



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110197814 A

(43)申请公布日 2019.09.03

(21)申请号 201910449557.6

(22)申请日 2019.05.28

(71)申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号

(72)发明人 孙明晓 乔明胜 李潇

(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 21/77(2017.01)

H01L 27/12(2006.01)

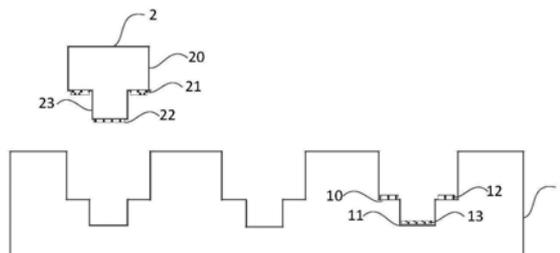
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种Micro LED显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种Micro LED显示面板及其制备方法、显示装置,用以解决在巨量转移时需要识别Micro LED芯片的电极,转移效率低的问题。本发明Micro LED显示面板,包括基板和形成基板上呈阵列分布的Micro LED芯片, Micro LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极,本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构,第一电极设置于台阶结构的台阶面上,第二电极设置于凸起部的顶面;基板的一表面形成有凹槽,且凹槽的底面形成有凹陷;凹槽的底面形成有第一金属层,凹陷的底面形成有第二金属层;Micro LED芯片的凸起部嵌入于基板的凹陷中,且第一金属层与第一电极贴合,第二金属层与第二电极贴合。



1. 一种Micro LED显示面板,其特征在于,包括基板和形成于所述基板上呈阵列分布的微型发光二极管Micro LED芯片,其中:

所述Micro LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极,其中,所述本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构,所述第一电极设置于所述台阶结构的台阶面上,所述第二电极设置于所述凸起部的顶面:

所述基板的一表面形成有凹槽,所述凹槽对应于所述Micro LED芯片,且所述凹槽的底面形成有凹陷;其中所述凹槽的底面形成有第一金属层,所述凹陷的底面形成有第二金属层;

所述Micro LED芯片中,所述凸起部嵌入于所述凹陷中,且所述第一金属层与所述第一电极贴合,所述第二金属层与所述第二电极贴合。

2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述基板设有的凹槽为多个,所述凹槽沿行方向延伸,且多个所述凹槽沿列方向排列,所述凹槽与行Micro LED芯片对应,所述凹槽的底面形成有对应行Micro LED芯片中的Micro LED芯片的凸起部的凹陷;或

所述基板设有的凹槽为多个,所述凹槽沿列方向延伸,且多个所述凹槽沿行方向排列,所述凹槽与列Micro LED芯片对应,所述凹槽的底面形成有对应列Micro LED芯片中的Micro LED芯片的凸起部的凹陷。

3. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述本体的一个侧面形成有一个凸起部,所述凸起部形成于所述侧面的中心位置处。

4. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述本体内部设置有第一电极导电层;

所述凸起部内部设置有第二电极导电层和量子阱层,且所述第二电极导电层设置于所述第一电极和所述量子阱层之间。

5. 如权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第一电极为N型电极,所述第二电极为P型电极;或

所述第一电极为P型电极,所述第二电极为N型电极。

6. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一金属层与所述第一电极贴合,包括:

所述第一金属层通过导电粘合剂与所述第一电极贴合;

所述第二金属层与所述第二电极贴合,包括:

所述第二金属层通过导电粘合剂与所述第二电极贴合。

7. 如权利要求1~6任一所述的显示面板,其特征在于,所述Micro LED芯片的俯视图的形状为矩形或圆形。

8. 一种显示装置,其特征在于,该显示装置包括:

如权利要求1~7任一所述的显示面板。

9. 一种Micro LED显示面板的制备方法,其特征在于,该方法包括:

通过巨量转移的方法将阵列排布的Micro LED芯片转移到基板上,其中,所述Micro LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极,所述本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构,所述第一电极设置于所述台阶结构的台阶面上,所述第二电极设置于所述凸起部的顶面;所述基板的一表面形成有凹槽,所述凹槽对应于所述Micro LED芯片,且所述凹槽的底面形成有凹陷;其中所述凹槽的底面形成有第一金属层,所述凹陷的底面形成有第二金

属层；

按压所述阵列排布的Micro LED芯片表面,使所述阵列排布的Micro LED芯片的表面与所述基板表面在同一平面上,其中,所述Micro LED芯片中,所述凸起部嵌入于所述凹陷中,且所述第一金属层与所述第一电极贴合,所述第二金属层与所述第二电极贴合。

10.如权利要求9所述的制备方法,其特征在于,在所述通过巨量转移的方法将阵列排布的Micro LED芯片转移到基板上之前,还包括:

在所述第一金属层和所述第二金属层上填补导电粘合剂。

一种Micro LED显示面板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种Micro LED显示面板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] Micro LED (Micro Light Emitting Diode微型发光二极管)技术是指发光芯片面积小于100 μm 的LED技术,一般在基板上形成高密度的LED阵列,LED显示屏上的每一个像素可定制、单独驱动点亮,像素点距离从毫米级降低至微米级。Micro LED的优点表现的很明显,它继承了无机LED的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点,并且具有自发光,无需背光源的特性,更具节能、机构简易、体积小、薄型等优势。

[0003] 相比OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管),Micro LED色彩更容易调试,有更长的发光寿命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的亮度和色彩饱和度优于OLED和LCD (Liquid Crystal Display,液晶显示器),操作电压低于OLED,由于其发光区电流密度可以达到10-20A/cm²,使得开口率非常小,可以实现透明显示和各种传感器的集成。

[0004] Micro LED与传统LED最大的区别是“巨量转移”技术,将几十万,甚至几百万的亚像素LED颗粒,通过高精度的工程转移技术精确定位并“焊接”到驱动板的适当位置。如图1所示,Micro LED芯片分为P (Positive,正)电极和N (Negative,负)电极,在巨量转移过程中,需要识别芯片的P电极和N电极,并与基板的电极精确对位。当芯片贴合数量增大到上千万、上百万颗时,将严重降低转移效率。

发明内容

[0005] 本发明提供一种Micro LED显示面板及其制备方法、显示装置,用以解决现有技术中存在的在巨量转移过程中需要识别Micro LED芯片的电极,转移效率低的问题。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种Micro LED显示面板,包括基板和形成于所述基板上呈阵列分布的微型发光二极管Micro LED芯片,其中:

[0008] 所述Micro LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极,其中,所述本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构,所述第一电极设置于所述台阶结构的台阶面上,所述第二电极设置于所述凸起部的顶面:

