



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110783252 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201910991678.3

(22)申请日 2019.10.18

(71)申请人 南京中电熊猫平板显示科技有限公司

地址 210033 江苏省南京市栖霞区南京液晶谷天佑路7号

申请人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司
南京华东电子信息科技股份有限公司

(72)发明人 黄安 张惟诚 周宇 张有为
高威 朱充沛

(51)Int.Cl.

H01L 21/683(2006.01)

H01L 33/48(2010.01)

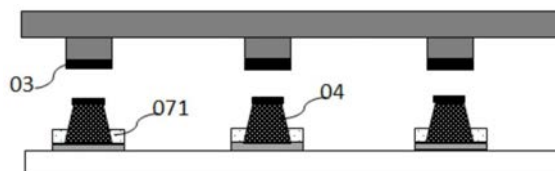
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

微型器件转移头及其制作方法、微型器件的转移方法

(57)摘要

本发明提出一种微型器件转移头及其制作方法、微型器件的转移方法,涉及微型发光二极管领域,所述微型器件转移头包括基础衬底、位于基础衬底上且阵列排布的多个高台以及位于每个高台上的金属固化转移层。本发明通过提供一种带有金属固化转移层的微型器件转移头,然后与带有金属固化层的显示背板结合,利用金属的附着力可以轻松实现微型发光二极管的巨量转移。



1. 一种微型器件转移头,其特征在于,包括基础衬底、位于基础衬底上且阵列排布的多个高台以及位于每个高台上的金属固化转移层。

2. 根据权利要求1所述的微型器件转移头,其特征在于,所述高台与金属固化转移层之间还设有 n ($n \geq 1$, n 为整数)层金属或合金,所述金属或合金的熔点高于金属固化转移层。

3. 根据权利要求1或2所述的微型器件转移头,其特征在于,所述金属固化转移层是单质金属或合金。

4. 根据权利要求1或2所述的微型器件转移头,其特征在于,所述基础衬底是玻璃或陶瓷或单质金属或合金。

5. 一种微型器件转移头的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1: 形成位于基础衬底上且阵列排布的多个高台;

S2: 在步骤S1的基础上涂覆光刻胶,曝光显影后在高台以外的区域形成一层光阻;

S3: 在步骤S2的基础上通过镀膜工艺形成整面铺设的一层金属固化层;

S4: 在步骤S3的基础上通过剥离工艺去除高台以外区域的金属固化层和光阻,剩余在高台上的金属固化层形成金属固化转移层。

6. 根据权利要求5所述的微型器件转移头的制作方法,其特征在于,所述镀膜工艺为电子束蒸镀或磁控溅镀或超声雾化。

7. 根据权利要求5所述的微型器件转移头的制作方法,其特征在于,所述步骤S3还包括:在进行镀膜工艺前打磨或电浆处理高台表面。

8. 根据权利要求5或7所述的微型器件转移头的制作方法,其特征在于,所述步骤S3还包括:在进行镀膜工艺前在高台上形成 n ($n \geq 1$, n 为整数)层金属或合金。

9. 一种微型器件的转移方法,其特征在于,转移方法包括以下步骤:

S01: 将带有金属固化转移层的微型器件转移头与待转移的微型器件所在的暂态基板阵列对位贴合;

S02: 加热微型器件转移头并均匀施压使微型器件压入金属固化转移层内;

S03: 冷却固化金属固化转移层;

S04: 移走微型器件转移头且带走微型器件离开暂态基板;

S05: 微型器件转移头将微型器件转移至设有金属固化层的显示背板上;

S06: 同时加热微型器件转移头和显示背板,并对微型器件转移头施加压力使微型器件被压入显示背板上的金属固化层内;

S07: 冷却固化金属固化层;

S08: 移走微型器件转移头;

S09: 除去微型器件顶端的金属固化转移层残留金属。

10. 根据权利要求9所述的微型器件的转移方法,其特征在于,所述微型器件顶部设有一层或多层金属层。

微型器件转移头及其制作方法、微型器件的转移方法

技术领域

[0001] 本发明属于微型发光二极管的领域,具体涉及一种微型器件转移头及其制作方法、微型器件的转移方法。

技术背景

[0002] 微型发光二极管(Micro LED)作为新一代显示技术面临的一个最主要的挑战,就是如何将巨量的Micro LED器件植入目标基板或是电路上以降低其制造成本,而此一环节被称为巨量转移。

