。

[0114] 请继续参考图6、图20和图21,图20和图21是制作图6中微型LED显示面板的过程中的又一种剖面图。

[0115] 在步骤104中,微型LED显示面板200为顶发光微型LED显示面板500;

[0116] 当挡墙4的材料为正性光阻时,掩膜板30为第一掩膜板31;

[0117] 在垂直衬底基板1所在平面的方向上,第一掩膜板31的第一镂空区33与挡墙4不交叠,参考图20;

[0118] 通过控温层11调节降低温度补偿层2的温度,进而通过温度补偿层2将挡墙4的第二面8的温度降低,利用第一掩膜板31进行曝光和显影和形成挡墙4的第一面7和第二面8,参考图21。

[0119] 可以理解的是,通过温度补偿层2将挡墙4的第二面8的温度降低,使第二面8的分解速度小于第一面7的分解速度,使第二面8在衬底基板1所在平面的正投影的面积大于第一面7在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以使限定层3形成正梯形挡墙4,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果,其中图20和图21中为直观体现出挡墙通过光照分解形成第一面7和第二面8,并未示出盖板10。

[0120] 请继续参考图6、图22和图23,图22和图23是制作图6中微型LED显示面板的过程中的又一种剖面图。

[0121] 在步骤104中,微型LED显示面板300为底发光微型LED显示面板500;

[0122] 当挡墙4的材料为负性光阻时,掩膜板30为第二掩膜板32;

[0123] 在垂直衬底基板1所在平面的方向上,第二掩膜板32的镂空区34与挡墙4交叠;参考图22;

[0124] 通过控温层11调节温度补偿层2的温度升高,进而通过温度补偿层2将挡墙4的第二面8的温度升高,利用第二掩膜板32进行曝光和显影和形成挡墙4的第一面7和第二面8,参考图23。

[0125] 可以理解的是,通过温度补偿层2将挡墙4的第二面8的温度升高,使第二面8的形成效率高于第一面7的形成效率,使第二面8在衬底基板1所在平面的正投影的面积大于第一面7在衬底基板1所在平面的正投影的面积,可以使限定层3形成正梯形挡墙4,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果,其中图22和图23中为直观体现出挡墙通过光照分解形成第一面7和第二面8,并未示出盖板10。

[0126] 通过上述实施例可知,本发明提供的微型LED显示面板,至少实现了如下的有益效果:

[0127] 本发明的一种微型LED显示面板、制作方法、母版及显示装置,微型LED显示面板包括温度补偿层,温度补偿层位于衬底基板靠近限定层的一侧,在垂直于衬底基板的方向上,挡墙包括相对设置的第一面和第二面,第一面为挡墙靠近微型LED显示面板出光面一侧的表面,第二面为挡墙远离微型LED显示面板出光面一侧的表面,利用温度补偿层调节限定层的局部温度来控制挡墙形成的形状,即控制形成挡墙的第二面在衬底基板所在平面的正投影大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影,可以增大挡墙用于反射光线区域的面积,可以提高光线的使用率,有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