[0009] 所述基板的一表面形成有凹槽,所述凹槽对应于所述Micro LED芯片,且所述凹槽的底面形成有凹陷;其中所述凹槽的底面形成有第一金属层,所述凹陷的底面形成有第二金属层;

[0010] 所述Micro LED芯片中,所述凸起部嵌入于所述凹陷中,且所述第一金属层与所述第一电极贴合,所述第二金属层与所述第二电极贴合。

[0011] 上述Micro LED显示面板,包括基板和形成于该基板上呈阵列分布的Micro LED芯

片,其中:该Micro LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极,其中,该本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构,该第一电极设置于所述台阶结构的台阶面上,第二电极设置于凸起部的顶面;基板的一表面形成有凹槽,凹槽对应于所述Micro LED芯片,且凹槽的底面形成有凹陷;其中凹槽的底面形成有第一金属层,凹陷的底面形成有第二金属层;Micro LED芯片中,凸起部嵌入于凹陷中,且第一金属层与第一电极贴合,第二金属层与第二电极贴合。由于该显示面板中,Micro LED芯片的凸起部嵌入于基板的凹陷中,在基板的凹槽底面形成的第一金属层与在Micro LED芯片的台阶面设置的第一电极贴合,在基板的凹陷底面形成的第二金属层与在Micro LED芯片的凸起部的顶面设置的第二电极贴合,从而在巨量转移过程中无需识别Micro LED芯片的P、N电极,提高转移效率。

[0012] 优选地,所述基板设有的凹槽为多个,所述凹槽沿行方向延伸,且多个所述凹槽沿列方向排列,所述凹槽与行Micro LED芯片对应,所述凹槽的底面形成有对应行Micro LED芯片中的Micro LED芯片的凸起部的凹陷;或

[0013] 所述基板设有的凹槽为多个,凹槽沿列方向延伸,且多个所述凹槽沿行方向排列,所述凹槽与列Micro LED芯片对应,每一个所述凹槽的底面形成与对应列Micro LED芯片中的Micro LED芯片的凸起部的凹陷。

[0014] 上述Micro LED显示面板,由于基板设有的凹槽为多个,凹槽沿行方向延伸,且多个所述凹槽沿列方向排列,每一个所述凹槽与行Micro LED芯片对应,所述凹槽的底面形成有对应行Micro LED芯片中的Micro LED芯片的凸起部的凹陷;或基板设有的凹槽为多个,凹槽沿列方向延伸,且多个所述凹槽沿行方向排列,所述凹槽与列Micro LED芯片对应,所述凹槽的底面形成与对应列Micro LED芯片凸起部的凹陷,从而在巨量转移过程中,无需识别Micro LED芯片的P、N电极,提高转移效率的同时能够精确定位。

[0015] 优选地,该本体的一个侧面形成有一个凸起部,该凸起部形成于该侧面的中心位置处。

[0016] 优选地,该本体内部设置有第一电极导电层;

[0017] 该凸起内部设置有第二电极导电层和量子阱层,且该第二电极导电层设置于该第一电极和所述量子阱层之间。

[0018] 优选地,该第一电极为N型电极,该第二电极为P型电极;或

[0019] 该第一电极为P型电极,该第二电极为N型电极。

[0020] 优选地,该第一金属层与该第一电极贴合,包括:

[0021] 该第一金属层通过导电粘合剂与该第一电极贴合;

[0022] 该第二金属层与该第二电极贴合,包括:

[0023] 该第二金属层通过导电粘合剂与该第二电极贴合。

[0024] 优选地,该芯片的俯视图的形状为矩形或圆形。

[0025] 第二方面,本发明实施例提供一种显示装置,该显示装置包括如第一方面的技术方案提供的显示面板。

[0026] 上述显示装置,由于包括第一方面中的显示面板,因此在巨量转移过程中无需识别Micro LED芯片的P、N电极,提高转移效率。

[0027] 第三方面,本发明实施例提供一种Micro LED显示面板的制备方法,该方法包括:

[0028] 通过巨量转移的方法将阵列排布的Micro LED芯片转移到基板上,其中,Micro

LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极,所述本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构,所述第一电极设置于所述台阶结构的台阶面上,所述第二电极设置于所述凸起部的顶面;所述基板的一表面形成有凹槽,所述凹槽对应于所述Micro LED芯片,且所述凹槽的底面形成有凹陷;其中所述凹槽的底面形成有第一金属层,所述凹陷的底面形成有第二金属层;

[0029] 按压所述阵列排布的Micro LED芯片表面,使所述阵列排布的Micro LED芯片的表面与所述基板表面在同一平面上,其中,所述Micro LED芯片中,所述凸起部嵌入于所述凹陷中,且所述第一金属层与所述第一电极贴合,所述第二金属层与所述第二电极贴合。

[0030] 上述方法,首先通过巨量转移方法将阵列排布的Micro LED芯片转移到基板上,然后按压所述阵列排布的Micro LED芯片表面,使所述阵列排布的Micro LED芯片的表面与所述基板表面在同一平面上。由于Micro LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极,所述本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构,所述第一电极设置于所述台阶结构的台阶面上,所述第二电极设置于所述凸起部的顶面;所述基板的一表面形成有凹槽,所述凹槽对应于所述Micro LED芯片,且所述凹槽的底面形成有凹陷;其中所述凹槽的底面形成有第一金属层,所述凹陷的底面形成有第二金属层;所述Micro LED芯片中,所述凸起部嵌入于所述凹陷中,且所述第一金属层与所述第一电极贴合,所述第二金属层与所述第二电极贴合,从而在巨量转移过程中,无需识别Micro LED芯片的P、N电极,提高转移效率的同时减小对位难度。

[0031] 优选地,在所述通过巨量转移的方法将阵列排布的Micro LED芯片转移到基板上之前,还包括:

[0032] 在所述第一金属层和所述第二金属层上填补导电粘合剂。

[0033] 上述方法,由于Micro LED芯片嵌入于基板的凹陷中,为了将Micro LED芯片和基板焊接到一起,所以可以在第一金属层和第二金属层上填补导电粘合剂。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1为背景技术提供的现有Micro LED芯片和基板的结构示意图;

[0036] 图2为本发明实施例提供的一种Micro LED显示面板的结构示意图;

[0037] 图3为本发明实施例提供的一种Micro LED芯片2的本体20的一个侧面形成有两个凸起部23的示意图;

[0038] 图4为本发明实施例提供的一种Micro LED芯片2的本体20的一个侧面形成有三个凸起部23的示意图;

[0039] 图5为本发明实施例提供的一种凹槽10的底面形成有2个凹陷11的示意图;

