



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109494292 B

(45)授权公告日 2020.07.31

(21)申请号 201811279473.4

H01L 21/68(2006.01)

(22)申请日 2018.10.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109494292 A

CN 107681033 A,2018.02.09

CN 105981169 A,2016.09.28

US 2009173954 A1,2009.07.09

(43)申请公布日 2019.03.19

US 2002096254 A1,2002.07.25

(73)专利权人 海信视像科技股份有限公司

JP 2018041876 A,2018.03.15

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发

CN 103594461 A,2014.02.19

区前湾港路218号

CN 108183156 A,2018.06.19

(72)发明人 刘振国

审查员 张佳良

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

H01L 33/62(2010.01)

H01L 25/075(2006.01)

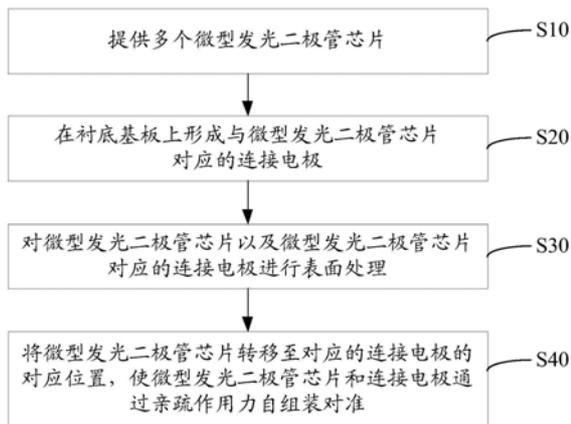
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置,通过提供多个微型发光二极管芯片;在衬底基板上形成与微型发光二极管芯片对应的连接电极;对微型发光二极管芯片以及微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理;将微型发光二极管芯片转移至对应的连接电极的对应位置,使微型发光二极管芯片和连接电极通过亲疏作用力自组装对准。将各微型发光二极管芯片以及对应的连接电极进行表面处理之后,在转移微型发光二极管芯片时,可以通过亲疏作用力使微型发光二极管芯片与对应的连接电极自组装对准,由此实现微型发光二极管芯片巨量转移下的精准对位。



1. 一种微型发光二极管灯板的制作方法,其特征在于,包括:  
提供多个微型发光二极管芯片;  
在衬底基板上形成与所述微型发光二极管芯片对应的连接电极;  
对所述微型发光二极管芯片以及所述微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理;  
将所述微型发光二极管芯片转移至对应的所述连接电极的对应位置,使所述微型发光二极管芯片和所述连接电极通过亲疏作用力自组装对准;  
其中,所述对所述微型发光二极管芯片以及所述微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理,包括:  
对各所述微型发光二极管芯片的电极以及各所述连接电极进行超亲性处理;  
对除各所述连接电极以外的区域进行超疏性处理;  
在超亲性处理后的各所述连接电极表面滴加超亲性胶粘剂。
2. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述对各所述连接电极进行超亲性处理,包括:  
在各所述连接电极背离所述衬底基板的一侧设置第一掩膜板;所述第一掩膜板的透过区域的图形与各所述连接电极一致;  
对所述第一掩膜板的透过区域进行超亲性处理。
3. 如权利要求2所述的制作方法,其特征在于,所述超亲性处理为氧等离子体处理或阳极氧化处理。
4. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述对除各所述连接电极以外的区域进行超疏性处理,包括:  
在各所述连接电极背离所述衬底基板的一侧设置第二掩膜板;所述第二掩膜板的透过区域的图形与各所述连接电极的图形互补;  
对所述第二掩膜板的透过区域进行超疏性处理。
5. 如权利要求4所述的制作方法,其特征在于,所述超疏性处理为氟硅烷气体表面处理、磷酸正十八酯气体表面处理或浸泡处理。
6. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述将所述微型发光二极管芯片转移至对应的所述连接电极的对应位置,包括:  
将各所述微型发光二极管芯片转移至中介基板;  
将所述中介基板中的各所述微型发光二极管芯片与对应的各所述连接电极进行对位;  
将对位后的各所述微型发光二极管芯片由所述中介基板脱离至对应的各所述连接电极上。
7. 如权利要求1-6任一项所述的制作方法,其特征在于,还包括:  
采用回流焊工艺对所述超亲性胶粘剂进行固化,以使粘接的各所述微型发光二极管芯片固化于对应的所述连接电极上。
8. 一种微型发光二极管灯板,其特征在于,采用如权利要求1-7任一项所述的制作方法制作而成。
9. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求8所述的微型发光二极管灯板。

