



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106058010 B

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201610597458.9

H01L 25/075(2006.01)

(22)申请日 2016.07.26

H01L 21/60(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106058010 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9—2号

(56)对比文件

CN 105129259 A, 2015.12.09,

CN 102903804 A, 2013.01.30,

CN 102237348 A, 2011.11.09,

CN 105576088 A, 2016.05.11,

审查员 树奇

(72)发明人 陈黎暄

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事

务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 33/48(2010.01)

H01L 33/62(2010.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

微发光二极管阵列的转印方法

(57)摘要

本发明提供一种微发光二极管阵列的转印方法,在接受基板上设置数个接受凸起,微发光二极管被置于接受基板上相应的接受凸起上,因此,对于同一个传送头,通过改变数个接受凸起在接受基板上的排列方式,便可实现在接受基板上转印不同排列方式的微发光二极管阵列。

步骤1、利用所述PDMS传送头(50)拾取所述载体基板(10)上的微发光二极管(40);

步骤2、提供接受基板(20),在所述接受基板(20)上形成数个阵列排布的接受凸起(21);

步骤3、将PDMS传送头(50)与所述接受基板(20)进行对位,将PDMS传送头(50)上的微发光二极管(40)置于相对应的接受凸起(21)上,从而对应所述数个接受凸起(21)的阵列排布方式,完成微发光二极管阵列的转印。

1. 一种微发光二极管阵列的转印方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供传送头(50)、及载体基板(10),所述载体基板(10)上设有数个微发光二极管(40),利用所述传送头(50)拾取所述载体基板(10)上的微发光二极管(40);

步骤2、提供接受基板(20),在所述接受基板(20)上形成数个阵列排布的接受凸起(21);

步骤3、将载有微发光二极管(40)的传送头(50)与所述接受基板(20)进行对位,将传送头(50)上的微发光二极管(40)置于相对应的接受凸起(21)上,从而对应所述数个接受凸起(21)的阵列排布方式,完成微发光二极管阵列的转印;

所述步骤2中提供的接受基板(20)为TFT阵列基板。

2. 如权利要求1所述的微发光二极管阵列的转印方法,其特征在于,所述步骤2中所形成的接受凸起(21)的材料为氮化硅、或氧化硅。

3. 如权利要求1所述的微发光二极管阵列的转印方法,其特征在于,所述步骤2中所形成的接受凸起(21)的高度为 $0.01\mu\text{m}$ – $100\mu\text{m}$ 。

4. 如权利要求1所述的微发光二极管阵列的转印方法,其特征在于,所述步骤2中,采用光刻工艺在所述接受基板(20)上形成所述数个接受凸起(21)。

5. 如权利要求1所述的微发光二极管阵列的转印方法,其特征在于,所述步骤2还包括,通过光刻工艺在所述接受凸起(21)、及接受基板(20)上形成导线(22)。

6. 如权利要求5所述的微发光二极管阵列的转印方法,其特征在于,所述导线(22)的材料为氧化铟锡。

7. 如权利要求5所述的微发光二极管阵列的转印方法,其特征在于,所述步骤2还包括,在所述导线(22)上设置低熔点焊盘。

8. 如权利要求7所述的微发光二极管阵列的转印方法,其特征在于,所述微发光二极管(40)具有金属电极(41),所述步骤3还包括,在将微发光二极管(40)置于所述接受凸起(21)上之后,进行加热处理,使得导线(22)上的低熔点焊盘熔化,从而将微发光二极管(40)的金属电极(41)与所述接受凸起(21)上的导线(22)导通,并使得所述微发光二极管(40)固定于所述接受凸起(21)上。

9. 如权利要求1所述的微发光二极管阵列的转印方法,其特征在于,所述传送头(50)为PDMS传送头,包括PDMS膜层,所述PDMS膜层具有数个阵列排布的凸起结构(51),所述步骤1中通过所述PDMS膜层的凸起结构(51)对所述微发光二极管(40)进行拾取。

