



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113410157 A

(43) 申请公布日 2021.09.17

(21) 申请号 202010183836.5

(22) 申请日 2020.03.16

(71) 申请人 重庆康佳光电技术研究院有限公司

地址 402760 重庆市璧山区璧泉街道钨山路69号(1号厂房)

(72) 发明人 张雪 林子平 李刘中 安金鑫
肖守均

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 李发兵

(51) Int.Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/677 (2006.01)

H01L 27/15 (2006.01)

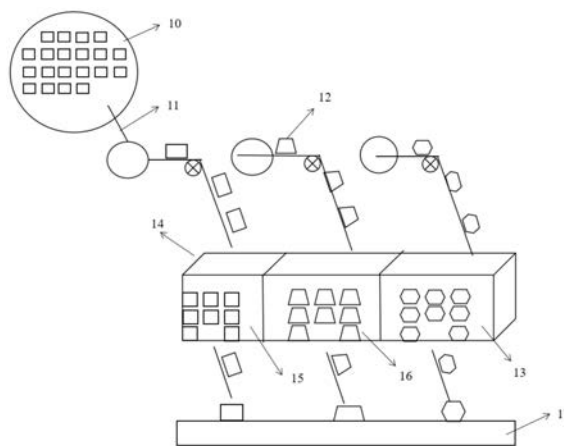
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

微元件巨量转移装置及其方法

(57) 摘要

本发明属于半导体显示制造技术领域,其提供了一种微元件巨量转移装置及其方法,所述微元件巨量转移装置包括:第一传输装置、转移组件和第二传输装置;转移组件包括转移箱,转移箱包括微元件入口和微元件出口;转移组件还包括设置在转移箱内部的多条用于承载和传递微元件的传递组件,传递组件包括轨道和驱动轨道运转的驱动机构;第二传输装置用于将从转移箱的轨道上传输过来的微元件投放至对应的基板上。通过采用本发明实施例的微元件巨量转移装置高效地实现了Micro-LED微元件的巨量转移,达到了提高Micro-LED生成效率和良率的目的。



1. 一种微元件巨量转移装置,其特征在于,包括:

第一传输装置、转移组件和第二传输装置;所述转移组件设置在所述第一传输装置和所述第二传输装置之间;

所述第一传输装置用于将生长基板上的微元件传送至所述转移组件;

所述转移组件包括用于暂存所述微元件的转移箱,所述转移箱包括三组微元件入口和微元件出口,且三组所述微元件入口和微元件出口的形状分别与所述生长基板上生长的第一微元件、第二微元件、第三微元件的形状一一相对应;

三组所述微元件入口均朝向所述第一传输装置开设,用于接收所述第一传输装置传输的所述第一微元件、所述第二微元件和所述第三微元件,三组所述微元件出口均朝向所述第二传输装置开设,用于将进入所述转移箱内的所述第一微元件、所述第二微元件和所述第三微元件传输至所述第二传输装置;

每组所述微元件入口和所述微元件出口之间设有用于分别容置与传输所述第一微元件、所述第二微元件和所述第三微元件的传递组件;

所述第二传输装置用于将从每组所述微元件出口传输出来的微元件投放至目的基板上。

2. 根据权利要求1所述的微元件巨量转移装置,其特征在于,所述传递组件包括:轨道和驱动所述轨道运转的驱动机构,所述轨道沿所述微元件入口向所述微元件出口传递的方向开设,用以将所述微元件从所述微元件入口输送至所述微元件出口。

3. 根据权利要求1所述的微元件巨量转移装置,其特征在于,所述转移组件还包括:输送机构,所述转移箱设置在所述输送机构上,用于在所述输送机构的作用下进行移动以将所述转移箱的微元件出口位置移动至与所述微元件在所述目的基板上的放置位置对应处。

4. 根据权利要求1所述的微元件巨量转移装置,其特征在于,所述微元件巨量转移装置还包括:用于检测所述转移箱与所述目的基板位置是否对准的位置感应组件,所述位置感应组件包括设置在所述微元件出口一侧的感应信号发射器和设置在所述目的基板一侧的与所述感应信号发射器匹配的感应信号接收器。

5. 根据权利要求1所述的微元件巨量转移装置,其特征在于,所述转移箱包括:用于分别承载和传递所述第一微元件、所述第二微元件、所述第三微元件的第一暂存空间、第二暂存空间和第三暂存空间,所述第一暂存空间与所述第二暂存空间之间设置有第一挡板,所述第二暂存空间和所述第三暂存空间之间设置有第二挡板。