## 一种微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置。

### 背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro-Light Emitting Diode,简称Micro LED)技术是指发光芯片面积尺寸小于100 $\mu\text{m}$ 的LED技术。Micro LED继承了无机LED的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点,并且具自发光无需背光源的特性,更具节能、机构简易、体积小、薄型等优势。而相比有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED),其色彩更容易准确的调试,有更长的发光寿命和更高的亮度以及具有较佳的材料稳定性、寿命长、无影像烙印等优点。Micro LED在亮度、寿命、对比度、反应时间、能耗、可视角度和分辨率等各方面的能力均优于OLED和液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD),因此成为当前显示行业发展的热点之一。

[0003] 由于Micro LED元器件非常细小,如何进行芯片的巨量转移是Micro LED实现量产的最大挑战,在众多的巨量转移方案中仍面临芯片如何精确转移对准的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置,可以实现微型发光二极管芯片的精准对位。

[0005] 第一方面,本发明提供一种微型发光二极管灯板的制作方法,包括:

[0006] 提供多个微型发光二极管芯片;

[0007] 在衬底基板上形成与所述微型发光二极管芯片对应的连接电极;

[0008] 对所述微型发光二极管芯片以及所述微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理;

[0009] 将所述微型发光二极管芯片转移至对应的所述连接电极的对应位置,使所述微型发光二极管芯片和所述连接电极通过亲疏作用力自组装对准。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明提供的上述制作方法中,所述对所述微型发光二极管芯片以及所述微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理,包括:

[0011] 对各所述微型发光二极管芯片的电极以及各所述连接电极进行超亲性处理;

[0012] 对除各所述连接电极以外的区域进行超疏性处理;

[0013] 在超亲性处理后的各所述连接电极表面滴加超亲性胶粘剂。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明提供的上述制作方法中,所述对各所述连接电极进行超亲性处理,包括:

[0015] 在各所述连接电极背离所述衬底基板的一侧设置第一掩膜板;所述第一掩膜板的透过区域的图形与各所述连接电极一致;

[0016] 对所述第一掩膜板的透过区域进行超亲性处理。

[0017] 在一种可能的实现方式中,在本发明提供的上述制作方法中,所述超亲性处理为氧等离子体处理或阳极氧化处理。

[0018] 在一种可能的实现方式中,在本发明提供的上述制作方法中,所述对除各所述连接电极以外的区域进行超疏性处理,包括:

[0019] 在各所述连接电极背离所述衬底基板的一侧设置第二掩膜板;所述第二掩膜板的透过区域的图形与各所述连接电极的图形互补;

[0020] 对所述第二掩膜板的透过区域进行超疏性处理。

[0021] 在一种可能的实现方式中,在本发明提供的上述制作方法中,所述超疏性处理为氟硅烷气体表面处理、磷酸正十八酯气体表面处理或浸泡处理。

[0022] 在一种可能的实现方式中,在本发明提供的上述制作方法中,所述将所述微型发光二极管芯片转移至对应的所述连接电极的对应位置,包括:

[0023] 将各所述微型发光二极管芯片转移至中介基板;

[0024] 将所述中介基板中的各所述微型发光二极管芯片与对应的各所述连接电极进行对位;

[0025] 将对位后的各所述微型发光二极管芯片由所述中介基板脱离至对应的各所述连接电极上。

[0026] 在一种可能的实现方式中,在本发明提供的上述制作方法中,所述微型发光二极管芯片包括:位于外延片同一侧且相互绝缘的第一电极和第二电极;

