



(21) 申请号 202223542965.2

(22) 申请日 2022.12.29

(73) 专利权人 领先光学技术(江苏)有限公司

地址 213000 江苏省常州市武进区湖塘镇  
常武中路888号528号

(72) 发明人 黄良斌 耿婷

(74) 专利代理机构 常州易瑞智新专利代理事务  
所(普通合伙) 32338

专利代理师 曹锦涛

(51) Int.Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

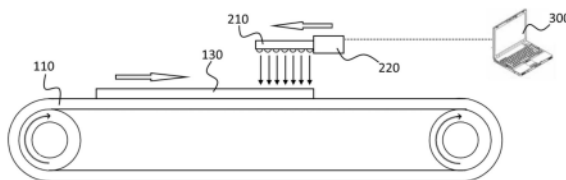
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种曝光装置、及包含该曝光装置的光刻设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种曝光装置、及包含该曝光装置的光刻设备,属于光刻曝光设备。包括采用micro LED制成的曝光光源,以及适于驱动所述曝光装置相对于所述对象承载台左右移动的直线模组;且所述直线模组的在水平上的运动方向相对于所述曝光光源内像素点分布方向呈倾斜预定角度。本实用新型通过配置一个与像素点分布方向不平行的直线模组,通过两次或多次连续曝光,完全可以铺满整个待曝光平面,即可实现对断点的曝光,避免刻蚀所形成的电路形成断路。



1. 一种曝光装置,其特征在于,包括:采用micro LED制成的曝光光源,以及适于驱动所述曝光装置相对于对象承载台左右移动的直线模组;且所述直线模组的在水平上的运动方向相对于所述曝光光源内像素点分布方向呈倾斜预定角度。

2. 根据权利要求1所述的曝光装置,其特征在于,所述曝光光源为micro LED紫外数字光源。

3. 根据权利要求2所述的曝光装置,其特征在于,所述micro LED紫外数字光源的发射光线的波长范围为250nm-450nm。

4. 根据权利要求2所述的曝光装置,其特征在于,所述micro LED紫外数字光源包括:控制器,与所述控制器相连接的面板,预定间隙均匀设置在所述面板上的LED阵列;

其中,所述控制器可以单独控制所述LED阵列中LED像素元的开关。

5. 一种光刻设备,其特征在于,包括:

对象承载台,适于放置涂覆有抗蚀剂层或涂层的半导体晶片;

曝光装置,包括采用micro LED制成的曝光光源,以及适于驱动所述曝光装置相对于所述对象承载台左右移动的直线模组;且所述直线模组的在水平上的运动方向相对于所述曝光光源内像素点分布方向呈倾斜预定角度;

计算机控制中心,与所述曝光装置信号连接,提供相关数字数据以曝光装置创建期望的像素图案。

6. 根据权利要求5所述的光刻设备,其特征在于,所述曝光光源为micro LED紫外数字光源。

7. 根据权利要求5所述的光刻设备,其特征在于,所述micro LED紫外数字光源的发射光线的波长范围为250nm-450nm。

8. 根据权利要求5所述的光刻设备,其特征在于,所述micro LED紫外数字光源包括:控制器,与所述控制器相连接的面板,预定间隙均匀设置在所述面板上的LED阵列;

其中,所述控制器可以单独控制所述LED阵列中LED像素元的开关。

9. 根据权利要求5所述的光刻设备,其特征在于,所述曝光装置和待曝光面之间还设置有投影镜头。

## 一种曝光装置、及包含该曝光装置的光刻设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于光刻曝光设备,尤其是一种曝光装置、及包含该曝光装置的光刻设备。

### 背景技术

[0002] 光刻装置是类似照片打印技术的使用光形成复杂电路图案的装置,通过广德照射用投影方法将掩模上的大规模集成电路器件的结构图形画在涂有光刻胶的硅片上,通过光的照射,光刻胶的成分发生化学反应,从而生成电路图。光刻装置可以在用于制造例如半导体装置,诸如液晶显示器、等离子体显示面板和电致发光显示器的显示面板,集成电路和平板显示器。

