(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110931393 A
(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201911212774.X

(22)申请日 2019.12.02

(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 王俊星 张良玉 朱景辉 朱充沛 高威

(51)Int.Cl.
H01L 21/67(2006.01)
H01L 27/15(2006.01)

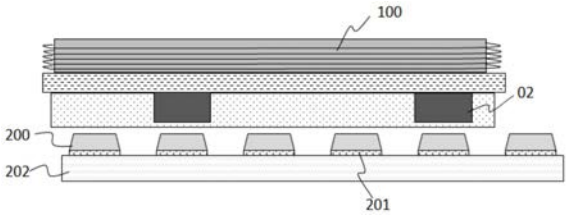
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

微型器件转移头及其制造方法、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造方法、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、位于基础衬底上的多个可磁化的金属柱、位于基础衬底上且包围金属柱的保护层以及位于基础衬底背面的环形螺线管。本发明通过微型器件转移头的金属柱产生的磁力可以对微型发光二极管底部的键合金属层产生吸附作用，进而将微型发光二极管拾起。



CN 110931393 A

1.一种微型器件转移头，其特征在于，包括基础衬底、位于基础衬底上的多个可磁化的金属柱、位于基础衬底上且包围金属柱的保护层以及位于基础衬底背面的环形螺线管。

2.根据权利要求1所述的微型器件转移头，其特征在于，所述金属柱为金属或金属氧化物或金属合金。

3.根据权利要求1所述的微型器件转移头，其特征在于，所述保护层为光阻或SiNx或SiO_2。

4.根据权利要求1所述的微型器件转移头，其特征在于，所述环形螺线管内部具有铁芯。

5.一种微型器件转移头的制造方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1：在基础衬底上沉积一层金属层，采用剥离工艺或刻蚀工艺形成多个金属柱；

S2：形成覆盖基础衬底并包围金属柱的保护层；

S3：在基础衬底的背面安置一个环形螺线管。

6.根据权利要求5所述的微型器件转移头的制造方法，其特征在于，所述环形螺线管内部具有铁芯。

7.一种微型器件的转移方法，其特征在于，使用权利要求1-4任一所述的微型器件转移头进行微型器件的转移方法，包括以下步骤：

S01：微型器件转移头的金属柱与位于暂态基板上且底部设有带磁性的键合金属层的微型器件对位贴合；

S02：微型器件转移头的环形螺线管通电使金属柱带有磁性，吸起底部设有键合金属层的微型器件；

S03：移走微型器件转移头且带走微型器件离开暂态基板；

S04：微型器件转移头将微型器件转移至显示背板上；

S05：加热显示背板至键合金属层熔融；

S06：冷却固化键合金属层；

S07：移走微型器件转移头。

微型器件转移头及其制造方法、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领域，具体涉及一种微型器件转移头及其制造方法、微型器件的转移方法。

技术背景

[0002] 微型发光二极管(micro LED)因其具有发光效率高、寿命长、可靠性高等优点而被广泛关注，不同颜色的micro LED需通过在不同的基板上进行单独制作，例如红光micro LED的生长基板为GaAs，蓝光micro LED的生长基板为Al_2O_3，因此为了制作全彩的显示器需要把不同颜色的micro LED组装在驱动背板上。micro LED的尺寸一般小于100μm且转移的数量较多，以4k(4096×2160)分辨率为例需要转移多达2654万颗micro LED，所以巨量转移难度较大。

[0003] 目前转移技术主要利用静电吸附和粘附(金属键合或利用粘性的材料，例如 PDMS和光阻等)对micro LED进行转移。但是利用静电吸附对micro LED进行转移时由于吸力较小转移成功率较低；利用粘性的材料，如PDMS和光阻等对 micro LED进行转移时粘附力较难控制，且放置后在micro LED表面残留的粘附物质很难去除，因此micro LED的转移效果较差。且利用静电吸附或粘附等方法转移micro LED时，对micro LED上表面即吸头与LED接触面粗糙度即有效接触面积有一定要求，micro LED的表面粗糙程度直接影响转移效率。

[0004] 除了上述的两种方法，还有一种金属键合的方法，但是利用金属键合对micro LED进行转移的温度较高，一般需达到金属的熔点温度，而这个温度在拾取和放置时对micro LED会有一定的损伤，另外在放置时高温也会使背板产生一定的形变和氧化。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种微型器件转移头及其制造方法、微型器件的转移方法，通过微型器件转移头的金属柱产生的磁力可以对微型发光二极管底部的键合金属层产生吸附作用，进而将微型发光二极管拾起。