[0003] 传统的巨量转移一般是使用黏附性胶吸头,其利用的就是胶的黏附性。在微型器件转移头的基板衬底设置阵列设置的多个高台结构,在每个高台结构上形成具有一定高度的黏附性胶,通过胶的黏附性可以对微型器件实施巨量转移,图1为Micro LED 30被胶黏附性吸头10黏起时的示意图,由于在吸头10制作过程中高台20结构周边还存在残胶40的现象,这些残胶40在进行巨量转移的过程中可能会黏起相邻的Micro LED 30。图2为Micro LED 30被转移到显示背板50的示意图,将Micro LED 30转移至显示背板50后,在将吸头10提起的过程中由于胶黏附性不好控制,很容易将吸头10上的胶残40留在Micro LED 30上方,导致Micro LED 30在后续制程过程中出现断路。

发明内容

[0004] 本发明提供一种微型器件转移头及其制作方法、微型器件的转移方法,通过提供一种带有金属固化转移层的微型器件转移头,然后与带有金属固化层的显示背板结合,利用金属的附着力可以轻松实现微型发光二极管的巨量转移。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 本发明公开了一种微型器件转移头,包括基础衬底、位于基础衬底上且阵列排布的多个高台以及位于每个高台上的金属固化转移层。

[0007] 优选地,所述高台与金属固化转移层之间还设有 n ($n \geq 1$, n 为整数)层金属或合金,所述金属或合金的熔点高于金属固化转移层。

[0008] 优选地,所述金属固化转移层是单质金属或合金。

[0009] 优选地,所述基础衬底是玻璃或陶瓷或单质金属或合金。

[0010] 本发明还公开了一种微型器件转移头的制作方法,包括以下步骤:

[0011] S1:形成位于基础衬底上且阵列排布的多个高台;

[0012] S2:在步骤S1的基础上涂覆光刻胶,曝光显影后在高台以外的区域形成一层光阻;

[0013] S3:在步骤S2的基础上通过镀膜工艺形成整面铺设的一层金属固化层;

[0014] S4:在步骤S3的基础上通过剥离工艺去除高台以外区域的金属固化层和光阻,剩余在高台上的金属固化层形成金属固化转移层。

[0015] 优选地,所述镀膜工艺为电子束蒸镀或磁控溅镀或超声雾化。

[0016] 优选地,所述步骤S3还包括:在进行镀膜工艺前打磨或电浆处理高台表面。

[0017] 优选地,所述步骤S3还包括:在进行镀膜工艺前在高台上形成 n ($n \geq 1$, n 为整数)层金属或合金。

[0018] 本发明还公开了一种微型器件的转移方法,转移方法包括以下步骤:

[0019] S01:将带有金属固化转移层的微型器件转移头与待转移的微型器件所在的暂态基板阵列对位贴合;

[0020] S02:加热微型器件转移头并均匀施压使微型器件压入金属固化转移层内;

[0021] S03:冷却固化金属固化转移层;

[0022] S04:移走微型器件转移头且带走微型器件离开暂态基板;

[0023] S05:微型器件转移头将微型器件转移至设有金属固化层的显示背板上;

[0024] S06:同时加热微型器件转移头和显示背板,并对微型器件转移头施加压力使微型器件被压入显示背板上的金属固化层内;

[0025] S07:冷却固化金属固化层;

[0026] S08:移走微型器件转移头;

[0027] S09:除去微型器件顶端的金属固化转移层残留金属。

[0028] 优选地,所述微型器件顶部设有一层或多层金属层。

[0029] 本发明能够带来以下至少一项有益效果:

[0030] 本发明通过提供一种带有金属固化转移层的微型器件转移头,然后与带有金属固化层的显示背板结合,利用金属的附着力可以轻松实现微型发光二极管的巨量转移。即使转移后微型发光二极管的上表面含有金属残留也可以在后期定型完成后封装制程中可通过刻蚀工艺去除。且本发明微型器件转移头的金属固化转移层膜厚易于控制,可以通过涂胶曝光显影工艺只生成在高台上,排除了玻璃柱周边胶残的问题。

附图说明

[0031] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对本发明予以进一步说明。

[0032] 图1是现有技术中Micro LED被胶黏附性吸头黏起时的示意图;

[0033] 图2是现有技术中Micro LED被转移到显示背板的示意图;

[0034] 图3是本发明微型器件转移头的示意图;

[0035] 图4是本发明微型器件转移头的制作方法步骤S1的示意图;

[0036] 图5是本发明微型器件转移头的制作方法步骤S2的示意图;

[0037] 图6是本发明微型器件转移头的制作方法步骤S3的示意图;

[0038] 图7是本发明微型器件转移头的制作方法步骤S4的示意图;

[0039] 图8是本发明微型器件的转移方法步骤S1的示意图;

[0040] 图9是本发明微型器件的转移方法步骤S2的示意图;

[0041] 图10是本发明微型器件的转移方法步骤S4的示意图;

[0042] 图11是本发明微型器件的转移方法步骤S5的示意图;

[0043] 图12是本发明微型器件的转移方法步骤S6的示意图;

[0044] 图13是本发明微型器件的转移方法步骤S8的示意图。

具体实施方式

[0045] 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,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。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,并获得其他的实施方式。

[0046] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0047] 下面以具体实施例详细介绍本发明的技术方案。

[0048] 本发明提供一种微型器件转移头,如图3所示,所述微型器件转移头包括基础衬底01、位于基础衬底01上且阵列排布的多个高台02以及设置在每个高台02上的金属固化转移层03。为了增加金属固化转移层03与高台02之间的附着力,所述高台02与金属固化转移层03之间还可以设有一层或多层金属或合金(图未示),所述金属或合金的熔点高于金属固化转移层03。本发明微型器件转移头可利用金属固化转移层03加热熔融的特性压合待转移的微型发光二极管04(Micro LED),待冷却后可用于将微型发光二极管04从暂态基板05转移走。

[0049] 其中,所述高台02是通过刻蚀工艺在微型器件转移头的基础衬底上形成的,然后通过镀膜工艺(如电子蒸镀、超声雾化、磁控溅射等)在高台02上形成一层具有一定厚度的金属固化转移层03。基础衬底01可以是玻璃或陶瓷,也可以是单质金属或合金等材料;金属固化转移层03可以是单质金属(如Sn、Bi、Al、In等),也可以是合金(如锡铋合金)。

[0050] 需要注意的是,高台02的宽度(或直径)可以比待转移的微型发光二极管04顶部宽度(或直径)大,也可以比待转移的微型发光二极管04顶部宽度(或直径)小,对此没有特定的限制,但是金属固化转移层03的厚度需保证在加热熔融并压合待转移的微型发光二极管04时金属固化转移层03不会熔融流出并接触微型发光二极管04的多层量子阱,目的是为了保障微型发光二极管04能够有效发光。

[0051] 下面以具体实施例描述本发明微型器件转移头的制作方法。

[0052] 微型器件转移头的制作方法包括以下步骤:

[0053] S1:如图4所示,形成位于基础衬底01上且阵列排布的多个高台02;

[0054] S2:如图5所示,在步骤S1的基础上涂覆光刻胶06,曝光和显影后在高台02以外的区域形成一层光阻061(即去掉位于高台02上的光刻胶06);

[0055] S3:如图6所示,在步骤S2的基础上通过镀膜工艺形成整面铺设的一层金属固化层031;

[0056] S4:如图7所示,在步骤S3的基础上通过剥离工艺去除高台02以外区域的金属固化层031和光阻061,剩余在高台02上的金属固化层031形成金属固化转移层03。

[0057] 其中,所述镀膜工艺可以使电子束蒸镀,也可以是磁控溅镀或超声雾化。

[0058] 为了增加金属固化转移层03与高台02之间的附着力,所述步骤S3还可以包括:在进行镀膜工艺前打磨或电浆处理高台02表面;或者步骤S3也可以包括:在进行镀膜工艺前在高台02上形成一层或多层金属或合金(如钛镍合金)。其中,这些位于高台02和金属固化