[0003] 现有技术中,也有公司设计了几种以矩阵形式布置的微发光二极管作为曝光设备,该曝光设备可以使用由单独可操作元件的阵列组成的图案化装置来代替光掩模。图案化装置被编程以使用单独可操作元件的阵列形成期望图案的光束。由于通过程序照射的光束可以修改为期望图案,因此这种“无掩模”系统可以无附加成本地形成各种形状的方案。另外,无掩模系统比常规的基于掩模的系统更快和更便宜。

[0004] 但是这样曝光设备内的微发光二极管以矩阵形式布置,微发光二极管一般会存在一定间隙,对于一些分辨率过大的曝光设备紫外数字光源,也就是微发光二极管之间的间距过大,则刻蚀所形成的电路很容易形成断路。

### 实用新型内容

[0005] 为了克服上述技术缺陷,本实用新型提供一种曝光装置、及包含该曝光装置的光刻设备,以解决背景技术所涉及的问题。

[0006] 本实用新型提供一种曝光装置,包括:采用micro LED制成的曝光光源,以及适于驱动所述曝光装置相对于对象承载台左右移动的直线模组;且所述直线模组的在水平上的运动方向相对于所述曝光光源内像素点分布方向呈倾斜预定角度。

[0007] 优选地或可选地,所述曝光装置为micro LED紫外数字光源。

[0008] 优选地或可选地,所述micro LED紫外数字光源的发射光线的波长范围为250nm-450nm。

[0009] 优选地或可选地,所述micro LED紫外数字光源包括:控制器,与所述控制器相连接的面板,预定间隙均匀设置在所述面板上的LED阵列;

[0010] 其中,所述控制器可以单独控制所述LED阵列中LED像素元的开关。

[0011] 本发明还提一种光刻设备,包括:

[0012] 对象承载台,适于放置涂覆有抗蚀剂层或涂层的半导体晶片;

[0013] 曝光装置,包括采用micro LED制成的曝光光源,以及适于驱动所述曝光装置相对于所述对象承载台左右移动的直线模组;且所述直线模组的在水平上的运动方向相对于所述曝光光源内像素点分布方向呈倾斜预定角度;

[0014] 计算机控制中心,与所述曝光装置信号连接,提供相关数字数据以曝光装置创建期望的像素图案。

[0015] 优选地或可选地,所述曝光装置为micro LED紫外数字光源。

[0016] 优选地或可选地,所述micro LED紫外数字光源的发射光线的波长范围为250nm-450nm。

[0017] 优选地或可选地,所述micro LED紫外数字光源包括:控制器,与所述控制器相连接的面板,预定间隙均匀设置在所述面板上的LED阵列;

[0018] 其中,所述控制器可以单独控制所述LED阵列中LED像素元的开关。

[0019] 优选地或可选地,所述曝光装置和待曝光面之间还设置有投影镜头。

[0020] 本实用新型涉及一种曝光装置、及包含该曝光装置的光刻设备,相较于现有技术,具有如下有益效果:本实用新型通过配置一个与像素点分布方向不平行的直线模组,通过两次或多次连续曝光,完全可以铺满整个待曝光平面,即可实现对断点的曝光,避免刻蚀所形成的电路形成断路。

## 附图说明

[0021] 图1是现有micro LED紫外数字光源的结构示意图。

[0022] 图2是本实用新型中光刻设备的结构示意图。

[0023] 图3是本实用新型中micro LED紫外数字光源的结构示意图。

[0024] 图4是本实用新型中光刻设备的原理示意图。

[0025] 附图标记为:110、X轴传送单元;120、对象承载台;130、半导体晶片;210、曝光光源;220、直线模组;300、计算机控制中心;230、投影镜头;221、面板;222、像素元。