微发光二极管阵列的转印方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种微发光二极管阵列的转印方法。

背景技术

[0002] 微发光二极管 (Micro LED) 是一种尺寸在几微米到几百微米之间的器件,由于其较普通LED的尺寸要小很多,从而使得单一的LED作为像素 (Pixel) 用于显示成为可能, Micro LED显示器便是一种以高密度的Micro LED阵列作为显示像素阵列来实现图像显示的显示器,同大尺寸的户外LED显示屏一样,每一个像素可定址、单独驱动点亮,可以看成是户外LED显示屏的缩小版,将像素点距离从毫米级降低至微米级, Micro LED显示器和有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 显示器一样属于自发光显示器,但 Micro LED显示器相比于OLED显示器还具有材料稳定性更好、寿命更长、无影像烙印等优点,被认为是OLED显示器的最大竞争对手。

[0003] 由于晶格匹配的原因, Micro LED器件必须先蓝宝石类的供给基板上通过分子束外延的方法生长出来,随后通过激光剥离 (Laser lift-off, LLO) 技术将微发光二极管裸芯片 (bare chip) 从供给基板上分离开,然后通过微转印 (Micro Transfer Print, NTP) 技术将其转移到已经预先制备完成电路图案的接受基板上,形成Micro LED阵列,进而做成Micro LED显示面板。其中,微转印的基本原理大致为:使用具有图案化的传送头 (Transfer head),例如具有凸起结构的聚二甲基硅氧烷 (Polydimethylsiloxane, PDMS) 类传送头,通过具有粘性的PDMS传送层 (Transfer layer) 将Micro LED bare chip从供给基板吸附起来,然后将PDMS传送头与接受基板进行对位,随后将PDMS传送头所吸附的Micro LED bare chip贴附到接受基板预设的位置上,再将PDMS传送头从接受基板上剥离,即可完成Micro LED bare chip的转移,形成Micro LED阵列。

[0004] 目前,来自爱尔兰的X-celeprint、美国德州大学等都曾发表过有关Micro LED显示器的研究成果。苹果公司于2014年正式收购具有Micro LED技术的LuxVue后,引发业界开始关注于Micro LED的技术优势,作为一家掌握Micro LED Transfer Printing的高技术公司, LuxVue与X-Celeprint所使用的微转移技术差别较大。X-Celeprint主要利用PDMS等膜层结构的吸附力进行转移动作,而LuxVue通过在传送头的凸起上通电,利用静电力来吸附Micro LED等器件。

[0005] 其中,对于PDMS类传送头的微转印方式,由于PDMS膜层上的凸起结构往往通过光刻等技术手段制成,其特点在于制备完成后将很难改动,使得一种PDMS传送头上的凸起排列图案 (Pattern) 往往对应一种微器件 (Micro Device) 在接受衬底上的排布方式。那么当使用PDMS类传送头对Micro LED进行转移时,由于PDMS膜层的粘附力在各处都近似,使得一次转印的图案结构被确定以后,无法适应于其他的图案结构。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种微发光二极管阵列的转印方法,可使用同一个PDMS传

送头在接受基板上转印不同排列方式的微发光二极管阵列。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了一种微发光二极管阵列的转印方法,包括如下步骤:

[0008] 步骤1、提供传送头、及载体基板,所述载体基板上设有数个微发光二极管,利用所述传送头拾取所述载体基板上的微发光二极管;

[0009] 步骤2、提供接受基板,在所述接受基板上形成数个阵列排布的接受凸起;

[0010] 步骤3、将载有微发光二极管的传送头与所述接受基板进行对位,将传送头上的微发光二极管置于相对应的接受凸起上,从而对应所述数个接受凸起的阵列排布方式,完成微发光二极管阵列的转印。

[0011] 所述步骤2中所形成的接受凸起的材料为氮化硅、或氧化硅。

[0012] 所述步骤2中所形成的接受凸起的高度为 $0.01\mu\text{m}$ – $100\mu\text{m}$ 。

[0013] 所述步骤2中,采用光刻工艺在所述接受基板上形成所述数个接受凸起。

[0014] 所述步骤2还包括,通过光刻工艺在所述接受凸起、及接受基板上形成导线。

[0015] 所述导线的材料为氧化铟锡。

[0016] 所述步骤2还包括,在所述导线上设置低熔点焊盘。

[0017] 所述微发光二极管具有金属电极,所述步骤3还包括,在将微发光二极管置于所述接受凸起上之后,进行加热处理,使得导线上的低熔点焊盘熔化,从而将微发光二极管的金属电极与所述接受凸起上的导线导通,并使得所述微发光二极管固定于所述接受凸起上。

