



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111462648 A

(43)申请公布日 2020.07.28

(21)申请号 202010324671.9

(22)申请日 2020.04.23

(71)申请人 厦门乾照半导体科技有限公司  
地址 361100 福建省厦门市火炬高新区(翔安)产业区翔天路267号

(72)发明人 艾国齐 谈江乔 柯志杰 柯毅东 段方方

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 姚璐华

(51)Int.Cl.

G09F 9/33(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

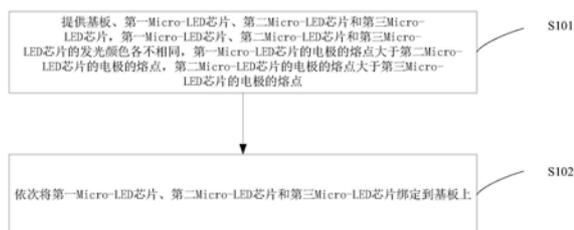
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种Micro-LED显示设备、显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种Micro-LED显示设备、显示面板及其制备方法,由于第一Micro-LED芯片电极的熔点大于第二Micro-LED芯片电极的熔点,第二Micro-LED芯片电极的熔点大于第三Micro-LED芯片电极的熔点,因此,可以依次将第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片绑定到基板上,从而不需要将第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片分次排列到临时基板上,再同一转移到显示面板的基板上,进而减小了排列误差,提高了绑定精度。



1. 一种Micro-LED显示面板的制作方法,其特征在于,包括:  
提供基板、第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片,所述第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片的发光颜色各不相同,所述第一Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点,所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第三Micro-LED芯片的电极的熔点;  
依次将所述第一Micro-LED芯片、所述第二Micro-LED芯片和所述第三Micro-LED芯片绑定到所述基板上。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、所述第二Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、所述第三Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $280^{\circ}\text{C}\sim 360^{\circ}\text{C}$ ;  
所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $220^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ ;  
所述第三Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $140^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一Micro-LED芯片、所述第二Micro-LED芯片和所述第三Micro-LED芯片的电极的材料包括Sn、In、AuSn、SnAg、SnBi、SnAgBi、SnAgCu、SnAgCuNi。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Au}_{80}\text{Sn}_{20}$ ;  
所述第二Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Sn}_{3.1}\text{Ag}_{0.6}\text{CuNi}$ ;  
所述第三Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Sn}_{57}\text{Bi}$ 。
6. 一种Micro-LED显示面板,其特征在于,包括基板以及绑定在所述基板上的第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片,其中,所述第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片的发光颜色各不相同,所述第一Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点,所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第三Micro-LED芯片的电极的熔点。
7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第一Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、所述第二Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、所述第三Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片。
8. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第一Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $280^{\circ}\text{C}\sim 360^{\circ}\text{C}$ ;  
所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $220^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ ;  
所述第三Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $140^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。
9. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第一Micro-LED芯片、所述第二Micro-LED芯片和所述第三Micro-LED芯片的电极的材料包括Sn、In、AuSn、SnAg、SnBi、SnAgBi、SnAgCu、SnAgCuNi。
10. 根据权利要求9所述的显示面板,其特征在于,所述第一Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Au}_{80}\text{Sn}_{20}$ ;  
所述第二Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Sn}_{3.1}\text{Ag}_{0.6}\text{CuNi}$ ;

所述第三Micro-LED芯片的电极的材料为Sn<sub>57</sub>Bi。

11. 一种Micro-LED显示设备,其特征在於,包括权利要求6~9任一项所述的Micro-LED显示面板。

## 一种Micro-LED显示设备、显示面板及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及Micro-LED显示技术领域,更具体地说,涉及一种Micro-LED显示设备、显示面板及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 因Micro-LED显示设备具有高效率、高亮度、高可靠度、节能、体积小和厚度小等优点,所以,Micro-LED显示设备已经成为新一代应用较广泛的显示设备。

[0003] 在Micro-LED显示设备的制作过程中,需要先制作一颗一颗的Micro-LED芯片,再将红绿蓝三种颜色的Micro-LED芯片分三次排列到一个临时基板上,然后再用排列好的临时基板将Micro-LED芯片一次转移绑定到显示设备的基板上,来实现显示设备的全彩化。

