

权利要求

1、一种光配向控制方法，用于在采用起偏照明装置所发出的偏振光对基板进行配向的过程中，控制所述偏振光的偏光轴角度偏差的均匀性，其特征在于，包括：

在光配向扫描方向上选取 K 个离散采样点 $s.y_k, k=1,2,\dots,K$ ，于基板的曝光视场上选取 M 个检测点 $(X_m, Y_m), m=1,2,\dots,M$ ，配向时获取每个所述检测点在每个所述离散采样点处的偏光轴角度误差 $D(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s.y_k))$ 和对应的偏振光光照强度 $I(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s.y_k))$ ，并测量承载所述基板的运动台相对起偏照明装置在每个所述离散采样点的偏摆值 $Yaw(s.y_k)$ ；

利用如下公式计算检测点 (X_m, Y_m) 经过正反向配向扫描后的动态加权偏光轴角度偏差 $WD_{dyn}(X_m, Y_m)$ ：

$$WD_{dyn}(X_m, Y_m) = \frac{\sum_{k=1}^K (I(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s.y_k)) \times (D(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s.y_k)) + Yaw(s.y_k))) + \sum_{k=K}^1 (I(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s.y_k)) \times (D(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s.y_k)) + Yaw(s.y_k)))}{\sum_{k=1}^K I(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s.y_k)) + \sum_{k=K}^1 I(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s.y_k))} ;$$

其中， $(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s.y_k))$ 指基板坐标系下具有坐标 (X_m, Y_m) 的所述检测点在运动台坐标系下的坐标；

利用如下公式获取所述基板的动态加权偏光轴角度偏差均匀性 $Mura_{dyn}$ ：

$$Mura_{dyn} = \left| \frac{\max(WD_{dyn}(X_m, Y_m)) - \min(WD_{dyn}(X_m, Y_m))}{2} \right| ;$$

根据所述运动台相对所述起偏照明装置的偏摆值以及所述基板的动态加权偏光轴角度偏差均匀性 $Mura_{dyn}$ 来控制位于基板和运动台之间且用于带动所述基板旋转的旋转台的旋转角度。

2、如权利要求 1 所述的光配向控制方法，其特征在于，所述偏光轴角度偏

差为所述检测点在光配向过程中接收到的偏振光的实际偏光轴角度与名义偏光轴角度之差。

3、如权利要求 1 所述的光配向控制方法，其特征在于，所述 $(x(X_m, Y_m), y(X_m, Y_m, s, y_k))$ 为：

$$\begin{pmatrix} x(X_m, Y_m) \\ y(X_m, Y_m, s, y_k) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(Rt) & -\sin(Rt) \\ \sin(Rt) & \cos(Rt) \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} Mp & 0 \\ 0 & Mp \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(Rp) & -\sin(Rp) \\ \sin(Rp) & \cos(Rp) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_m \\ Y_m \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Cpx \\ Cpy \end{pmatrix} \right) + \begin{pmatrix} 0 \\ s, y_k \end{pmatrix};$$

其中， Rt 为带动所述基板旋转的旋转台的旋转量；

Mp 为所述基板相对位于所述旋转台下方的运动台的膨胀倍率；

Rp 为所述基板相对所述运动台的旋转量；

$\begin{pmatrix} Cpx \\ Cpy \end{pmatrix}$ 为所述基板相对所述运动台的平移。

4、如权利要求 3 所述的光配向控制方法，其特征在于，所述旋转台的旋转量 Rt 、基板相对位于所述旋转台下方的运动台的倍率 Mp 以及基板相对所述运动台的平移 Rp 通过以下方法获得：

在所述基板上设置 I 个对准标记，所述对准标记的名义位置表示为 $(X_i, Y_i), i = 1, 2, \dots, I$ ；

通过对准系统分别对准 I 个所述对准标记，得到 I 个所述对准标记的测试位置 $(Cax_i, Cay_i), i = 1, 2, \dots, I$ ；

根据所述对准标记的名义位置 $(X_i, Y_i), i = 1, 2, \dots, I$ 、测试位置 $(Cax_i, Cay_i), i = 1, 2, \dots, I$ 以及对准时所述运动台相应的位置 $(s, y_i), i = 1, 2, \dots, I$ ，利用以下基板对准模型计算获得所述 Rt 、 Mp 、 Rp ：

$$\begin{pmatrix} Cax_i \\ Cay_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(Rt) & -\sin(Rt) \\ \sin(Rt) & \cos(Rt) \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} Mp & 0 \\ 0 & Mp \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(Rp) & -\sin(Rp) \\ \sin(Rp) & \cos(Rp) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_i \\ Y_i \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Cpx \\ Cpy \end{pmatrix} \right) + \begin{pmatrix} 0 \\ s, y_i \end{pmatrix}.$$

5、如权利要求 1 所述的光配向控制方法，其特征在于，测量运动台相对起偏照明装置在每个所述离散采样点的偏摆值 $Yaw(s.y_k)$ 的方法包括：

分别测量所述运动台在每个所述离散采样点的偏摆值 $Yaw_1(s.y_k)$ 和测量所述起偏照明装置在每个所述离散采样点的偏摆值 $Yaw_2(s.y_k)$ ，

$$Yaw(s.y_k) = Yaw_1(s.y_k) / Yaw_2(s.y_k)。$$

6、如权利要求 5 所述的光配向控制方法，其特征在于，测量所述运动台在每个所述离散采样点的偏摆值 $Yaw_1(s.y_k)$ 的方法包括：

选取所述运动台的一侧面作为测量面，将两路第一干涉仪测量光入射到所述运动台的测量面；

获得两路所述第一干涉仪测量光到达所述运动台的测量面的光程差 Δy_1 和两路所述第一干涉仪测量光之间的中心距离 s_1 ，根据如下公式计算所述运动台的偏摆值 $Yaw_1(s.y_k)$ ： $Yaw_1(s.y_k) = \Delta y_1 / s_1$ 。