[0018] 所述步骤2中提供的接受基板为TFT阵列基板。

[0019] 所述传送头为PDMS传送头,包括PDMS膜层,所述PDMS膜层具有数个阵列排布的凸起结构,所述步骤1中通过所述PDMS膜层的凸起结构对所述微发光二极管进行拾取。

[0020] 本发明的有益效果:本发明提供了一种微发光二极管阵列的转印方法,在接受基板上设置数个接受凸起,微发光二极管被置于接受基板上相应的接受凸起上,因此,对于同一个传送头,通过改变数个接受凸起在接受基板上的排列方式,便可实现在接受基板上转印不同排列方式的微发光二极管阵列。

附图说明

[0021] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0022] 附图中,

[0023] 图1为本发明的微发光二极管阵列的转印方法的流程示意图;

[0024] 图2-3为本发明的微发光二极管阵列的转印方法的步骤1的示意图;

[0025] 图4-6为本发明的微发光二极管阵列的转印方法的步骤3的示意图。

具体实施方式

[0026] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0027] 请参阅图1,本发明提供一种微发光二极管阵列的转印方法,包括如下步骤:

[0028] 步骤1、如图2-3所示,提供传送头50、及载体基板10,所述载体基板10上设有数个

微发光二极管40,利用所述传送头50拾取所述载体基板10上的微发光二极管40。

[0029] 具体地,所述传送头50可以为PDMS传送头,包括PDMS膜层,所述PDMS膜层具有数个阵列排布的凸起结构51,所述步骤1中利用所述PDMS膜层的凸起结构51通过吸附力对所述微发光二极管40进行拾取。除此之外,所述传送头50还可以为其他类型的传送头,比如通过静电力来进行拾取的传送头。

[0030] 具体地,在所述载体基板10上,所述微发光二极管40靠近载体基板10的一侧具有金属电极41。

[0031] 步骤2、提供接受基板20,在所述接受基板20上形成数个阵列排布的接受凸起21。

[0032] 具体地,所述数个接受凸起21在接受基板20上构成接受凸起阵列,其中所述数个接受凸起21在在所述接受基板20上具体的排列方式,根据在接受基板20上所需要转印的微发光二极管阵列的排列方式而定。

[0033] 具体地,所述步骤2中所形成的接受凸起21的材料为氮化硅、或氧化硅等。

[0034] 具体地,所述步骤2中所形成的接受凸起21的高度为 $0.01\mu\text{m}$ – $100\mu\text{m}$,从而使得后续将传送头50上的微发光二极管40转移到接受基板20时,仅接受基板20上的接受凸起21能够与微发光二极管40接触,而其他部分不能与微发光二极管40接触,使得微发光二极管40被相应置于接受凸起21上。

[0035] 具体地,所述步骤2中,采用光刻工艺在所述接受基板20上形成所述数个接受凸起21,所述光刻工艺具体包括光阻涂布、曝光、显影、及蚀刻等步骤。

[0036] 具体地,所述步骤2还包括,通过光刻工艺在所述接受凸起21上形成导线22,在所述导线22上设置低熔点焊盘。

[0037] 具体地,所述导线22为具有导电性的材料,所述导线22的材料优选为氧化铟锡(ITO)。

[0038] 步骤3、如图4-6所示,将载有微发光二极管40的传送头50与所述接受基板20进行对位,将传送头50上的微发光二极管40置于相对应的接受凸起21上,从而对应所述数个接受凸起21的阵列排布方式,完成微发光二极管阵列的转印。

[0039] 具体地,所述步骤3还包括,在将微发光二极管40置于所述接受凸起21上之后,进行加热处理,使得导线22上的低熔点焊盘熔化,从而将微发光二极管40的金属电极41与所述接受凸起21上的导线22导通,并使得所述微发光二极管40固定于所述接受凸起21上。