[0128] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

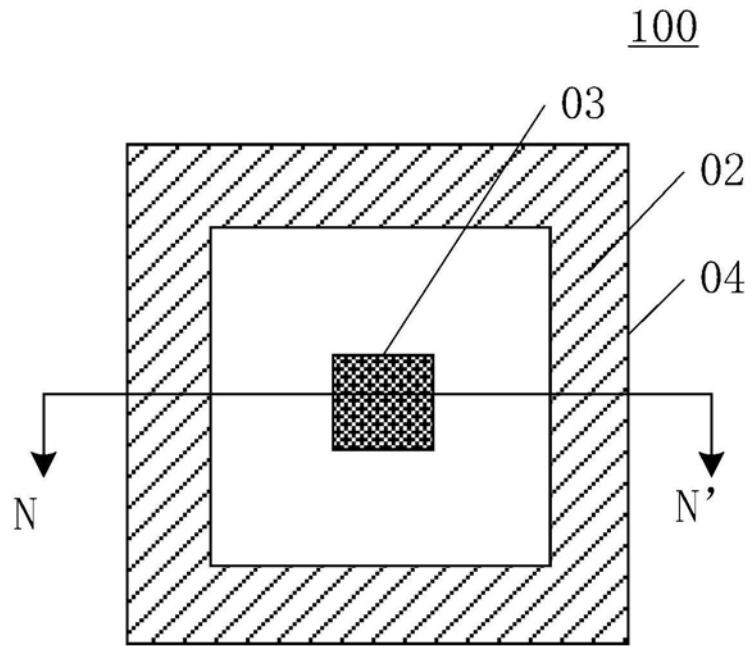


图1

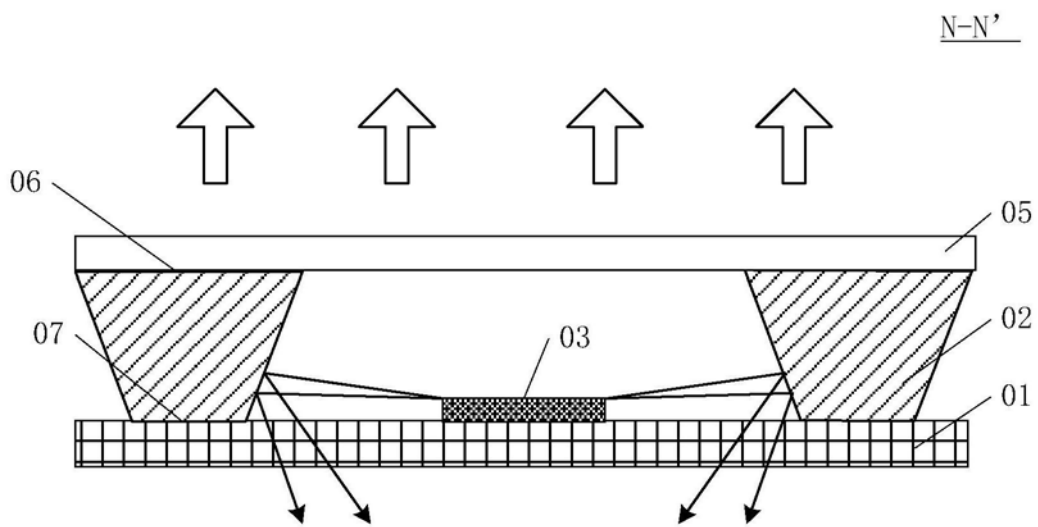


图2

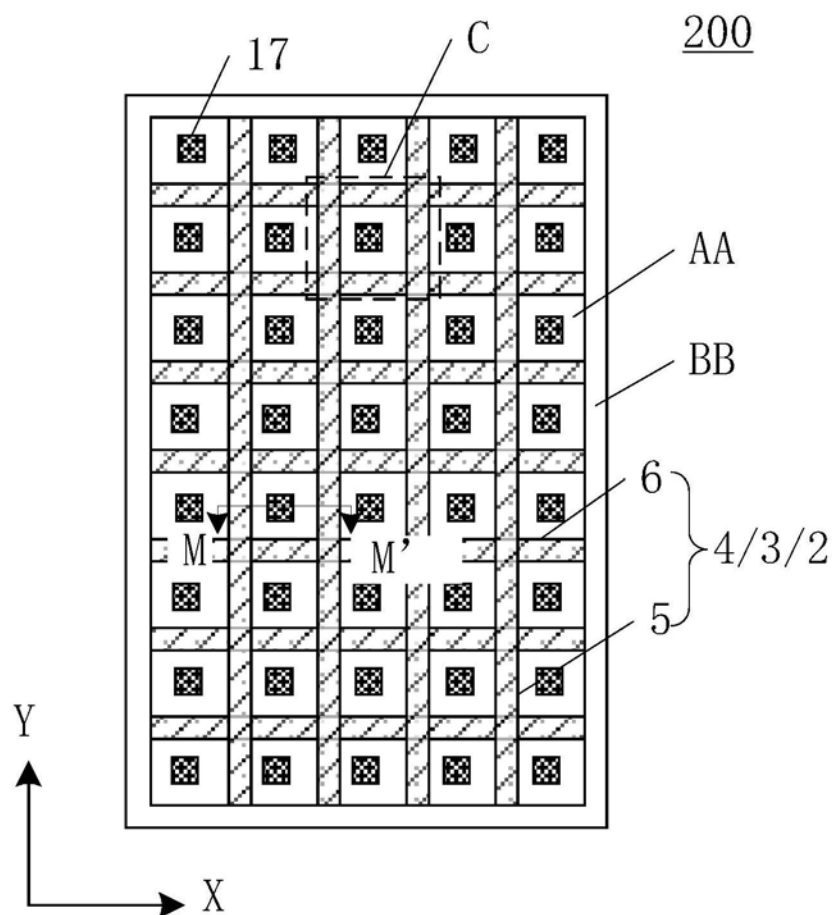


图3

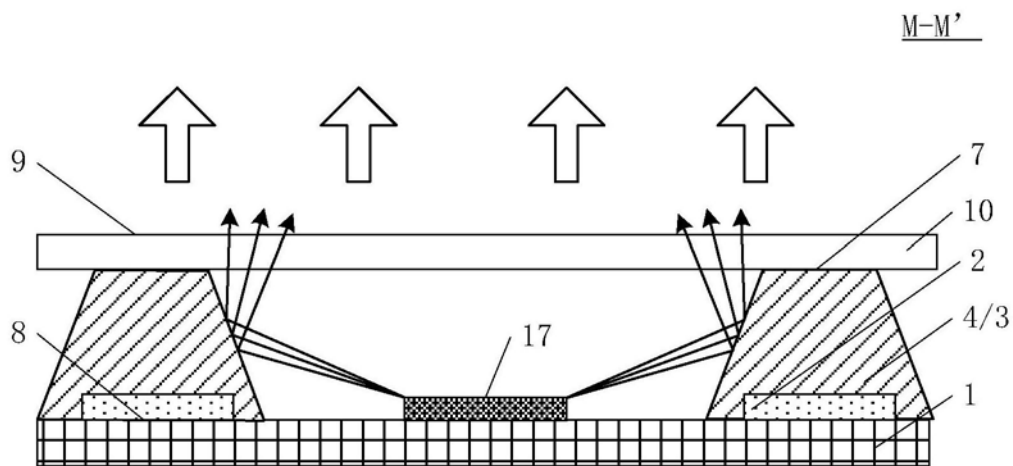


图4