[0040] 图6为本发明实施例提供的一种凹槽10的底面形成有3个凹陷11的示意图;

[0041] 图7为本发明实施例提供的一种基板1用于设置Micro LED芯片2的表面形成有1个凹槽10的剖视图;

- [0042] 图8为本发明实施例提供的一种基板1用于设置Micro LED芯片2的表面形成有1个凹槽10的俯视图；
- [0043] 图9为本发明实施例提供的一种Micro LED芯片2嵌入于基板1形成有1个凹槽的剖视图；
- [0044] 图10为本发明实施例提供的第一种基板1设有多个凹槽10的剖视图；
- [0045] 图11为本发明实施例提供的第一种基板1设有多个凹槽10的俯视图；
- [0046] 图12为本发明实施例提供的第一种Micro LED芯片2嵌入于基板1设有多个凹槽10的剖视图；
- [0047] 图13为本发明实施例提供的第二种基板1设有多个凹槽10的剖视图；
- [0048] 图14为本发明实施例提供的第二种基板1设有多个凹槽10的俯视图；
- [0049] 图15为本发明实施例提供的第二种Micro LED芯片2嵌入于基板1设有多个凹槽10的剖视图；
- [0050] 图16为本发明实施例提供的一种基板1用于设置Micro LED芯片2的表面形成的凹槽10与Micro LED芯片2一一对应的剖视图；
- [0051] 图17为本发明实施例提供的一种基板1用于设置Micro LED芯片2的表面形成的凹槽10与Micro LED芯片2一一对应的俯视图；
- [0052] 图18为本发明实施例提供的一种Micro LED芯片2嵌入于基板1的凹槽10的剖视图；
- [0053] 图19为本发明实施例提供的一种Micro LED芯片2的内部结构示意图；
- [0054] 图20为本发明实施例提供的一种凸起部23和本体20为圆柱形的俯视图；
- [0055] 图21为本发明实施例提供的一种凹槽10和凹陷11为圆柱形的俯视图；
- [0056] 图22为本发明实施例提供的一种Micro LED芯片2的尺寸示意图；
- [0057] 图23为本发明实施例提供的一种Micro LED显示面板的制备方法流程示意图；
- [0058] 图24为本发明实施例提供的一种压合Micro LED芯片和基板的示意图。
- [0059] 图标：1-基板；2-Micro LED芯片；10-凹槽；11-凹陷；12-第一金属层；13-第二金属层；20-本体；21-第一电极；22-第二电极；23-凸起部；24-第二电极层；25-量子阱层；26-第一电极层。

具体实施方式

[0060] 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份实施例，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。

[0061] Micro LED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、功耗更低。Micro LED可以将几十万，甚至几百万的亚像素LED颗粒，通过高精度的工程转移技术精确定位并焊接到驱动板的适当位置。由于Micro LED芯片分为P电极和N电极，所以在转移过程中，需要识别Micro LED芯片的P电极和N电极，并与基板的电极精确定位。如果在转移过程中无需识别Micro LED芯片的P电极和N电极，则可以提高转移效率。

[0062] Micro LED芯片可以在本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构，在台阶结

构的台阶面上设置第一电极,在该凸起部的顶面设置第二电极,基板的一表面形成有凹槽,该凹槽对应于该Micro LED芯片,且该凹槽的底面形成有凹陷,凹槽的底面形成有第一金属层,该凹陷的底面形成有第二金属层,Micro LED芯片的凸起部嵌入于基板的凹陷中,并且第一金属层与第一电极贴合,第二金属层与第二电极贴合,由于Micro LED芯片的台阶结构的台阶面上设置第一电极,凸起部的顶面设置第二电极,并且Micro LED芯片的凸起嵌入于基板的凹陷中,因此在巨量转移过程中可以无需识别Micro LED芯片的P电极和N电极。

[0063] 本申请实施例描述的应用场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案,并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定,本领域普通技术人员可知,随着新应用场景的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

[0064] 针对上述场景,为本申请提供一种Micro LED显示面板的结构示意图,具体如图2所示,该显示面板包括:

[0065] 基板1和形成于所述基板1上呈阵列分布的微型发光二极管Micro LED芯片2,其中:

[0066] 所述Micro LED芯片2包括一本体20、第一电极21、第二电极22,其中,所述本体20的一个侧面形成有凸起部23以形成台阶结构,所述第一电极21设置于所述台阶结构的台阶面上,所述第二电极22设置于所述凸起部23的顶面:

[0067] 所述基板1的一表面形成有凹槽10,凹槽10对应于Micro LED芯片2,且所述凹槽10的底面形成有凹陷11;其中所述凹槽10的底面形成有第一金属层12,所述凹陷的底面形成有第二金属层13;

[0068] 所述Micro LED芯片2中,所述凸起部23嵌入于所述凹陷11中,且所述第一金属层12与所述第一电极21贴合,所述第二金属层13与所述第二电极22贴合。

[0069] 上述Micro LED显示面板,由于该显示面板中Micro LED芯片2的凸起部23嵌入于基板1的凹陷11中,在基板1的凹槽10底面形成的第一金属层12与在Micro LED芯片2的台阶面设置的第一电极21贴合,在基板1的凹陷11底面形成的第二金属层13与在Micro LED芯片2的凸起部23的顶面设置的第二电极22贴合,从而在巨量转移过程中,无需识别Micro LED芯片的P电极和N电极,提高转移效率。

[0070] 其中,Micro LED芯片2的本体20的一个侧面形成的凸起部23,可以有一个,也可以有多个,如图2所示,Micro LED芯片2的本体20的一个侧面形成的凸起部23有一个,如图3所示,Micro LED芯片2的本体20的一个侧面形成的凸起部23有两个,如图4所示,Micro LED芯片2的本体20的一个侧面形成的凸起部23有三个。

[0071] 具体Micro LED芯片2的本体20的一个侧面形成的凸起部23的个数,可以根据实际需要设置,本发明实施例不做限制。

[0072] 由于Micro LED芯片2中,本体20具有的凸起部23嵌入于凹陷11中,因此凸起部23与凹陷11是一一对应的,也就是说Micro LED芯片2有几个凸起部23,基板1就对应有几个凹陷11。

[0073] 如图5所示,为凹槽10的底面形成有2个凹陷11。图5所示的基板1和图3所示的Micro LED芯片2是对应的,Micro LED芯片2的2个凸起部23嵌入于基板1的2个凹陷11中。

[0074] 如图6所示,为凹槽10的底部形成有3个凹陷11。图6所示的基板1和图4所示的Micro LED芯片2是对应的,Micro LED芯片2的3个凸起部23嵌入于基板1的3个凹陷11中。

