



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111276440 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010094497.3

(22)申请日 2020.02.16

(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 王俊星 朱景辉 徐尚君
高威 朱充沛

(51)Int.Cl.

H01L 21/683(2006.01)

H01L 33/48(2010.01)

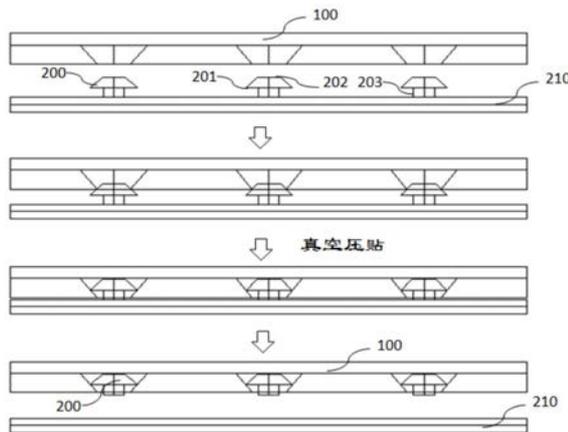
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(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,微型器件的转移方法,包括以下步骤:S1:带有梯形凹槽的微型器件转移头与待转移的微型器件所在的暂态基板对位贴合;S2:真空压贴将微型器件压入微型器件转移头的梯形凹槽内;S3:微型器件转移头带走微型器件及其底部的底部电极离开暂态基板;S4:微型器件转移头将微型器件转移至显示背板上,使微型器件底部的底部电极与显示背板键合;S5:移走微型器件转移头。本发明利用弹性材料制备出具有梯形凹槽的微型器件转移头,通过将带转移的微型器件压入微型器件转移头的梯形凹槽内从而实现微型器件的巨量转移。



1. 一种微型器件的转移方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1: 带有梯形凹槽的微型器件转移头与待转移的微型器件所在的暂态基板对位贴合;

S2: 真空压贴将微型器件压入微型器件转移头的梯形凹槽内;

S3: 微型器件转移头带走微型器件及其底部的底部电极离开暂态基板;

S4: 微型器件转移头将微型器件转移至显示背板上,使微型器件底部的底部电极与显示背板键合;

S5: 移走微型器件转移头。

2. 一种微型器件转移头,用于权利要求1所述的微型器件的转移方法,其特征在于,包括基础衬底以及位于基础衬底上阵列排布的多个梯形凹槽,其中,梯形凹槽底部开口的宽度小于梯形凹槽的顶部的宽度,其中,梯形凹槽的顶部为梯形凹槽与基础衬底接触的顶部。

3. 根据权利要求2所述的微型器件转移头,其特征在于,所述梯形凹槽的底部开口的宽度大于所述微型器件的顶部的宽度且小于所述微型器件的底部的宽度。

4. 根据权利要求2所述的微型器件转移头,其特征在于,所述梯形凹槽的深度大于所述微型器件的高度。

5. 一种微型器件转移头的制造方法,用于制造权利要求2-4任一所述的微型器件转移头,其特征在于,包括以下步骤:

S01: 在转移头衬底基板上涂布一层负性光阻层;

S02: 通过曝光、显影工艺在负性光阻层上形成阵列排布的梯形凹槽。

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,在步骤S01之前对所述转移头衬底基板表面进行粗糙化处理。

7. 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,所述梯形凹槽内部的刻蚀角度通过调整曝光的参数进行控制。

8. 一种微型器件转移头的制造方法,用于制造权利要求2-4任一所述的微型器件转移头,其特征在于,包括以下步骤:

S01: 在转移头衬底基板上依次形成第一金属层以及位于第一金属层上方的第二金属层,第一金属层的刻蚀率大于第二金属层的刻蚀率;

S02: 在步骤S01的基础上进行涂胶、曝光和显影形成阵列排布且位于第二金属层上方的第一光阻层开孔;

S03: 采用刻蚀工艺将第一光阻层开孔下方的第一金属层和第二金属层刻蚀形成梯形凹槽;