[0027] 所述在衬底基板上形成与所述微型发光二极管芯片对应的连接电极,包括:

[0028] 在所述衬底基板上形成与各微型发光二极管芯片一一对应的开关控制器件以及信号走线;

[0029] 在各所述开关控制器件以及所述信号走线上形成钝化层,所述钝化层包括与各所述微型发光二极管芯片的所述第一电极和所述第二电极一一对应的过孔;

[0030] 在所述钝化层的各所述过孔处形成连接各所述开关控制器件以及连接所述信号走线的连接电极。

[0031] 在一种可能的实现方式中,在本发明提供的上述制作方法中,还包括:

[0032] 采用回流焊工艺对所述超亲性胶粘剂进行固化,以使粘接的各所述微型发光二极管芯片固化于对应的所述连接电极上。

[0033] 第二方面,本发明提供一种微型发光二极管灯板,采用上述任一制作方法制作而成。

[0034] 第三方面,本发明提供一种显示装置,包括上述微型发光二极管灯板。

[0035] 本发明有益效果如下:

[0036] 本发明提供的微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置,通过提供多个微型发光二极管芯片;在衬底基板上形成与微型发光二极管芯片对应的连接电极;对微型发光二极管芯片以及微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理;将微型发光二极管芯片转移至对应的连接电极的对应位置,使微型发光二极管芯片和连接电极通过亲疏作用力自组装对准。将各微型发光二极管芯片以及对应的连接电极进行表面处理之后,在转移微型发光二极管芯片时,可以通过亲疏作用力使微型发光二极管芯片与对应的连接电极自组装对准,由此实现微型发光二极管芯片巨量转移下的精准对位。

## 附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面所介绍的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0038] 图1为本发明实施例提供的微型发光二极管灯板的制作方法的流程图之一;

[0039] 图2a为本发明实施例提供的微型发光二极管芯片的结构示意图;

[0040] 图2b为本发明实施例提供的阵列基板的结构示意图;

[0041] 图3为本发明实施例提供的微型发光二极管灯板的制作方法的流程图之二;

[0042] 图4a为本发明实施例提供的第一掩膜板的结构示意图;

[0043] 图4b为本发明实施例提供的第二掩膜板的结构示意图;

[0044] 图4c为本发明实施例提供的微型发光二极管灯板的结构示意图。

## 具体实施方式

[0045] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 下面结合附图详细介绍本发明具体实施例提供的微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置。

[0047] 本发明实施例的第一方面,提供了一种微型发光二极管灯板的制作方法,如图1所示,该制作方法可包括如下步骤:

[0048] S10、提供多个微型发光二极管芯片;

[0049] S20、在衬底基板上形成与微型发光二极管芯片对应的连接电极;

[0050] S30、对微型发光二极管芯片以及微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理;

[0051] S40、将微型发光二极管芯片转移至对应的连接电极的对应位置,使微型发光二极管芯片和连接电极通过亲疏作用力自组装对准。

[0052] 本发明实施例提供的上述微型发光二极管灯板的制作方法中,在将微型发光二极管芯片转移至对应的连接电极上之前,将微型发光二极管芯片及其对应的连接电极进行表面处理,使发光二极管芯片以及连接电极的表面具有亲疏性,那么在将微型发光二极管芯片转移至阵列基板时,经过表面处理后的微型发光二极管芯片由于其表面具有的特殊性质将更倾向于与对应位置的连接电极自组装对准,由此使得微型发光二极管芯片可以准确地连接至对应的连接电极上,实现微型发光二极管芯片巨量转移下的精准对位。

[0053] 在实际应用中,上述阵列基板可为薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)阵列基板或互补金属氧化物半导体(Complementary Metal Oxide Semiconductor,简称CMOS)阵列基板,这两种阵列基板的控制元件分别为TFT或CMOS,每个控制元件作为一个开关控制器件,用于控制对应的Micro-LED的发光,两种阵列基板的应用原理类似,本发明实施例以TFT阵列基板为例,对上述制作方法进行具体说明。