[0004] 但是,由于Micro-LED芯片的尺寸特别小,显示设备的基板上需要绑定的Micro-LED芯片的数量巨多,因此,在绑定过程中会带来误差,导致绑定精度降低。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种Micro-LED显示设备、显示面板及其制作方法,以提高Micro-LED芯片的绑定精度。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种Micro-LED显示面板的制作方法,包括:

[0008] 提供基板、第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片,所述第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片的发光颜色各不相同,所述第一Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点,所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第三Micro-LED芯片的电极的熔点;

[0009] 依次将所述第一Micro-LED芯片、所述第二Micro-LED芯片和所述第三Micro-LED芯片绑定到所述基板上。

[0010] 可选地,所述第一Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、所述第二Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、所述第三Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片。

[0011] 可选地,所述第一Micro-LED芯片的电极的熔点范围为280℃~360℃;

[0012] 所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点范围为220℃~240℃;

[0013] 所述第三Micro-LED芯片的电极的熔点范围为140℃~180℃。

[0014] 可选地,所述第一Micro-LED芯片、所述第二Micro-LED芯片和所述第三Micro-LED芯片的电极的材料包括Sn、In、AuSn、SnAg、SnBi、SnAgBi、SnAgCu、SnAgCuNi。

[0015] 可选地,所述第一Micro-LED芯片的电极的材料为Au<sub>80</sub>Sn<sub>20</sub>;

[0016] 所述第二Micro-LED芯片的电极的材料为Sn<sub>3.1</sub>Ag<sub>0.6</sub>CuNi;

[0017] 所述第三Micro-LED芯片的电极的材料为Sn<sub>57</sub>Bi。

[0018] 一种Micro-LED显示面板,包括基板以及绑定在所述基板上的第一Micro-LED芯

片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片,其中,所述第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片的发光颜色各不相同,所述第一Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点,所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第三Micro-LED芯片的电极的熔点。

[0019] 可选地,所述第一Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、所述第二Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、所述第三Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片。

[0020] 可选地,所述第一Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $280^{\circ}\text{C}\sim 360^{\circ}\text{C}$ ;

[0021] 所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $220^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ ;

[0022] 所述第三Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $140^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

[0023] 可选地,所述第一Micro-LED芯片、所述第二Micro-LED芯片和所述第三Micro-LED芯片的电极的材料包括Sn、In、AuSn、SnAg、SnBi、SnAgBi、SnAgCu、SnAgCuNi。

[0024] 可选地,所述第一Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Au}_{80}\text{Sn}_{20}$ ;

[0025] 所述第二Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Sn}_{3.1}\text{Ag}_{0.6}\text{CuNi}$ ;

[0026] 所述第三Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Sn}_{57}\text{Bi}$ 。

[0027] 一种Micro-LED显示设备,包括如上任一项所述的Micro-LED显示面板。

[0028] 与现有技术相比,本发明所提供的技术方案具有以下优点:

[0029] 本发明所提供的Micro-LED显示设备、显示面板及其制作方法,由于第一Micro-LED芯片的电极的熔点大于第二Micro-LED芯片的电极的熔点,第二Micro-LED芯片的电极的熔点大于第三Micro-LED芯片的电极的熔点,因此,可以依次将第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片绑定到基板上,从而不需要将第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片分次排列到临时基板上,再利用临时基板将所有芯片一次转移到显示面板的基板上,进而减小了排列误差,提高了绑定精度。

[0030] 并且,在第二Micro-LED芯片绑定的过程中,由于第一Micro-LED芯片的电极的熔点较高,因此,第一Micro-LED芯片不会因电极受热溶解而发生偏移,在第三Micro-LED芯片绑定的过程中,由于第一Micro-LED芯片和第二Micro-LED芯片的电极的熔点较高,因此,第一Micro-LED芯片和第二Micro-LED芯片不会因电极受热溶解而发生偏移,从而保证了显示面板的绑定精度。

## 附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发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地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0032] 图1为本发明实施例提供的Micro-LED显示面板制作方法的流程图;