## 具体实施方式

[0026] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本实用新型更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本实用新型可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本实用新型发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0027] 参阅附图1,为现有micro LED紫外数字光源的结构示意图。包括:基底,和设置在所述基底上的LED阵列。在曝光过程中,计算机控制中心300将期望的曝光图案分解为不同的像素点,以坐标或者地址分配给每个micro LED,并单独控制每个micro LED的开闭,进而实施各种曝光图案。由于相邻的两个micro LED一般会存在一定间隙,对于一些分辨率过小的micro LED紫外数字光源,通过透镜的缩放和光源本身的微弱的扩散能力,近似能够完全铺满整个待曝光平面。但是对于一些分辨率比较大的micro LED紫外数字光源,也就是微发光二极管之间的间距过大,则刻蚀所形成的电路很容易形成断路。

[0028] 虽然对象承载台120设置在X轴传送单元110上,也能够相对于曝光装置X方向或Y移动,但是X轴传送单元110作用主要用于更换半导体晶片130的刻蚀区域,对曝光过程并无辅助作用。而且X轴传送单元110的运动方向与micro LED紫外数字光源内micro LED分布方向相平行,在运动过程中,仍然会曝光盲区,不能彻底解决本申请的技术问题。

[0029] 针对上述技术问题,申请人在现有micro LED紫外数字光源进行改进,提出了一种

光刻设备,参阅附图2至4,所述光刻设备包括:对象承载台120,曝光装置和计算机控制中心300。

[0030] 其中,对象承载台120适于放置涂覆有抗蚀剂层或涂层的半导体晶片130;对象承载台120400放置在大理石制成的基座上,并且在所述对象承载台120和基座之间设置有X轴传送单元110,驱动对象承载台120和半导体晶片130在一定范围内水平移动。由于一般的金属材料受到温度的影响相对较大,受热会导致基座的平整度发生改变,因此,所述基座采用大理石材料制成。光刻过程中,能够更好的保证曝光装置与半导体晶片130的之间的平行度。

[0031] 曝光装置位于所述对象承载台120上方,所述曝光装置包括:采用micro LED制成的曝光光源210,以及适于驱动所述曝光装置相对于所述对象承载台120左右移动的直线模组220;且所述直线模组220的在水平上的运动方向相对于所述曝光光源210内像素点分布方向呈倾斜预定角度。参阅附图3,通过配置一个与像素点分布方向不平行的直线模组220,通过两次或多次连续曝光,完全可以铺满整个待曝光平面,即可实现对断点的曝光,避免刻蚀所形成的电路形成断路。

[0032] 需要说明的是,所述直线模组220的导轨与滑块之间的公差等级小于或等于9级,保证直线模块的精度。另外,在所述直线模组220上还配置有光栅尺传感器和激光干涉仪,用于实时检测直线模组220的运动情况,及时对直线模组220的运动情况进行修正,提高运动精度。

[0033] 当然,所述曝光装置和待曝光面之间还设置有投影镜头230,所述投影镜头230可以为放大镜或缩小镜,在本实施例中选用52mm的NIKON微缩投影镜头230,用于缩小或扩大像素元222在待曝光面上的投影面积。

[0034] 在一个优选实施例中,参阅附图3,所述micro LED紫外数字光源的发射光线的波长范围为250nm-450nm。所述micro LED紫外数字光源包括:控制器,与所述控制器相连接的面板221,预定间隙均匀设置在所述面板221上的LED阵列;其中,所述控制板可以单独控制所述LED阵列中LED像素元222的开关。该曝光装置可以直接将计算机的图形数据曝光到晶圆或PCB板上,无需采用掩膜或DMD,结构更为简单,可操作性更强。

[0035] 计算机控制中心300与所述曝光装置信号连接,提供相关数字数据以曝光装置创建期望的像素图案。像素图案中所需的任何改型和/或变化都可以利用计算机控制中心300进行修改或建立。对于micro LED紫外数字光源,通过控制器控制所述LED阵列中各个LED像素元222的开关,即可实现不同的像素图案。