[0040] 具体地,所述步骤2中提供的接受基板20为TFT阵列基板,从而在完成微发光二极管阵列的转印之后,可进一步用于制作微发光二极管显示器。

[0041] 综上所述,本发明提供了一种微发光二极管阵列的转印方法,在接受基板上设置数个接受凸起,微发光二极管被置于接受基板上相应的接受凸起上,因此,对于同一个传送头,通过改变数个接受凸起在接受基板上的排列方式,便可实现在接受基板上转印不同排列方式的微发光二极管阵列。

[0042] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

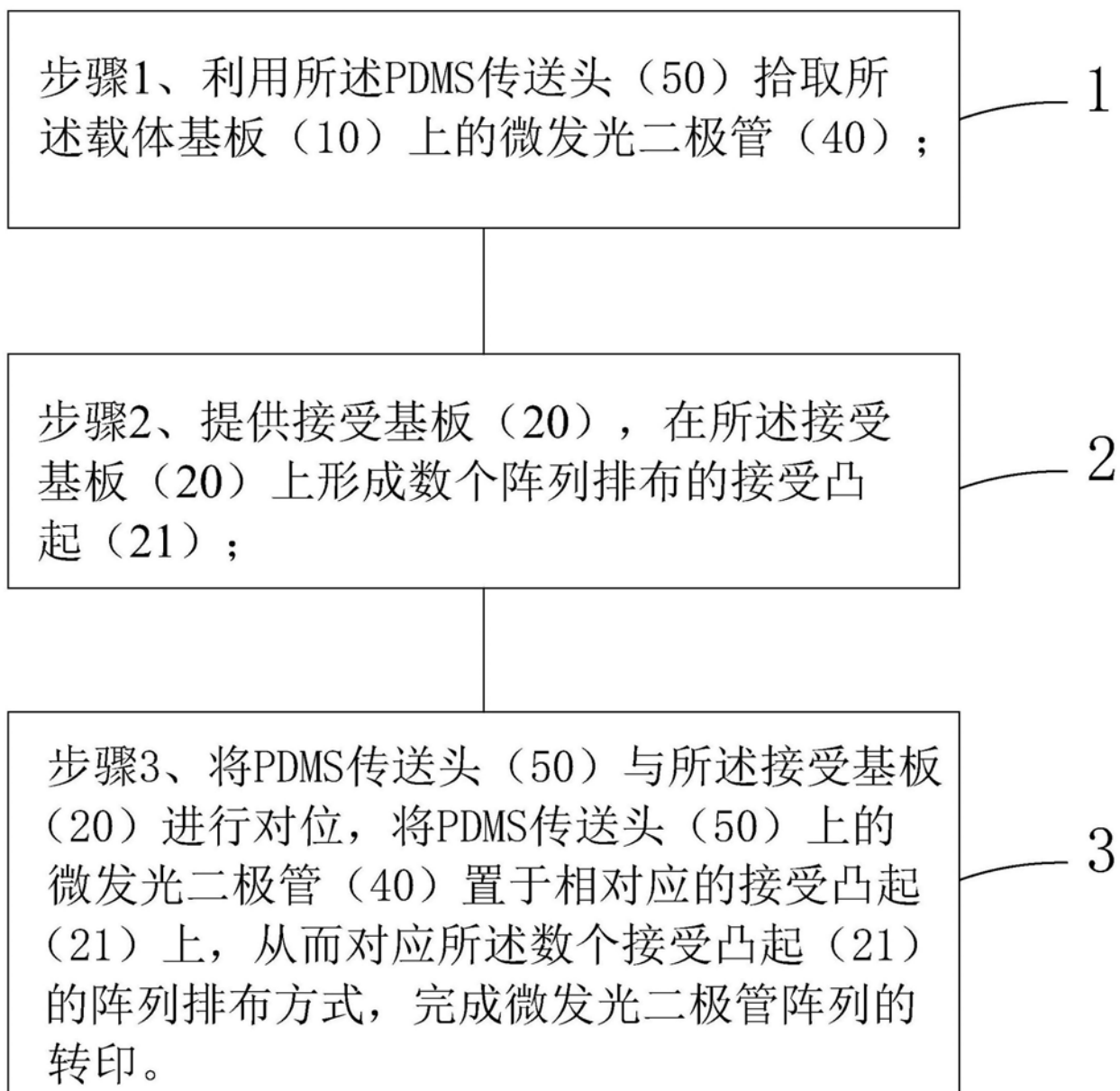


图1

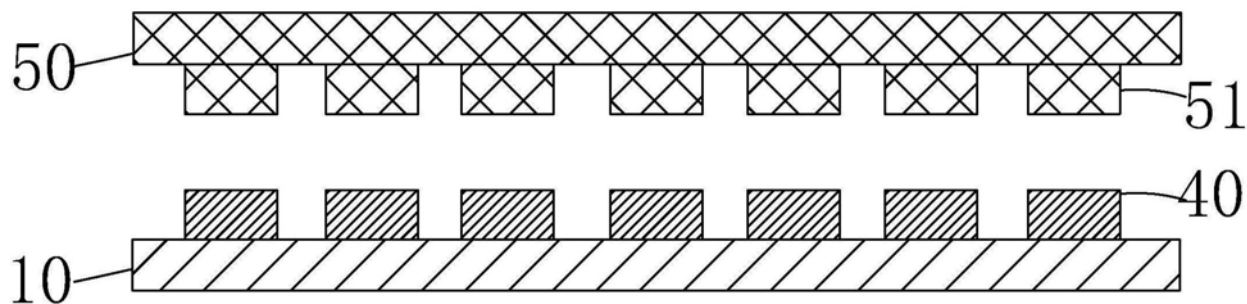


图2

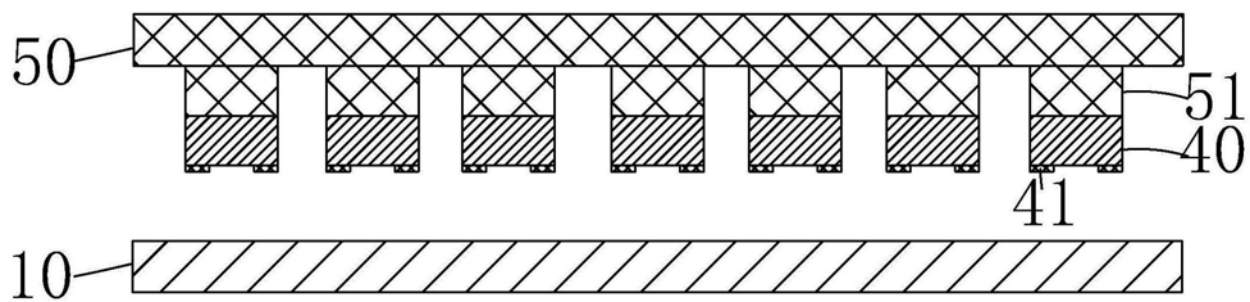


图3