[0033] 图2为本发明实施例提供的具有第一Micro-LED芯片的基板的结构示意图;

[0034] 图3为本发明实施例提供的具有第一Micro-LED芯片和第二Micro-LED芯片的基板的结构示意图;

[0035] 图4为本发明实施例提供的具有第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三

Micro-LED芯片的基板的结构示意图；

[0036] 图5为本发明实施例提供的一种发射红光的Micro-LED芯片的结构示意图；

[0037] 图6为本发明实施例提供的一种发射绿光或蓝光的Micro-LED芯片的结构示意图。

### 具体实施方式

[0038] 正如背景技术所述,现有的Micro-LED显示设备的Micro-LED芯片绑定精度较低。发明人研究发现,造成这种问题的原因主要是,由于所有的Micro-LED芯片的金属电极材料都是相同的,因此,所有的Micro-LED芯片的金属电极的熔点都是相同的,若分批将Micro-LED芯片绑定到显示设备的基板上,在后面的芯片绑定的过程中,前面绑定的芯片的金属电极会受热溶解导致芯片位置发生偏移。

[0039] 基于此,现有技术中只能采用将Micro-LED芯片分次排列到临时基板上,再采用临时基板将所有的Micro-LED芯片一次转移到显示设备的基板上的方式进行绑定,但是,采用这种方式进行绑定时,在按照颜色分次排列Micro-LED芯片的过程中,不同批次或不同颜色的Micro-LED芯片排列时会存在误差,导致不同颜色的芯片之间的间距减小或增大,进而导致绑定精度降低。

[0040] 基于此,本发明提供了一种Micro-LED显示设备、显示面板及其制作方法,以克服现有技术存在的上述问题,包括:

[0041] 提供基板、第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片,所述第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片的发光颜色各不相同,所述第一Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点,所述第二Micro-LED芯片的电极的熔点大于所述第三Micro-LED芯片的电极的熔点;

[0042] 依次将所述第一Micro-LED芯片、所述第二Micro-LED芯片和所述第三Micro-LED芯片绑定到所述基板上。

[0043] 本发明提供的Micro-LED显示设备、显示面板及其制作方法,由于第一Micro-LED芯片的电极的熔点大于第二Micro-LED芯片的电极的熔点,第二Micro-LED芯片的电极的熔点大于第三Micro-LED芯片的电极的熔点,因此,可以依次将第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片绑定到基板上,从而不需要将第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片分次排列到临时基板上,进而减小了排列误差,提高了绑定精度。

[0044] 并且,在第二Micro-LED芯片绑定的过程中,由于第一Micro-LED芯片的电极的熔点较高,因此,第一Micro-LED芯片不会因电极受热溶解而发生偏移,在第三Micro-LED芯片绑定的过程中,由于第一Micro-LED芯片和第二Micro-LED芯片的电极的熔点较高,因此,第一Micro-LED芯片和第二Micro-LED芯片不会因电极受热溶解而发生偏移,从而确保了显示面板的绑定精度。

[0045] 以上是本发明的核心思想,为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,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,本领域普通技术人员在没有做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。

[0046] 本发明实施例提供了一种Micro-LED显示面板的制作方法,如图1所示,包括:

[0047] S101:提供基板、第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片,第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片的发光颜色各不相同,第一Micro-LED芯片的电极的熔点大于第二Micro-LED芯片的电极的熔点,第二Micro-LED芯片的电极的熔点大于第三Micro-LED芯片的电极的熔点;

[0048] 在制作Micro-LED显示面板之前,需先提供制作所需的基板以及需要绑定在基板上的Micro-LED芯片,其中,第一Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、第二Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片、第三Micro-LED芯片为发射红光、绿光或蓝光的芯片,且第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片的发光颜色各不相同。

[0049] 也就是说,第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片依次是发射红光、绿光和蓝光的芯片,或,第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片依次是发射绿光、红光和蓝光的芯片等。

