



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109244196 B

(45)授权公告日 2020.01.03

(21)申请号 201810991542.8

H01L 21/67(2006.01)

(22)申请日 2018.08.29

审查员 邓湛川

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109244196 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(73)专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

(72)发明人 陈建魁 尹周平 金一威

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心

42201

代理人 张彩锦 曹葆青

(51)Int.Cl.

H01L 33/00(2010.01)

H01L 21/677(2006.01)

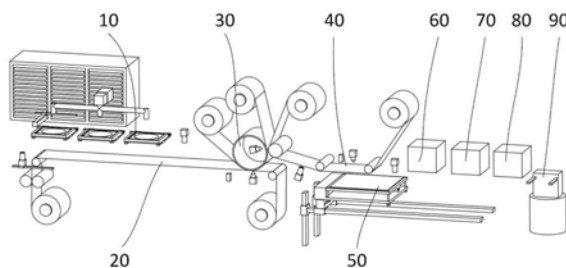
权利要求书4页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置及方法

(57)摘要

本发明属于半导体技术领域,并具体公开了一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置及方法,其包括微器件剥离转移模块、辅助载带模块、过渡载带模块、转印载带模块、基板承载模块、微器件补缺模块、固化模块、封装模块及基板搬运模块,微器件剥离转移模块用于实现微器件的检测及剥离;辅助载带模块用于粘附剥微器件;过渡载带模块用于拾取微器件,并将其转移至转印载带模块;转印载带模块用于拾取微器件,并将其转移至基板承载模块;基板承载模块用于将微器件送入补缺模块、固化模块、封装模块、基板搬运模块中实现补缺、固化、封装及上下料。通过本发明,利用卷绕工艺和激光技术实现微器件的巨量转移,具有生产效率高、生产成本低等优点。



1. 一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置,其特征在于,包括微器件剥离转移模块(10)、辅助载带模块(20)、过渡载带模块(30)、转印载带模块(40)、基板承载模块(50)、微器件补缺模块(60)、固化模块(70)、封装模块(80)以及基板搬运模块(90),其中:

所述微器件剥离转移模块(10)位于所述辅助载带模块(20)左侧的上方,用于实现微器件的检测及剥离;

所述辅助载带模块(20)用于粘附剥离下来的微器件,并使其均匀排列,然后转移至过渡载带模块(30)上;

所述过渡载带模块(30)位于所述辅助载带模块(20)右侧的上方,其用于从辅助载带模块(20)上连续拾取微器件,并将微器件转移至转印载带模块(40)上;

所述转印载带模块(40)位于过渡载带模块(30)的右侧,其用于从过渡载带模块(30)上连续拾取微器件,并将微器件转移至基板承载模块(50)上;

所述基板承载模块(50)位于转印载带模块(40)的下方,其用于接收从转印载带模块(40)转移过来的微器件,并依次送入微器件补缺模块(60)、固化模块(70)、封装模块(80)中;

所述微器件补缺模块(60)、固化模块(70)、封装模块(80)和基板搬运模块(90)均设置在转印载带模块(40)的右侧,并从左至右依次设置,分别用于补缺、固化、封装及上下料。

2. 如权利要求1所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置,其特征在于,所述微器件剥离转移模块(10)包括晶元盘自动换盘单元(11)、激光扫描移动单元(12)、转移激光扫描单元(13)、转移激光剥离单元(14)、晶元盘移动单元(17)和扫描视觉单元(18),所述晶元盘自动换盘单元(11)布置于晶元盘移动单元(17)的后方,用于将晶元盘(15)装入晶元盘移动单元(17)上方的晶元盘托盘(16)上,所述转移激光扫描单元(13)与转移激光剥离单元(14)布置于晶元盘(15)的上方,分别用于弱化晶元盘上微器件与晶元盘的粘结强度以及将微器件从晶元盘上剥离,所述转移激光扫描单元(13)与激光扫描移动单元(12)相连,所述扫描视觉单元(18)位于晶元盘(15)的下方,用于检测微器件的质量并标识不良微器件。

3. 如权利要求1所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置,其特征在于,所述辅助载带模块(20)包括辅助放料卷(21)、对辊(22)、惰辊(23)、辅助载带(24)、辅助视觉单元(25)、辅助激光扫描单元(26)、辅助激光剥离单元(27)及辅助收料卷(28),所述辅助载带(24)首尾绕卷在辅助放料卷(21)和辅助收料卷(28)上,其表面带有胶层,实现微器件的稳定粘附,并配合微器件剥离转移模块(10)使得微器件在辅助载带(24)上均匀排列,所述辅助放料卷(21)、对辊(22)、惰辊(23)、辅助视觉单元(25)、辅助激光扫描单元(26)、辅助激光剥离单元(27)及辅助收料卷(28)沿着辅助载带(24)进给方向顺序依次布置,其中对辊(22)位于辅助载带(24)的两侧,用于驱动辅助载带(24)进给,惰辊(23)位于辅助载带(24)的下方,用于支撑辅助载带(24)并调整辅助载带(24)跨距布局,辅助视觉单元(25)位于辅助载带(24)的上方,用于检测辅助载带的运行速度,辅助激光扫描单元(26)位于辅助载带(24)的下方,用于弱化微器件与辅助载带(24)的粘结强度,辅助激光剥离单元(27)位于辅助载带(24)的下方,用于将微器件从辅助载带(24)上剥离。

4. 如权利要求1所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置,其特征在于,所述过渡载带模块(30)包括过渡放料卷(31)、过渡收料卷(32)、设于过渡放料卷(31)和过渡

收料卷(32)之间的过渡辊(35)、过渡载带(33)以及过渡激光剥离单元(34),其中,所述过渡载带(33)绕过过渡辊(35)并且首尾绕卷在过渡放料卷(31)和过渡收料卷(32)上,其表面带有胶层,所述过渡激光剥离单元(34)设于过渡辊(35)内,用于发射激光以实现将微器件从过渡载带(33)上剥离,所述过渡辊(35)圆柱面上设计有允许过渡激光剥离单元(34)发出的激光穿过的狭缝,该过渡辊(35)的下方靠近辅助载带(24),右侧靠近转印载带模块(40),以实现从辅助载带(24)上连续拾取微器件,再将微器件转移到转印载带模块(40)上。

5.如权利要求1所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置,其特征在于,所述转印载带模块(40)包括转印放料卷(41)、转印压辊(42)、转印视觉单元(43)、转印惰辊(44)、转印激光扫描单元(45)、转印激光剥离单元(46)、转印载带(47)及转印收料卷(48),其中,所述转印载带(47)首尾绕卷在转印放料卷(41)和转印收料卷(48)上,其表面带有胶层,所述转印放料卷(41)、转印压辊(42)、转印视觉单元(43)、转印惰辊(44)、转印激光扫描单元(45)、转印激光剥离单元(46)与转印收料卷(48)在空间上沿着转印载带(47)进给方向依次顺序布置,转印压辊(42)设于转印载带(47)的上方,用于调整过渡载带(33)与转印载带(47)的间距,以实现微器件从过渡载带(33)到转印载带(47)的稳定转移,转印视觉单元(43)设于转印载带(47)的下方,用于检测转印载带的运行速度,转印惰辊(44)设于转印载带(47)的上方,用于支撑转印载带(47)并调整转印载带(47)跨距布局,转印激光扫描单元(45)设于转印载带(47)的上方,用于弱化微器件与转印载带(47)的粘结强度,转印激光剥离模块(46)设于转印载带(47)的上方,用于实现将微器件从转印载带(47)上剥离。

6.如权利要求1所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置,其特征在于,所述基板承载模块(50)包括XYZ模组(51)、基板底座(52)、调节组件(53)、基板支撑板(54)以及基板视觉单元(56),其中,所述基板底座(52)布置在XYZ模组(51)上,基板支撑板(54)通过调节组件(53)与所述基板底座(52)相连,该基板支撑板(54)上设置有基板(55),用于接收从转印载带(47)上剥离下来的微器件,所述基板视觉单元(56)设于基板(55)的上方,用于实现基板(55)上附着的微器件阵列的一致性检测。

7.如权利要求1所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置,其特征在于,所述微器件剥离转移模块(10)的转移激光单元(14)可同时发射三束独立可控的激光束,分别为第一激光束(14a)、第二激光束(14b)和第三激光束(14c),三束激光等间隔分布且间隔可调;晶元盘(15)包括第一晶元盘(15a)、第二晶元盘(15b)和第三晶元盘(15c),三个晶元盘等间隔分布,三束独立可控的激光束分别作用于三个晶元盘,第一晶元盘(15a)上装有第一类微器件(1501),第二晶元盘(15b)上装有第二类微器件(1502),第三晶元盘(15c)上装有第三类微器件(1503),三类微器件具有相同的尺寸规格,第一类微器件(1501)、第二类微器件(1502)和第三类微器件(1503)分别为三种微器件,三种微器件在激光束作用下被转移到辅助载带上,并形成均匀间隔排布;晶元盘托盘(16)包括第一晶元盘托盘(16a)、第二晶元盘托盘(16b)和第三晶元盘托盘(16c);晶元盘移动单元(17)包括第一晶元盘移动单元(17a)、第二晶元盘移动单元(17b)和第三晶元盘移动单元(17c),三个移动单元均有独立的平面内XY移动自由度。