6. 一种微元件巨量转移方法,其特征在于,所述微元件巨量转移方法应用于如权利要求1~5任一项所述的微元件巨量转移装置中,所述微元件巨量转移方法包括:

将所述生长基板上的第一微元件、第二微元件、第三微元件分别通过所述转移箱中与其形状相匹配的所述微元件入口进入至所述转移箱内各自的轨道上;

将所述转移箱运送到所述目的基板中预定投放位置的上方;

打开所述转移箱中的微元件出口,将所述转移箱内轨道上的微元件传送至所述目的基板上,完成第一次转移;

完成第一次转移后,关闭所述微元件出口,将所述转移箱移动至下一个预定投放位置的上方,再次打开所述转移箱中的微元件出口,进行下一次的转移。

7. 根据权利要求6所述的微元件巨量转移方法,其特征在于,所述打开所述转移箱中的

微元件出口之前包括：

对所述转移箱的微元件出口与所述目的基板放置微元件的位置进行对准，使所述转移箱的微元件出口与所述目的基板上放置所述微元件的位置对应。

8. 根据权利要求7所述的微元件巨量转移方法，其特征在于，所述对所述转移箱的微元件出口与所述目的基板放置所述微元件的位置进行对准包括：

控制所述转移箱的微元件出口一侧的感应信号发射器发射感应信号，通过检测感应信号接收器是否接收到所述感应信号判断所述转移箱的微元件出口与所述目的基板放置所述微元件的位置是否对准。

9. 根据权利要求6所述的微元件巨量转移方法，其特征在于，在将所述转移箱运送到所述目的基板中预定投放位置的上方之前包括：

驱动所述转移箱内的轨道运行以将从所述生长基板上传送过来的所述微元件按照从所述转移箱的微元件入口朝向所述转移箱的微元件出口的方向运行；

在所述转移箱内的轨道上的微元件排满整个轨道后，停止从所述生长基板上传送所述微元件至所述转移箱内的轨道。

10. 根据权利要求6所述的微元件巨量转移方法，其特征在于，所述将所述转移箱运送到所述目的基板中预定投放位置的上方包括：

通过输送机构将所述转移箱运送到所述目的基板上方。

微元件巨量转移装置及其方法

技术领域

[0001] 本公开涉及半导体显示制造技术领域,尤其涉及一种微元件巨量转移装置及一种微元件巨量转移方法。

背景技术

[0002] Micro-LED (Micro Light Emitting Diode, 微发光二极管) 是新一代显示技术,比现有的OLED技术亮度更高、发光效果更好,但功耗更低。Micro-LED技术,即LED微缩化和矩阵化技术,指的是在一个芯片上集成的高密度微小尺寸的微缩版,将像素点距离从毫米级降低至微米级。然而在Micro-LED技术中,微型化LED制程包括首先将LED结构设计进行薄膜化、微小化和阵列化,使其尺寸在1~250um左右,随后将微型化红、绿、蓝三色的LED微元件批量式转移至电路基板上,再利用物理沉积方法完成保护层与上电极,最后进行上基板的封装。而在现有的技术中,由于其缺乏将红、绿、蓝三色的LED微元件进行快速批量分拣和转移的设备,故其极大地制约了Micro-LED的快速生产。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本公开实施例提供一种应用于微发光二极管中微元件的巨量转移装置及方法,至少部分解决现有技术中存在的问题。

[0004] 第一方面,本公开实施例提供了一种微元件巨量转移装置,其包括:

[0005] 第一传输装置、转移组件和第二传输装置;所述转移组件设置在所述第一传输装置和所述第二传输装置之间;

[0006] 所述第一传输装置用于将生长基板上的微元件传送至所述转移组件;

[0007] 所述转移组件包括用于暂存所述微元件的转移箱,所述转移箱包括三组微元件入口和微元件出口,且三组所述微元件入口和微元件出口的形状分别与所述生长基板上生长的第一微元件、第二微元件、第三微元件的形状一一相对应;

[0008] 三组所述微元件入口均朝向所述第一传输装置开设,用于接收所述第一传输装置传输的所述第一微元件、所述第二微元件和所述第三微元件,三组所述微元件出口均朝向所述第二传输装置开设,用于将进入所述转移箱内的所述第一微元件、所述第二微元件和所述第三微元件传输至所述第二传输装置;

[0009] 每组所述微元件入口和所述微元件出口之间设有用于分别容置与传输所述第一微元件、所述第二微元件和所述第三微元件的传递组件;

[0010] 所述第二传输装置用于将从每组所述微元件出口传输出来的微元件投放至目的基板上。

[0011] 在本发明中,所述传递组件包括:轨道和驱动所述轨道运转的驱动机构,所述轨道沿所述微元件入口向所述微元件出口传递的方向开设,用以将所述微元件从所述微元件入口输送至所述微元件出口。