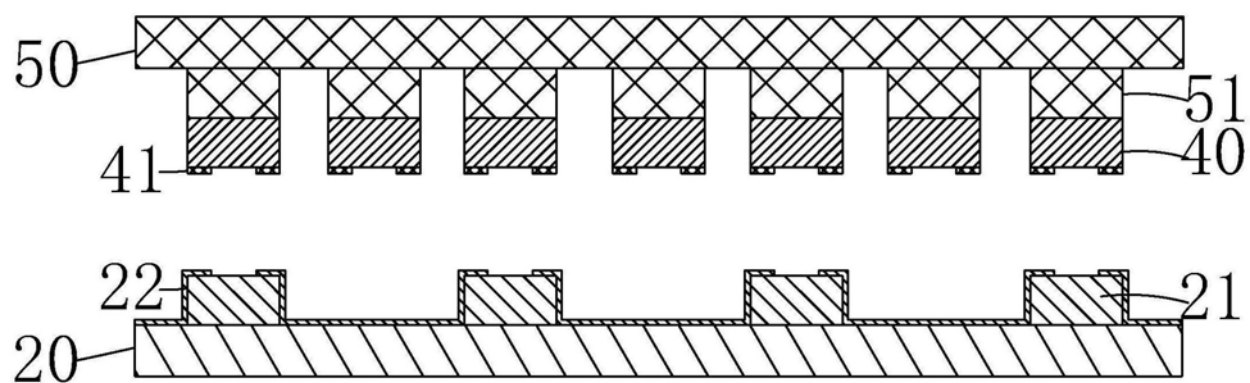


图4

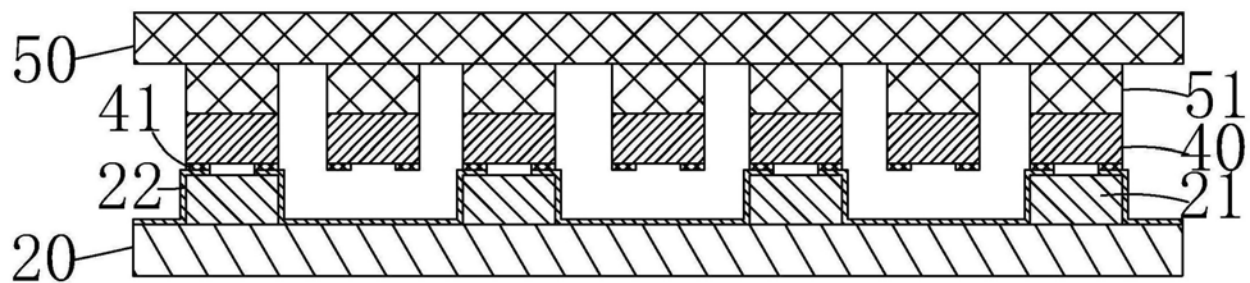


图5

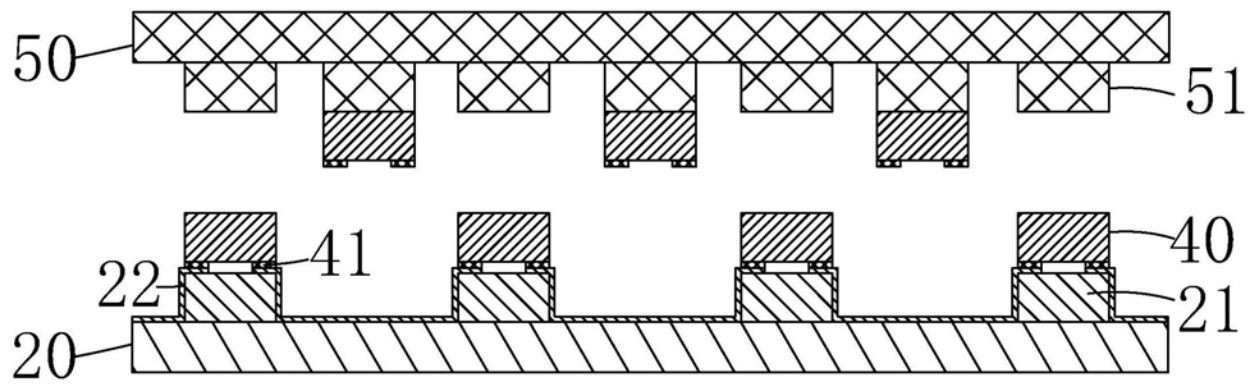


图6

专利名称(译)	微发光二极管阵列的转印方法		
公开(公告)号	CN106058010B	公开(公告)日	2019-02-01
申请号	CN201610597458.9	申请日	2016-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈黎暄		
发明人	陈黎暄		
IPC分类号	H01L33/48 H01L33/62 H01L25/075 H01L21/60		
CPC分类号	H01L24/24 H01L24/82 H01L25/0753 H01L33/486 H01L33/62 H01L2224/24226 H01L2224/82895 H01L2933/0033 H01L2933/0066		
其他公开文献	CN106058010A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种微发光二极管阵列的转印方法，在接受基板上设置数个接受凸起，微发光二极管被置于接受基板上相应的接受凸起上，因此，对于同一个传送头，通过改变数个接受凸起在接受基板上的排列方式，便可实现在接受基板上转印不同排列方式的微发光二极管阵列。

步骤1、利用所述PDMS传送头（50）拾取所述载体基板（10）上的微发光二极管（40）；

1

步骤2、提供接受基板（20），在所述接受基板（20）上形成数个阵列排布的接受凸起（21）；

2

步骤3、将PDMS传送头（50）与所述接受基板（20）进行对位，将PDMS传送头（50）上的微发光二极管（40）置于相对应的接受凸起（21）上，从而对应所述数个接受凸起（21）的阵列排布方式，完成微发光二极管阵列的转印。

3