[0075] 具体基板1的凹槽10的底部形成的凹陷11的个数,可以根据实际需要设置,本发明实施例不做限制。

[0076] 在实施中,基板1中用于设置Micro LED芯片2的表面形成有凹槽10,该凹槽10的数量可以有一个,也可以有多个。下面分不同的情况进行说明。

[0077] 本发明实施例以Micro LED芯片2具有一个凸起部23为例进行说明。

[0078] 情况一、基板1的一表面形成有1个凹槽10。

[0079] 如图7所示,为基板1的一表面形成有1个凹槽10的剖视图。图7中,凹槽10底面形成有3个凹陷11,3个Micro LED芯片2中每个Micro LED芯片2的凸起部23可以嵌入于每个凹陷11中。

[0080] 如图8所示,为基板1的一表面形成有1个凹槽10的俯视图。从图8中可以看出,基板1的一表面形成有1个凹槽10,该凹槽10底面形成有9个凹陷11。

[0081] 如图9所示,为Micro LED芯片2嵌入于基板1形成有1个凹槽的剖视图。图9中,基板1的一表面形成有1个凹槽10,该凹槽10底面形成有多个凹陷11,每个Micro LED芯片2的凸起部23嵌入于每个凹陷11中。

[0082] 情况二、基板1设有的凹槽10为多个,凹槽10沿行方向延伸,且多个所述凹槽10沿列方向排列,所述凹槽10与行Micro LED芯片2对应,所述凹槽10的底面形成对应行Micro LED芯片2中的Micro LED芯片2的凸起部23的凹陷11。

[0083] 如图10所示,为第一种基板1设有多个凹槽10的剖视图。图10中可以看出,凹槽10沿行方向延伸,凹槽10底面形成有3个凹陷11,每个Micro LED芯片2的凸起部23可以嵌入于每个凹陷11中。

[0084] 如图11所示,为第一种基板1设有多个凹槽10的俯视图。从图11中可以看出,基板1设有3个凹槽10,凹槽10沿行方向延伸,3个凹槽10沿列方向排列,凹槽10与行Micro LED芯片2对应,凹槽10的底面形成对应行Micro LED芯片2中的Micro LED芯片2的凸起部23的凹陷11。

[0085] 其中,凹槽10的数量和凹陷11的数量都可以根据实际需要设定,本发明实施例不做限制。

[0086] 如图12所示,为本发明实施例提供的第一种Micro LED芯片2嵌入于基板1设有多个凹槽10的剖视图。从图12中可以看出,在一个凹槽中底面形成有3个凹陷11,每个Micro LED芯片2的凸起部23嵌入于每个凹陷11中。

[0087] 情况三、基板1设有的凹槽10为多个,凹槽10沿列方向延伸,且多个所述凹槽10沿行方向排列,所述凹槽10与列Micro LED芯片2对应,所述凹槽10的底面形成有对应列Micro LED芯片2中的Micro LED芯片2的凸起部23的凹陷11。

[0088] 如图13所示,为第二种基板1设有多个凹槽10的剖视图。从图13中可以看出,基板1设有3个凹槽10,凹槽10沿行方向延伸。

[0089] 如图14所示,为第二种基板1设有多个凹槽10的俯视图。从图14中可以看出,基板1设有3个凹槽10,凹槽10底部形成有3个凹陷11,3个凹槽10沿行方向排列,凹槽10与列Micro LED芯片2对应,凹槽10的底面形成有对应列Micro LED芯片2中的Micro LED芯片2的凸起部23的凹陷11。

[0090] 其中,凹槽10的数量和凹陷11的数量都可以根据实际需要设定,本发明实施例不

做限制。

[0091] 如图15所示,本发明实施例提供的第二种Micro LED芯片2嵌入于基板1设有多个凹槽10的剖视图。从图15中可以看出,基板1的一表面形成有3个凹槽10, Micro LED芯片2的凸起部23嵌入于每个凹陷11中。

[0092] 情况四、基板1的一表面形成的凹槽与Micro LED芯片一一对应。

[0093] 如图16所示,为基板1的一表面形成的凹槽10与Micro LED芯片2一一对应的剖视图。图16中,基板1的每个凹槽10底面形成有一个凹陷11。

[0094] 如图17所示,为基板1用于设置Micro LED芯片2的表面形成的凹槽10与Micro LED芯片2一一对应的俯视图。从图17中可以看出,基板1的一表面沿阵列的列方向形成有3个凹槽10,每个凹槽10底面形成有3个凹陷11。

[0095] 其中,凹槽10的数量和凹陷11的数量都可以根据实际需要设定,本发明实施例不做限制。

[0096] 如图18所示,为Micro LED芯片2嵌入于基板1的凹槽10的剖视图。从图15中可以看出,每个Micro LED芯片2的凸起部23嵌入于每个凹陷11中。

[0097] 在实施中,本体内部设置与第一电极导电层,在凸起部内部设置有第二电极导电层和量子阱层。

[0098] 比如,以Micro LED芯片2有一个凸起部23,且该凸起部23形成于本体20侧面的中心位置处为例,如图19所示,在第二电极22下方的为第二电极层24,在第一电极21下方的为第一电极层26,在第一电极层25和第二电极层23之间的为量子阱层25。

[0099] 具体的,第一电极21可以为P型电极,也可以为N型电极,第二电极22也可以为P型电极,也可以为N型电极。如果第一电极21为P型电极,则第二电极22为N型电极,如果第一电极21为N型电极,则第二电极22为P型电极。

[0100] 相应的,如果第一电极21为P型电极,则第一电极层26为P型电极层;如果第一电极21为N型电极,则第一电极层26为N型电极层。如果第二电极22为P型电极,则第二电极层26为P型电极层;如果第二电极22为N型电极,则第二电极层26为N型电极层。

[0101] 在实施中,第一金属层12和第一电极21贴合时,可以通过导电粘合剂贴合,使第一金属层12和第一电极21之间能够导电;同样,第二金属层13和第二电极22贴合时,有可以使用导电粘合剂贴合,使第二金属层13和第二电极22之间能够导电。

[0102] 上述的说明都是以Micro LED芯片2的凸起部和本体的俯视图为矩形进行的说明, Micro LED芯片2的凸起部23和本体20的俯视图的形状还可以为其他形状,比如圆形,也就是说,凸起部23为圆柱形,本体20也为圆柱形。下面举例进行说明。

[0103] 如图20所示,为凸起部23和本体20为圆柱形的俯视图。从图20中可以看出,该Micro LED芯片2的凸起部23的俯视图为圆形,本体20的俯视图也为圆形。