[0012] 在本发明中,所述转移组件还包括:输送机构,所述转移箱设置在所述输送机构

上,用于在所述输送机构的作用下进行移动以将所述转移箱的微元件出口位置移动至与微元件在所述目的基板上的放置位置对应处。

[0013] 在本发明中,所述微元件巨量转移装置还包括:用于检测所述转移箱与基板位置是否对准的位置感应组件,所述位置感应组件包括设置在所述微元件出口一侧的感应信号发射器和设置在所述基板一侧的与所述感应信号发射器匹配的感应信号接收器。

[0014] 在本发明中,所述转移箱包括:用于分别承载和传递所述第一微元件、第二微元件、第三微元件的第一暂存空间、第二暂存空间和第三暂存空间,所述第一暂存空间与所述第二暂存空间之间设置有第一挡板,所述第二暂存空间和所述第三暂存空间之间设置有第二挡板。

[0015] 第二方面,本公开实施例提供了一种微元件巨量转移方法,所述微元件巨量转移方法包括:

[0016] 将生长基板上的第一微元件、第二微元件、第三微元件分别通过转移箱中与其形状相匹配的微元件入口进入至所述转移箱内各自的轨道上;

[0017] 将所述转移箱运送到目的基板中预定投放位置的上方;

[0018] 打开所述转移箱中的微元件出口,将所述转移箱内轨道上的微元件传送至所述基板上,完成第一次转移;

[0019] 完成第一次转移后,关闭所述微元件出口,将所述转移箱移动至下一个预定投放位置的上方,再次打开所述转移箱中的微元件出口,进行下一次的转移。

[0020] 在本发明中,所述打开所述转移箱中的微元件出口之前包括:

[0021] 对转移箱的微元件出口与目的基板放置微元件的位置进行对准,使转移箱的微元件出口与目的基板上放置微元件的位置对应。

[0022] 在本发明中,所述对转移箱的微元件出口与目的基板放置微元件的位置进行对准包括:

[0023] 控制转移箱的微元件出口一侧的感应信号发射器发射感应信号,通过检测感应信号接收器是否接收到所述感应信号判断转移箱的微元件出口与目的基板放置微元件的位置是否对准。

[0024] 在本发明中,在将所述转移箱运送到目的基板中预定投放位置的上方之前包括:

[0025] 驱动转移箱内的轨道运行以将从生长基板上传送过来的微元件按照从转移箱的微元件入口朝向转移箱的微元件出口的方向运行;

[0026] 在转移箱内的轨道上的微元件排满整个轨道后,停止从生长基板上传送微元件至转移箱内的轨道。

[0027] 在本发明中,所述将所述转移箱运送到目的基板中预定投放位置的上方包括:

[0028] 通过输送机构将转移箱运送到目的基板上。

[0029] 本公开实施例中的微元件巨量转移装置设有用于暂存微元件的转移箱,所述转移箱包括三组微元件入口和微元件出口,且三组所述微元件入口和微元件出口的形状分别与所述生长基板上的第一微元件、第二微元件、第三微元件的形状一一相对应;生长基板上的第一微元件、第二微元件、第三微元件通过采用本发明的转移箱即能实现对三种微元件的高效分拣和巨量转移,而采用了本发明的微元件巨量转移方法其有效地提高Micro-LED生成效率和良率。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,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它的附图。

[0031] 图1为本公开实施例提供的一种微元件巨量转移装置结构示意图;

[0032] 图2为图1中转移箱内的轨道的示意图;

[0033] 图3为本公开实施例提供的微元件巨量转移方法流程示意图。

[0034] 图中:

[0035] 10-生长基板,11-传送带,12-微元件,13-第三暂存空间,14-转移箱,15-第一暂存空间,16-第二暂存空间,17-目的基板,18-轨道。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本公开实施例进行详细描述。

[0037] 以下通过特定的具体实例说明本公开的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本公开的其他优点与功效。显然,所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。本公开还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本公开的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本公开中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0038] 需要说明的是,下文描述在所附权利要求书的范围内的实施例的各种方面。应显而易见,本文中所描述的方面可体现于广泛多种形式中,且本文中所描述的任何特定结构及/或功能仅为说明性的。基于本公开,所属领域的技术人员应了解,本文中所描述的一个方面可与任何其它方面独立地实施,且可以各种方式组合这些方面中的两者或两者以上。举例来说,可使用本文中所阐述的任何数目个方面来实施设备及/或实践方法。另外,可使用除了本文中所阐述的方面中的一或多者之外的其它结构及/或功能性实施此设备及/或实践此方法。