[0050] S102:依次将第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片绑定到基板上。

[0051] 可选地,可以将第一Micro-LED芯片贴合到临时基板上,利用临时基板将第一Micro-LED芯片转移绑定到基板上,转移后具有第一Micro-LED芯片11的基板10的部分结构示意图如图2所示,然后,将第二Micro-LED芯片贴合到临时基板上,利用临时基板将第二Micro-LED芯片转移绑定到基板上,转移后具有第一Micro-LED芯片11和第二Micro-LED芯片12的基板10的部分结构示意图如图3所示,之后,将第三Micro-LED芯片贴合到临时基板上,利用临时基板将第三Micro-LED芯片转移绑定到基板上,转移后具有第一Micro-LED芯片11、第二Micro-LED芯片12和第三Micro-LED芯片13的基板10的部分结构示意图如图4所示。

[0052] 由于每次临时基板上只有一种颜色的芯片,而同一颜色的芯片之间的间距是固定的,因此,误差较小,不会影响绑定精度。当然,本发明并不仅限于此,在其他实施例中,也可以不采用临时基板,而是直接将芯片绑定到显示面板的基板上。

[0053] 可选地,本发明实施例中,第一Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $280^{\circ}\text{C}\sim 360^{\circ}\text{C}$ ;第二Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $220^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ ;第三Micro-LED芯片的电极的熔点范围为 $140^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。当然,本发明并不仅限于此,在其他实施例中,可以根据实际情况在其他熔点范围内进行电极材料的选择。

[0054] 可选地,本发明实施例中,第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片的电极的材料为金属,包括Sn、In、AuSn、SnAg、SnBi、SnAgBi、SnAgCu、SnAgCuNi等。

[0055] 进一步可选地,第一Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Au}_{80}\text{Sn}_{20}$ ;第二Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Sn}_{3.1}\text{Ag}_{0.6}\text{CuNi}$ ;第三Micro-LED芯片的电极的材料为 $\text{Sn}_{57}\text{Bi}$ 。

[0056] 其中, $\text{Au}_{80}\text{Sn}_{20}$ 合金的熔点在 $280^{\circ}\text{C}\sim 360^{\circ}\text{C}$ 范围内,并且, $\text{Au}_{80}\text{Sn}_{20}$ 合金处于金锡二元共晶部位,共晶点为 $280^{\circ}\text{C}$ ,机械性能良好,屈服强度高,耐腐蚀性、抗蠕变性以及导热导电性能非常好,室温到 $500^{\circ}\text{C}$ 都及其稳定。 $\text{Sn}_{3.1}\text{Ag}_{0.6}\text{CuNi}$  (Ni:wt% = 0.08%) 金属合金中添加了少量的Ni,可以提升金属焊接可靠性以及抗氧化性, $\text{Sn}_{3.1}\text{Ag}_{0.6}\text{CuNi}$ 合金的熔点在 $220^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ 范围内,具有优良的屈服强度、抗蠕变作用。 $\text{Sn}_{57}\text{Bi}$ 金属合金

的熔点在 $140^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 范围内,Sn57Bi体系具有熔点低,剪切强等优点。

[0057] 本发明一个实施例中,第一Micro-LED芯片为发射红光的芯片、第二Micro-LED芯片为发射绿光的芯片、第三Micro-LED芯片为发射蓝光的芯片。如图5所示,第一Micro-LED芯片包括蓝宝石衬底20、以及依次位于蓝宝石衬底20上的N型GaP层21、多量子阱层22、P型AlGaInP层23、GaAs欧姆接触层24、N电极25和P电极26,如图6所示,第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片包括蓝宝石衬底30、以及依次位于蓝宝石衬底30上的N型GaN层31、多量子阱层32、P型GaN层33、透明导电扩展层34、P电极35和N电极36。当然,本发明实施例中,仅以上述结构为例进行说明,并不仅限于此。

[0058] 本发明实施例中,在绑定之前需要先制作芯片,下面以第二Micro-LED芯片为例对具体制作过程进行描述:

[0059] 在衬底30表面生长RGB外延层,包括N型GaN层31、多量子阱层32和P型GaN层33,其中外延层的厚度为 $4\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 。然后,在RGB外延层上制作MESA图形,用干法刻蚀设备ICP刻蚀出N型台阶,刻蚀深度为 $1\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ 。