[0006] 本发明的技术方案如下：

[0007] 本发明公开了一种微型器件转移头，包括基础衬底、位于基础衬底上的多个可磁化的金属柱、位于基础衬底上且包围金属柱的保护层以及位于基础衬底背面的环形螺线管。

[0008] 优选地，所述金属柱为金属或金属氧化物或金属合金。

[0009] 优选地，所述保护层为光阻或SiNx或SiO2。

[0010] 优选地，所述环形螺线管内部具有铁芯。

[0011] 本发明还公开了一种微型器件转移头的制造方法，包括以下步骤：

[0012] S1：在基础衬底上沉积一层金属层，采用剥离工艺或刻蚀工艺形成多个金属柱；

[0013] S2：形成覆盖基础衬底并包围金属柱的保护层；

[0014] S3：在基础衬底的背面安置一个环形螺线管。

[0015] 优选地，所述环形螺线管内部具有铁芯。

[0016] 本发明还公开了一种微型器件的转移方法，使用上述的微型器件转移头进行微型器件的转移方法，包括以下步骤：

[0017] S01：微型器件转移头的金属柱与位于暂态基板上且底部设有带磁性的键合金属层的微型器件对位贴合；

[0018] S02：微型器件转移头的环形螺线管通电使金属柱带有磁性，吸起底部设有键合金属层的微型器件；

[0019] S03：移走微型器件转移头且带走微型器件离开暂态基板；

[0020] S04：微型器件转移头将微型器件转移至显示背板上；

[0021] S05：加热显示背板至键合金属层熔融；

[0022] S06：冷却固化键合金属层；

[0023] S07：移走微型器件转移头。

[0024] 本发明能够带来以下至少一项有益效果：

[0025] 本发明利用微型器件转移头的金属柱产生的磁力可以对微型器件底部的键合金属层产生吸附作用，进而将微型器件拾起。

附图说明

[0026] 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。

[0027] 图1为本发明微型器件转移头示意图；

[0028] 图2为本发明微型器件转移头通电时工作示意图。

具体实施方式

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 下面以具体实施例详细介绍本发明的技术方案。

[0032] 本发明提供一种微型器件转移头100，如图1所示，包括基础衬底01、位于基础衬底01上的多个可磁化的金属柱02、位于基础衬底01上且包围金属柱02 的保护层03以及位于基础衬底01背面的环形螺线管04。优选地，环形螺线管 04的内部设有铁芯05。

[0033] 其中，所述金属柱02可以采用磁导率大的金属或金属氧化物或金属合金。所述保护层03可以为光阻，也可以是SiNx、SiO_2等惰性材料，用于保护微型器件转移头100上的金属柱02不被氧化及不被水汽污染。所述环形螺线管04用于在通电后产生磁场，其内部也可以放置铁芯05，为了使得环形螺线管04能够对转移头上的金属柱02产生均一的磁场，可以

适当增加环形螺线管04及其中铁芯 05的尺寸，或者也可以根据磁场强度的变化选择磁导率不同的材料做金属柱02。

[0034] 本发明还公开了一种微型器件转移头的制造方法，包括以下步骤：

[0035] S1：利用磁控溅射或电子束蒸镀等技术在基础衬底01上沉积一层金属层，采用剥离工艺或刻蚀工艺形成多个金属柱02。

[0036] 其中，所述金属层采用磁导率较大的金属或金属氧化物或金属合金。

[0037] S2：形成覆盖基础衬底01并包围金属柱02的保护层03。

[0038] 所述保护层03可以为光阻，也可以是SiNx、SiO_2等惰性材料，用于保护微型器件转移头上的金属柱不被氧化及不被水汽污染。

[0039] S3：在基础衬底01的背面安置一个环形螺线管04，其内部可设有铁芯05 用于增强磁场。

[0040] 为了使得环形螺线管04能够对转移头上的金属柱02产生均一的磁场，可以适当增加环形螺线管及其中铁芯的尺寸，或者也可以根据磁场强度的变化选择磁导率不同的材料做金属柱。

[0041] 如图2所示，当给微型器件转移头100上的环形螺线管04通电后，会在金属柱02中产生较强磁场，本发明利用金属柱02产生的磁力可以对微型器件200 底部的键合金属层201产生吸附作用，进而将微型器件200拾起。