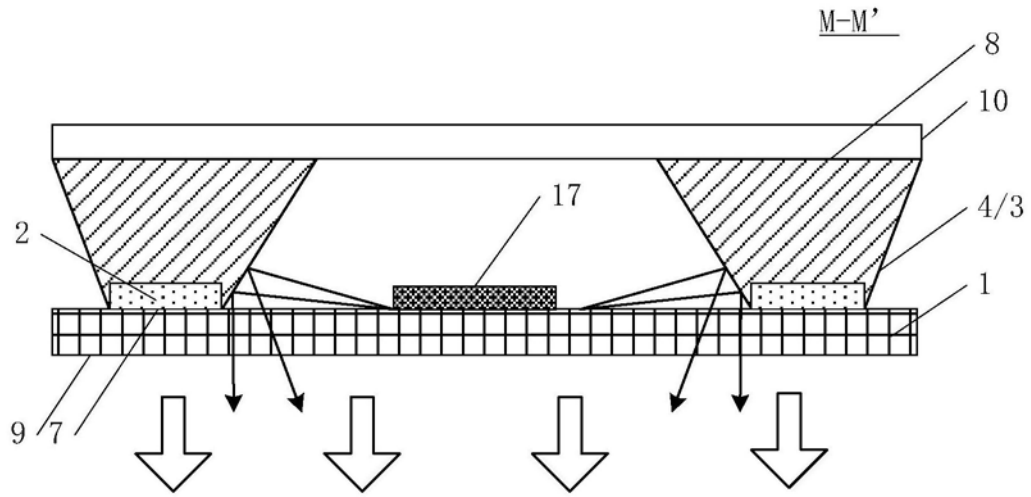


图5

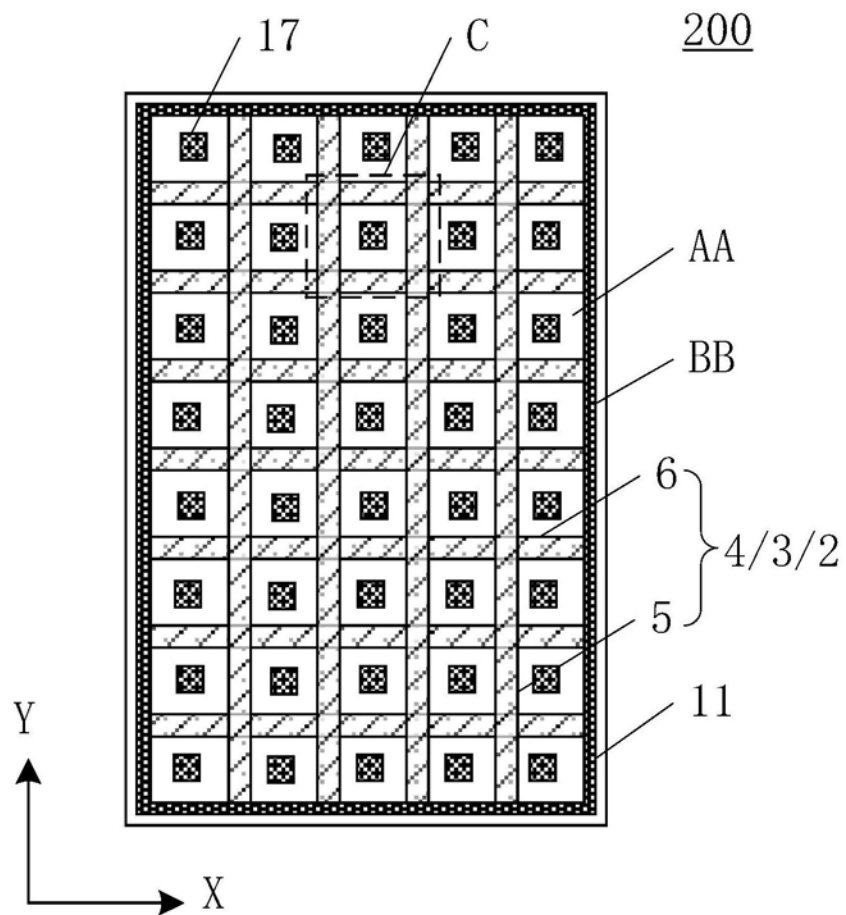


图6

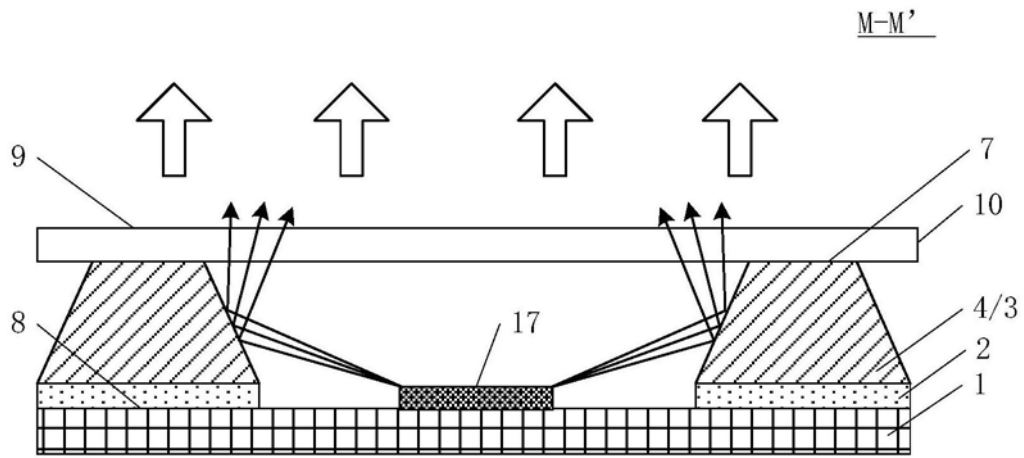


图7

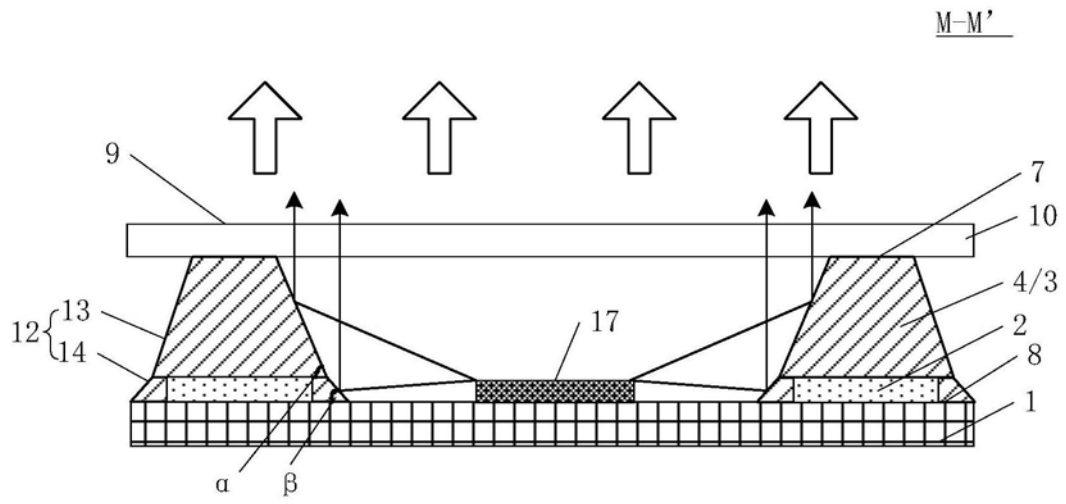


图8

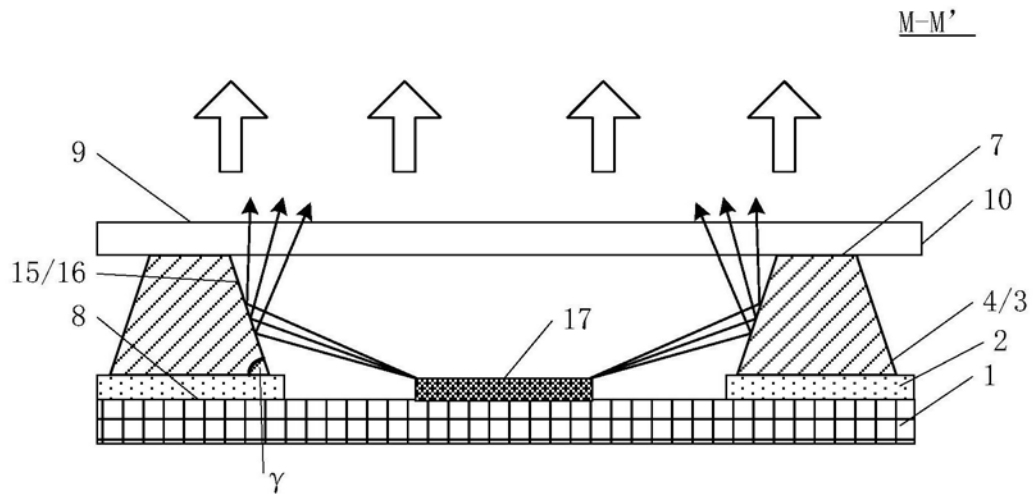


图9