[0060] 之后,在衬底30表面沉积透明导电薄膜ITO,ITO厚度 $100\text{\AA}\sim 1100\text{\AA}$ ,通过光刻及湿法蚀刻只保留P型GaN层表面的ITO,去除其余区域的ITO,形成透明导电扩展层34。

[0061] 之后,在衬底30表面涂覆光刻胶,厚度 $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ ,光刻后发光面保留光刻胶,用ICP设备进行干法刻蚀,漏出衬底30,刻蚀深度为 $4\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 。然后在衬底30表面制作绝缘层,绝缘材料可以是 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等,绝缘层厚度为 $1000\text{\AA}\sim 50000\text{\AA}$ 。

[0062] 然后,进行电极的制作,制备方法包括电子束蒸发、磁控溅射、电镀和化镀等。不同颜色的芯片的电极材料不同,如在第一Micro-LED芯片表面制作材料为 $\text{Au}_{80}\text{Sn}_{20}$ 的P电极和N电极,在第二Micro-LED芯片表面制作材料为 $\text{Sn}_{3.1}\text{Ag}_{0.6}\text{CuNi}$ 的P电极和N电极,在第三Micro-LED芯片表面制作材料为Sn57Bi的P电极和N电极。

[0063] 本发明实施例还提供了一种Micro-LED显示面板,如图4所示,包括基板10以及绑定在基板10上的第一Micro-LED芯片11、第二Micro-LED芯片12和第三Micro-LED芯片13,其中,第一Micro-LED芯片11、第二Micro-LED芯片12和第三Micro-LED芯片13的发光颜色各不相同,第一Micro-LED芯片11的电极的熔点大于第二Micro-LED芯片12的电极的熔点,第二Micro-LED芯片12的电极的熔点大于第三Micro-LED芯片13的电极的熔点。当然,本发明实施例提供的显示面板还包括驱动芯片发光的驱动电路等,在此不再一一赘述。

[0064] 本发明实施例中,第一Micro-LED芯片11为发射红光、绿光或蓝光的芯片、第二Micro-LED芯片12为发射红光、绿光或蓝光的芯片、第三Micro-LED芯片13为发射红光、绿光或蓝光的芯片。也就是说,第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片依次是发射蓝光、红光和绿光的芯片,或,第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片依次是发射蓝光、绿光和红光的芯片等。

[0065] 可选地,第一Micro-LED芯片11的电极的熔点范围为 $280^{\circ}\text{C}\sim 360^{\circ}\text{C}$ ;第二Micro-LED芯片12的电极的熔点范围为 $220^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ ;第三Micro-LED芯片13的电极的熔点范围为 $140^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

[0066] 可选地,第一Micro-LED芯片11、第二Micro-LED芯片12和第三Micro-LED芯片13的电极的材料包括Sn、In、AuSn、SnAg、SnBi、SnAgBi、SnAgCu、SnAgCuNi等。

[0067] 进一步可选地,第一Micro-LED芯片11的电极的材料为 $\text{Au}_{80}\text{Sn}_{20}$ ;第二Micro-LED芯

片12的电极的材料为 $\text{Sn}_{3.1}\text{Ag}_{0.6}\text{CuNi}$ ；第三Micro-LED芯片13的电极的材料为 $\text{Sn}_{57}\text{Bi}$ 。当然，本发明并不仅限于此，在其他实施例中，可以根据实际需要选择合适的材料作为电极。

[0068] 本发明实施例还提供了一种Micro-LED显示设备，包括如上任一实施例提供的Micro-LED显示面板。当然，本发明实施例提供的显示设备还包括固定显示面板的边框等结构，在此不再一一赘述。此外，本发明实施例提供的显示设备包括但不限于智能电视、智能手机以及平板电脑等电子设备。