[0104] 由于Micro LED芯片2的本体20上的第一电极21与基板的凹槽10的底面形成的第一金属层12贴合,因此凹槽10的形状可以和本体20的形状相同,当本体20为圆柱形时,凹槽10也可以为圆柱形;由于凸起部23需要嵌入到基板1的凹陷11中,因此,当凸起部23为圆柱形时,凹陷11也可以为圆柱形。

[0105] 如图21所示,为凹槽10和凹陷11为圆柱形的俯视图。从图21中可以看出,每个Micro LED芯片2对应基板1上的一个凹槽10,基板1的凹槽10的俯视图形状为圆形,凹陷11

的俯视图形状也为圆形。

[0106] 需要说明的是, Micro LED芯片2的凸起部23的形状和本体20的形状可以随意组合, 比如, 凸起部23为圆柱形, 本体20为长方体; 凸起部23为长方体, 本体20为圆柱形; 凸起部23为圆柱形, 本体20为正方体等, 具体凸起部23的形状和本体20的形状可以根据实际需要设定, 本发明实施例不做限定。

[0107] 本发明实施例中, Micro LED芯片2的凸起部23的尺寸可以为 $20\mu\text{m}$ (微米), 如图22所示, 比如, 如果凸起部23的形状为正方体, 则正方体的长为 $20\mu\text{m}$; 如果凸起部23的形状为圆柱形, 则圆柱形的直径为 $20\mu\text{m}$;

[0108] Micro LED芯片2的本体20的尺寸可以约为 $60\mu\text{m}$ (微米), 如图22所示, 比如, 如果本体20的形状为正方体, 则正方体的高为 $20\mu\text{m}$; 如果本体20的形状为圆柱形, 则圆柱形的高为 $20\mu\text{m}$;

[0109] Micro LED芯片2的底部到顶部的尺寸可以为 $100\mu\text{m}$, 如图22所示, 本体20的高、凸起部23的高共为 $100\mu\text{m}$ 。

[0110] 基于同一发明构思, 本发明实施例还提供了一种显示装置, 由于该显示装置对应的是本发明实施例显示面板, 并且该显示装置解决问题的原理与该显示面板相似, 因此该显示装置的实施可以参见该显示面板的实施, 重复之处不再赘述。

[0111] 基于同一发明构思, 本发明实施例还提供了一种Micro LED显示面板的制备方法, 如图23所示, 该方法包括:

[0112] S2300、通过巨量转移的方法将阵列排布的Micro LED芯片转移到基板上, 其中, 所述Micro LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极, 所述本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构, 所述第一电极设置于所述台阶结构的台阶面上, 所述第二电极设置于所述凸起部的顶面; 所述基板的一表面形成有凹槽, 所述凹槽对应于所述Micro LED芯片, 且所述凹槽的底面形成有凹陷; 其中所述凹槽的底面形成有第一金属层, 所述凹陷的底面形成有第二金属层;

[0113] S2301、按压所述阵列排布的Micro LED芯片表面, 使所述阵列排布的Micro LED芯片的表面与所述基板表面在同一平面上, 其中, 所述Micro LED芯片中, 所述凸起部嵌入于所述凹陷中, 且所述第一金属层与所述第一电极贴合, 所述第二金属层与所述第二电极贴合。

[0114] 本发明实施例, 首先通过巨量转移方法将阵列排布的Micro LED芯片转移到基板上, 然后按压所述阵列排布的Micro LED芯片表面, 使所述阵列排布的Micro LED芯片的表面与所述基板表面在同一平面上。由于Micro LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极, 所述本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构, 所述第一电极设置于所述台阶结构的台阶面上, 所述第二电极设置于所述凸起部的顶面; 所述基板的一表面形成有凹槽, 且所述凹槽的底面形成有凹陷; 其中所述凹槽的底面形成有第一金属层, 所述凹陷的底面形成有第二金属层; 所述Micro LED芯片中, 所述凸起部嵌入于所述凹陷中, 且所述第一金属层与所述第一电极贴合, 所述第二金属层与所述第二电极贴合, 从而在巨量转移过程中, 无需识别Micro LED芯片的P、N电极, 提高转移效率的同时减小对位难度。

[0115] 在实施中, 为了使Micro LED芯片和基板能够更好的贴合, 需要压合Micro LED芯片和基板, 本发明实施例中, 可以按压该Micro LED芯片的表面, 使该Micro LED芯片的表面

与该基板的表面在同一平面上,此时即停止压合,由于该Micro LED芯片的表面与该基板的表面在同一平面上,压合过程中压合力是固定可控的,这样可以减小Micro LED芯片的受损率。

[0116] 如图24所示,为压合Micro LED芯片和基板的示意图。图24中,可以使用一个平板按压Micro LED芯片,压合后,使Micro LED芯片的表面与基板表面在同一个平面上。

[0117] 由于Micro LED芯片和基板需要焊接到一起,因此在通过巨量转移的方法将阵列排布的Micro LED芯片转移到基板上之前,还包括:在第一金属层和第二金属层上填补导电粘合剂。

[0118] 在第一金属层和第一电极之间存在导电粘合剂,在第二金属层和第二电极之间存在导电粘合剂,导电粘合剂将第一金属层和第一电极焊接到一起,将第二金属层和第二电极焊接到一起,从而在通电以后,可以点亮该Micro LED显示面板。

[0119] 以上参照示出根据本申请实施例的方法、装置(系统)和/或计算机程序产品的框图和/或流程图描述本申请。应理解,可以通过计算机程序指令来实现框图和/或流程图示图的一个块以及框图和/或流程图示图的块的组合。可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专用计算机的处理器和/或其它可编程数据处理装置,以产生机器,使得经由计算机处理器和/或其它可编程数据处理装置执行的指令创建用于实现框图和/或流程图块中所指定的功能/动作的方法。

[0120] 相应地,还可以用硬件和/或软件(包括固件、驻留软件、微码等)来实施本申请。更进一步地,本申请可以采取计算机可使用或计算机可读存储介质上的计算机程序产品的形式,其具有在介质中实现的计算机可使用或计算机可读程序代码,以由指令执行系统来使用或结合指令执行系统而使用。在本申请上下文中,计算机可使用或计算机可读介质可以是任意介质,其可以包含、存储、通信、传输、或传送程序,以由指令执行系统、装置或设备使用,或结合指令执行系统、装置或设备使用。