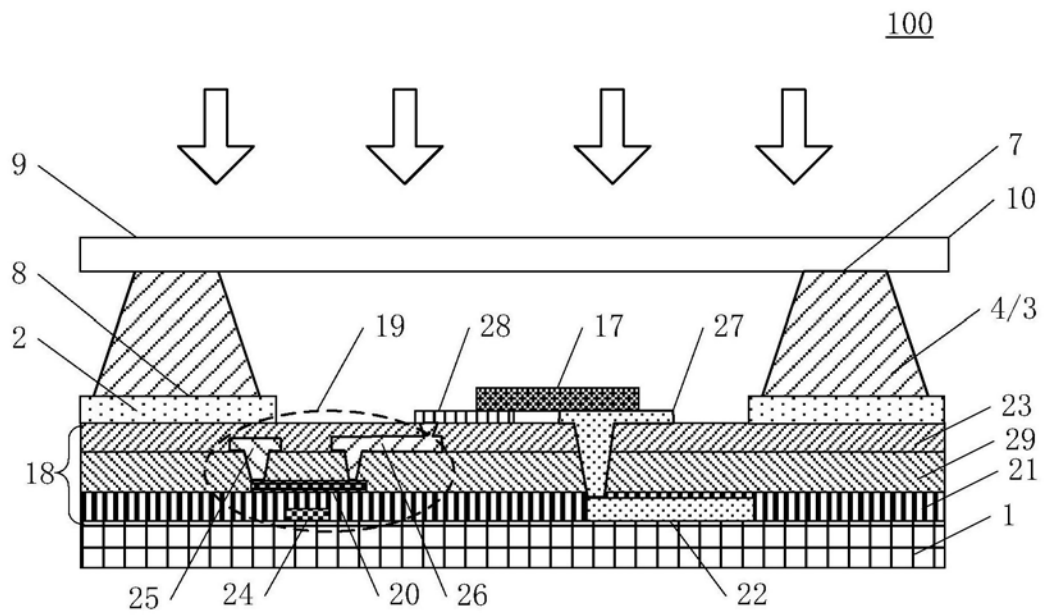


图10

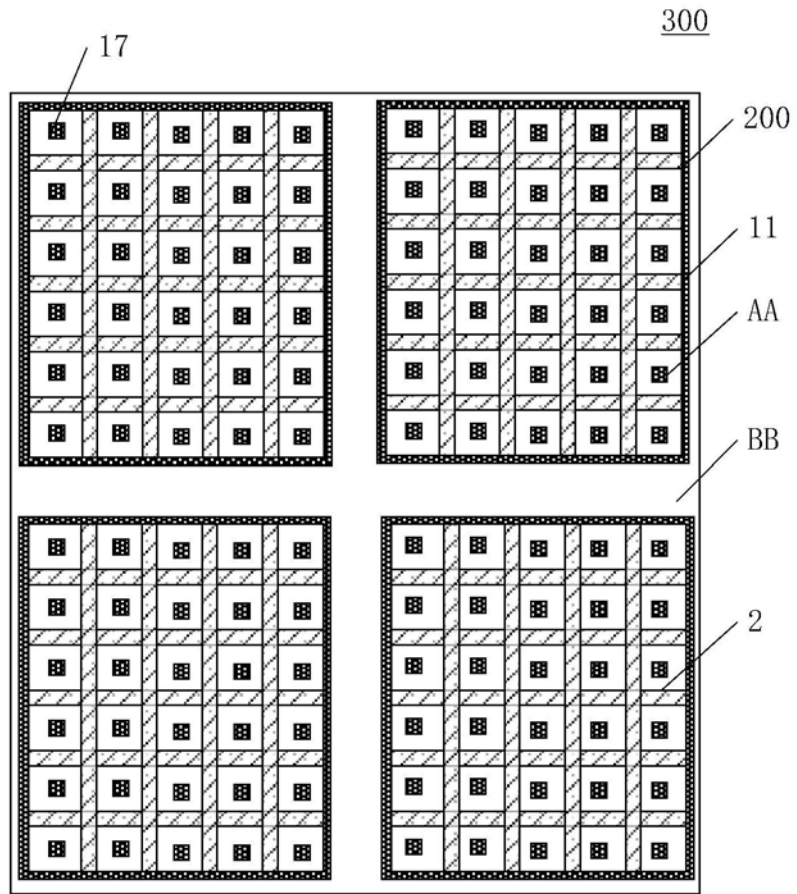


图11

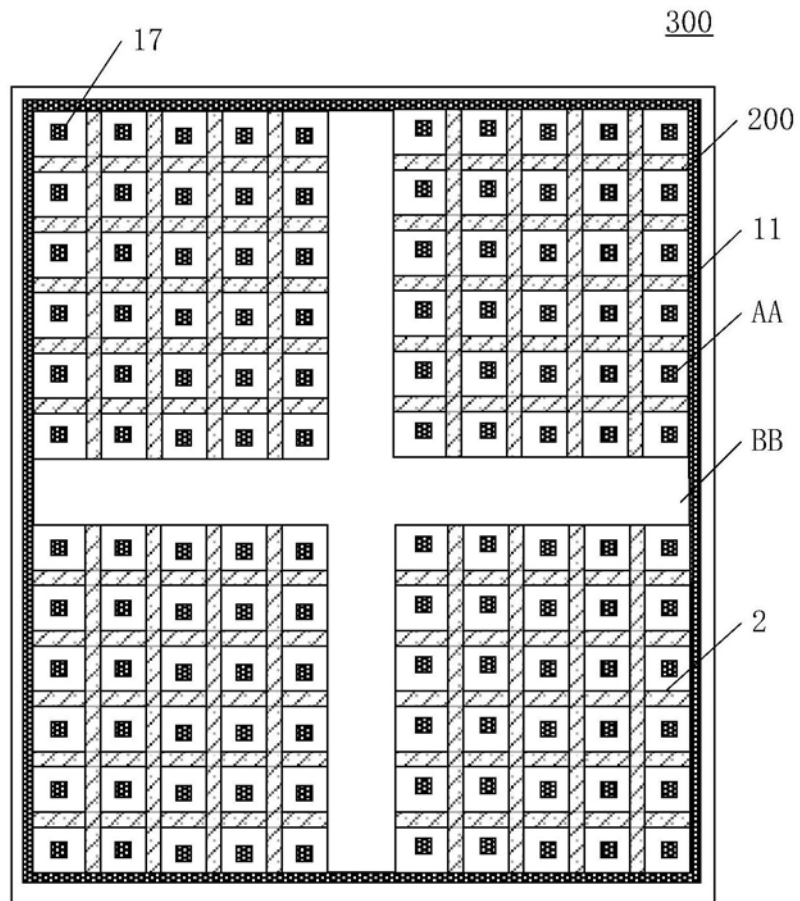


图12

400

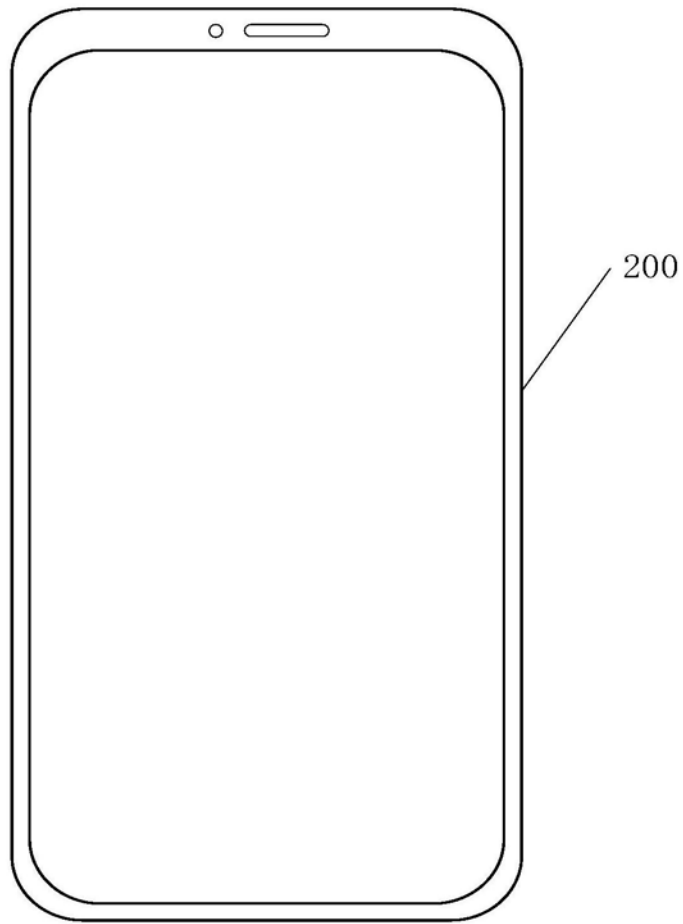


图13

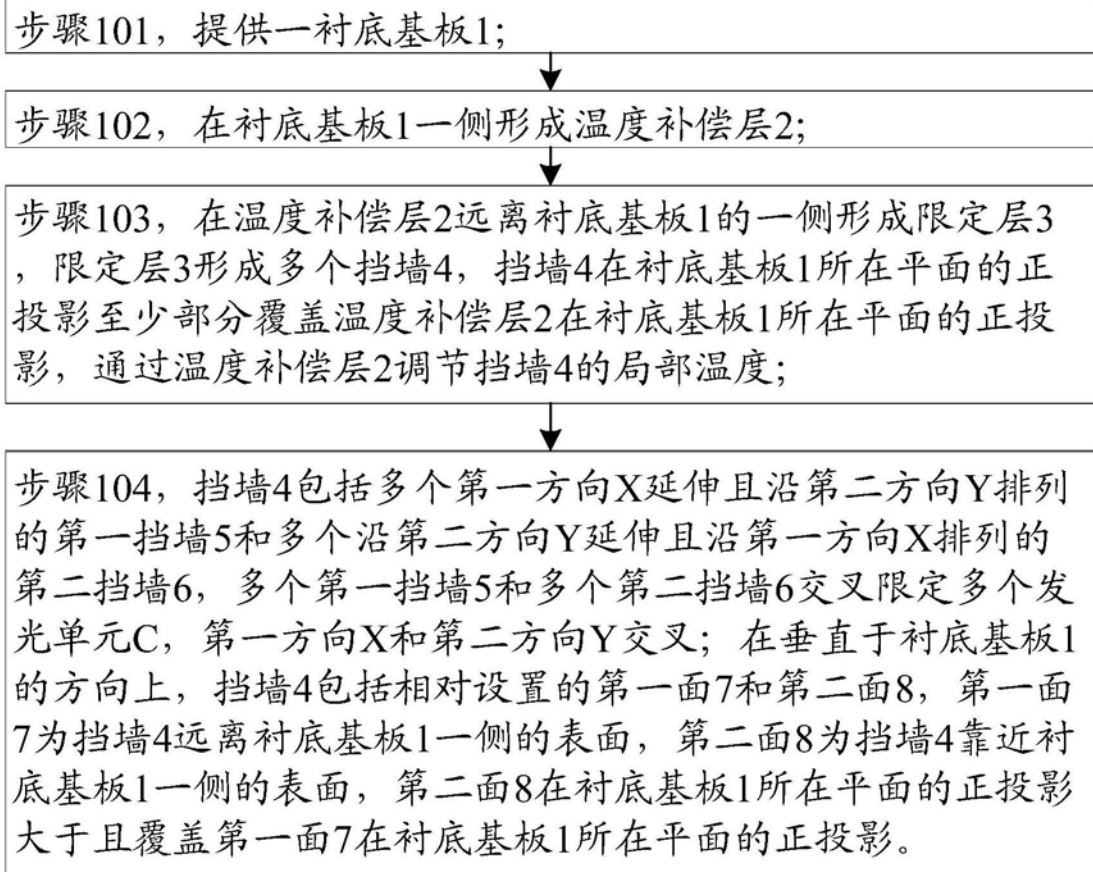


图14

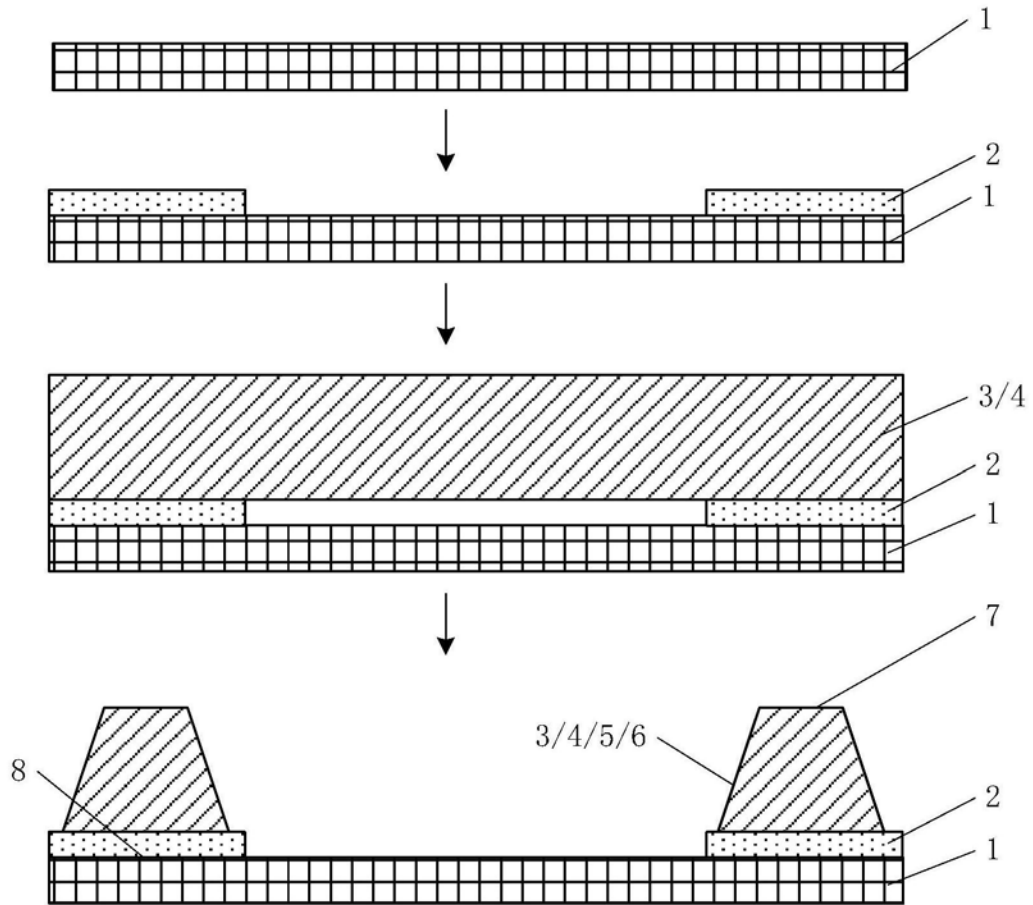