S04: 剥离第一光阻层。

9. 根据权利要求8所述的微型器件转移头的制造方法,其特征在于,在步骤S01之前对所述转移头衬底基板表面进行粗糙化处理。

10. 根据权利要求8所述的微型器件转移头的制造方法,其特征在于,所述梯形凹槽内部的刻蚀角度通过调整金属的厚度进行控制。

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] 微型器件(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,但是,在Micro LED被胶黏附性吸头黏起时的过程中,由于在吸头制作过程中高台结构周边还存在残胶的现象,这些残胶在进行巨量转移的过程中可能会黏起相邻的Micro LED。此外,在Micro LED被转移到显示背板的过程中,将Micro LED转移至显示背板后,在将吸头提起的过程中由于胶黏附性不好控制,很容易将吸头上的胶残留在Micro LED上方,导致Micro LED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造方法、微型器件的转移方法,利用弹性材料制备出具有梯形凹槽的微型器件转移头,通过将待转移的微型器件压入微型器件转移头的梯形凹槽内从而实现微型器件的巨量转移。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 本发明公开了一种微型器件的转移方法,包括以下步骤:

[0007] S1:带有梯形凹槽的微型器件转移头与待转移的微型器件所在的暂态基板对位贴合;

[0008] S2:真空压贴将微型器件压入微型器件转移头的梯形凹槽内;

[0009] S3:微型器件转移头带走微型器件及其底部的底部电极离开暂态基板;

[0010] S4:微型器件转移头将微型器件转移至显示背板上,使微型器件底部的底部电极与显示背板键合;

[0011] S5:移走微型器件转移头。

[0012] 本发明还公开了一种微型器件转移头,用于上述的微型器件的转移方法,包括基础衬底以及位于基础衬底上阵列排布的多个梯形凹槽,其中,梯形凹槽底部开口的宽度小于梯形凹槽的顶部的宽度,其中,梯形凹槽的顶部为梯形凹槽与基础衬底接触的顶部。

[0013] 优选地,所述梯形凹槽的底部开口的宽度大于所述微型器件的顶部的宽度且小于所述微型器件的底部的宽度。

[0014] 优选地,所述梯形凹槽的深度大于所述微型器件的高度。

[0015] 本发明还公开了一种微型器件转移头的制造方法,用于制造上述的微型器件转移头,包括以下步骤:

[0016] S01:在转移头衬底基板上涂布一层负性光阻层;

[0017] S02:通过曝光、显影工艺在负性光阻层上形成阵列排布的梯形凹槽。

[0018] 优选地,在步骤S01之前对所述转移头衬底基板表面进行粗糙化处理。

[0019] 优选地,所述梯形凹槽内部的刻蚀角度通过调整曝光的参数进行控制。

[0020] 本发明还公开了一种微型器件转移头的制造方法,用于制造上述的微型器件转移头,包括以下步骤:

[0021] S01:在转移头衬底基板上依次形成第一金属层以及位于第一金属层上方的第二金属层,第一金属层的刻蚀率大于第二金属层的刻蚀率;

[0022] S02:在步骤S01的基础上进行涂胶、曝光和显影形成阵列排布且位于第二金属层上方的第一光阻层开孔;

[0023] S03:采用刻蚀工艺将第一光阻层开孔下方的第一金属层和第二金属层刻蚀形成梯形凹槽;

[0024] S04:剥离第一光阻层。

[0025] 优选地,在步骤S01之前对所述转移头衬底基板表面进行粗糙化处理。

[0026] 优选地,所述梯形凹槽内部的刻蚀角度通过调整金属的厚度进行控制。

[0027] 本发明能够带来以下至少一项有益效果:

[0028] 本发明利用弹性材料制备出具有梯形凹槽的微型器件转移头,通过将带转移的微型器件压入微型器件转移头的梯形凹槽内从而实现微型器件的巨量转移。

附图说明

[0029] 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。

[0030] 图1是本发明微型器件转移头的示意图;

[0031] 图2是本发明微型器件转移头的制造方法实施例一的示意图;

[0032] 图3是本发明微型器件转移头的制造方法实施例二的示意图;

[0033] 图4是本发明微型器件的转移方法步骤S1-S3的示意图;

[0034] 图5是本发明微型器件的转移方法步骤S4-S5的示意图。

具体实施方式

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 下面以具体实施例详细介绍本发明的技术方案。

[0038] 本发明提供一种微型器件转移头,如图1所示,所述微型器件转移头100包括基础衬底110以及位于基础衬底110上阵列排布的多个梯形凹槽120,所述梯形凹槽120用于容纳待转移的微型器件200。其中,梯形凹槽120的底部开口121的宽度小于梯形凹槽120的顶部122的宽度,即梯形凹槽120具有上下两个宽度,一个是朝外的底部开口121的宽度,一个是梯形凹槽120的与基础衬底110接触的顶部122的宽度,底部开口121的宽度要小于顶部122的宽度。