[0121] 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。

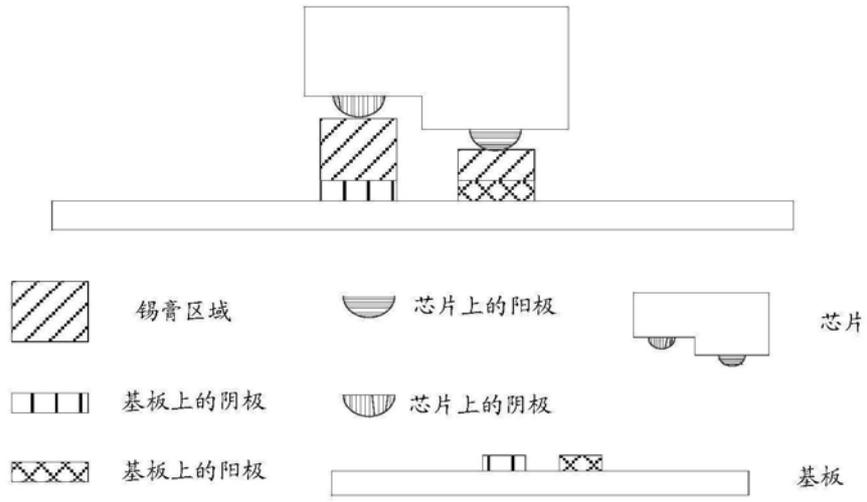


图1

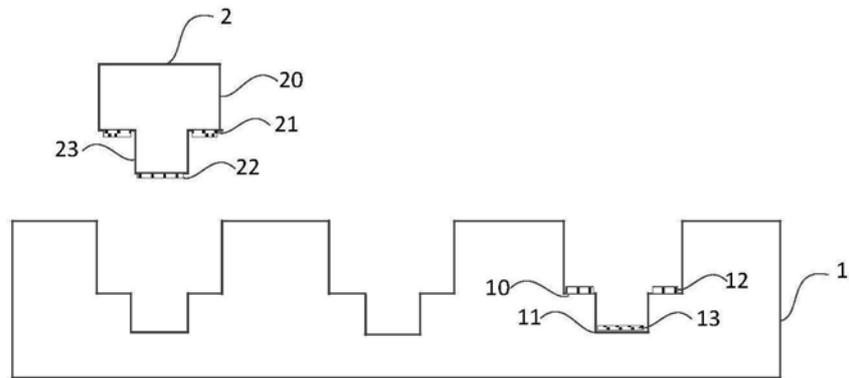


图2

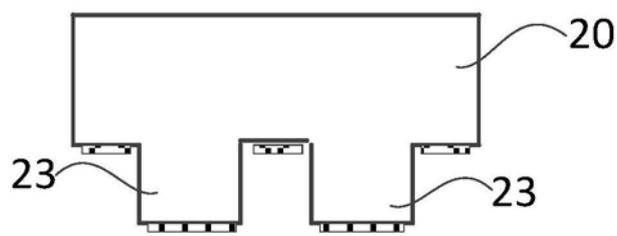


图3

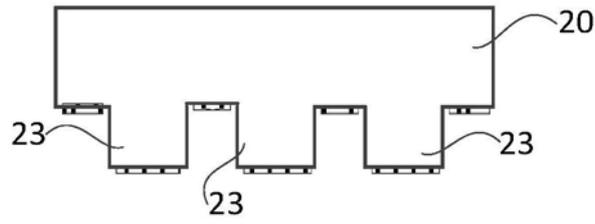


图4

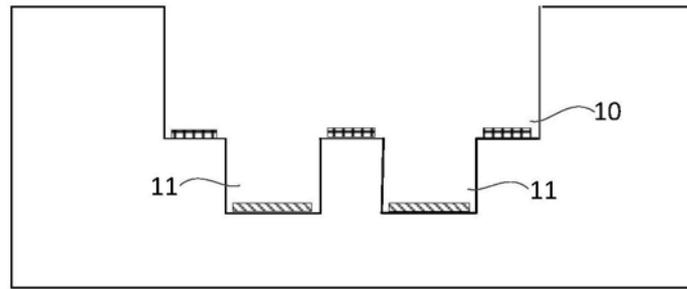


图5

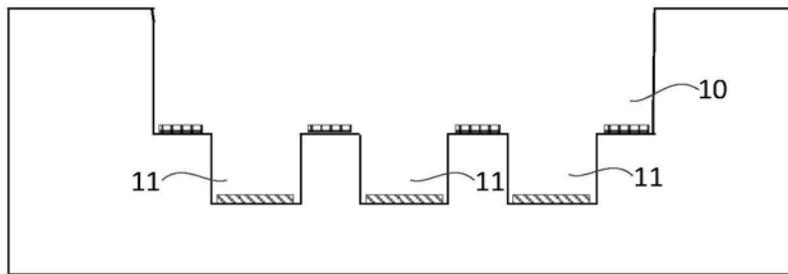


图6

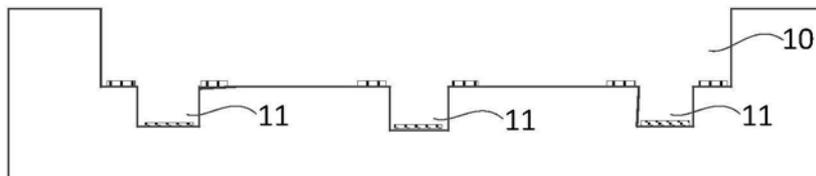


图7

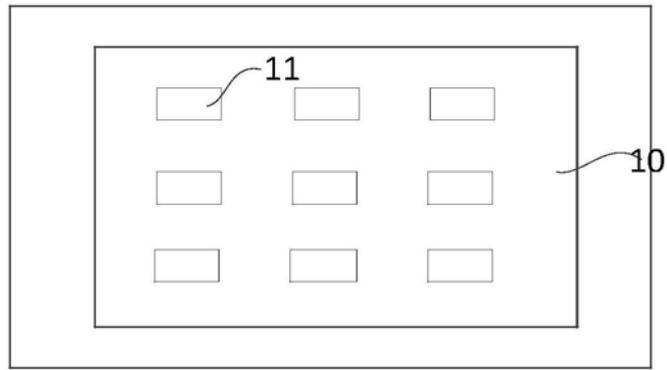


图8

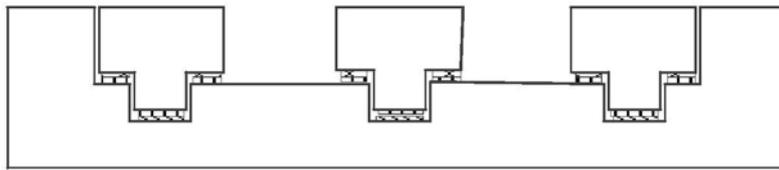


图9

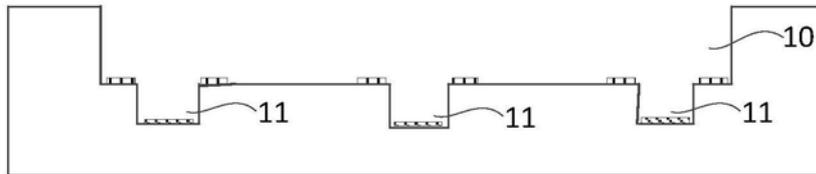


图10

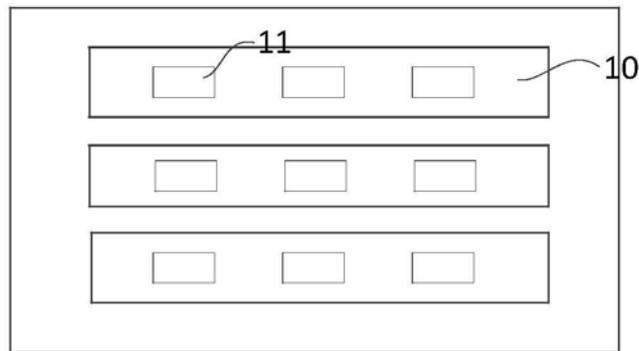


图11

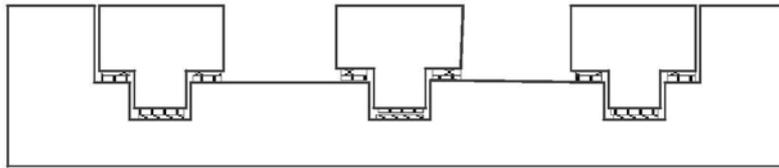


图12

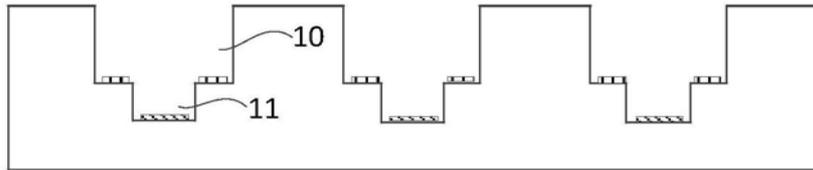


图13

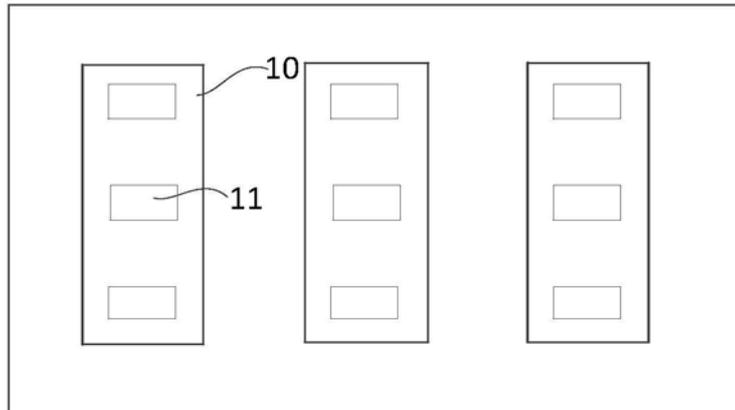


图14