[0039] 还需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本公开的基本构想,图式中仅显示与本公开中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0040] 另外,在以下描述中,提供具体细节是为了便于透彻理解实例。然而,所属领域的技术人员将理解,可在没有这些特定细节的情况下实践所述方面。

[0041] 本公开实施例提供一种微元件巨量转移装置,本发明的微元件巨量转移装置旨在将生长基板10上的微元件巨量转移至目的基板17上。在本发明实施例中,生长基板10可包含M行N列阵列的复数个微元件,每一个Micro-LED微元件为制作Micro-LED显示器时所要用的微型化LED元件,例如红光(R)芯片、蓝光(B)芯片、绿光(G)芯片。其包含一P型半导体层、一N型半导体层、一P电极、一N电极以及一发光层,当分别在P电极施加正电压和在N电极施加负电压时,顺向电压会让电子有N区流向P区,电洞则由P区流向N区,电子与电洞与发光层

的PN接面结合而产生光源。当然,需要说明的是,LED微元件的结构并不限定在本发明描述的范畴内。

[0042] 参见图1,本发明实施例中的微元件巨量转移装置包括:第一传输装置、转移组件和第二传输装置;所述转移组件设置在所述第一传输装置和所述第二传输装置之间;

[0043] 所述第一传输装置用于将从生长基板10处传递过来的微元件传送至所述转移组件处;

[0044] 所述转移组件包括用于暂存微元件的转移箱14,所述转移箱14包括微元件入口和微元件出口,三组所述微元件入口均朝向所述第一传输装置开设,用于接收所述第一传输装置传输的所述第一微元件、所述第二微元件和所述第三微元件,三组所述微元件出口均朝向所述第二传输装置开设,用于将进入所述转移箱内的所述第一微元件、所述第二微元件和所述第三微元件传输至所述第二传输装置;

[0045] 所述转移组件包括用于暂存微元件的转移箱,所述转移箱包括三组微元件入口(图未示)和微元件出口(图未示),且三组所述微元件入口和微元件出口的形状分别与所述生长基板10上的第一微元件(未标示)、第二微元件(未标示)、第三微元件(未标示)的形状一一对应;其中,该第一微元件、第二微元件、第三微元件分别为红光芯片、蓝光芯片、绿光芯片;

[0046] 所述微元件入口和微元件出口之间设有用于分别容置与传输所述第一微元件、第二微元件、第三微元件的传递组件;

[0047] 所述第二传输装置用于将从所述转移箱14的轨道18上传输过来的微元件投放至对应的目的基板17上。

[0048] 通过采用本发明实施例的微元件巨量转移装置通过在转移箱上设置分别与第一微元件、第二微元件、第三微元件形状相对应的微元件入口和微元件出口,有效地防止微元件误入至其他存储区域中,实现了对红、绿、蓝芯片的高效分拣、暂存和转移,高效地实现了Micro-LED微元件的巨量转移,达到了提高Micro-LED生成效率和良率的目的。

[0049] 具体地,在本实施例中,所述微元件巨量转移装置的第一传输装置包括传送带11和驱动所述传送带11运转的驱动机构,驱动机构可以为电机驱动,在此不做具体限定。生长基板10被切割完成后形成一颗颗的芯片,即所述的微元件,这些微元件在生长基板10上通过专有的仪器进行传输,第一传输装置与该仪器进行对接,用于承接传递过来的微元件并将微元件继续传递至转移组件中。

[0050] 其中需要说明的是,在本发明实施例中,可以在同一生长基板上生长不同颜色的LED,也可以在同一生长基板上生长相同颜色的LED,在此不做具体的限定。

[0051] 可选地,第二传输装置与第一传输装置结构相同,包括传送带11和驱动所述传送带11运转的驱动机构。

[0052] 转移组件的作用主要是用于暂存从第一传输装置处传输过来的微元件,当转移组件内的存储满微元件后或者存储数量满足预定要求时,则开始将这些微元件投放至目的基板17上,通过这种方式实现微元件的巨量转移。本发明实施例中的目的基板17为显示基板。

[0053] 所述转移组件包括转移箱14,转移箱14为长方体形状,当然也还可以为正方体或者其他形状。所述转移箱包括三组微元件入口和微元件出口,且三组所述微元件入口和微元件出口的形状分别与所述生长基板上的第一微元件、第二微元件、第三微元件的形状一

一相对应。并且所述微元件入口朝向所述第一传输装置开设,所述微元件出口朝向所述第二传输装置开设。其中,在本实施例中,第一微元件为红光芯片,第二微元件为蓝光芯片,第三微元件为绿光芯片。