转移层03之间的金属的熔点要高于金属固化转移层03。

[0059] 本发明还公开了一种微型器件的转移方法,转移方法包括以下步骤:

[0060] S01:如图8所示,首先将带有金属固化转移层03的微型器件转移头与待转移的微型发光二极管04所在暂态基板05阵列进行对位贴合;

[0061] S02:如图9所示,加热微型器件转移头并均匀施压使微型发光二极管04压入金属固化转移层03内;

[0062] S03:冷却和固化金属固化转移层03,即通过降低温度至金属固化转移层03冷却固化;

[0063] S04:如图10所示,移走微型器件转移头且带走微型发光二极管04离开暂态基板05;

[0064] S05:如图11所示,微型器件转移头将微型发光二极管04转移至设有金属固化层071的显示背板07上;

[0065] S06:如图12所示,同时加热微型器件转移头和显示背板07,并对微型器件转移头施加压力使微型发光二极管04被压入显示背板07上的金属固化层071内;

[0066] S07:冷却和固化金属固化层071,具体通过降低温度至金属固化层071凝固点和金属固化转移层03凝固点之间的温度,使金属固化层071冷却固化;

[0067] S08:如图13所示,移走微型器件转移头,以实现微型器件转移头与微型发光二极管04的分离,将温度降至室温;

[0068] S09:通过刻蚀工艺除去微型发光二极管04顶端的金属固化转移层03残留金属;

[0069] 其中,显示背板07上的金属固化层071凝固点要高于金属固化转移层03(例如当金属固化转移层03为Sn材料时,金属固化层071就需要选择凝固点高于Sn的材料,例如Al)。

[0070] 上述步骤S7提到需要将温度冷却至金属固化层071凝固点和金属固化转移层03凝固点之间后再开始后面的微型发光二极管04的转移,是因为在这个温度区间内,金属固化层071会冷却固化,而金属固化转移层03因还未达到凝固点还会保持熔融状态,此时就可以刚好转移走微型器件转移头。

[0071] 上述步骤S9所述的去除微型发光二极管04顶端的金属固化转移层03残留金属可以在后期定型完成后的封装制程中可通过刻蚀工艺去除。

[0072] 为了增加微型器件转移头与微型发光二极管04的附着力,可以在微型发光二极管04的顶部另外形成一层或多层金属层,所述金属层可以与微型器件转移头上的金属固化转移层03为同一种金属材料,或是不同金属材料;对于微型发光二极管04顶部的金属层的熔点不做限定,可以比金属固化转移层03的熔点高,也可以比金属固化转移层03的熔点低;微型器件转移头上金属固化转移层03的厚度可以根据微型发光二极管04顶部金属层的厚度来进行调节,目的是为了保证金属固化转移层03在加热熔融并压合待转移的微型发光二极管04时金属固化转移层03不会熔融流出并接触微型发光二极管04的多层量子阱。

[0073] 本发明通过提供一种带有金属固化转移层的微型器件转移头,然后与带有金属固化层的显示背板结合,利用金属的附着力可以轻松实现微型发光二极管的巨量转移。即使转移后微型发光二极管的上表面含有金属残留也可以在后期定型完成后封装制程中可通过刻蚀工艺去除。且本发明微型器件转移头的金属固化转移层膜厚易于控制,可以通过涂胶曝光显影工艺只生成在高台上,排除了玻璃柱周边胶残的问题。

[0074] 应当说明的是,以上所述仅是本发明的优选实施方式,但是本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在本发明的技术构思范围内,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,对本发明的技术方案进行多种等同变换,这些改进、润饰和等同变换也应视为本发明的保护范围。