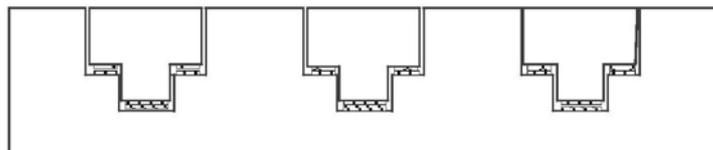


图15

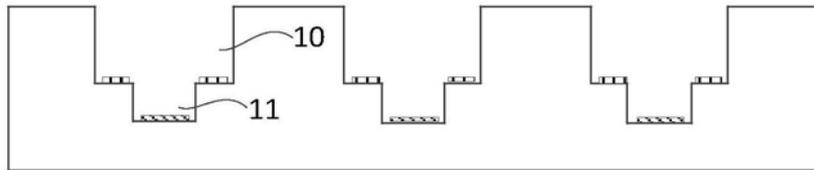


图16

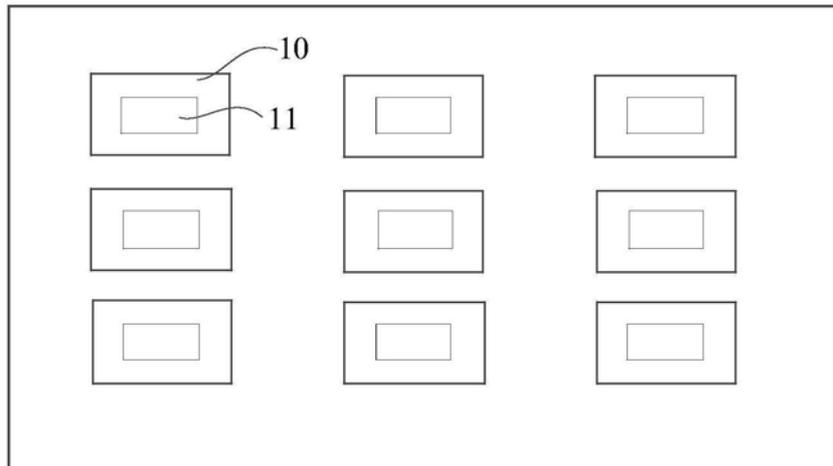


图17

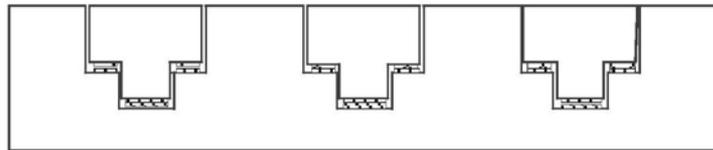


图18

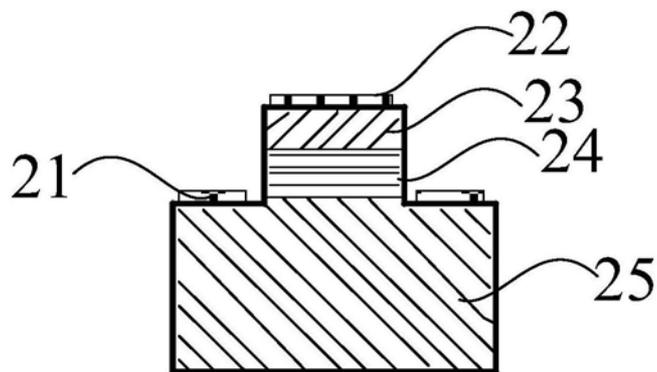


图19

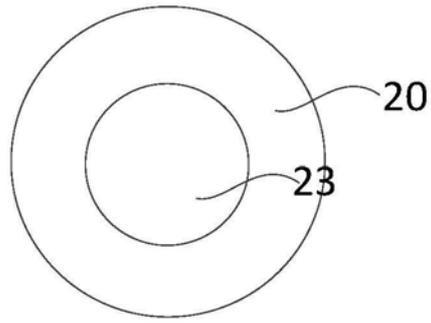


图20

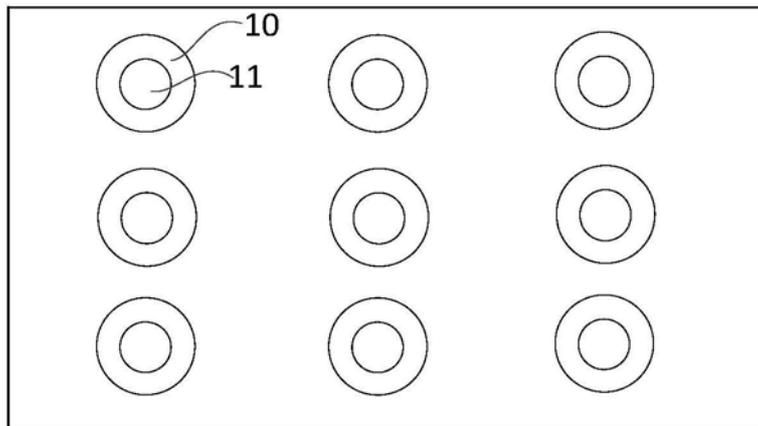


图21

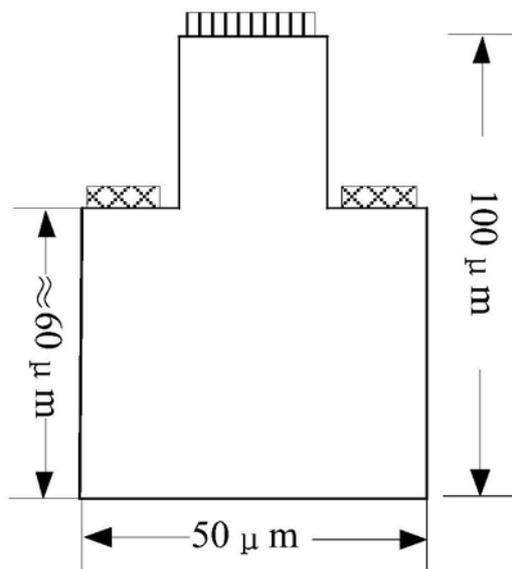


图22

通过巨量转移的方法将阵列排布的 Micro LED 芯片转移到基板上,其中,所述 Micro LED 芯片包括一本体、第一电极、第二电极,所述本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构,所述第一电极设置于所述台阶结构的台阶面上,所述第二电极设置于所述凸起部的顶面;所述基板的一表面形成有凹槽,所述凹槽对应于所述 Micro LED 芯片,且所述凹槽的底面形成有凹陷;其中所述凹槽的底面形成有第一金属层,所述凹陷的底面形成有第二金属层;

2300

按压所述阵列排布的 Micro LED 芯片表面,使所述阵列排布的 Micro LED 芯片的表面与所述基板表面在同一平面上,其中,所述 Micro LED 芯片中,所述凸起部嵌入于所述凹陷中,且所述第一金属层与所述第一电极贴合,所述第二金属层与所述第二电极贴合。