[0036] 为了方便理解曝光装置、及包含该曝光装置的光刻设备的技术方案,对其工作原理做出简要说明:在工作过程中,将涂覆有抗蚀剂层或涂层的半导体晶片130固定安装在对象承载台120400上,然后调整曝光装置相对于半导体晶片130的距离,实现曝光装置的对焦,最后通过X轴传送单元110调整半导体晶片130相对于曝光装置的位置,将曝光装置与半导体晶片130某一区域的对齐,通过控制器调整所述micro LED紫外数字光源的图案,通过直线模组220调整所述micro LED紫外数字光源相对于半导体晶片130的位置,实现对半导体晶片130曝光刻蚀,最后将计算机控制中心300的完整像素图案数据曝光到半导体晶片130上。

[0037] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛

盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本实用新型对各种可能的组合方式不再另行说明。

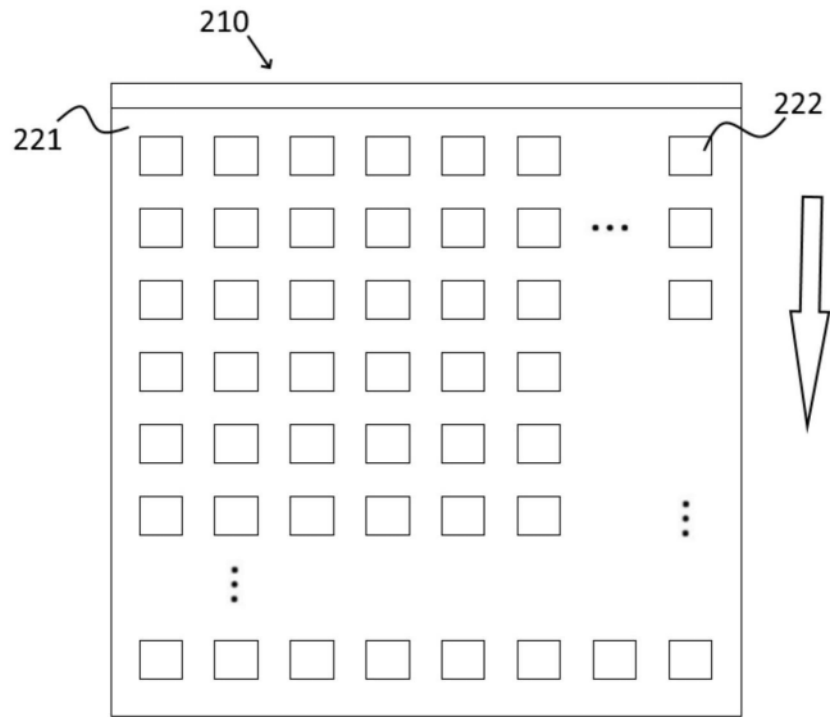


图1

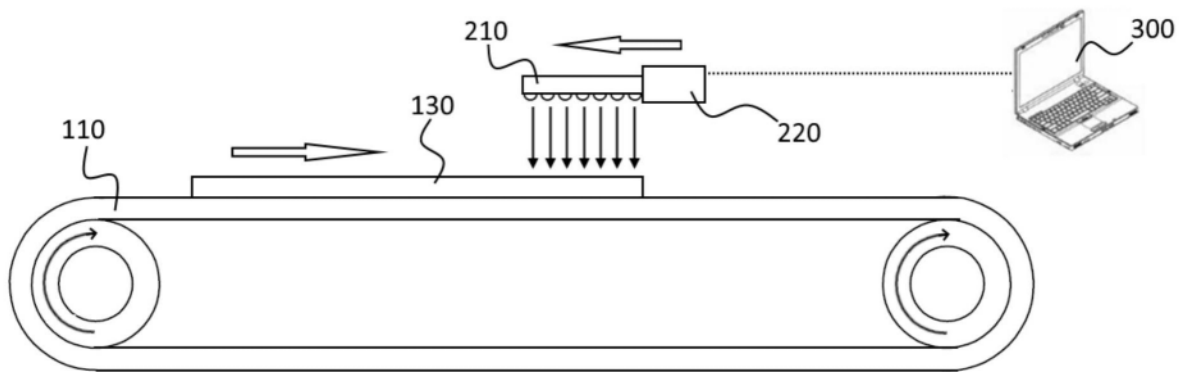


图2

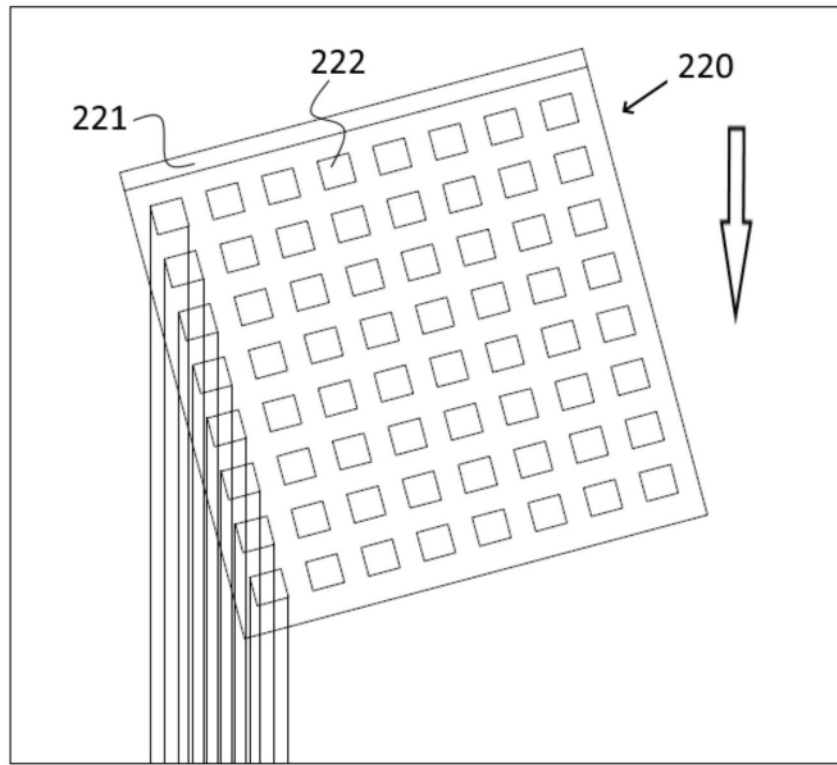


图3

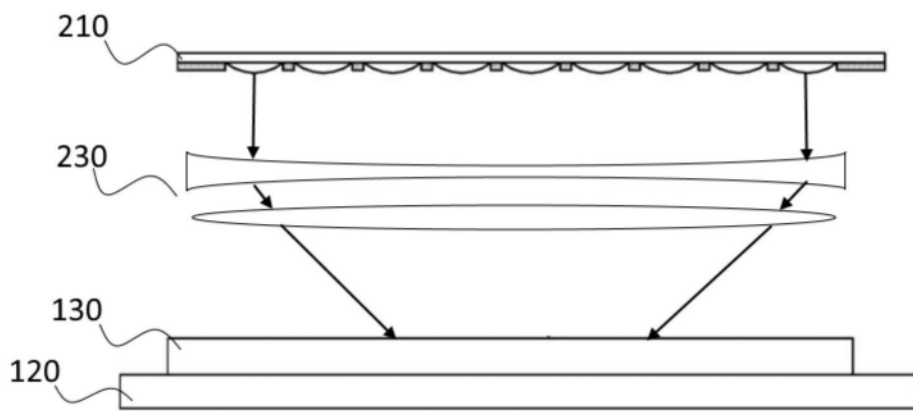


图4