[0042] 本发明还公开了一种微型器件的转移方法，使用上述的微型器件转移头100 进行微型器件的转移方法，包括以下步骤：

[0043] S01：微型器件转移头100的金属柱02与位于暂态基板202上且底部设有带磁性的键合金属层201的微型器件200对位贴合；

[0044] S02：微型器件转移头100的环形螺线管04通电使金属柱02带有磁性，吸起底部设有键合金属层201的微型器件200；

[0045] S03：移走微型器件转移头100且带走微型器件200离开暂态基板202；

[0046] S04：微型器件转移头100将微型器件200转移至显示背板上；

[0047] S05：加热显示背板至键合金属层熔融；

[0048] S06：冷却固化键合金属层201；

[0049] S07：移走微型器件转移头100。

[0050] 微型器件200底部的键合金属层201可以是普通的金属层中添加有磁性材料，也可以是铁磁性金属材料。本发明利用微型器件转移头100的金属柱02产生的磁力可以对微型器件200底部的键合金属层201产生吸附作用，进而将微型器件拾起。

[0051] 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。

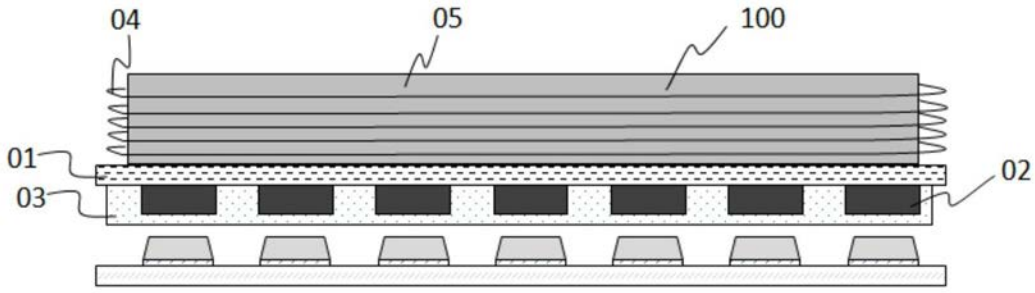


图1

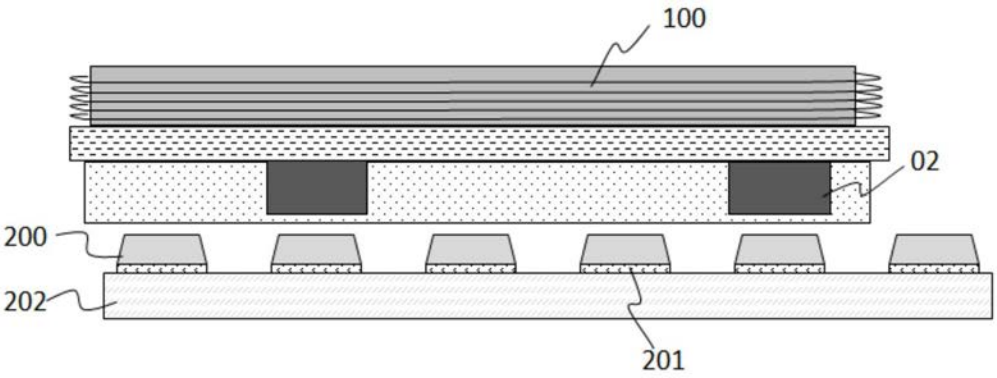
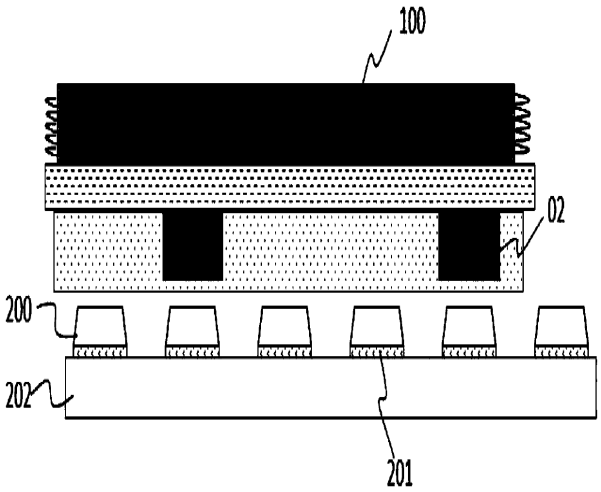


图2

专利名称(译)	微型器件转移头及其制造方法、微型器件的转移方法		
公开(公告)号	CN110931393A	公开(公告)日	2020-03-27
申请号	CN201911212774.X	申请日	2019-12-02
[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	王俊星 张良玉 朱景辉 朱充沛 高威		
发明人	王俊星 张良玉 朱景辉 朱充沛 高威		
IPC分类号	H01L21/67 H01L27/15		
CPC分类号	H01L21/67144 H01L27/156		
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造方法、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、位于基础衬底上的多个可磁化的金属柱、位于基础衬底上且包围金属柱的保护层以及位于基础衬底背面的环形螺线管。本发明通过微型器件转移头的金属柱产生的磁力可以对微型发光二极管底部的键合金属层产生吸附作用，进而将微型发光二极管拾起。