[0039] 梯形凹槽120是由带有弹性的材料形成,其内部的凹槽空间可容下一个微型器件200,为了便于微型器件200的进入和拔出,所述梯形凹槽120的底部开口121的宽度要大于微型器件200的顶部122的宽度且小于微型器件200的底部121的宽度,且所述梯形凹槽120的深度要大于微型器件200的高度。通过这种开口小、内径大的弹性梯形凹槽120可以将所述微型器件200固定在凹槽内便于进行转移且不会因重力而掉出。

[0040] 对于所述微型器件转移头100的制造方法,本发明公开了两种具体的实施例。

[0041] 实施例一:

[0042] 一种微型器件转移头100的制造方法,如图2所示,包括以下步骤:

[0043] S01:在转移头的衬底基板110上涂布一层负性光阻层01;

[0044] S02:通过曝光、显影工艺在负性光阻层01上形成阵列排布的梯形凹槽120。

[0045] 其中,梯形凹槽120内部的刻蚀角度可以通过调整曝光的参数进行控制。

[0046] 除了上述使用负性光阻这种弹性材料作为转移头,还可以是带有金属材料或其他弹性材料。下面介绍的实施例二就是使用了金属材料,例如钛和铜。当使用的金属材料为铜和钛时,铜和钛分别作为第一金属层02和第二金属层03。

[0047] 实施例二:

[0048] 本发明还公开了一种微型器件转移头100的制造方法,如图3所示,包括以下步骤:

[0049] S01:在转移头的衬底基板110上依次形成第一金属层02以及位于第一金属02层上方的第二金属层03,第一金属层02的刻蚀率大于第二金属层03的刻蚀率;

[0050] S02:在步骤S01的基础上进行涂胶、曝光和显影形成阵列排布且位于第二金属层03上方的第一光阻层开孔041;

[0051] S03:采用刻蚀工艺将第一光阻层开孔041下方的第一金属层02和第二金属层03刻蚀形成梯形凹槽120;因为第一金属层02的刻蚀率大于第二金属层03的刻蚀率,所以在刻蚀过程中位于底部的第二金属的刻蚀量大于位于上层的第一金属的刻蚀量,刻蚀出来形成的就是大致呈梯形的凹槽。

[0052] S04:剥离第一光阻层04,图3中最后示出的微型器件转移头100是将第一金属层02和第二金属层03简化后的微型器件转移头100。

[0053] 其中,梯形凹槽120内部的刻蚀角度可以通过调整金属的厚度进行控制。

[0054] 对于上述两种实施例,为了进一步增强负性光阻层01或第一金属层02与转移头的衬底基板110的粘附性,可以在步骤S01之前对所述衬底基板110表面进行粗糙化处理,防止在转移之后转移头拔出微型器件200时因拉拽对微型器件转移头100造成影响。

[0055] 需要说明的是,本发明保护具有弹性的所述微型器件转移头100,制造具有弹性的微型器件转移头100除了上述提到的两个实施例外,其他相似的制造方法也都在本发明的

保护范围之内。

[0056] 本发明对微型器件200的结构也有一定的要求,所述微型器件200可以通过在暂态基板210上进行涂胶、曝光、显影和刻蚀等工艺形成。如图4所示,所述微型器件200的底部201的宽度大于顶部202的宽度,且微型器件200的底部201还带有底部电极203,微型器件200的底部201的宽度要大于底部电极203的宽度,底部电极203的高度要满足在转移时微型器件200能够完全压入微型器件转移头100的梯形凹槽120内。

[0057] 本发明还公开了一种微型器件200的转移方法,如图4和图5所示,包括以下步骤:

[0058] S1:带有梯形凹槽120的微型器件转移头100与待转移的微型器件200所在的暂态基板210对位贴合,梯形凹槽120对准微型器件200。

[0059] S2:利用真空压贴将微型器件200压入微型器件转移头100的梯形凹槽120内。所述微型器件200会被卡在凹槽内部不受重力掉落。

[0060] S3:微型器件转移头100带走微型器件200及其底部的底部电极203离开暂态基板210。

[0061] 微型器件转移头100和微型器件200之间的卡合力大于底部电极203和暂态基板210之间的附着力,因此移动微型器件转移头100时,微型器件200会与暂态基板210分离。

[0062] S4:微型器件转移头100将微型器件200转移至显示背板300上,对微型器件转移头100均匀施加压力并对显示背板300进行加热使微型器件200底部的底部电极203与显示背板300键合。其中,所述微型器件200的底部带有底部电极203,也是为了便于在转移后能和显示背板300键合。

[0063] S5:移走微型器件转移头100。微型器件转移头100和微型器件200之间的卡合力小于底部电极203和显示背板300之间的键合力,因此移走微型器件转移头100时,微型器件200会从转移头的梯形凹槽120内拔出从而实现微型器件200与微型器件转移头100的分离,微型器件200转移完成。