8.如权利要求7所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置,其特征在于,通过以下方式保证第一类微器件(1501)、第二类微器件(1502)和第三类微器件(1503)在辅助载带(24)上等间隔排布:

$$\frac{m}{v+\Delta v}+t/3=Zt$$

其中, m 为微器件剥离转移模块 (10) 的三束独立可控的激光束中相邻激光束之间的间距, v 为辅助视觉单元 (25) 检测到的辅助载带 (24) 的实际速度, Δv 为辅助载带 (24) 速度波动补偿量, t 为转移激光剥离单元 (14) 的激光放射间隔, Z 表示整数, 其值为 $\lceil m/((v+\Delta v)t) \rceil$;

通过控制第一激光束 (14a) 及第二激光束 (14b) 的触发延时, 补偿辅助载带 (24) 上微器件分布间隔的不均匀, 其延时量从下式获得:

$$\begin{cases} n=(v+\Delta v)t \\ \Delta t_a=\frac{n/3-(d+g)}{v+\Delta v} \\ \Delta t_b=\frac{2n/3-(2d+g+f)}{v+\Delta v} \end{cases}$$

其中, n 为同类微器件之间的间距, v 辅助视觉单元 (25) 检测到的辅助载带 (24) 的实际速度, Δv 为辅助载带 (24) 速度波动补偿量, g 为第一类微器件 (1501) 与第三类微器件 (1503) 的间距, f 为第一类微器件 (1501) 与第二类微器件 (1502) 的间距, d 为微器件宽度, Δt_a 为第一激光束 (14a) 的延时量, Δt_b 为第二激光束 (14b) 的延时量, t 为转移激光剥离单元 (14) 的激光放射间隔。

9. 如权利要求7或8所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置, 其特征在于, 采用下式计算辅助载带 (24) 上各个微器件的等间隔间距:

$$s=\frac{1}{3}(v+\Delta v)t-d$$

其中, s 为辅助载带 (24) 上各个微器件的等间隔间距, v 辅助视觉单元 (25) 检测到的辅助载带 (24) 的实际速度, Δv 为辅助载带 (24) 速度补偿量, t 为转移激光剥离单元 (14) 的激光放射间隔, d 为微器件的宽度。

10. 如权利要求7或8所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置, 其特征在于, 采用下式计算过渡载带 (33) 上各个微器件的等间隔间距:

$$k=\frac{s+d}{v+\Delta v}(w+\Delta w)-d$$

其中, k 为过渡载带 (33) 上各个微器件的等间隔间距, s 为辅助载带 (23) 等间隔微器件的间距, d 为微器件宽度, v 辅助视觉单元 (25) 检测到的辅助载带 (24) 的实际速度, Δv 为辅助载带 (24) 速度补偿量, w 为过渡载带 (33) 的实际速度, Δw 为过渡载带 (33) 的速度补偿量。

11. 如权利要求7或8所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置, 其特征在于, 采用下式计算转印载带 (47) 上各个微器件的等间隔间距:

$$h=\frac{k+d}{w+\Delta w}(q+\Delta q)-d$$

其中, h 为转印载带 (47) 上各个微器件的等间隔间距, k 为过渡载带 (33) 上各个微器件

的等间隔间距, d 为微器件宽度, q 为转印视觉单元 (43) 所检测的转印载带 (47) 速度, Δq 为转印载带 (47) 的速度补偿量, w 为过渡载带 (33) 的实际速度, Δw 为过渡载带 (33) 的速度补偿量。

12. 如权利要求7或8所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置, 其特征在于, 采用下式计算基板 (55) 上各个微器件的等间隔间距:

$$p = \frac{h+d}{q+\Delta q} (j+\Delta j) - d$$

其中, p 为基板 (55) 上各个微器件的等间隔间距, h 为转印载带 (47) 上各个微器件的等间隔间距, d 为微器件宽度, q 为转印视觉单元 (43) 所检测的转印载带 (47) 速度, Δq 为转印载带 (47) 的速度补偿量, j 为基板视觉单元 (56) 检测的基板 (55) 的实际速度, Δj 为基板 (55) 的速度补偿量。

13. 一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移方法, 其采用如权利要求1-12任一项所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置进行, 其特征在于, 包括下列步骤:

S1根据基板 (55)、转印载带 (47)、过渡载带 (33) 及辅助载带 (24) 上要求的微器件间隔, 设置转移激光剥离单元 (14) 激光放射间隔 t 、辅助载带 (24) 速度 v 、过渡载带 (33) 速度 w 、转印载带 (47) 速度 q 及基板 (55) 速度 j ; 并根据辅助载带 (24) 速度 v 与转移激光剥离单元 (14) 激光放射间隔 t 确定激光束间距 m ;

S2由晶元盘自动换盘单元 (11) 将晶元盘 (15) 装入晶元盘托盘 (16); 由晶元盘移动单元 (17) 将晶元盘 (15) 移动至扫描视觉单元 (18) 上方, 检测微器件质量并标识不良微器件;

S3移动晶元盘 (15) 使得转移激光扫描单元 (13) 激光扫描微器件, 通过激光烧蚀弱化微器件与晶元盘的粘结强度, 方便微器件从晶元盘的转移; 转移激光剥离单元 (14) 发出点激光作用于晶元盘 (15) 的微器件上, 使得微器件与晶元盘剥离并转移到辅助载带 (24) 上, 排列为均匀布局的单列;

S4过渡载带 (33) 从辅助载带 (24) 上拾取微器件, 该微器件再由转印载带 (47) 从过渡载带 (33) 上拾取; 通过转印激光单元 (46) 将微器件从转印载带 (47) 连续转移到基板 (55), 在连续转移过程中基板承载模块 (50) 始终控制基板 (55) 与转印载带 (47) 等速移动; 在基板 (55) 上接收完一列微器件后, 基板 (55) 运动一段距离, 进行下一列微器件的接收; 重复上述过程, 以在基板 (55) 上行成阵列化的微器件图案;

S5通过基板视觉单元 (56) 对基板 (55) 进行检测, 判断基板上是否缺少微器件, 若是, 则由微器件补缺模块 (60) 对基板进行补缺; 接着利用固化模块 (70) 使得微器件与基板实现可靠连接; 再利用封装模块 (80) 对连接后的微器件与基板整体封装一层保护层; 最后由基板搬运模块 (90) 实现基板的下料。

一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于半导体技术领域,更具体地,涉及一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置及方法。

背景技术

[0002] Micro-LED技术,即LED微缩化和矩阵化技术,指的是在一个晶片上集成高密度微小尺寸的LED阵列,如LED显示屏每一个像素可定址、单独驱动点亮,可看成是LED显示屏的微缩版,将像素点距离从毫米级降低至微米级。Micro-LED优点表现的很明显,它继承了无机LED的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点,并且具自发光无需背光源的特性,更具节能、机构简易、体积小、薄型等优势。除此之外,因为微器件尺寸极小,非常容易实现超高解析度,其解析度可轻松达到1500ppi以上。同时,相比于OLED,色彩的准确度更高且具由更长的寿命以及更高的亮度。

[0003] 在Micro-LED显示屏制备中,首先需要的CMOS集成电路制造工艺制成LED显示驱动电路,然后将Micro-LED搬运到显示驱动电路上,行成Micro-LED阵列。现有的晶片转移技术一般是采用机械手拾取晶片,然后再转移到目标基板上,而一个Micro-LED显示屏需要有数以百万计的Micro-LED晶片,传统方法效率过低,无法满足Micro-LED显示屏制备中微器件巨量转移的要求。

发明内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置及方法,其通过对关键组件如微器件剥离转移模块、辅助载带模块、过渡载带模块、转印载带模块、基板承载模块、微器件补缺模块、固化模块、封装模块及基板搬运模块的结构及具体装配关系的研究与设计,以利用卷绕工艺和激光剥离技术实现了微器件的巨量转移,有效的提高了生产效率,降低了生产成本。

[0005] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提出了一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置,其包括微器件剥离转移模块、辅助载带模块、过渡载带模块、转印载带模块、基板承载模块、微器件补缺模块、固化模块、封装模块以及基板搬运模块,其中:

[0006] 所述微器件剥离转移模块位于所述辅助载带模块左侧的上方,用于实现微器件的检测及剥离;

[0007] 所述辅助载带模块用于粘附剥离下来的微器件,并使其均匀排列,然后转移至过渡载带模块上;

[0008] 所述过渡载带模块位于所述辅助载带模块右侧的上方,其用于从辅助载带模块上连续拾取微器件,并将微器件转移至转印载带模块上;

[0009] 所述转印载带模块位于过渡载带模块的右侧,其用于从过渡载带模块上连续拾取微器件,并将微器件转移至基板承载模块上;

[0010] 所述基板承载模块位于转印载带模块的下方,其用于接收从转印载带模块转移过

来的微器件,并依次送入微器件补缺模块、固化模块、封装模块中;

[0011] 所述微器件补缺模块、固化模块、封装模块和基板搬运模块均设置在转印载带模块的右侧,并从左至右依次设置,分别用于补缺、固化、封装及上下料。

[0012] 作为进一步优选的,所述微器件剥离转移模块包括晶元盘自动换盘单元、激光扫描移动单元、转移激光扫描单元、转移激光剥离单元、晶元盘移动单元和扫描视觉单元,所述晶元盘自动换盘单元布置于晶元盘移动单元的后方,用于将晶元盘装入晶元盘移动单元上方的晶元盘托盘上,所述转移激光扫描单元与转移激光剥离单元布置于晶元盘的上方,分别用于弱化晶元盘上微器件与晶元盘的粘结强度以及将微器件从晶元盘上剥离,所述转移激光扫描单元与激光扫描移动单元相连,所述扫描视觉单元位于晶元盘的下方,用于检测微器件的质量并标识不良微器件。

[0013] 作为进一步优选的,所述辅助载带模块包括辅助放料卷、对辊、惰辊、辅助载带、辅助视觉单元、辅助激光扫描单元、辅助激光剥离单元及辅助收料卷,所述辅助载带首尾绕卷在辅助放料卷和辅助收料卷上,其表面带有胶层,实现微器件的稳定粘附,并配合微器件剥离转移模块使得微器件在辅助载带上均匀排列,所述辅助放料卷、对辊、惰辊、辅助视觉单元、辅助激光扫描单元、辅助激光剥离单元及辅助收料卷沿着辅助载带进给方向顺序依次布置,其中对辊位于辅助载带的两侧,用于驱动辅助载带进给,惰辊位于辅助载带的下方,用于支撑辅助载带并调整辅助载带跨距布局,辅助视觉单元位于辅助载带的上方,用于检测辅助载带的运行速度,辅助激光扫描单元位于辅助载带的下方,用于弱化微器件与辅助载带的粘结强度,辅助激光剥离单元位于辅助载带的下方,用于将微器件从辅助载带上剥离。

[0014] 作为进一步优选的,所述过渡载带模块包括过渡放料卷、过渡收料卷、设于过渡放料卷和过渡收料卷之间的过渡辊、过渡载带以及过渡激光剥离单元,其中,所述过渡载带绕过过渡辊并且首尾绕卷在过渡放料卷和过渡收料卷上,其表面带有胶层,所述过渡激光剥离单元设于过渡辊内,用于发射激光以实现将微器件从过渡载带上剥离,所述过渡辊圆柱面上设计有允许过渡激光剥离单元发出的激光穿过的狭缝,该过渡辊的下方靠近辅助载带,右侧靠近转印载带模块,以实现从辅助载带上连续拾取微器件,再将微器件转移到转印载带模块上。

[0015] 作为进一步优选的,所述转印载带模块包括转印放料卷、转印压辊、转印视觉单元、转印惰辊、转印激光扫描单元、转印激光剥离单元、转印载带及转印收料卷,其中,所述转印载带首尾绕卷在转印放料卷和转印收料卷上,其表面带有胶层,所述转印放料卷、转印压辊、转印视觉单元、转印惰辊、转印激光扫描单元、转印激光剥离单元与转印收料卷在空间上沿着转印载带进给方向依次顺序布置,转印压辊设于转印载带的上方,用于调整过渡载带与转印载带的间距,以实现微器件从过渡载带到转印载带的稳定转移,转印视觉单元设于转印载带的下方,用于检测转印载带的运行速度,转印惰辊设于转印载带的上方,用于支撑转印载带并调整转印载带跨距布局,转印激光扫描单元设于转印载带的上方,用于弱化微器件与转印载带的粘结强度,转印激光剥离模块设于转印载带的上方,用于实现将微器件从转印载带上剥离。

[0016] 作为进一步优选的,所述基板承载模块包括XYZ模组、基板底座、调节组件、基板支撑板以及基板视觉单元,其中,所述基板底座布置在XYZ模组上,基板支撑板通过调节组件

与所述基板底座相连,该基板支撑板上设置有基板,用于接收从转印载带上剥离下来的微器件,所述基板视觉单元设于基板的上方,用于实现基板上附着的微器件阵列的一致性检测。

[0017] 作为进一步优选的,所述微器件剥离转移模块的转移激光单元优选可同时发射三束独立可控的激光束,分别为第一激光束、第二激光束和第三激光束,三束激光等间隔分布且间隔可调;晶元盘优选包括第一晶元盘、第二晶元盘和第三晶元盘,三个晶元盘等间隔分布,三束独立可控的激光束分别作用于三个晶元盘,第一晶元盘上装有第一类微器件,第二晶元盘上装有第二类微器件,第三晶元盘上装有第三类微器件,三类微器件具有相同的尺寸规格,第一类微器件、第二类微器件和第三类微器件分别为三种微器件,三种微器件在激光束作用下被转移到辅助载带上,并形成均匀间隔排布;晶元盘托盘优选包括第一晶元盘托盘、第二晶元盘托盘和第三晶元盘托盘;晶元盘移动单元优选包括第一晶元盘移动单元、第二晶元盘移动单元和第三晶元盘移动单元,三个移动单元均有独立的平面内XY移动自由度。

[0018] 作为进一步优选的,通过以下方式保证第一类微器件、第二类微器件和第三类微器件在辅助载带上等间隔排布:

$$[0019] \quad \frac{m}{v+\Delta v} + t/3 = Zt$$

[0020] 其中, m 为微器件剥离转移模块的三束独立可控的激光束中相邻激光束之间的间距, v 为辅助视觉单元检测到的辅助载带的实际速度, Δv 为辅助载带速度波动补偿量, t 为转移激光剥离单元的激光放射间隔, Z 表示整数,其值为 $\lceil m/((v+\Delta v)t) \rceil$;

[0021] 通过控制第一激光束及第二激光束的触发延时,补偿辅助载带上微器件分布间隔的不均匀,其延时量可优选从下式获得:

$$[0022] \quad \begin{cases} n = (v + \Delta v)t \\ \Delta t_a = \frac{n/3 - (d+g)}{v + \Delta v} \\ \Delta t_b = \frac{2n/3 - (2d+g+f)}{v + \Delta v} \end{cases}$$

[0023] 其中, n 为同类微器件之间的间距, v 辅助视觉单元检测到的辅助载带的实际速度, Δv 为辅助载带速度波动补偿量, g 为第一类微器件与第三类微器件的间距, f 为第一类微器件与第二类微器件的间距, d 为微器件宽度, Δt_a 为第一激光束的延时量, Δt_b 为第二激光束的延时量, t 为转移激光剥离单元的激光放射间隔。

[0024] 作为进一步优选的,优选下式计算辅助载带上各个微器件的等间隔间距:

$$[0025] \quad s = \frac{1}{3}(v + \Delta v)t - d$$

[0026] 其中, s 为辅助载带上各个微器件的等间隔间距, v 辅助视觉单元检测到的辅助载带的实际速度, Δv 为辅助载带速度补偿量, t 为转移激光剥离单元的激光放射间隔, d 为微器件的宽度;

[0027] 优选下式计算过渡载带上各个微器件的等间隔间距：

$$[0028] \quad k = \frac{s+d}{v+\Delta v} (w+\Delta w) - d$$

[0029] 其中, k 为过渡载带上各个微器件的等间隔间距, s 为辅助载带等间隔微器件的间距, d 为微器件宽度, v 辅助视觉单元检测到的辅助载带的实际速度, Δv 为辅助载带速度补偿量, w 为过渡载带的实际速度, Δw 为过渡载带的速度补偿量；

[0030] 优选下式计算转印载带上各个微器件的等间隔间距：

$$[0031] \quad h = \frac{k+d}{w+\Delta w} (q+\Delta q) - d$$

[0032] 其中, h 为转印载带上各个微器件的等间隔间距, k 为过渡载带上各个微器件的等间隔间距, d 为微器件宽度, q 为转印视觉单元所检测的转印载带速度, Δq 为转印载带的速度补偿量, w 为过渡载带的实际速度, Δw 为过渡载带的速度补偿量；