[0054] 可选地,第一微元件、第二微元件和第三微元件的形状可以相同,但是大小可以不同。

[0055] 当然在实际使用中,第一微元件、第二微元件和第三微元件的大小可以相同。当然,也可以是大小形状都不相同,在此,不作具体限定。

[0056] 三组微元件入口和微元件出口可以被设置为集中在转移箱的一个区域内,也可以将这组微元件入口和出口分设在三个不同的区间,方便区分不同的微元件。具体地,本实施例中将转移箱划分为三个区域来实现对三种不同芯片的暂存,三组微元件入口和微元件出口分别对应设置在这三个不同的区域。这三个区域分别是第一暂存空间15、第二暂存空间16和第三暂存空间13,第一暂存空间15和第二暂存空间16之间设置有第一挡板(未标示),第二暂存空间16和第三暂存空间13之间也设置有第二挡板,所述第一挡板和所述第二挡板均用于将两个暂存空间隔离开,以避免微元件的损伤。所述第一挡板和所述第二挡板均可以选用硅胶类、橡胶类等材质制成。此外,在第一挡板和第二挡板的两侧加设海绵将第一挡板和第二挡板包裹,进一步避免微元件的损伤。三个不同的暂存空间用于存放不同的微元件,分别用于存放红光(R)芯片、蓝光(B)芯片和绿光(G)芯片。当然,在其他实施例中,暂存空间的数量还可以为三个以上,具体可以根据实际需要进行设置。

[0057] 参照图2,所述微元件入口和微元件出口之间设有用于分别容置与传输所述第一微元件、第二微元件、第三微元件的传递组件,所述传递组件包括轨道18和驱动所述轨道18运转的驱动机构,所述轨道18沿所述微元件入口向所述微元件出口传递的方向开设,用以将所述微元件从所述微元件入口输送至所述微元件出口。微元件入口对接第一传输装置的传送带11,第一传输装置的传送带11上的微元件被从微元件入口传递至转移箱14内的轨道18上,转移箱14内的轨道18在未载满微元件时是不断运转的,当轨道18上载满微元件时,则停止轨道18的运行,并且在这一个过程中微元件出口处于关闭状态。当轨道18载满微元件时,打开微元件出口,开始将轨道18上的微元件经过第二传输装置的传送带11投放到目的基板17上。

[0058] 需要说明的是,本实施例中的所述轨道18为柔性轨道18,且所述轨道的数量为多条。本实施例通过采用柔性轨道18的结构,避免微元件在轨道18上出现碰撞而损伤的问题。

[0059] 优选地,柔性轨道18设置在转移箱14的内壁上,多条柔性轨道18相互错开,相互不干涉。

[0060] 其中,所述微元件出口的数量为多个,具体可以根据基板上的微元件摆放数量和摆放位置进行设定。当基板上设置 $m \times n$ 个显示单元数量时,微元件出口的数量同样设计为 $m \times n$ 个,且与基板上的微元件摆放位置一一对应。多个所述微元件出口按照目的基板17上微元件的摆放位置对应设置,以使得在将微元件投放置目的基板17上时,可以多个出口同时打开一并投放,提高了转移效率以及转移精确度。

[0061] 可选地, m 与 n 的具体数值可以根据实际需求进行设置,在此,不作具体限定。

[0062] 在每组微元件入口中其入口的数量可以为一个也可以为多个形状相同的入口,具体可以根据需要进行设定。当微元件入口的数量为一个时,将一条条轨道18接入到微元件

入口处。当微元件入口的数量为多个时,可设置多条轨道18且每条轨道18对接一个入口。转移箱14在对接第一传输装置的传送带11时,转移箱14在输送机构的带动下移动,以使每一个微元件入口依次对接第一传输装置的传送带11,直到该微元件入口对应的轨道18上存满微元件,则将转移箱14移动到使另外一个微元件入口与传送带11对接的位置,开始在另一条轨道18上存放微元件。

[0063] 并且,微元件入口与微元件出口的形状与微元件的形状相同,例如,当第一暂存空间15用于存放红光(R)芯片,则第一暂存空间15的微元件入口与微元件出口的形状与红光(R)芯片的形状相同,当第二暂存空间16用于存放蓝光(B)芯片,则第二暂存空间16的微元件入口与微元件出口的形状与蓝光(B)芯片的形状相同,当第三暂存空间13用于存放绿光(G)芯片时,则第三暂存空间13的微元件入口和微元件出口的形状与绿光(G)芯片的形状相同。通过将微元件入口与微元件出口的形状设计为与微元件形状相同,同样提高微元件投放的精确度。