图15

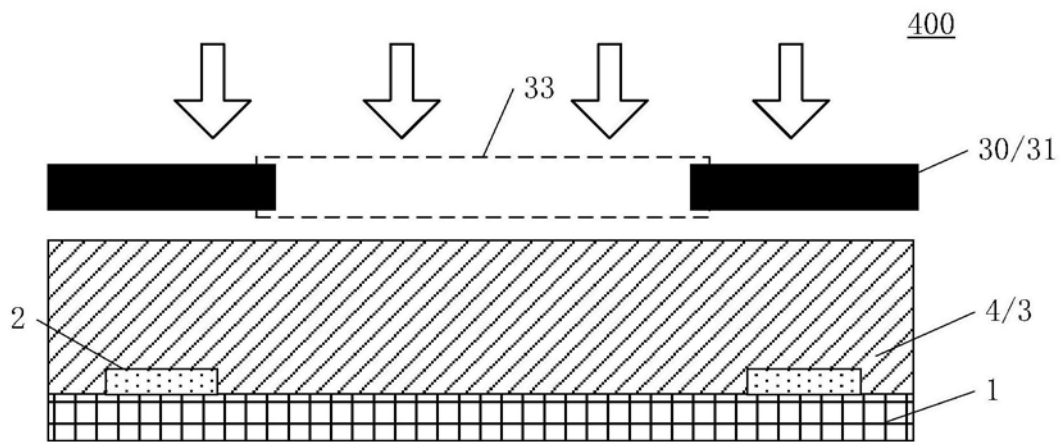


图16

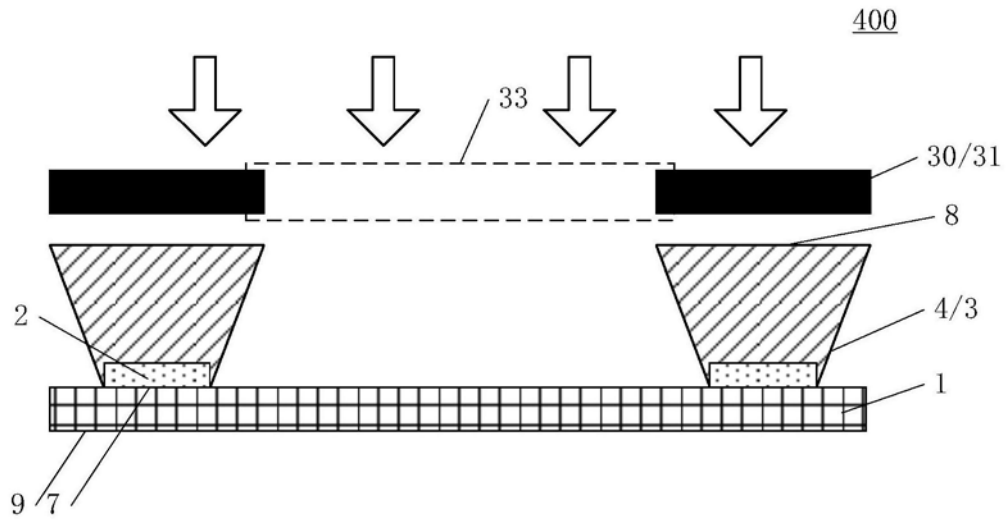


图17

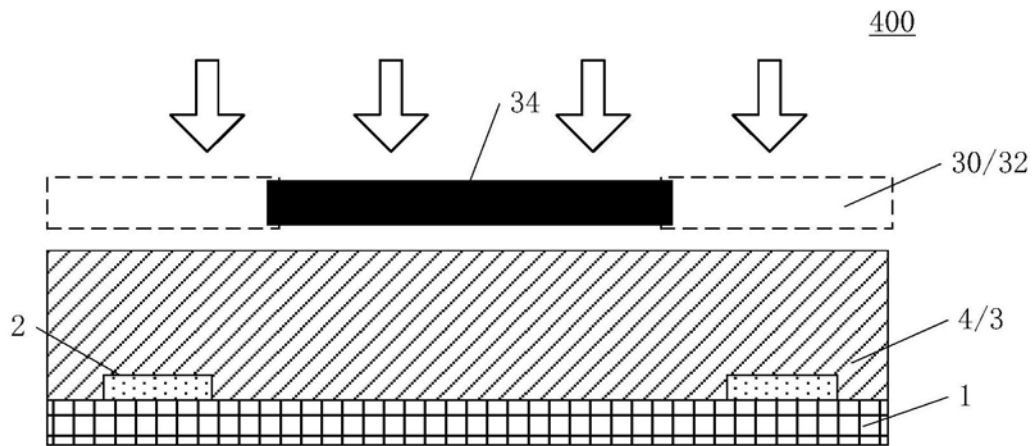


图18

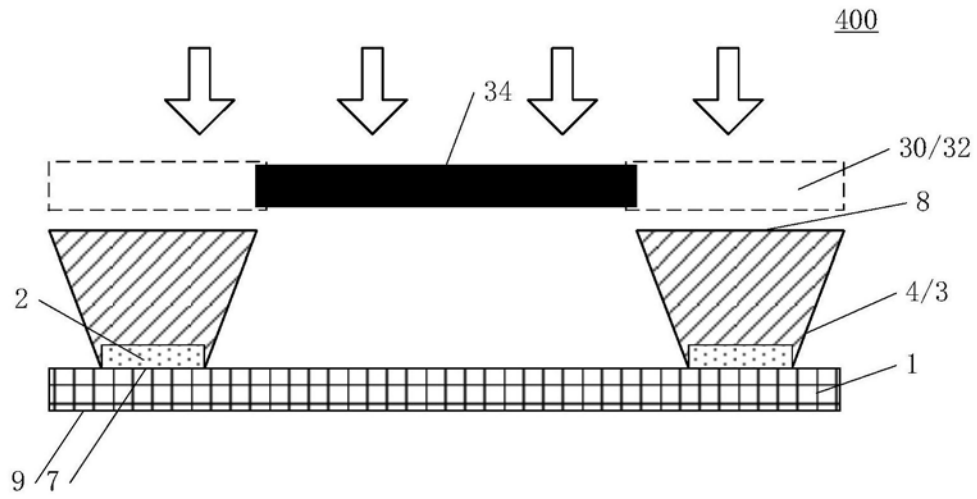


图19

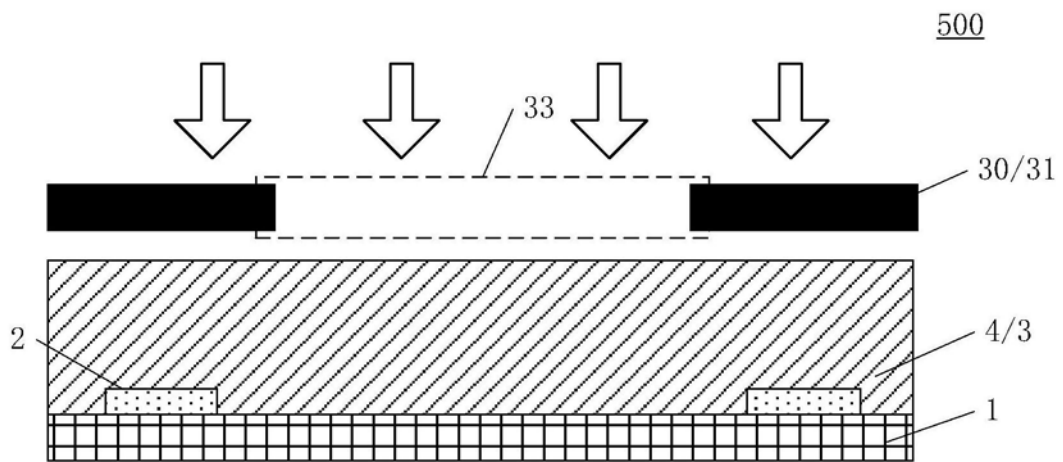