[0033] 优选下式计算基板上各个微器件的等间隔间距：

$$[0034] \quad p = \frac{h+d}{q+\Delta q} (j+\Delta j) - d$$

[0035] 其中, p 为基板上各个微器件的等间隔间距, h 为转印载带上各个微器件的等间隔间距, d 为微器件宽度, q 为转印视觉单元所检测的转印载带速度, Δq 为转印载带的速度补偿量, j 为基板视觉单元检测的基板的实际速度, Δj 为基板的速度补偿量。

[0036] 按照本发明的另一方面, 提供了一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移方法, 其采用所述的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置进行, 包括下列步骤：

[0037] S1 根据基板、转印载带、过渡载带及辅助载带上要求的微器件间隔, 设置转移激光剥离单元激光放射间隔 t 、辅助载带速度 v 、过渡载带速度 w 、转印载带速度 q 及基板速度 j ；并根据辅助载带速度 v 与转移激光剥离单元激光放射间隔 t 确定激光束间距 m ；

[0038] S2 由晶元盘自动换盘单元将晶元盘装入晶元盘托盘；由晶元盘移动单元将晶元盘移动至扫描视觉单元上方, 检测微器件质量并标识不良微器件；

[0039] S3 移动晶元盘使得转移激光扫描单元激光扫描微器件, 通过激光烧蚀弱化微器件与晶元盘的粘结强度, 方便微器件从晶元盘的转移；转移激光剥离单元发出点激光作用于晶元盘的微器件上, 使得微器件与晶元盘剥离并转移到辅助载带上, 排列为均匀布局的单列；

[0040] S4 过渡载带从辅助载带上拾取微器件, 该微器件再由转印载带从过渡载带上拾取；通过转印激光单元将微器件从转印载带连续转移到基板, 在连续转移过程中基板承载模块始终控制基板与转印载带等速移动；在基板上接收完一列微器件后, 基板运动一段距离, 进行下一列微器件的接收；重复上述过程, 以在基板上行成阵列化的微器件图案；

[0041] S5 通过基板视觉单元对基板进行检测, 判断基板上是否缺少微器件, 若是, 则由微器件补缺模块对基板进行补缺；接着利用固化模块使得微器件与基板实现可靠连接；再利用封装模块对连接后的微器件与基板整体封装一层保护层；最后由基板搬运模块实现基板的下料。

[0042] 总体而言, 通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比, 主要具备以下的

技术优点：

[0043] 1. 本发明通过设计包括微器件剥离转移模块、辅助载带模块、过渡载带模块、转印载带模块、基板承载模块、微器件补缺模块、固化模块、封装模块及基板搬运模块的微器件激光剥离巨量转移，将卷绕工艺和激光剥离技术完美融合，以利用卷绕工艺和激光剥离技术实现微器件(晶片)的巨量转移，有效的提高了生产效率，降低了生产成本。

[0044] 2. 本发明对各个关键组件如微器件剥离转移模块、辅助载带模块、过渡载带模块、转印载带模块、基板承载模块、微器件补缺模块、固化模块、封装模块及基板搬运模块的具体结构及具体装配关系均进行了专门的研究与设计，通过各个模块的相互搭配与相互配合作用，实现了微器件的巨量转移，具有结构简单、操作方便、适用性强等优点。

[0045] 3. 本发明还对微器件剥离转移模块激光束中相邻激光束之间的间距、辅助载带的实际速度、辅助载带速度波动补偿量、转移激光剥离单元的激光放射间隔等参数的关系进行了研究与设计，以保证微器件在辅助载带上等间隔排布。

[0046] 4. 本发明还通过控制第一激光束及第二激光束的触发延时，补偿辅助载带上微器件分布间隔的不均匀，进一步保证微器件在辅助载带上等间隔排布。

[0047] 5. 此外，本发明还给出了辅助载带上各个微器件的等间隔间距、过渡载带上各个微器件的等间隔间距、转印载带上各个微器件的等间隔间距以及基板上各个微器件的等间隔间距具体计算公式，以便于根据要求的微器件间隔，确定各载带及基板的运行速度，保证微器件在各载带及基板上等间距间隔分布，通过合理的参数设置，可适用于要求任意微器件间距的基板。

附图说明

[0048] 图1是按照本发明优选实施方式所构建的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置的整体结构图；

[0049] 图2是微器件剥离转移模块的结构示意图；

[0050] 图3是辅助载带模块的结构示意图；

[0051] 图4是过渡载带模块的结构示意图；

[0052] 图5是转印载带模块的结构示意图；

[0053] 图6是基板承载模块的结构示意图；

[0054] 图7是按照本发明的等间隔晶片排列下激光束间距计算原理图；

[0055] 图8是按照本发明的过渡载带上微器件间距计算原理图；

[0056] 图9是按照本发明的转印载带上微器件间距计算原理图；

[0057] 图10是按照本发明的基板上微器件间距计算原理图；

[0058] 图11是按照本发明的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移方法的流程图。

[0059] 在所有附图中，相同的附图标记用来表示相同的元件或结构，其中：10-微器件剥离转移模块、20-辅助载带模块、30-过渡载带模块、40-转印载带模块、50-基板承载模块、60-微器件补缺模块、70-固化模块、80-封装模块、90-基板搬运模块、11-自动换盘单元、12-激光扫描移动单元、13-转移激光扫描单元、14-转移激光剥离单元、15-晶元盘、16-晶元盘托盘、17-晶元盘移动单元、18-扫描视觉单元、19-视觉移动单元、21-辅助放料卷、22-对辊、23-惰辊、24-辅助载带、25-辅助视觉单元、26-辅助激光扫描单元、27-辅助激光剥离单元、

28-辅助收料卷、31-过渡放料卷、32-过渡收料卷、33-过渡载带、34-过渡激光剥离单元、35-过渡辊、41-转印放料卷、42-转印压辊、43-转印视觉单元、44-转印惰辊、45-转印激光扫描单元、46-转印激光剥离单元、47-转印载带、48-转印收料卷、51-XYZ模组、52-基板底座、53-调节组件、54-基板支撑板、55-基板、56-基板视觉单元、14a-第一激光束、14b-第二激光束、14c-第三激光束、15a-第一晶元盘、15b-第二晶元盘、15c-第三晶元盘、16a-第一晶元盘托盘、16b-第二晶元盘托盘、16c-第三晶元盘托盘、17a-第一晶元盘移动单元、17b-第二晶元盘移动单元、17c-第三晶元盘移动单元、1501-第一类微器件、1502-第二类微器件、1503-第三类微器件、1504-等间隔微器件。

具体实施方式

[0060] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。此外，下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0061] 如图1所示，本发明实施例提供的一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置，其包括微器件剥离转移模块10、辅助载带模块20、过渡载带模块30、转印载带模块40、基板承载模块50、微器件补缺模块60、固化模块70、封装模块80以及基板搬运模块90，其中，微器件剥离转移模块10位于辅助载带模块20左侧的上方，用于实现微器件质量的检测与不良微器件的标识，并实现良好微器件的剥离；所述辅助载带模块20用于接收从微器件剥离转移模块(10)剥离下来的微器件，并将微器件转移至过渡载带模块(30)上；过渡载带模块30位于辅助载带模块20右侧的上方，用于从辅助载带模块20上连续拾取微器件，并将微器件转移至转印载带模块40上；转印载带模块40位于过渡载带模块30的右侧，其用于从过渡载带模块30上连续拾取微器件，并将微器件转移至基板承载模块50上；基板承载模块50位于转印载带模块40的下方，其用于接收从转印载带模块40转移过来的微器件，并依次送入微器件补缺模块60、固化模块70、封装模块80中；微器件补缺模块60、固化模块70、封装模块80和基板搬运模块90均设置在转印载带模块40的右侧，并从左至右依次设置，分别用于微器件的补缺、固化、封装及上下料。

[0062] 如图2所示，微器件剥离转移模块10包括晶元盘自动换盘单元11、激光扫描移动单元12、转移激光扫描单元13、转移激光剥离单元14、晶元盘移动单元17和扫描视觉单元18，晶元盘自动换盘单元11布置于晶元盘移动单元17的后方，用于将晶元盘15(晶元盘上粘接有晶元，该晶元即为微器件)装入晶元盘移动单元17上方的晶元盘托盘16上，转移激光扫描单元13与转移激光剥离单元14布置于晶元盘15的上方，分别用于弱化晶元盘上的微器件与晶元盘的粘结强度以及将微器件从晶元盘上剥离，扫描视觉单元18位于晶元盘15的下方，用于检测微器件的质量并标识不良微器件，后续剥离过程中转移激光剥离单元14仅对良好的微器件进行剥离。扫描视觉单元18连接有视觉移动单元19，以实现扫描视觉单元18的移动，晶元盘移动单元17用于实现晶元盘托盘16以及晶元盘托盘16上的晶元盘15的移动，转移激光扫描单元13连接有激光扫描移动单元12，以实现转移激光扫描单元的移动。