[0064] 本发明利用弹性材料制备出具有梯形凹槽的微型器件转移头,通过将带转移的微型器件压入微型器件转移头的梯形凹槽内从而实现微型器件的巨量转移。

[0065] 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。

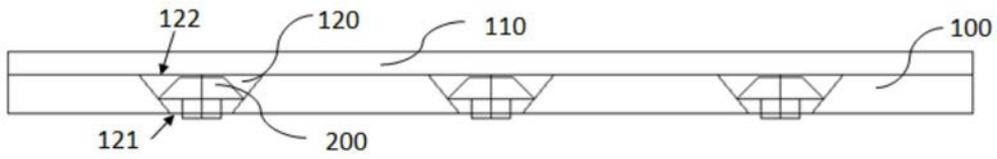


图1

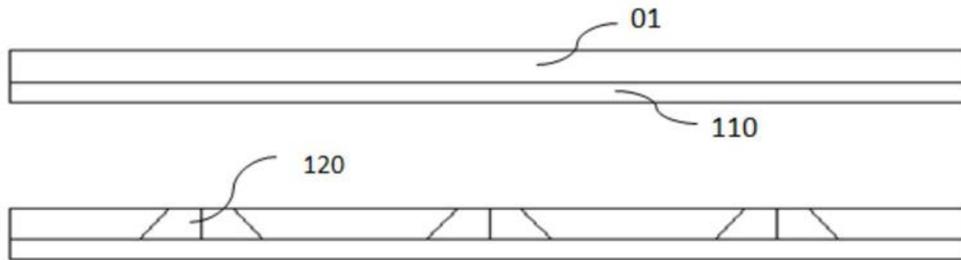


图2

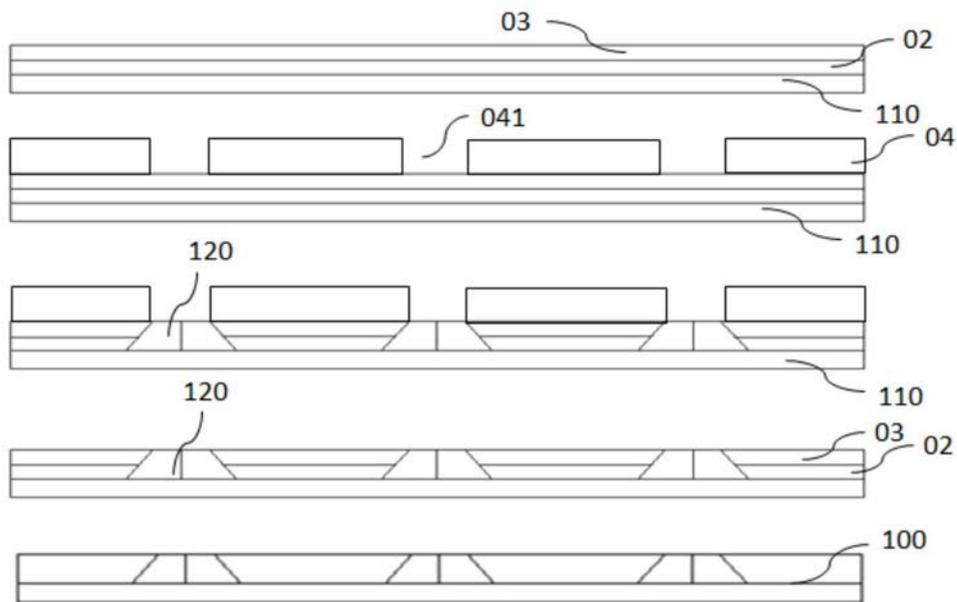


图3

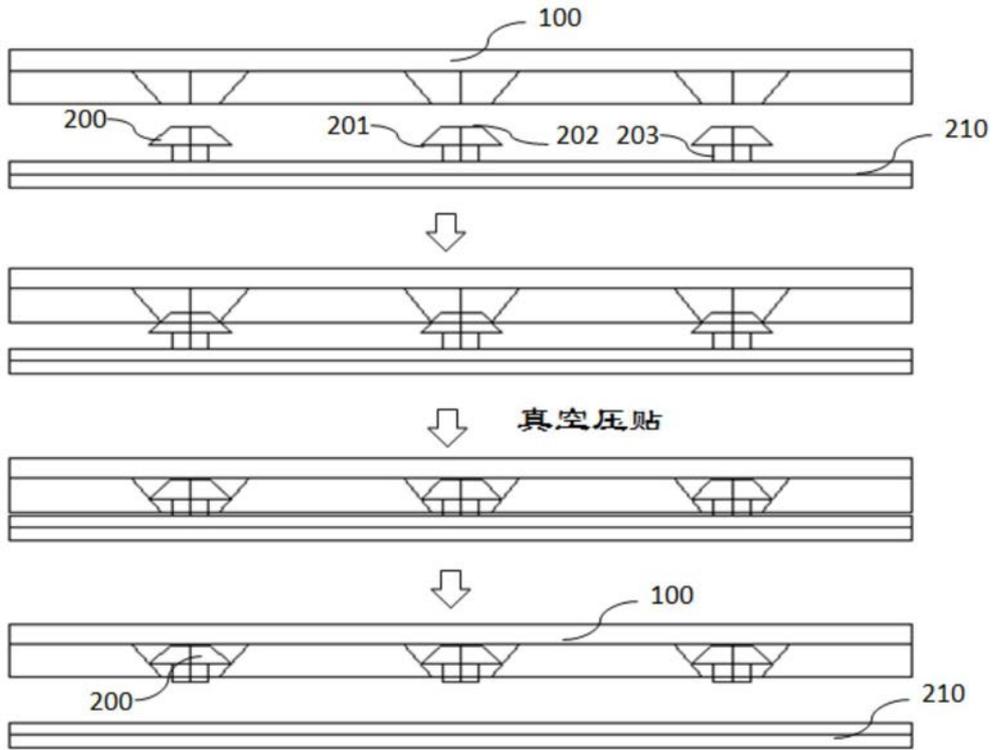


图4

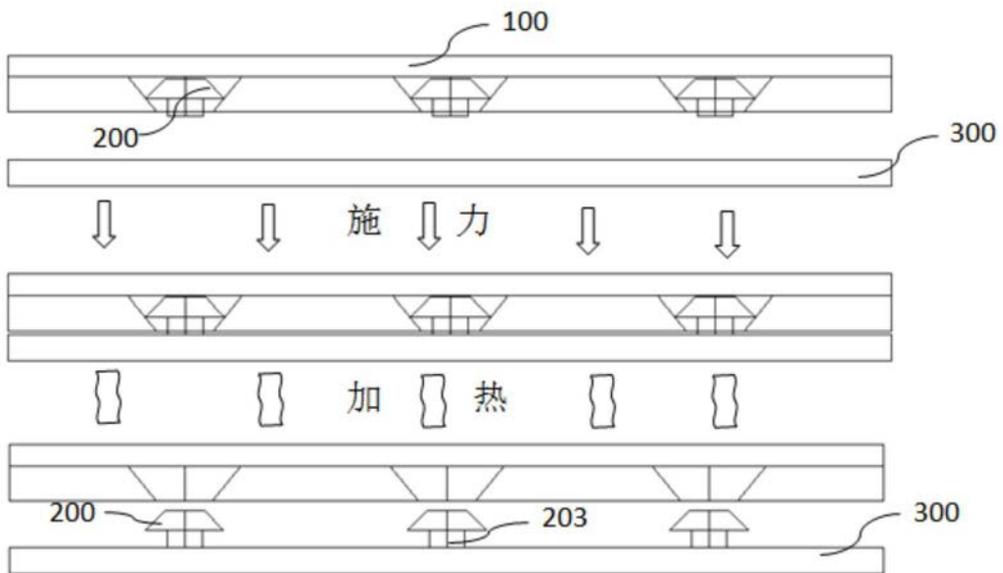


图5

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	CN111276440A	公开(公告)日	2020-06-12
申请号	CN202010094497.3	申请日	2020-02-16
[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 王俊星 朱景辉 徐尚君 高威 朱充沛		
发明人	黄安 王俊星 朱景辉 徐尚君 高威 朱充沛		
IPC分类号	H01L21/683 H01L33/48		
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，微型器件的转移方法，包括以下步骤：S1：带有梯形凹槽的微型器件转移头与待转移的微型器件所在的暂态基板对位贴合；S2：真空压贴将微型器件压入微型器件转移头的梯形凹槽内；S3：微型器件转移头带走微型器件及其底部的底部电极离开暂态基板；S4：微型器件转移头将微型器件转移至显示背板上，使微型器件底部的底部电极与显示背板键合；S5：移走微型器件转移头。本发明利用弹性材料制备出具有梯形凹槽的微型器件转移头，通过将带转移的微型器件压入微型器件转移头的梯形凹槽内从而实现微型器件的巨量转移。