图20

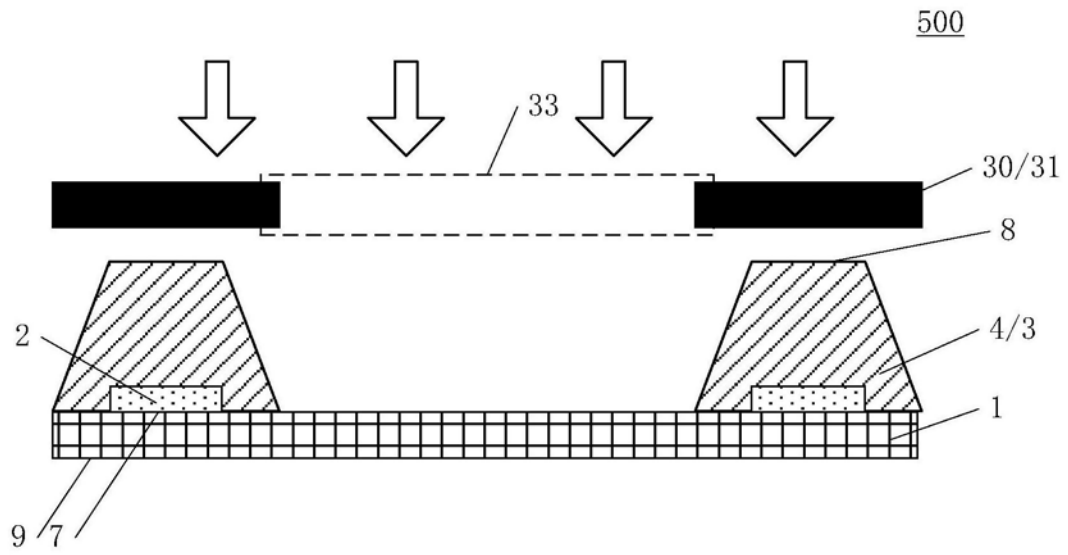


图21

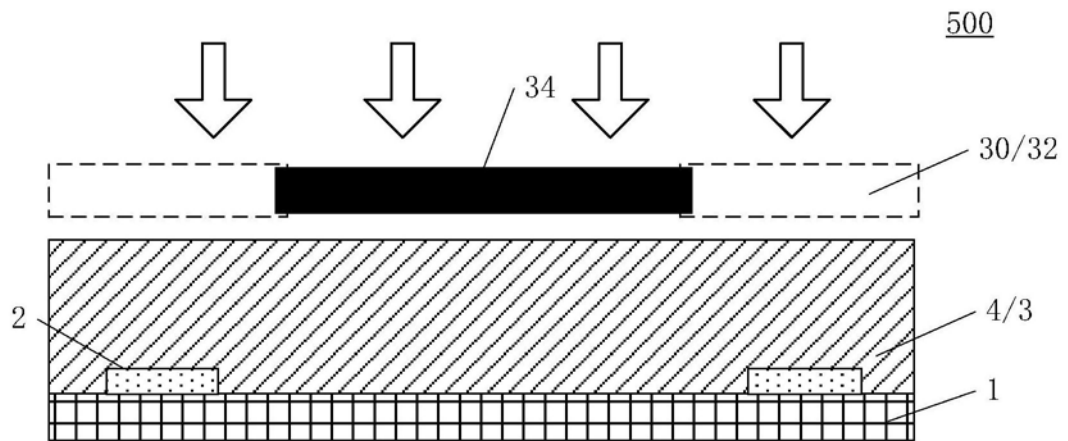


图22

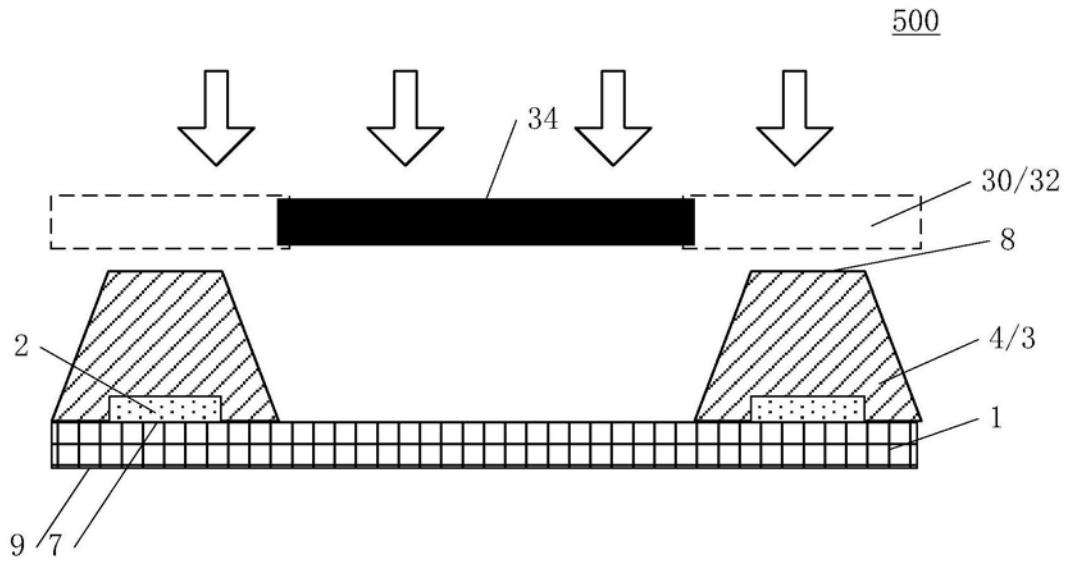


图23

专利名称(译)	微型LED显示面板、制作方法、母版及显示装置		
公开(公告)号	CN111370560A	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN202010087997.4	申请日	2020-02-12
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	迟霄 禹少荣 符鞠建		
发明人	迟霄 禹少荣 符鞠建		
IPC分类号	H01L33/60 H01L33/64 H01L25/075 H01L27/15		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种微型LED显示面板、制作方法、母版及显示装置，微型LED显示面板包括：衬底基板，温度补偿层位于衬底基板一侧限定层位于温度补偿层远离衬底基板一侧，限定层包括多个挡墙，在垂直于衬底基板的方向上，挡墙包括相对设置的靠近出光面一侧第一面和远离出光面一侧第二面，第二面大于且覆盖第一面在衬底基板所在平面的正投影；挡墙在衬底基板所在平面的正投影至少部分覆盖温度补偿层在衬底基板所在平面的正投影，温度补偿层用于调节挡墙的局部温度。本发明提供的微型LED显示面板的挡墙远离出光面的一侧大于靠近出光面的一侧，可以提高光的利用率，有利于提高微型LED显示面板的出光效率和出光效果。