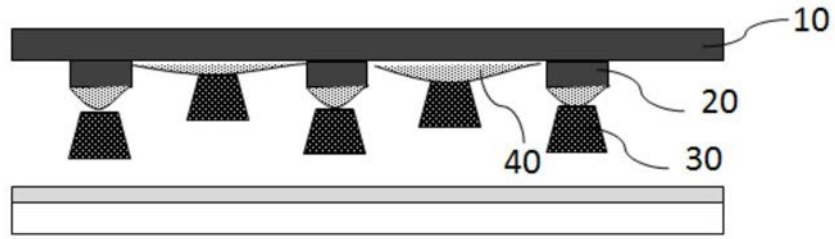


图1

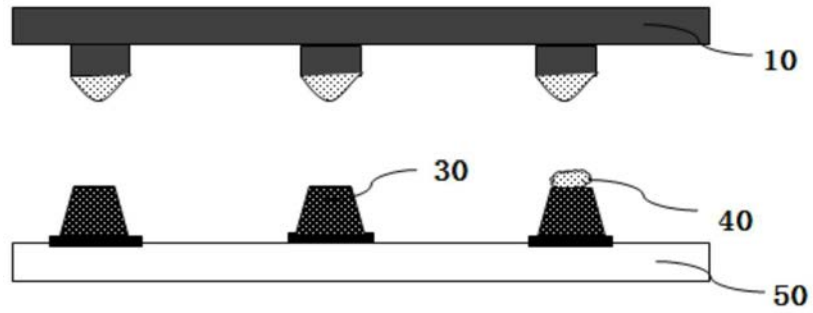


图2

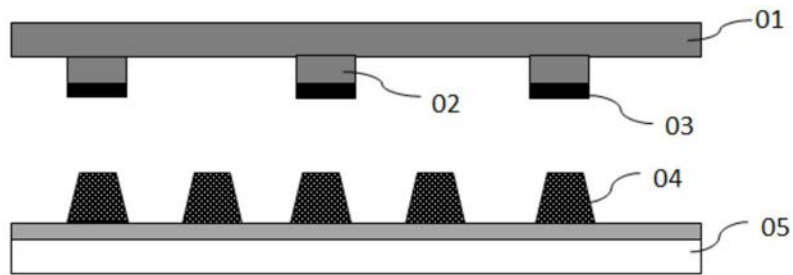


图3



图4

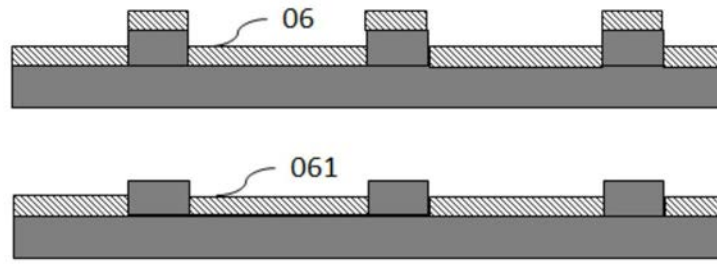


图5

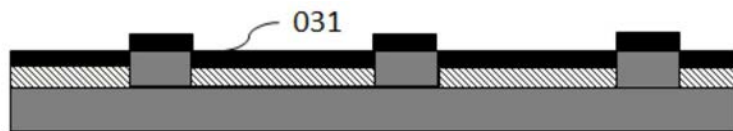


图6



图7

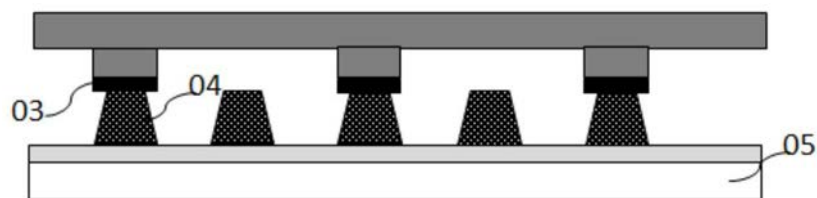


图8

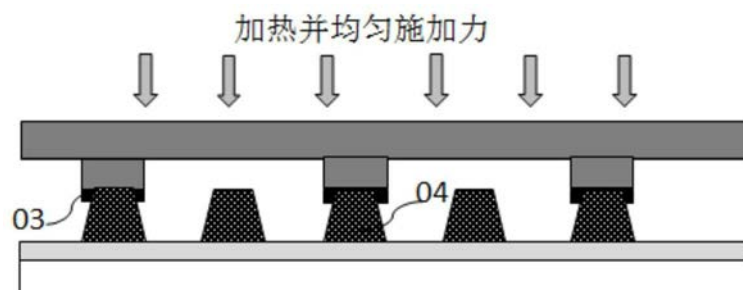


图9

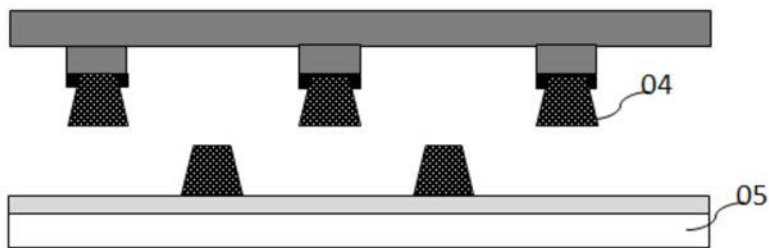


图10

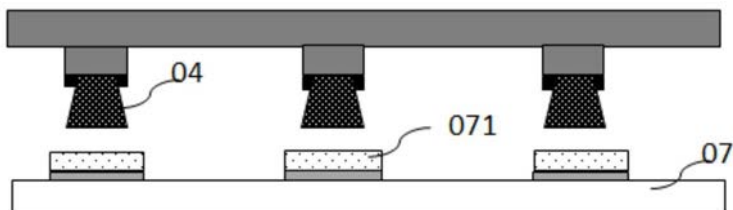


图11

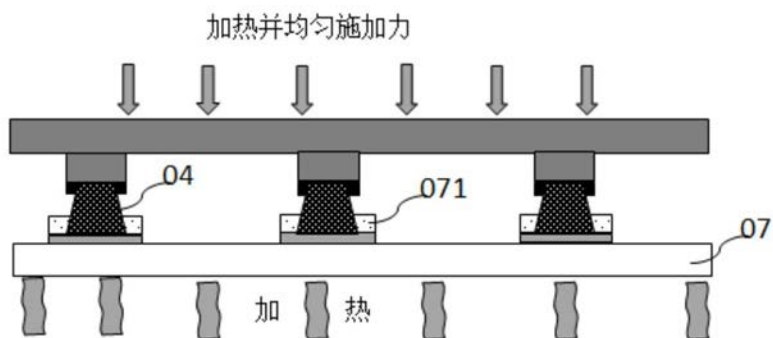


图12

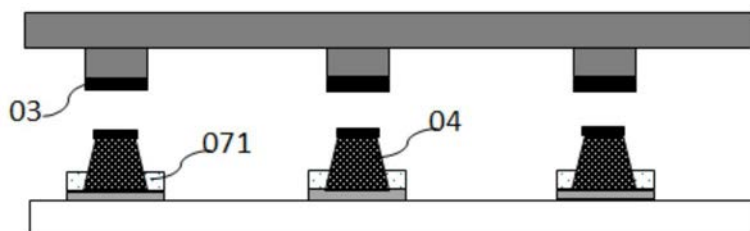


图13

专利名称(译)	微型器件转移头及其制作方法、微型器件的转移方法		
公开(公告)号	CN110783252A	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	CN201910991678.3	申请日	2019-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
[标]发明人	黄安 张惟诚 周宇 张有为 高威 朱充沛		
发明人	黄安 张惟诚 周宇 张有为 高威 朱充沛		
IPC分类号	H01L21/683 H01L33/48		
CPC分类号	H01L21/6835 H01L33/48 H01L2221/68363 H01L2933/0033		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种微型器件转移头及其制作方法、微型器件的转移方法，涉及微型发光二极管领域，所述微型器件转移头包括基础衬底、位于基础衬底上且阵列排布的多个高台以及位于每个高台上的金属固化转移层。本发明通过提供一种带有金属固化转移层的微型器件转移头，然后与带有金属固化层的显示背板结合，利用金属的附着力可以轻松实现微型发光二极管的巨量转移。