[0054] 首先,提供多个微型发光二极管芯片,微型发光二极管芯片的制作方法可采用现有技术,此外不再赘述。制作完成的单个微型发光二极管芯片的结构如图2a所示,微型发光二极管芯片100可包括:外延片11以及位于外延片11同一侧上的相互绝缘的第一电极121和第二电极122,第一电极121和第二电极122分别作为微型发光二极管芯片的阳极和阴极。

[0055] 接着,执行制作阵列基板的步骤,形成包括接连电极的阵列基板结构,如图2b所示,在上述的步骤S20中,在衬底基板上形成与微型发光二极管芯片对应的连接电极,具体可以包括如下子步骤:

[0056] 在衬底基板21上形成与各微型发光二极管芯片100一一对应的开关控制器件22以及信号走线23;

[0057] 在各开关控制器件22以及信号走线23上形成钝化层24;其中,钝化层包括与各微型发光二极管芯片的第一电极121和第二电极122一一对应的过孔;

[0058] 在钝化层24的各过孔处形成连接各开关控制器件22以及连接信号走线23的连接电极25。

[0059] 如图2b所示,上述开关控制器件22可为薄膜晶体管TFT,具体包括栅极、源极和漏极,钝化层24包括的过孔暴露TFT的漏极以及信号走线23,在这些过孔内形成的连接电极25可通过过孔分别与下方的TFT的漏极或信号走线23连接,当微型发光二极管芯片的电极与阵列基板的连接电极24相连后,通过控制TFT的源极的信号以及信号走线的信号可以实现微型发光二极管不同亮度的发光。

[0060] 在制作完成微型发光二极管芯片以及阵列基板之后,执行对微型发光二极管芯片及其对应的连接电极进行表面处理的步骤。

[0061] 具体地,在上述的步骤S30中,对微型发光二极管芯片以及微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理,具体可以包括如图3所示的以下子步骤:

[0062] S301、对各微型发光二极管芯片的电极以及各连接电极进行超亲性处理;

[0063] S302、对除各连接电极以外的区域进行超疏性处理;

[0064] S303、在超亲性处理后的各连接电极表面滴加超亲性胶粘剂。

[0065] 微型发光二极管芯片需要转移至对应的连接电极之上,因此在本发明实施例中,将微型发光二极管芯片及其对应的连接电极进行超亲性处理,而对阵列基板上除连接电极以外的区域进行超疏性处理。而后通过在超亲性处理后的各连接电极上滴加超亲性胶粘剂,则在进行微型发光二极管芯片的转移时,由于微型发光二极管芯片的表面,以及各连接电极的表面的超亲性质,会使各微型发光二极管芯片自组装对准到对应的连接电极上,实现巨量转移的精确对位。

[0066] 进一步地,在上述的步骤S301中,对各连接电极进行超亲性处理,具体可以包括:

[0067] 在各连接电极25背离衬底基板21的一侧设置第一掩模板M1;

[0068] 对第一掩模板M1的透过区域进行超亲性处理。

[0069] 如图4a所示,第一掩模板M1的透过区域的图形与各连接电极25一致。具体地,超亲性处理可为氧等离子体处理或阳极氧化处理。采用第一掩模板M1仅暴露连接电极部分,而将其它区遮挡,这样可以避免除连接电极以外的区域也被进行超亲性处理,以避免微型发光二极管芯片对位过程中由于其超亲性质移动错位。

[0070] 进一步地,为了避免上述移动错位的问题,在上述步骤S302中,对除各连接电极以

外的区域进行超疏性处理,具体可以包括:

[0071] 在各连接电极25背离衬底基板21的一侧设置第二掩膜板M2;