[0063] 如图3所示，辅助载带模块20包括辅助放料卷21、对辊22、惰辊23、辅助载带24、辅助视觉单元25、辅助激光扫描单元26、辅助激光剥离单元27、辅助收料卷28，其中，辅助载带

24首尾绕卷在辅助放料卷21和辅助收料卷28上,其表面带有胶层,以实现微器件的稳定粘附,并配合微器件剥离转移模块10使得微器件在辅助载带24上均匀排列,辅助放料卷21、对辊22、惰辊23、辅助载带24、辅助视觉单元25、辅助激光扫描单元26、辅助激光剥离单元27、辅助收料卷28在空间上沿着辅助载带24进给方向顺序依次布置,其中对辊22位于辅助载带24的两侧,用于驱动辅助载带24进给,惰辊23位于辅助载带24的下方,用于支撑辅助载带24并调整辅助载带24跨距布局,惰辊23具体设置有两个,使得辅助载带24按所需布置形式布置,辅助视觉单元25位于辅助载带24的上方,用于检测辅助载带24的运行速度,辅助激光扫描单元26位于辅助载带24的下方,用于通过过激光烧蚀弱化微器件与辅助载带24的粘结强度,方便微器件从辅助载带的转移,辅助激光剥离单元27位于辅助载带24的下方,用于将微器件从辅助载带24上剥离。

[0064] 如图4所示,过渡载带模块30包括过渡放料卷31、过渡收料卷32、过渡辊35、过渡载带33以及过渡激光剥离单元34,其中,过渡辊35位于过渡放料卷31和过渡收料卷32之间,过渡载带33绕过过渡辊35,并且首尾绕卷在过渡放料卷31和过渡收料卷32上,其表面带有胶层,过渡激光剥离单元34设于过渡辊35内,用于发射激光以实现将微器件从过渡载带33上剥离,过渡辊35圆柱面上设计有允许过渡激光剥离单元34发出的激光穿过的狭缝,该过渡辊35的下方靠近辅助载带24,右侧靠近转印载带模块40,以实现从辅助载带24上连续拾取微器件,再将微器件转移到转印载带模块40上。

[0065] 如图5所示,转印载带模块40将微器件从过渡载带模块30上拾取,并配合基板承载模块50将微器件连续转移到基板55上,其包括转印放料卷41、转印压辊42、转印视觉单元43、转印惰辊44、转印激光扫描单元45、转印激光剥离单元46、转印载带47及转印收料卷48,其中,转印载带47首尾绕卷在转印放料卷41和转印收料卷48上,其表面带有胶层,转印放料卷41、转印压辊42、转印视觉单元43、转印惰辊44、转印激光扫描单元45、转印激光剥离单元46与转印收料卷48在空间上沿着转印载带47进给方向依次顺序布置,转印压辊42设于转印载带47的上方,用于调整过渡辊35上方的过渡载带33与转印载带47的间距,以实现微器件从过渡载带33到转印载带47上的稳定转移,转印视觉单元43设于转印载带47的下方,用于检测转印载带47的运行速度,转印惰辊44设于转印载带47的上方,用于支撑转印载带47并调整转印载带47跨距布局,转印惰辊44具体设置有两个,使得转印载带47按所需布置形式布置,转印激光扫描单元45设于转印载带47的上方,用于实现弱化微器件与转印载带47的粘结强度,转印激光剥离模块46设于转印载带47的上方,用于实现将微器件从转印载带47上剥离。

[0066] 如图6所示,基板承载模块50包括XYZ模组51、基板底座52、调节组件53、基板支撑板54以及基板视觉单元56,其中,基板底座52与基板支撑板54由下而上依次布置于XYZ模组51上方,基板底座52与XYZ模组51相连,基板支撑板54通过调节组件53与基板底座52相连,该基板支撑板54上设置有基板55,该基板55用于接收从转印载带47上剥离下来的微器件,基板视觉单元56设于基板55的上方,用于实现基板55上附着的微器件阵列的一致性检测,具体的,视觉单元56实时检测从转印载带47剥离下的微器件在基板55上的间距,并通过调整基板55沿转印载带47进给方向的速度,实时对相邻微器件在基板55上的间距进行补偿,保证微器件在基板55上实现等间隔分布。具体的,XYZ模组51用于带动基板55做三向运动,调节组件53用于实现基板支撑板54倾角的调节。

[0067] 具体的,微器件补缺模块60实现将基板55上缺少微器件的位置补上微器件,优选采用常规微器件拾放逐片转移工艺,即在缺少微器件的位置上放上所需的微器件。固化模块70用于固化基板上的焊料,确保微器件与基板电路的物理连接,优选UV固化工艺。封装模块80用于对连接后的微器件与基板电路整体封装一层保护层,隔离水氧环境腐蚀,优选喷印TFE封装工艺。基板搬运模块90实现封装前、后的基板55的上下料。

[0068] 如图2和7所示,微器件剥离转移模块10的转移激光单元14优选可同时发射三束独立可控的激光束,分别为第一激光束14a、第二激光束14b和第三激光束14c,三束激光等间隔分布且间隔可调;晶元盘15优选包括第一晶元盘15a、第二晶元盘15b和第三晶元盘15c,三个晶元盘等间隔分布,三束独立可控的激光束分别作用于三个晶元盘,第一晶元盘15a上装有第一类微器件1501,第二晶元盘15b上装有第二类微器件1502,第三晶元盘15c上装有第三类微器件1503,三类微器件具有相同的尺寸规格,第一类微器件1501、第二类微器件1502和第三类微器件1503分别为三种微器件,三种微器件在激光束作用下被转移到辅助载带上,并均匀间隔排布,根据工艺选择,第一类微器件1501、第二类微器件1502和第三类微器件1503也可以为同一种微器件,行成单一微器件阵列;晶元盘托盘16优选包括第一晶元盘托盘16a、第二晶元盘托盘16b和第三晶元盘托盘16c;晶元盘移动单元17优选包括第一晶元盘移动单元17a、第二晶元盘移动单元17b和第三晶元盘移动单元17c,三个晶元盘移动单元均有独立的平面内XY移动自由度。

[0069] 如图7所示,为了实现第一类微器件1501、第二类微器件1502和第三类微器件1503在辅助载带24上的等间隔排布,即第二类微器件1502与第三类微器件1503的间距e,第一类微器件1501与第二类微器件1502的间距f,第一类微器件1501与第三类微器件1503的间距g,使 $e=f=g$,设置相关参数满足以下表达式:

$$[0070] \quad \frac{m}{v+\Delta v} + t/3 = Z \times t$$

[0071] 其中,m为微器件剥离转移模块10的三束独立可控的激光束中相邻激光束之间的间距,v为辅助视觉单元25检测到的辅助载带24的实际速度, Δv 为辅助载带24速度波动补偿量,t为转移激光剥离单元14的激光放射间隔(即每束激光束各自的放射间隔),Z表示整数,其值为 $\lceil m/((v+\Delta v)t) \rceil$ 。

[0072] 具体的,通过控制第一激光束14a及第二激光束14b的触发延时,补偿辅助载带24上微器件分布间隔的不均匀,微器件间隔均匀性由辅助视觉单元25进行检测,以第三激光束14c为基准,通过调整控制脉冲的延时量实现第一激光束14a与第二激光束14b相对于第三激光束14c的触发延时的调整,以调整辅助载带24上微器件的分布间隔,使其分布均匀,其延时量可优选从下式获得:

$$[0073] \quad \begin{cases} n = (v + \Delta v)t \\ \Delta t_a = \frac{n/3 - (d+g)}{v + \Delta v} \\ \Delta t_b = \frac{2n/3 - (2d+g+f)}{v + \Delta v} \end{cases}$$

[0074] 其中, n 为同类微器件之间的间距, v 辅助视觉单元 25 检测到的辅助载带 24 的实际速度, Δv 为辅助载带 24 速度波动补偿量, g 为第一类微器件 1501 与第三类微器件 1503 的间距, e 为第二类微器件 1502 与第三类微器件 1503 的间距, f 为第一类微器件 1501 与第二类微器件 1502 的间距, d 为微器件宽度, Δt_a 为第一激光束 14a 的延时量, Δt_b 为第二激光束 14b 的延时量, t 为转移激光剥离单元 14 的激光放射间隔。

