



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110660717 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201810703221.3

(22)申请日 2018.06.30

(71)申请人 江西兆驰半导体有限公司

地址 330000 江西省南昌市南昌高新技术
产业开发区高新二路18号创业大厦
503、515室

(72)发明人 武良文

(51)Int.Cl.

H01L 21/677(2006.01)

H01L 21/683(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

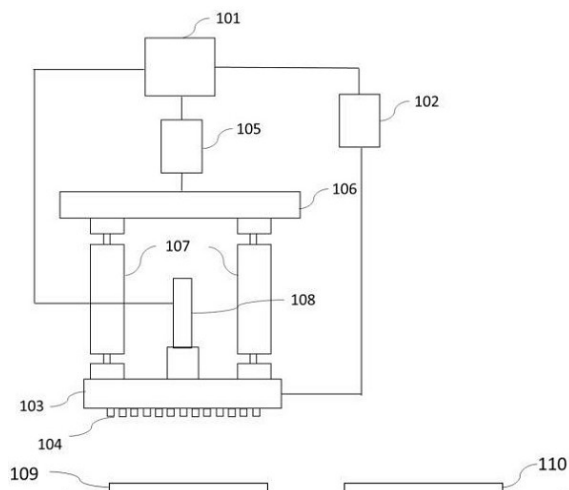
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种用于转移微型发光二极管的转移装置
及转移方法

(57)摘要

本发明公开一种用于转移微型发光二极管的转移装置及转移方法。本发明包括计算机系统、电磁装置控制部件、转移部件、转移头、移动控制部件、X、Y和Z方向移动轴、第一载台和第二载台；其中：计算机系统与移动控制部件连接，所述移动控制部件同时与X、Y方向移动轴、Z方向移动轴连接，所述移动控制部件通过X、Y方向移动轴、Z方向移动轴来控制转移部件运动。本发明的优点：利用磁致形状记忆合金制备抓取部件，并通过电磁装置控制抓取部件的形状以实现微型发光二极管的抓取和释放，微型发光二极管与抓取部件之间通过形变力相连接，增加微型发光二极管与抓取部件之间的作用力，降低了转移难度，并增加了微型发光二极管的转移效率。



1. 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,包括计算机系统(101)、电磁装置控制部件(102)、转移部件(103)、转移头(104)、移动控制部件(105)、X、Y方向移动轴(106)、Z方向移动轴(107)、光学定位部件(108)、第一载台(109)、第二载台(110);其特征在于:计算机系统(101)与移动控制部件(105)连接,所述移动控制部件(105)同时与X、Y方向移动轴(106)、Z方向移动轴(107)连接,所述X、Y方向移动轴(106)与Z方向移动轴(107)连接,所述移动控制部件(105)通过X、Y方向移动轴(106)、Z方向移动轴(107)来控制转移部件(103)运动,转移部件(103)上安装有光学定位部件(108),所述光学定位部件(108)具有识别对位功能用于检测转移部件(103)的运动轨迹,并将检测的结果反馈给计算机系统(101),转移头(104)呈阵列形式分布在所述转移部件(103)底部,所述转移部件(103)下方有第一载台(109),所述第一载台(109)一侧有第二载台(110),所述第一载台(109)和第二载台(110)用于分别放置承载有待转移微型发光二极管(201)的第一基板(301)和作为转移目标的第二基板(302),所述计算机系统(101)与电磁装置控制部件(102)连接,所述转移头(104)包括抓取部件(401)、支架(402)、电磁装置(403),所述抓取部件(401)与支架(402)连接,所述支架(402)上安装有电磁装置(403),用于产生磁场。

2. 根据权利要求1所述的一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其特征在于:所述电磁装置(403)设置于所述抓取部件(401)的附近,使抓取部件(401)处于所述电磁装置(403)产生的磁场中。

3. 根据权利要求1所述的一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其特征在于:所述抓取部件(401)采用磁致形状记忆合金材料制备。

4. 根据权利要求1所述的一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其特征在于:所述电磁装置(403)与电磁装置控制部件(102)连接。

5. 根据权利要求3所述的一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其特征在于:所述抓取部件(401)采用的磁致形状记忆合金材料可以是镍-锰-镓(Ni-Mn-Ga)、镍-铁-镓(Ni-Fe-Ga)、铁(Fe)基合金和钴(Co)基合金。

6. 根据权利要求1所述的一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其特征在于:所述抓取部件(401)的间距略大于微型发光二极管(201)的宽度。

7. 一种用于转移微型发光二极管的转移方法,其特征是包括如下步骤:

(1) 提供转移装置,通过光学定位部件(108)和移动控制部件(105)将所述转移装置的转移头(104)移动到第一基板(301)上的微型发光二极管(201)处;

(2) 电磁装置控制部件(102)控制所述电磁装置(403)产生磁场,使所述磁致形状记忆合金制备的抓取部件(401)变为半“L”形,对微型发光二极管(201)进行抓取;

(3) 移动所述微型发光二极管(201)到第二基板(302)的上方;

(4) 电磁装置控制部件(102)消除所述电磁装置(403)产生的磁场,使所述磁致形状记忆合金制备的抓取部件(401)变为“T”形,对微型发光二极管(201)进行释放。

一种用于转移微型发光二极管的转移装置及转移方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,尤其涉及一种用于转移微型发光二极管的转移装置及转移方法。

背景技术

[0002] 磁致形状记忆合金作为一种智能材料,利用磁场对合金中不利取向马氏体变体的塞曼(Zeeman)静磁力,促使有利取向的马氏体变体长大并吞并不利取向的变体,表现为孪晶界的移动,从而产生宏观变形,当磁场强度减小或撤去时孪晶界又回到初始位置。它的高应变特性、高响应频率,可望在表层智能结构、自动控制、微型精密加工等技术等方面应用。

[0003] 微型发光二极管(Micro LED)是指尺寸缩小到微米级的发光二极管芯片。由于微型发光二极管具有高亮度、低功耗、反应速度快,超高分辨率与色彩饱和度等优点,将微型发光二极管应用于显示领域已成为目前的研究热门和未来的重要发展方向。

[0004] 微型发光二极管应用于显示领域需要将生长在蓝宝石衬底上的微型发光二极管转移到驱动背板上,该过程中的一个困难和核心技术就是微型发光二极管的转移技术。现有技术中,一般采用静电吸附方式和借助范德华力的微转印技术。静电转移技术需要使用转移头阵列,通过对转移头施加电压使其带上静电来对微型发光二极管进行抓取,去掉转移头上的电压来对微型发光二极管进行释放。另外一种微转移技术主要是利用一种包含弹性印模的印刷头,将弹性印模的印刷头与微型发光二极管的表面形成紧密接触,并且利用范德华相互作用进行键合来抓取微型发光二极管,然后转移到接收衬底进行释放。

[0005] 然而,静电吸附的吸附力较小,使得转移过程中容易损坏所述微型发光二极管,从而转移难度较大,并且静电吸附的效率较低。而目前采用范德华力方式实现转移的微转印技术,由于微型发光二极管的尺寸比较小,芯片间的微小差异都会导致转移过程中粘附力的不同,而影响转移良率。

发明内容

[0006] (一)解决的技术问题

针对现有技术的不足,本发明提供了一种用于转移微型发光二极管的转移装置及转移方法,解决了现有技术中转移难度较大、静电吸附的效率较低、转移良率不高的问题。

[0007] (二)技术方案

为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种用于转移微型发光二极管的转移装置,包括计算机系统、电磁装置控制部件、转移部件、转移头、移动控制部件、X、Y方向移动轴、Z方向移动轴、光学定位部件、第一载台、第二载台;其中:计算机系统与移动控制部件连接,所述移动控制部件同时与X、Y方向移动轴、Z方向移动轴连接,所述X、Y方向移动轴与Z方向移动轴连接,所述移动控制部件通过X、Y方向移动轴、Z方向移动轴来控制转移部件运动,转移部件上安装有光学定位部件,所述光学定位部件具有识别对位功能用于检测转移部件的运动轨迹,并将检测的结果反馈给计算机系统,转移头呈阵列形式分布在所述转移部件

底部,所述转移部件下方有第一载台,所述第一载台一侧有第二载台,所述第一载台和第二载台用于分别放置承载有待转移微型发光二极管的第一基板和作为转移目标的第二基板,所述计算机系统与电磁装置控制部件连接,所述转移头包括抓取部件、支架、电磁装置,所述抓取部件与支架连接,所述支架上安装有电磁装置,用于产生磁场。

[0008] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述电磁装置设置于所述抓取部件的附近,使抓取部件处于所述电磁装置产生的磁场中。

[0009] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述抓取部件采用磁致形状记忆合金材料制备。

[0010] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述电磁装置与电磁装置控制部件连接。

[0011] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述抓取部件采用的磁致形状记忆合金材料可以是镍-锰-镓(Ni-Mn-Ga)、镍-铁-镓(Ni-Fe-Ga)、铁(Fe)基合金和钴(Co)基合金。

[0012] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述抓取部件的间距略大于微型发光二极管的宽度。

[0013] 利用上述转移装置转移微型发光二极管的步骤如下:

步骤S101:提供上述转移装置,通过光学定位部件和移动控制部件将所述转移装置的转移头移动至第一基板上的微型发光二极管处,并调整所述移动部件,将转移头的抓取部件放置在微型发光二极管的两侧,此时电磁装置控制部件为断电状态;

步骤S102:通过控制电磁装置控制部件为通电状态,使电磁装置产生磁场,使得所述转移头的抓取部件呈半“L”形,对微型发光二极管进行抓取,此时电磁装置控制部件为通电状态;

步骤S103:控制所述电磁装置控制部件持续通电状态,通过所述光学定位部件和移动控制部件将抓取的微型发光二极管移动到第二基板的上方,并将微型发光二极管放置在第二基板的对应位置上;

步骤S104:控制所述电磁装置控制部件为断电状态,使电磁装置消除磁场,所述转移头的抓取部件呈“I”形,对微型发光二极管进行释放。

[0014] (三)有益效果

与现有技术相比,本发明提供了一种用于转移微型发光二极管的转移装置及转移方法,具备以下有益效果:利用磁致形状记忆合金制备抓取部件,并通过电磁装置控制抓取部件的形状以实现微型发光二极管的抓取和释放,微型发光二极管与抓取部件之间通过形变力相连接,增加微型发光二极管与转移头之间的作用力,降低了转移难度,并增加了微型发光二极管的转移效率。

附图说明

[0015] 图1 为本发明实施例提供的一种用于转移微型发光二极管的转移装置的结构示意图。

[0016] 图2 为本发明实施例提供的一种用于转移微型发光二极管的转移方法流程图。

[0017] 图3-图6为图2所示转移方法流程图对应的工艺步骤示意图。

[0018] 附图标记:计算机系统101、电磁装置控制部件102、转移部件103、转移头104、移动控制部件105、X、Y方向移动轴106、Z方向移动轴107、光学定位部件108、第一载台109、第二载台110、微型发光二极管201、第一基板301、第二基板302、抓取部件401、支架402、电磁装置403。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 本实施例中,如图1所示,一种用于转移微型发光二极管的转移装置,包括计算机系统101、电磁装置控制部件102、转移部件103、转移头104、移动控制部件105、X、Y方向移动轴106、Z方向移动轴107、光学定位部件108、第一载台109和第二载台110;其中:计算机系统101与移动控制部件105连接,所述移动控制部件105同时与X、Y方向移动轴106、Z方向移动轴107连接,所述X、Y方向移动轴106与Z方向移动轴107连接,所述移动控制部件105通过X、Y方向移动轴106、Z方向移动轴107来控制转移部件103运动,转移部件103上安装有光学定位部件108,所述光学定位部件108具有识别对位功能用于检测转移部件103的运动轨迹,并将检测的结果反馈给计算机系统101,转移头104呈阵列形式分布在所述转移部件103底部,所述转移部件103下方有第一载台109,所述第一载台109一侧有第二载台110,所述第一载台109和第二载台110用于分别放置承载有待转移微型发光二极管的第一基板301和作为目标基板的第二基板302,所述计算机系统101与电磁装置控制部件102连接,所述转移头104包括抓取部件401、支架402、电磁装置403,所述抓取部件401与支架402连接,所述支架402上安装有电磁装置403,用于产生磁场。

[0021] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述电磁装置403设置于所述抓取部件401的附近,使抓取部件401处于所述电磁装置403产生的磁场中。

[0022] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述抓取部件401采用磁致形状记忆合金材料制备。

[0023] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述电磁装置403与电磁装置控制部件102连接。

[0024] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述抓取部件401采用的磁致形状记忆合金材料可以是镍-锰-镓(Ni-Mn-Ga)、镍-铁-镓(Ni-Fe-Ga)、铁(Fe)基合金和钴(Co)基合金。

[0025] 一种用于转移微型发光二极管的转移装置,其中:所述抓取部件401的间距略大于微型发光二极管201的宽度。

[0026] 本实施例中,如图2所示,用于转移微型发光二极管的转移方法,具体包括如下步骤:

步骤S101:提供上述转移装置,通过光学定位部件108和移动控制部件105将所述转移装置的转移头104移动至第一基板301上的微型发光二极管201处,并调整所述移动部件103,将转移头104的抓取部件401放置在微型发光二极管201的两侧,此时电磁装置控制部

件102为断电状态,如图3所示;

步骤S102:通过控制电磁装置控制部件102为通电状态,使电磁装置403产生磁场,使得所述转移头104的抓取部件401呈半“L”形,对微型发光二极管201进行抓取,此时电磁装置控制部件102为通电状态,如图4所示;