2301

图23

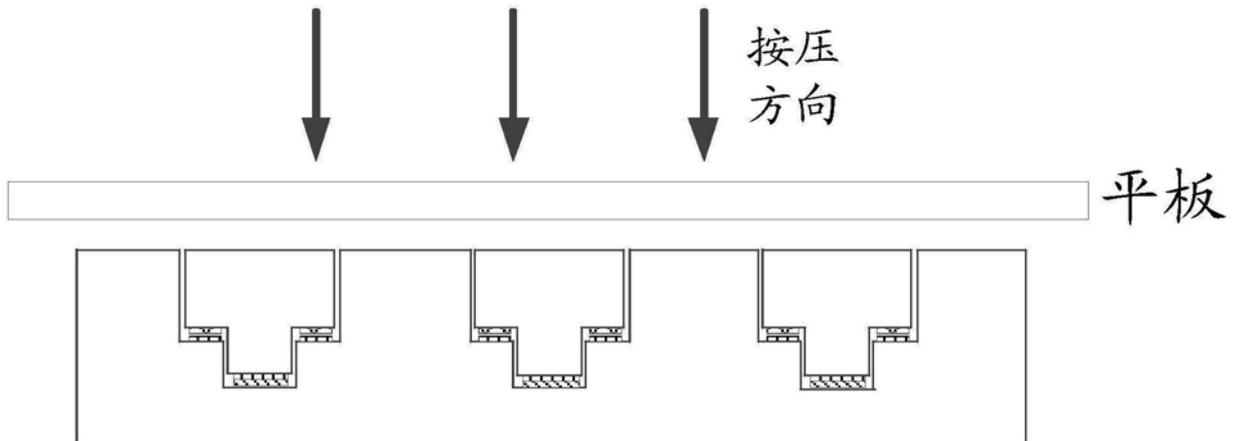


图24

专利名称(译)	一种Micro LED显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN110197814A	公开(公告)日	2019-09-03
申请号	CN201910449557.6	申请日	2019-05-28
申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
[标]发明人	孙明晓 乔明胜 李潇		
发明人	孙明晓 乔明胜 李潇		
IPC分类号	H01L21/77 H01L27/12		
CPC分类号	H01L21/77 H01L27/1214 H01L27/1259		
代理人(译)	黄志华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种Micro LED显示面板及其制备方法、显示装置，用以解决在巨量转移时需要识别Micro LED芯片的电极，转移效率低的问题。本发明Micro LED显示面板，包括基板和形成基板上呈阵列分布的Micro LED芯片，Micro LED芯片包括一本体、第一电极、第二电极，本体的一个侧面形成有凸起部以形成台阶结构，第一电极设置于台阶结构的台阶面上，第二电极设置于凸起部的顶部；基板的一表面形成有凹槽，且凹槽的底面形成有凹陷；凹槽的底面形成有第一金属层，凹陷的底面形成有第二金属层；Micro LED芯片的凸起部嵌入于基板的凹陷中，且第一金属层与第一电极贴合，第二金属层与第二电极贴合。