[0075] 进一步的, 如图 8 所示, 优选下式计算辅助载带 24 上各个微器件的等间隔间距:

$$[0076] \quad s = \frac{1}{3}(v + \Delta v)t - d$$

[0077] 其中, s 为辅助载带 24 上各个微器件的等间隔间距 (相邻两微器件间的距离均为 s), 即 s 为辅助载带 24 上等间隔微器件 1504 的间距, 等间隔微器件 1504 可以为第一类微器件 1501、第二类微器件 1502、第三类微器件 1503 中的任意一种, v 辅助视觉单元 25 检测到的辅助载带 24 的实际速度, Δv 为辅助载带 24 速度补偿量, t 为转移激光剥离单元 14 的激光放射间隔, d 为微器件的宽度。

[0078] 如图 9 所示, 优选下式计算过渡载带模块 30 上各个微器件的等间隔间距:

$$[0079] \quad k = \frac{s+d}{v+\Delta v}(w+\Delta w) - d$$

[0080] 其中, k 为过渡载带 33 上各个微器件的等间隔间距 (相邻两微器件间的距离均为 k), s 为辅助载带 23 等间隔微器件的间距, d 为微器件宽度, v 辅助视觉单元 25 检测到的辅助载带 24 的实际速度, Δv 为辅助载带 24 速度补偿量, w 为过渡载带 33 的实际速度, Δw 为过渡载带 33 的速度补偿量。

[0081] 如图 10 所示, 优选下式计算转印载带 47 上各个微器件的等间隔间距:

$$[0082] \quad h = \frac{k+d}{w+\Delta w}(q+\Delta q) - d$$

[0083] 其中, h 为转印载带 47 上各个微器件的等间隔间距 (相邻两微器件间的距离均为 h), k 为过渡载带 33 上各个微器件的等间隔间距, d 为微器件宽度, q 为转印视觉单元 43 所检测的转印载带 47 速度, Δq 为转印载带 47 的速度补偿量, w 为过渡载带 33 的实际速度, Δw 为过渡载带 33 的速度补偿量。

[0084] 如图 10 所示, 优选下式计算基板 55 上各个微器件的等间隔间距:

$$[0085] \quad p = \frac{h+d}{q+\Delta q}(j+\Delta j) - d$$

[0086] 其中, p 为基板 55 上各个微器件的等间隔间距 (相邻两微器件间的距离均为 p), h 为转印载带 47 上各个微器件的等间隔间距, d 为微器件宽度, q 为转印视觉单元 43 所检测的转印载带 47 速度, Δq 为转印载带 47 的速度补偿量, j 为基板视觉单元 56 检测的基板 55 的实际速度, Δj 为基板 55 的速度补偿量。

[0087] 下面对本发明的基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置的工作过程进行说明, 包括以下步骤:

[0088] S1 根据基板 55、转印载带 47、过渡载带 33、辅助载带 24 上要求的微器件间隔, 合理设置转移激光剥离单元 14 激光放射间隔 t 、辅助载带 24 速度 v 、过渡载带 33 速度 w 、转印载带 47

速度 q 及基板55速度 j ;并根据辅助载带24速度 v 与转移激光剥离单元14激光放射间隔 t 确定激光束间距 m ;

[0089] S2由晶元盘自动换盘单元11将晶元盘15装入晶元盘托盘16;由晶元盘移动单元17将晶元盘15移动至扫描视觉单元18上方,用于检测微器件制造质量,建立Map图,标识不良微器件;

[0090] S3移动晶元盘15使得转移激光扫描单元13激光扫描质量良好的微器件,通过激光烧蚀弱化微器件与晶元盘的粘结强度,方便微器件从晶元盘上的转移;转移激光剥离单元14发出点激光作用于晶元盘15的微器件上,使得质量良好的微器件与晶元盘剥离,并转移到卷绕进给中的辅助载带24上,以排列为均匀布局的单列,微器件等间隔的粘附于辅助载带24上,利用辅助视觉单元25实时检测微器件在辅助载带24上的间距,并将该间距信息反馈给转移激光剥离单元14,通过调整控制脉冲的延时量实现第一激光束14a与第二激光束14b相对于第三激光束14c的触发延时的调整,对微器件的间距进行补偿,确保微器件在辅助载带24上均匀排列;

[0091] S4过渡载带33从辅助载带24上拾取微器件,该微器件再由转印载带47从过渡载带33上拾取;通过转印激光单元46将微器件从转印载带47连续转移到基板55,在连续转移过程中基板承载模块50始终控制基板55与转印载带47等速移动;在基板55上接收完一列微器件后,基板55运动一段距离,进行下一列微器件的接收,具体是沿Y向(水平前后运动,与转印载带47进给方向垂直)微动一段距离;重复上述过程,以在基板55上行成阵列化的微器件图案;

[0092] S5通过基板视觉单元56对基板55进行检测,判断基板上是否缺少微器件,若是,则由微器件补缺模块60对基板进行补缺;接着利用固化模块70使得微器件与基板实现可靠连接;再利用封装模块80对连接后的微器件与基板整体封装一层保护层;最后由基板搬运模块90实现基板的下料。