步骤S103:控制所述电磁装置控制部件102持续通电状态,通过所述光学定位部件108和移动控制部件105将抓取的微型发光二极管201移动到第二基板302的上方,并将微型发光二极管201放置在第二基板302的对应位置上,如图5所示;

步骤S104:控制所述电磁装置控制部件102为断电状态,使电磁装置403消除磁场,所述转移头104的抓取部件401呈“I”形,对微型发光二极管201进行释放,如图6所示。

[0027] 本发明中,在所述微型发光二极管201的转移过程时,所述微型发光二极管201与转移头104的抓取部件401之间通过高的形变力相连接,增加所述微型发光二极管201与所述抓取部件401之间的作用力,从而降低了所述微型发光二极管201的转移难度,通过简单的电磁装置403的控制来实现微型发光二极管201的释放,简化了所述微型发光二极管201的转移操作,提高了所述微型发光二极管201的转移效率。

[0028] 以上制作实例为本发明的一般实施方案,制作方法上实际可采用的制作方案是很多的,凡依本发明的权利要求所做的均等变化与装饰,均属于本发明的涵盖范围。

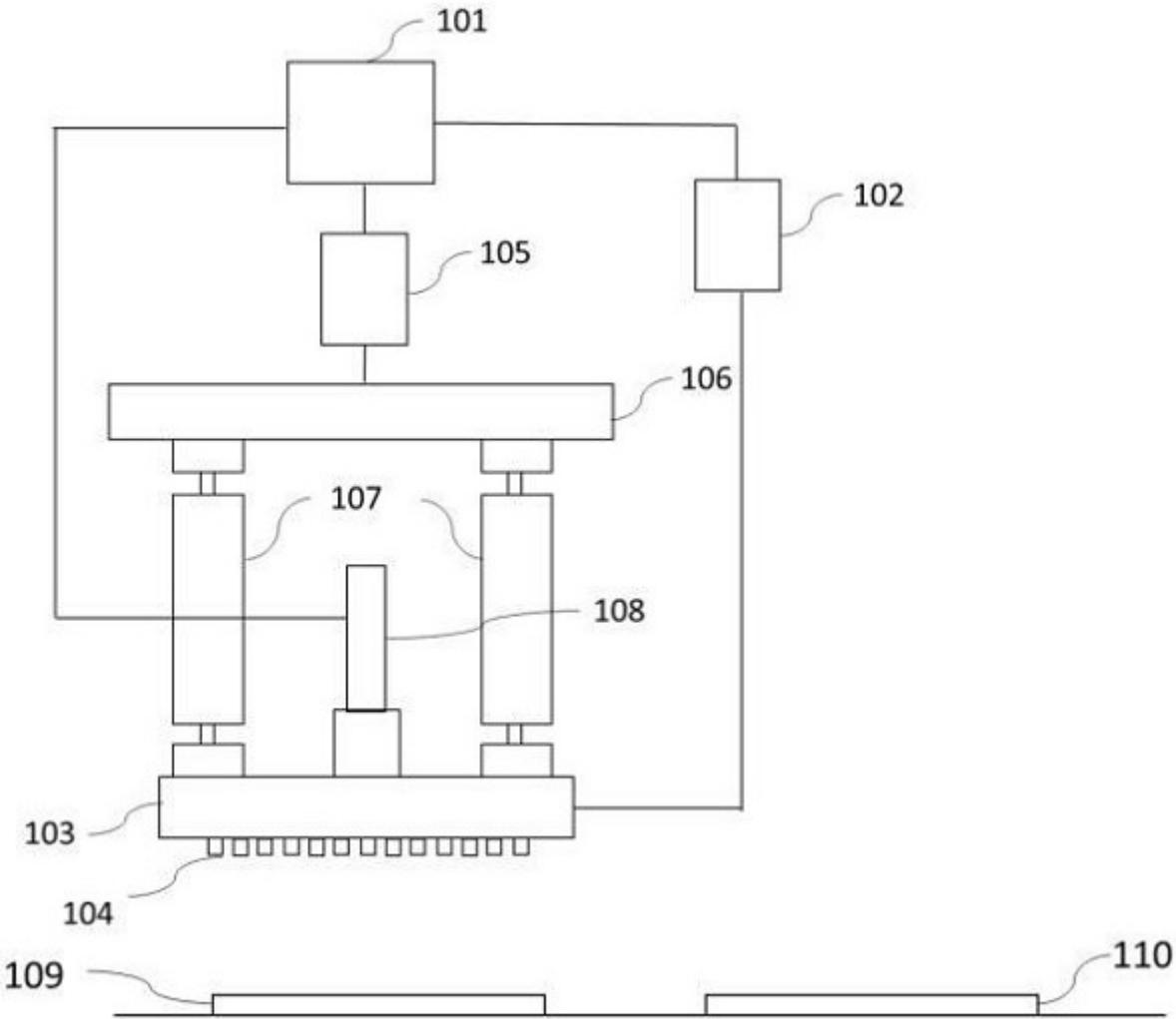


图1

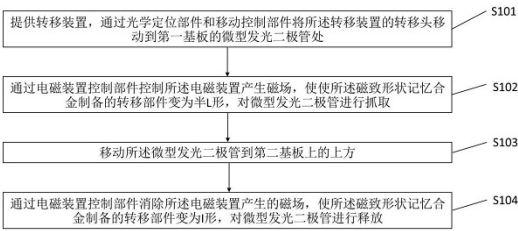


图2

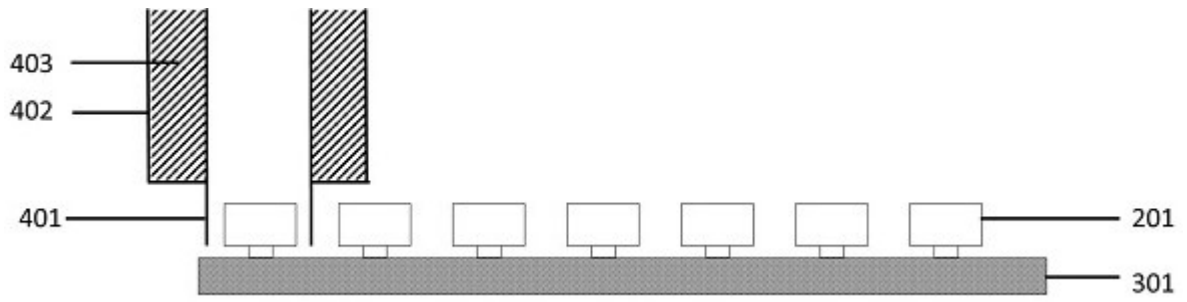