[0064] 在本发明的另一实施例中,所述转移组件还包括输送机构(图未示),所述转移箱14设置在所述输送机构上,用于在所述输送机构的作用下进行移动以将所述转移箱14的微元件出口位置移动至与微元件在所述目的基板17上的放置位置对应处。本实施例通过将转移组件的转移箱14安装在输送机构上,使得转移箱14能够通过移动调整微元件出口的位置,使微元件出口的位置与目的基板17上放置微元件的位置精准对应,进而实现了微元件投放到目的基板17上的精准投放。其中,所述输送机构以能实现转移箱14的平稳运行为准,可以通过输送带进行输送,也可以通过其他机构来实现转移组件位置的移动,例如可以通过机械手机构来实现转移组件的移动。

[0065] 在本发明的另一优选实施例中,所述微元件巨量转移装置还包括用于检测所述转移箱14与目的基板17位置是否对准的位置感应组件,所述位置感应组件包括设置在所述微元件出口一侧的感应信号发射器和设置在所述目的基板17一侧的与所述感应信号发射器匹配的感应信号接收器。通过位置感应组件的设计,来调整转移箱14与目的基板17的位置,使得转移箱14上的微元件出口与目的基板17上微元件的放置位置对应,进而达到微元件的精准投放,也进一步的提高了Micro-LED生成良率。

[0066] 与上面的装置实施例相对应,参见图3,本公开实施例还提供了一种微元件巨量转移方法,所述微元件巨量转移方法应用于如上所述的微元件巨量转移装置中,所述微元件巨量转移方法包括:

[0067] 步骤S201,将所述生长基板上的第一微元件、第二微元件、第三微元件分别通过所述转移箱中与其形状相匹配的所述微元件入口进入至所述转移箱内各自的轨道上;

[0068] 其中,该第一微元件、第二微元件、第三微元件分别为红光芯片、蓝光芯片、绿光芯片;由于转移箱中设有三组分别与第一微元件、第二微元件、第三微元件的形状一一相对应的微元件入口和微元件出口,故三种微元件会分别通过与其形状相对应的入口,进入至转移箱内各自的暂存空间中,以实现了对三种微元件的快速分拣;

[0069] 步骤S202,将转移箱运送到所述目的基板中预定投放位置的上方;

[0070] 步骤S203,打开所述转移箱中的微元件出口,将所述转移箱内轨道上的微元件传送至所述基板上,完成第一次转移;

[0071] 步骤S204,完成第一次转移后,关闭所述微元件出口,将所述转移箱移动至下一个

预定投放位置的上方,再次打开所述转移箱中的微元件出口,进行下一次的转移。

[0072] 需要说明的是,步骤S201至步骤S204的具体实施方式,可以参照上文对微元件巨量转移装置的描述。

[0073] 在本发明实施例的微元件巨量转移方法中,通过将生长基板上的微元件传递至转移箱的轨道上,对不同的微元件分别进行暂存,待轨道上的微元件存满后开始向基板上进行微元件的投放,提高了Micro-LED微元件巨量转移效率,同时采用这种转移方法还能够提高微元件的转移精度。

[0074] 本发明实施例,通过将生长基板上的微元件传送至转移箱内的柔性轨道上,柔性轨道设置在转移箱的内壁上,微元件经过转移箱上的微元件入口传输到柔性轨道,微元件在柔性轨道上传递,当柔性轨道上的微元件存满后柔性轨道停止运转,并且在柔性轨道运转的过程中,微元件出口处于关闭状态。并且,需要说明的是,按照生长基板上微元件的不同类型,在传递到转移箱中也是传递至转移箱内与不同类型的微元件相对应的轨道上。具体地,在转移箱上设置有三组微元件入口和微元件出口,这三组微元件入口和微元件出口分别为第一微元件、第二微元件、第三微元件的传输入口和出口,本实施例中的第一微元件为红光芯片,第二微元件为蓝光芯片,第三微元件为绿光芯片。通过在转移箱内设置三个分隔开的暂存空间来对这三种芯片分别进行分拣、暂存和投放。

[0075] 在需对微元件进行投放时,则启动输送机构,通过输送机构将转移箱传输至指定位置,具体为通过位置感应组件进行位置对准,转移箱的微元件出口一侧的感应信号发射器发射感应信号,基板微元件放置位置的一侧的感应信号接收器接收感应信号发射器发送的感应信号,当感应信号接收器成功接收感应信号时,则发送信号至输送机构,此时输送机构停止输送转移箱,转移箱即被输送至指定位置。在之后的每一次投放之前,重复此步骤实现转移箱与基板微元件放置位置的对准。