[0072] 对第二掩膜板M2的透过区域进行超疏性处理。

[0073] 如图4b所示,第二掩膜板M2的透过区域的图形与上述各连接电极25的图形互补,即第二掩膜板M2暴露除各连接电极25以外的其它区域。对连接电极25做超亲性处理,对除连接电极25之外的其它部分做超疏性处理,可以在进行微型发光二极管芯片进行对位时,由于微型发光二极管芯片的电极与连接电极之间的相亲性,而与其它部分的相疏性,使微型发光二极管芯片向其所对应的连接电极流动,而实现准确对位。在具体实施时,超疏性处理可为氟硅烷气体表面处理、磷酸正十八酯气体表面处理或浸泡处理。例如,氟硅烷气体可采用三氟甲基乙氧基硅烷、全氟硫代癸烷等氟硅烷类气体等。

[0074] 上述超亲性处理或超疏性处理还可以采用已知的其它手段,在此不做限定。超疏性处理的处理时间一般可设置为24小时左右,在此不做限定。上述第一掩膜板M1和第二掩膜板M2可采用铬基的掩膜板以防止超亲或超疏性处理破坏掩膜板,而对其它不需要的区域进行处理。

[0075] 当对微型发光二极管芯片的电极以及阵列基板的连接电极均进行超亲性处理之后,在进行微型发光二极管芯片的转移之前,在各连接电极的表面滴加超亲性胶粘剂,此时可进行微型发光二极管芯片的转移步骤,具体地,在上述的步骤S40中,将微型发光二极管芯片转移至对应的连接电极的对应位置,具体可以包括:

[0076] 将各微型发光二极管芯片转移至中介基板;

[0077] 将中介基板中的各微型发光二极管芯片与对应的各连接电极进行对位;

[0078] 将对位后的各微型发光二极管芯片由中介基板脱离至对应的各连接电极上。

[0079] 具体来说,可先将大量的微型发光二极管芯片转移到蓝膜(绝缘胶)上,蓝膜再经过扩晶过程,与各微型发光二极管芯片之间分离,从而将各微型发光二极管芯片转移到中介基板上,中介基板微型发光二极管芯片的非电极面接触。中介基板一般采用透明的玻璃基板,中介基板与微型发光二极管芯片之间通过光敏胶连接,通过激光照射可以使微型发光二极管芯片脱离中介基板至阵列基板的对应位置处。除此之外还可采用震荡等技术实现微型发光二极管芯片与中介基板之间的分离。

[0080] 由于微型发光二极管芯片的电极与超亲性胶粘剂之间的相亲性,可使微型发光二极管芯片自动向对应位置处的连接电极流动,从而使得微型发光二极管芯片的电极与连接电极之间的粘接。而后可对微型发光二极管芯片的电极与对应的连接电极进行焊接,使得微型发光二极管芯片与对应的控制器件电连接。微型发光二极管芯片转移至阵列基板之后形成的微型发光二极管灯板的结构如图4c所示。由图4c可以看出,采用本发明实施例提供的上述制作方法可使微型发光二极管芯片与对应的连接电极之间准确对位。

[0081] 在上述的步骤S40之后,本发明实施例提供的上述微型发光二极管灯板的制作方法,还可包括以下步骤:

[0082] 采用回流焊工艺对所述超亲性胶粘剂进行固化,以使粘接的各所述微型发光二极管芯片固化于对应的所述连接电极上。

[0083] 具体来说,可以采用回流焊工艺对微型发光二极管芯片的电极与连接电极之间进行固化,在此过程中可将空气或氮气加热到足够高的温度后吹向粘接好的阵列基板中,使

粘接微型发光二极管芯片电极固化于对应的连接电极上。这种工艺的优势在于温度易于控制,焊接过程中还能避免氧化,制造成本也更容易控制。

[0084] 本发明实施例的第二方面,提供一种微型发光二极管灯板,该微型发光二极管灯板可采用上述任一制作方法制作而成。由上述制作方法制作而成的微型发光二极管灯板,微型发光二极管芯片与阵列基板之间对位精准,显示效果更佳。

[0085] 本发明实施例的第三方面,提供一种显示装置,该显示装置包括本发明具体实施例提供的上述微型发光二极管灯板,该显示装置可为电视、移动通信设备、由于该显示装置解决问题的原理与上述微型发光二极管灯板相似,因此该显示装置的实施可以参见上述微型发光二极管灯板的实施,重复之处不再赘述。