图3

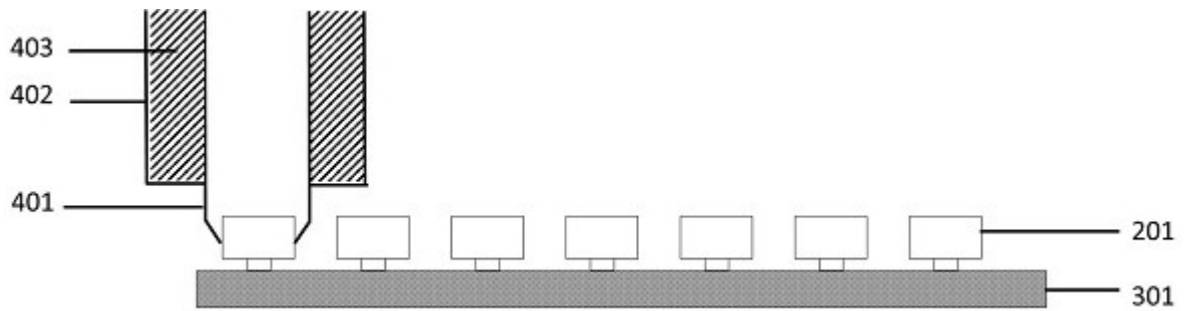


图4



图5



图6

专利名称(译)	一种用于转移微型发光二极管的转移装置及转移方法		
公开(公告)号	CN110660717A	公开(公告)日	2020-01-07
申请号	CN201810703221.3	申请日	2018-06-30
[标]发明人	武良文		
发明人	武良文		
IPC分类号	H01L21/677 H01L21/683 H01L33/00		
CPC分类号	H01L21/677 H01L21/683 H01L33/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种用于转移微型发光二极管的转移装置及转移方法。本发明包括计算机系统、电磁装置控制部件、转移部件、转移头、移动控制部件、X、Y和Z方向移动轴、第一载台和第二载台；其中：计算机系统与移动控制部件连接，所述移动控制部件同时与X、Y方向移动轴、Z方向移动轴连接，所述移动控制部件通过X、Y方向移动轴、Z方向移动轴来控制转移部件运动。本发明的优点：利用磁致形状记忆合金制备抓取部件，并通过电磁装置控制抓取部件的形状以实现微型发光二极管的抓取和释放，微型发光二极管与抓取部件之间通过形变力相连接，增加微型发光二极管与抓取部件之间的作用力，降低了转移难度，并增加了微型发光二极管的转移效率。