[0069] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

[0070] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

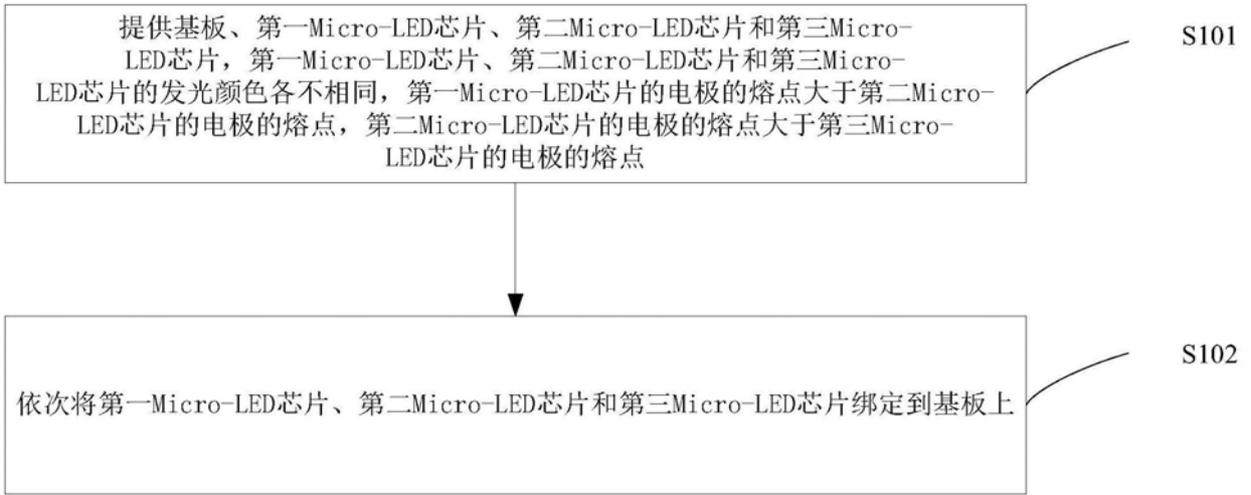


图1



图2

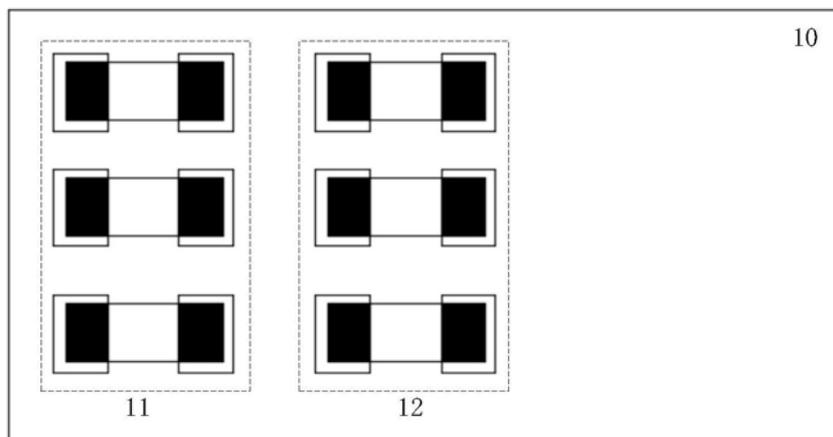


图3

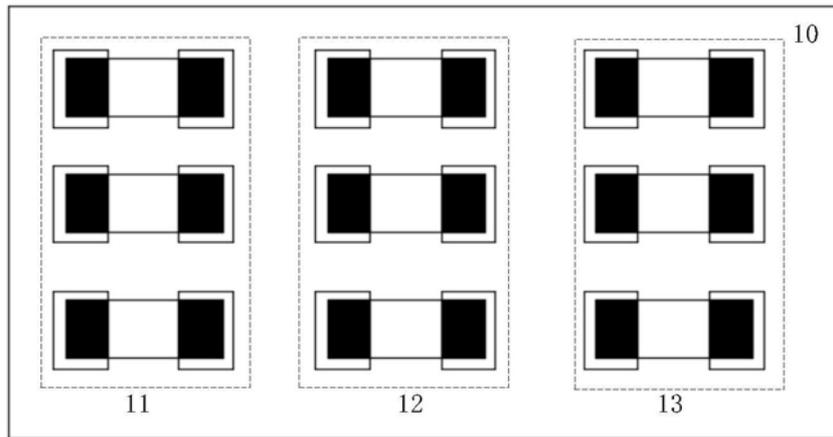


图4

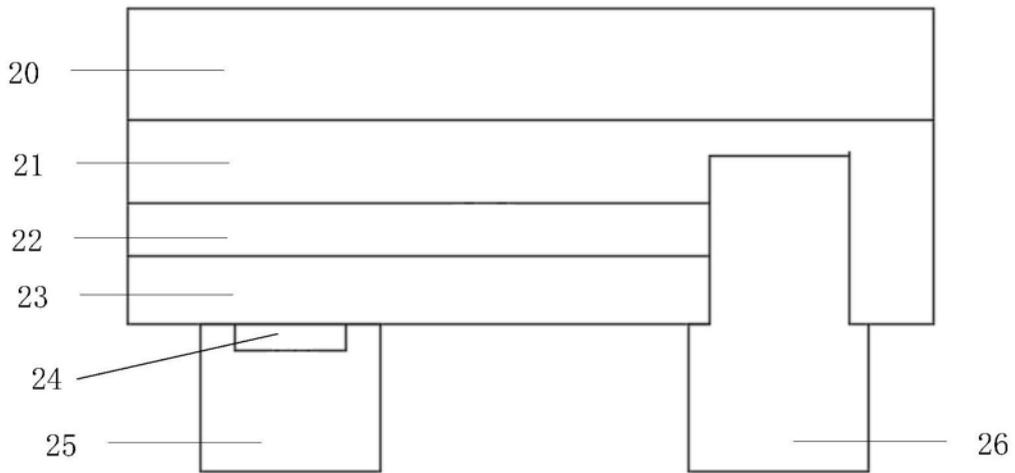


图5

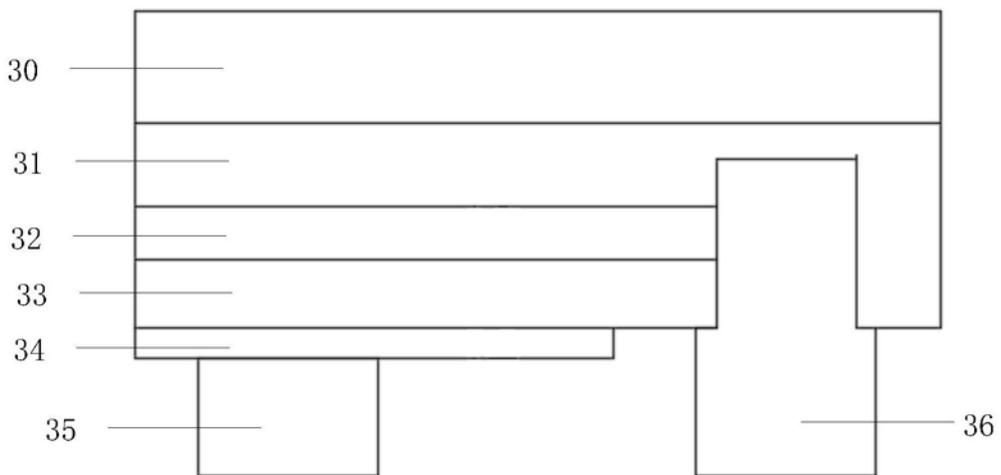


图6

专利名称(译)	一种Micro-LED显示设备、显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111462648A</a>	公开(公告)日	2020-07-28
申请号	CN202010324671.9	申请日	2020-04-23
[标]发明人	艾国齐 谈江乔 柯志杰 柯毅东 段方方		
发明人	艾国齐 谈江乔 柯志杰 柯毅东 段方方		
IPC分类号	G09F9/33 H01L27/15		
外部链接	<a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种Micro-LED显示设备、显示面板及其制作方法，由于第一Micro-LED芯片电极的熔点大于第二Micro-LED芯片电极的熔点，第二Micro-LED芯片电极的熔点大于第三Micro-LED芯片电极的熔点，因此，可以依次将第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片绑定到基板上，从而不需要将第一Micro-LED芯片、第二Micro-LED芯片和第三Micro-LED芯片分次排列到临时基板上，再同一转移到显示面板的基板上，进而减小了排列误差，提高了绑定精度。