[0086] 本发明实施例提供的微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置,通过提供多个微型发光二极管芯片;在衬底基板上形成与微型发光二极管芯片对应的连接电极;对微型发光二极管芯片以及微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理;将微型发光二极管芯片转移至对应的连接电极的对应位置,使微型发光二极管芯片和连接电极通过亲疏作用力自组装对准。将各微型发光二极管芯片以及对应的连接电极进行表面处理之后,在转移微型发光二极管芯片时,可以通过新疏作用力使微型发光二极管芯片与对应的连接电极自组装对准,由此实现微型发光二极管芯片巨量转移下的精准对位。

[0087] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0088] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

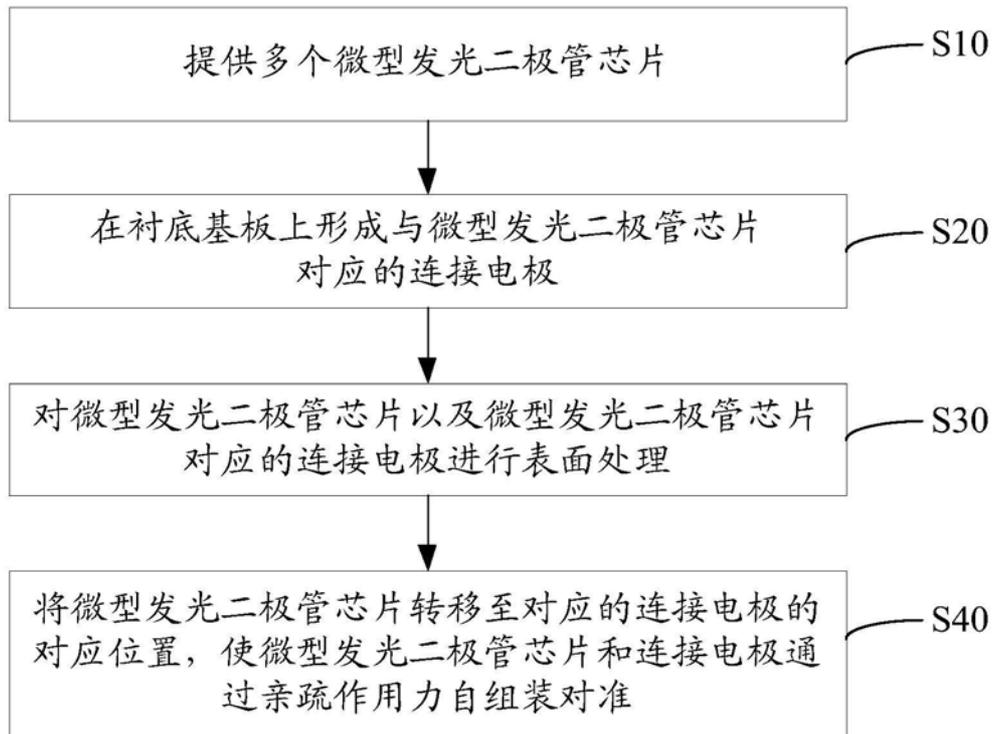


图1

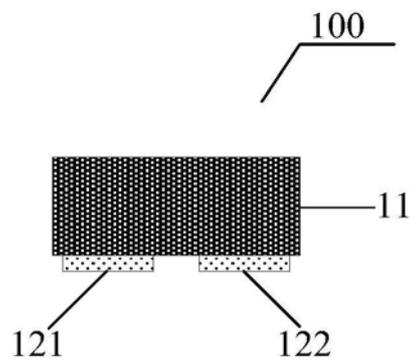


图2a



图2b

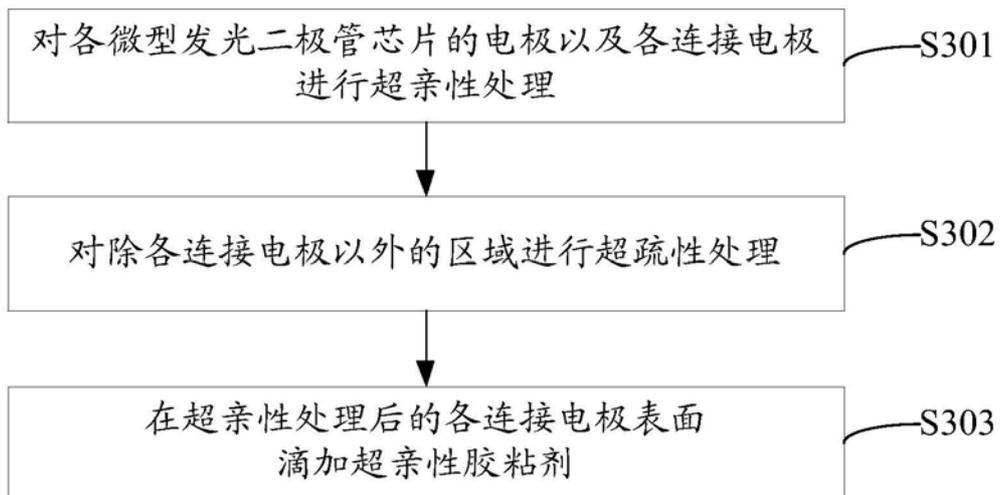


图3

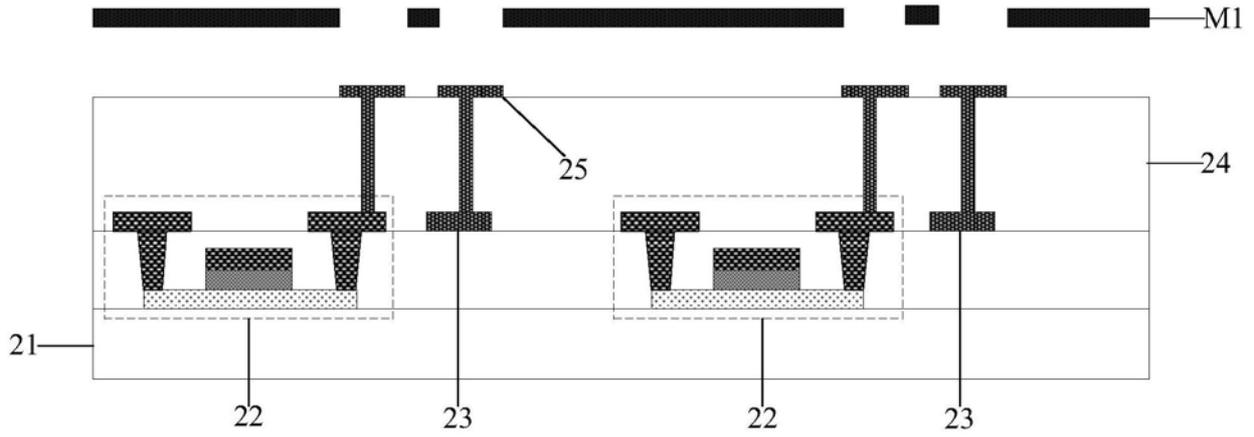


图4a

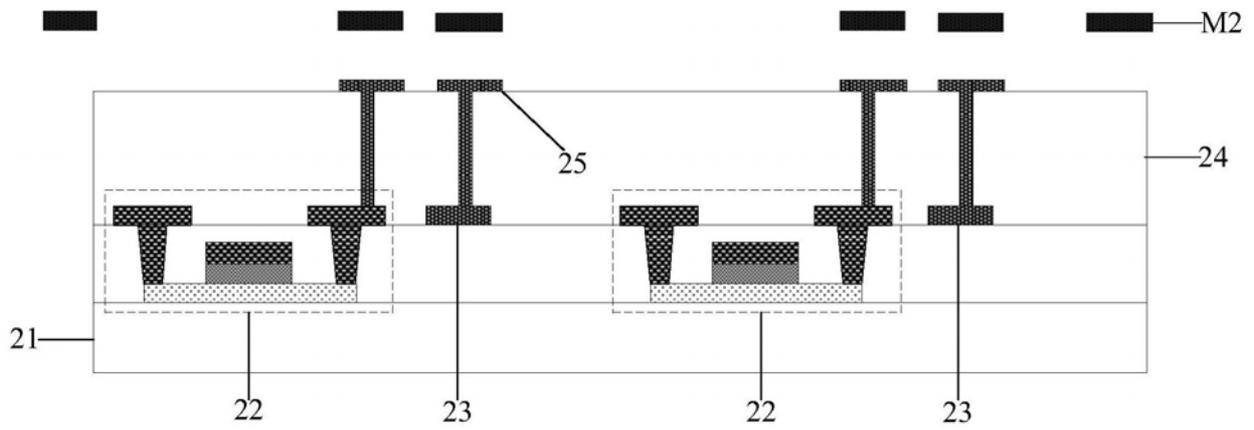


图4b

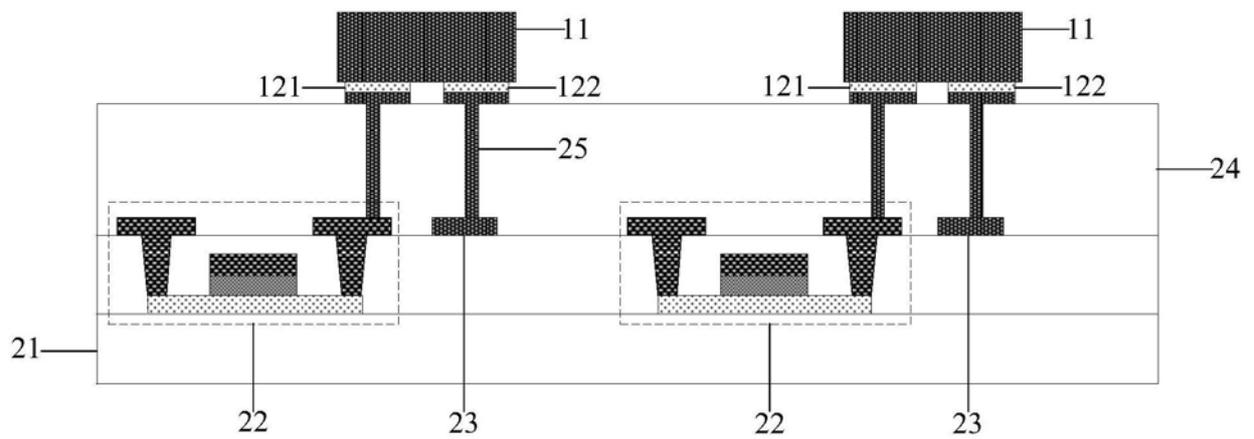


图4c

专利名称(译)	一种微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109494292B</a>	公开(公告)日	2020-07-31
申请号	CN201811279473.4	申请日	2018-10-30
申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
[标]发明人	刘振国		
发明人	刘振国		
IPC分类号	H01L33/62 H01L25/075 H01L21/68		
代理人(译)	黄志华		
审查员(译)	张佳良		
其他公开文献	CN109494292A		
外部链接	<a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种微型发光二极管灯板、其制作方法及显示装置，通过提供多个微型发光二极管芯片；在衬底基板上形成与微型发光二极管芯片对应的连接电极；对微型发光二极管芯片以及微型发光二极管芯片对应的连接电极进行表面处理；将微型发光二极管芯片转移至对应的连接电极的对应位置，使微型发光二极管芯片和连接电极通过亲疏作用力自组装对准。将各微型发光二极管芯片以及对应的连接电极进行表面处理之后，在转移微型发光二极管芯片时，可以通过亲疏作用力使微型发光二极管芯片与对应的连接电极自组装对准，由此实现微型发光二极管芯片巨量转移下的精准对位。