[0093] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

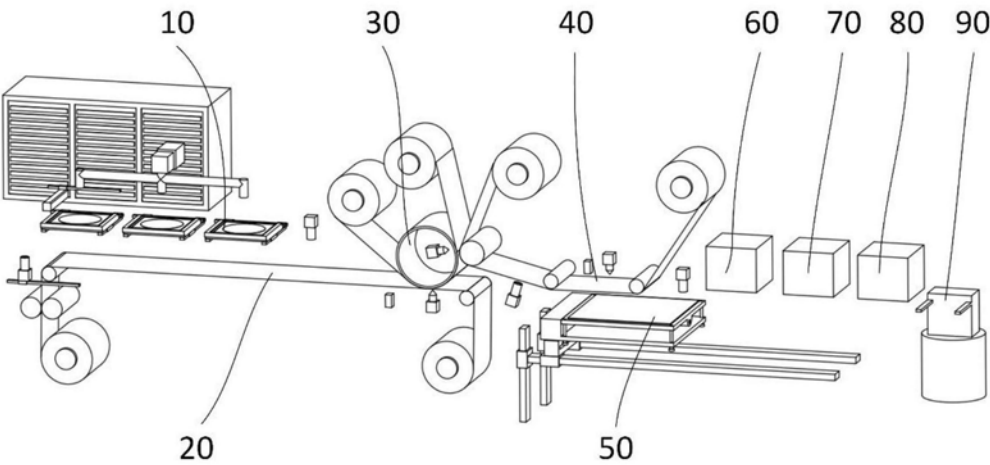


图1

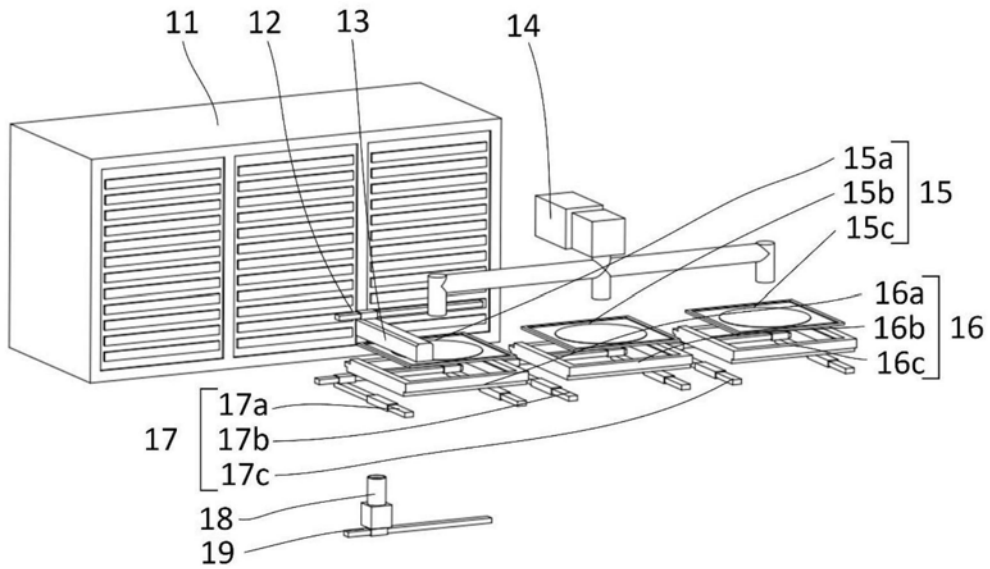


图2

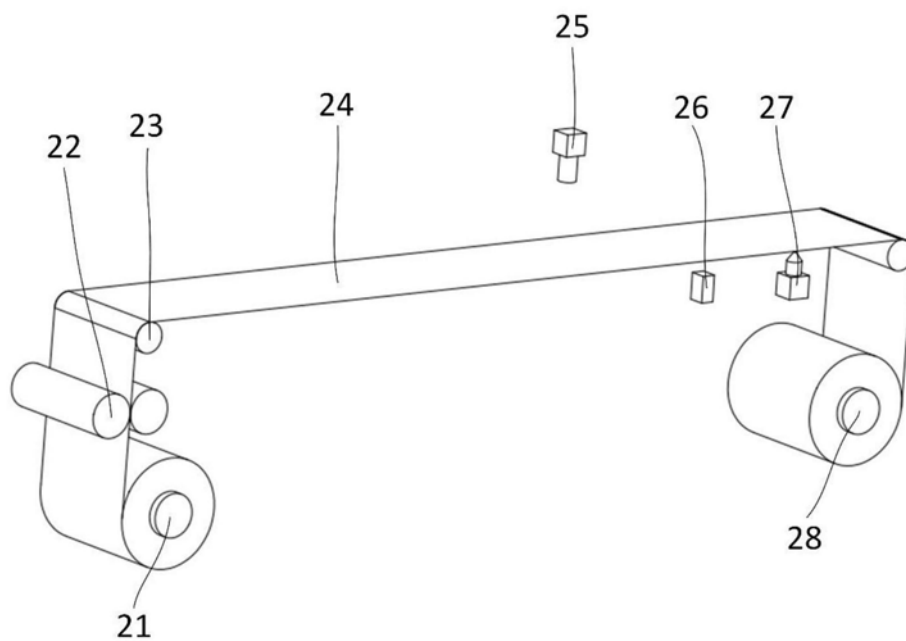


图3

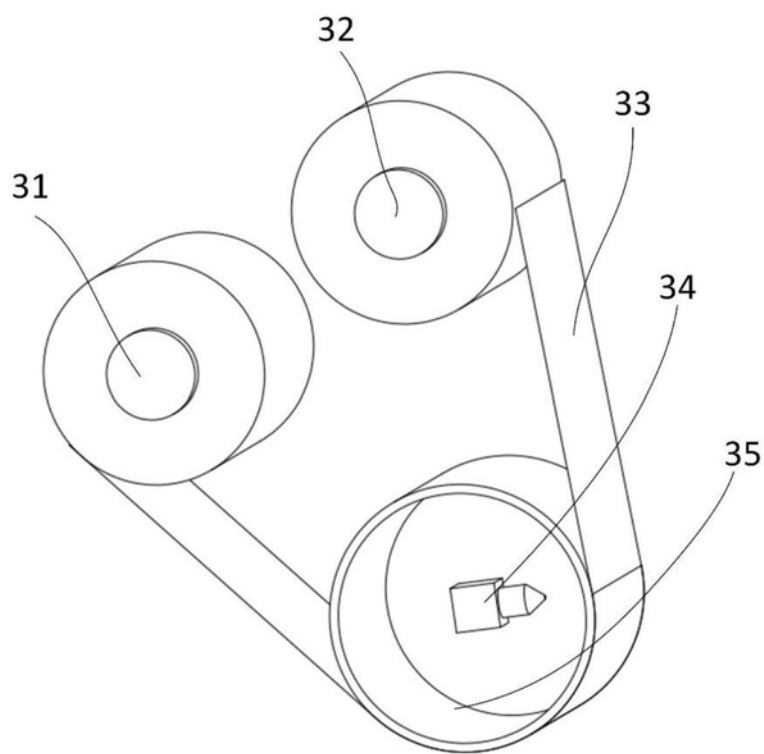


图4

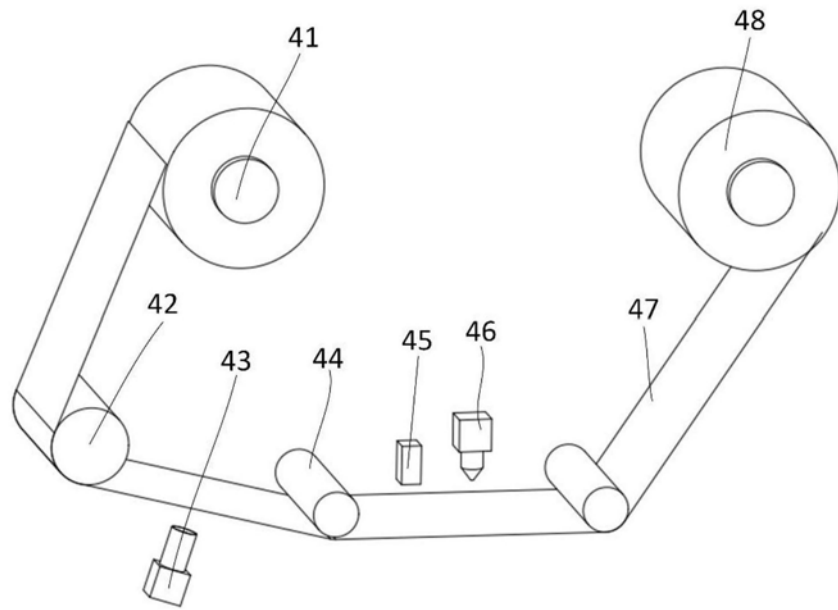


图5

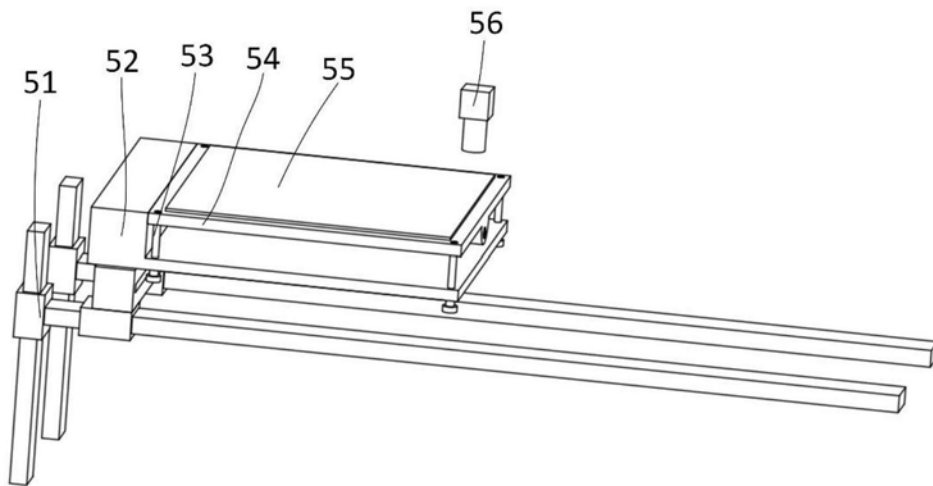


图6

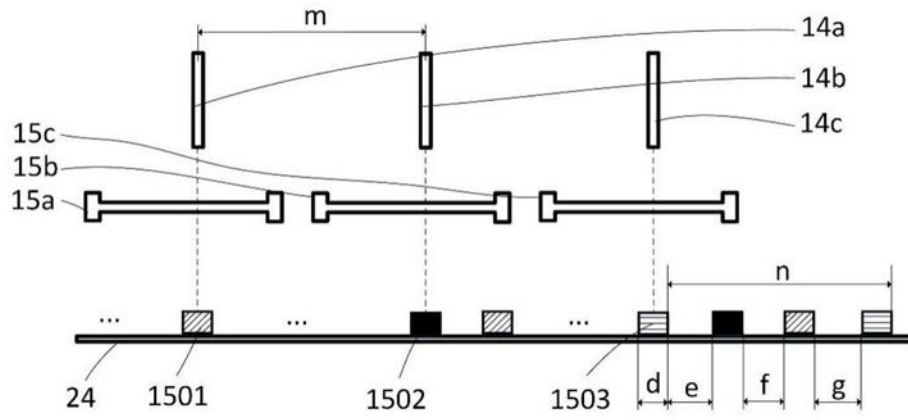


图7

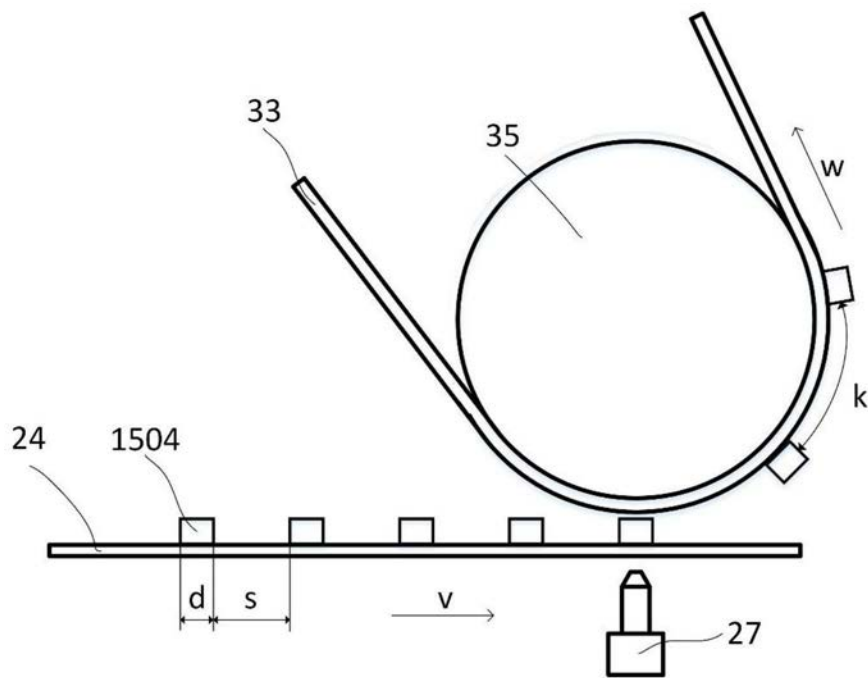


图8

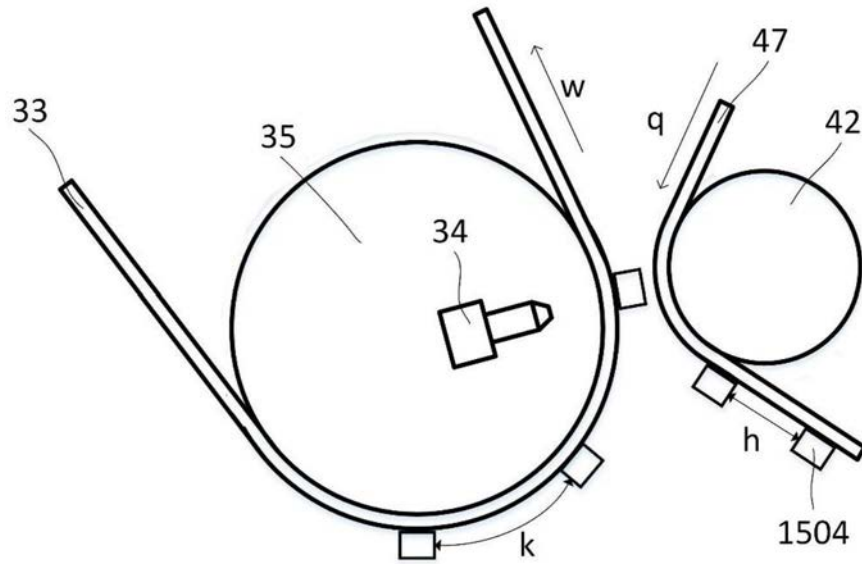


图9

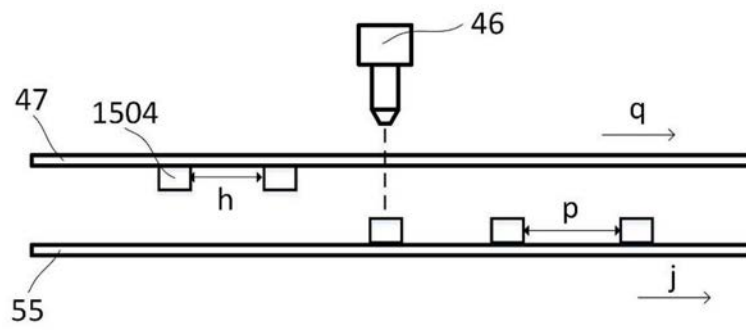


图10

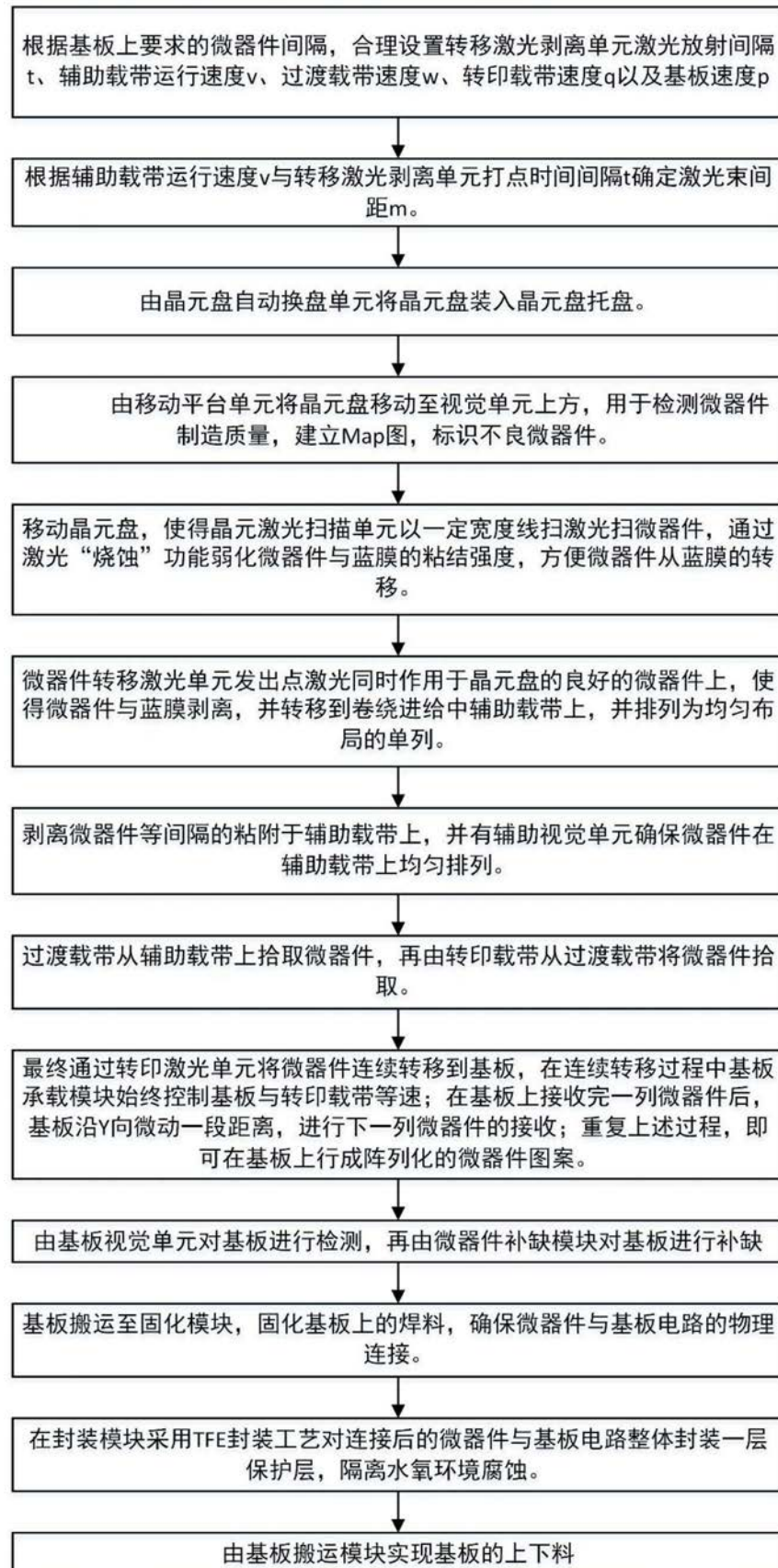


图11

专利名称(译)	一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置及方法		
公开(公告)号	CN109244196B	公开(公告)日	2020-01-03
申请号	CN201810991542.8	申请日	2018-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
[标]发明人	陈建魁 尹周平 金一威		
发明人	陈建魁 尹周平 金一威		
IPC分类号	H01L33/00 H01L21/677 H01L21/67		
CPC分类号	H01L21/67144 H01L21/67736 H01L33/0095		
代理人(译)	张彩锦		
其他公开文献	CN109244196A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于半导体技术领域，并具体公开了一种基于卷绕工艺的微器件激光剥离巨量转移装置及方法，其包括微器件剥离转移模块、辅助载带模块、过渡载带模块、转印载带模块、基板承载模块、微器件补缺模块、固化模块、封装模块及基板搬运模块，微器件剥离转移模块用于实现微器件的检测及剥离；辅助载带模块用于粘附剥微器件；过渡载带模块用于拾取微器件，并将其转移至转印载带模块；转印载带模块用于拾取微器件，并将其转移至基板承载模块；基板承载模块用于将微器件送入补缺模块、固化模块、封装模块、基板搬运模块中实现补缺、固化、封装及上下料。通过本发明，利用卷绕工艺和激光技术实现微器件的巨量转移，具有生产效率高、生产成本低等优点。