[0076] 将转移箱内柔性轨道上的微元件投放到基板上,具体通过将柔性轨道上的微元件通过第二传输装置上的传送带传递至基板对应位置上。并且多个微元件出口同时打开,多条柔性轨道上的微元件同时进行投放。需要说明的是,微元件出口的数量与基板上放置微元件的数量一致,当基板上设置 $m \times n$ 个显示单元数量时,微元件出口的数量也设置为 $m \times n$ 个,以此实现一次完成多个微元件的转移。在完成一次投放后,关闭所有微元件出口,将转移箱移动到下一个指定位置,重复上述的动作,进行下一次投放。重复投放的步骤,直到将转移箱内的柔性轨道上的微元件全部投放到基板上,完成微元件的巨量转移。

[0077] 采用本公开实施例的微元件巨量转移方法通过将从生长基板处传递过来的微元件统一采用转移箱暂存,且在转移箱内能够按照投放顺序依次排列,使得在进行投放时通过打开转移箱的多个出口同时将多个微元件进行投放,完成微元件的巨量转移,且提高了巨量转移的效率以及投放精确度。

[0078] 以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

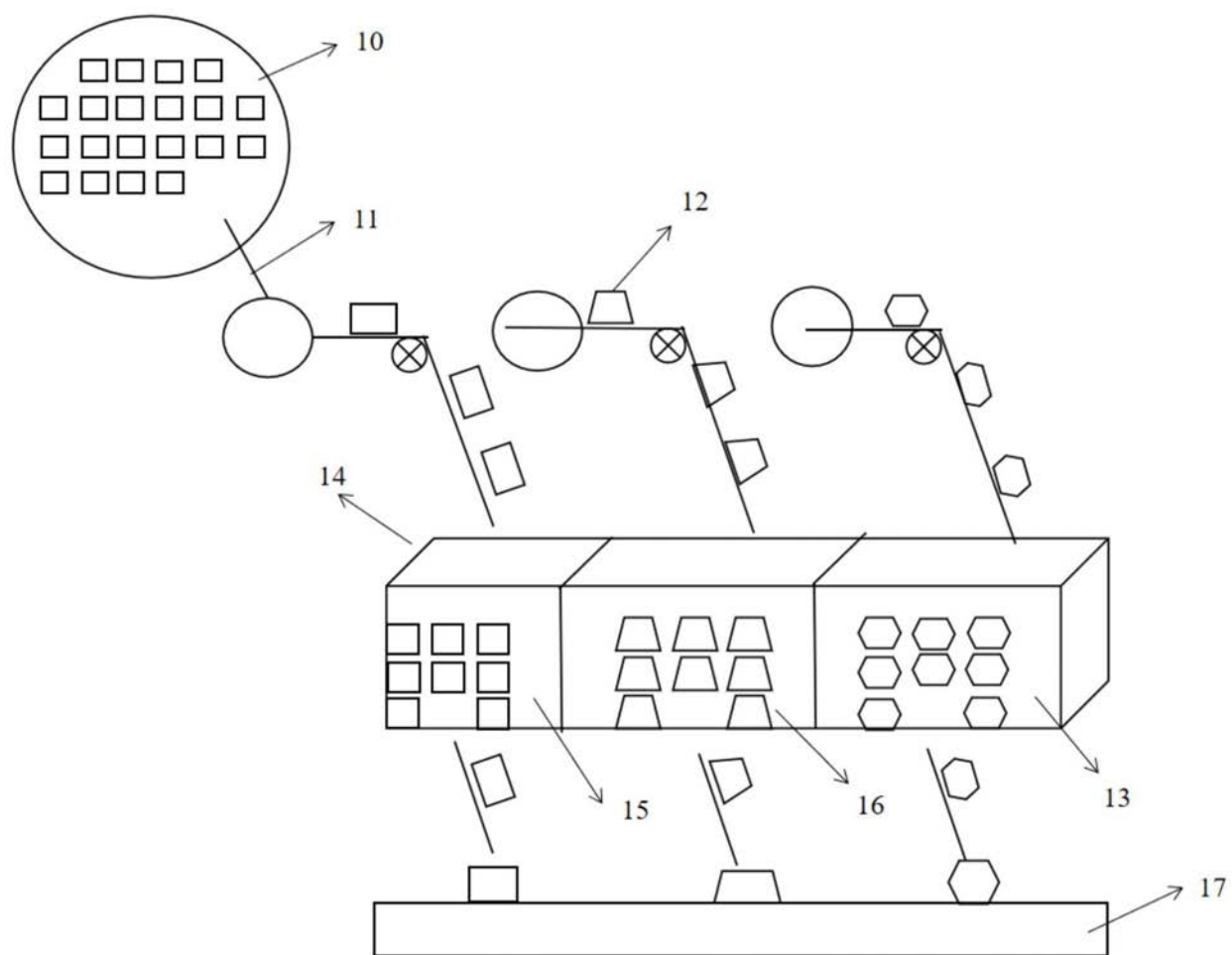


图1

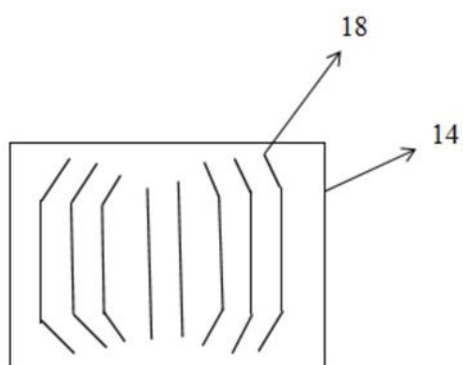


图2

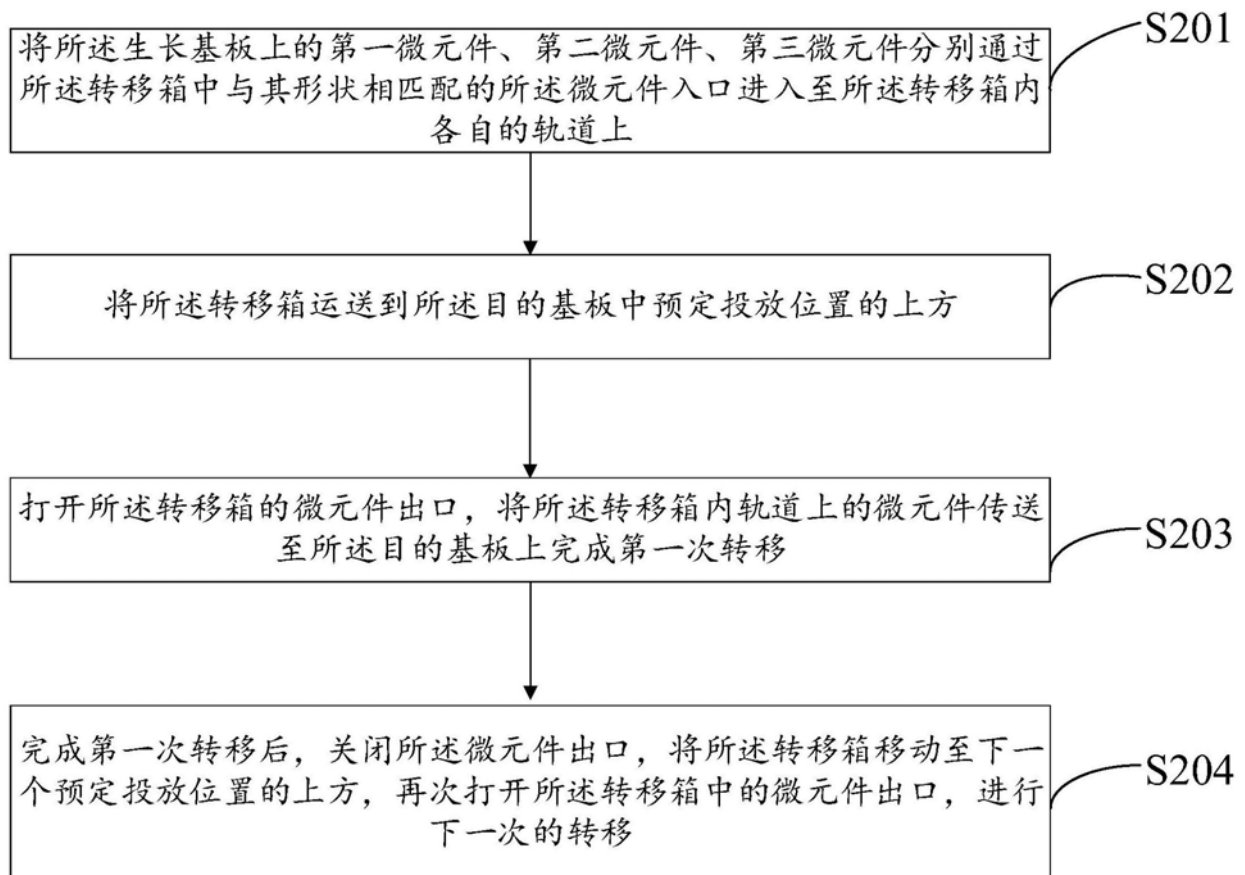


图3