7、如权利要求 6 所述的光配向控制方法，其特征在于，所述测量面为所述运动台上与所述光配向扫描方向垂直的侧面。

8、如权利要求 5 所述的光配向控制方法，其特征在于，测量所述运动台在每个所述离散采样点的偏摆值 $Yaw_1(s.y_k)$ 的方法包括：

沿所述光配向扫描方向布置两条平行的光栅尺，将与所述光栅尺一一对应的读头安装在所述运动台上与所述光配向扫描方向垂直的侧面；

通过所述读头获得相对应的光栅尺测量值，并根据两个所述光栅尺测量值之间的差值 Δy_1 和两条所述光栅尺之间的中心距离 s_1 ，根据如下公式计算所述运动台的偏摆值 $Yaw_1(s.y_k)$ ： $Yaw_1(s.y_k) = \Delta y_1 / s_1$ 。

9、如权利要求 6 或 8 所述的光配向控制方法，其特征在于，测量所述起偏照明装置在每个所述离散采样点的偏摆值 $Yaw_2(s.y_k)$ 的方法包括：

选取所述起偏照明装置中的线栅框架的一侧面作为测量面，将两路第二干涉仪测量光入射到所述起偏照明装置的测量面；

获得两路所述第二干涉仪测量光到达所述起偏照明装置的测量面的光程差 Δy_2 和两路所述第二干涉仪测量光之间的中心距离 s_2 ，计算所述起偏照明装置的偏摆值 $Yaw_2(s, y_k)$ ： $Yaw_2(s, y_k) = \Delta y_2 / s_2$ 。

10、如权利要求 9 所述的光配向控制方法，其特征在于，所述起偏照明装置的测量面为所述线栅框架上与所述光配向扫描方向垂直的侧面。

11、如权利要求 5 所述的光配向控制方法，其特征在于，根据如下公式计算 $Yaw(s, y_k)$ ：

$$\begin{cases} Yaw_2(s, y_k) \geq Yaw_1(s, y_k) / 10, & Yaw(s, y_k) = Yaw_1(s, y_k) / Yaw_2(s, y_k) \\ Yaw_2(s, y_k) < Yaw_1(s, y_k) / 10, & Yaw(s, y_k) = Yaw_1(s, y_k) \end{cases}。$$

12、一种光配向设备，包括起偏照明装置、承载并带动基板旋转的旋转台以及设置在所述旋转台下方用于带动基板进行光配向扫描运动的运动台，其特征在于，所述光配向设备还包括：

运动台偏摆测量装置，用于获取光配向过程中所述运动台的偏摆值；

起偏照明装置偏摆测量装置，用于获取光配向过程中所述起偏照明装置的偏摆值；以及

偏光轴角度误差控制单元，其用于根据所述运动台的偏摆值和所述起偏照明装置的偏摆值计算所述基板的动态加权偏光轴角度偏差，并根据所述运动台相对所述起偏照明装置的偏摆值以及所述基板的动态加权偏光轴角度偏差来控制所述旋转台旋转。

13、如权利要求 12 所述的光配向设备，其特征在于，所述运动台偏摆测量装置包括第一干涉仪测量装置和第一反射镜，所述第一反射镜安装在所述运动台的一个侧面上，所述第一干涉仪测量装置发射两路第一干涉仪测量光入射到所述第一反射镜上，并收集来自所述第一反射镜的反射光，得到两路所述第一干涉仪测量光到达所述运动台的侧面的光程差 Δy_1 ，并根据所述光程差 Δy_1 和两路所述第一干涉仪测量光之间的中心距离 s_1 ，计算所述运动台的偏摆值

$Yaw_1(s, y_k)$: $Yaw_1(s, y_k) = \Delta y_1 / s_1$ 。

14、如权利要求 13 所述的光配向设备，其特征在于，所述第一反射镜安装在所述运动台上与光配向扫描方向垂直的侧面。

15、如权利要求 13 所述的光配向设备，其特征在于，所述第一干涉仪测量装置包括两个单轴干涉仪。

16、如权利要求 13 所述的光配向设备，其特征在于，所述第一干涉仪测量装置包括一个双轴干涉仪。

17、如权利要求 12 所述的光配向设备，其特征在于，所述运动台偏摆测量装置包括两条沿所述光配向扫描方向平行布置的光栅尺和与所述光栅尺一一对应的读头，所述读头安装在所述运动台上与所述光配向扫描方向垂直的侧面上，通过所述读头获得相对应的光栅尺测量值，并根据两个所述光栅尺测量值之间的差值 Δy_1 和两条所述光栅尺之间的中心距离 s_1 ，计算所述运动台的偏摆值 $Yaw_1(s, y_k)$: $Yaw_1(s, y_k) = \Delta y_1 / s_1$ 。

18、如权利要求 13 或 17 所述的光配向设备，其特征在于，所述起偏照明装置偏摆测量装置包括第二干涉仪测量装置和第二反射镜，所述第二反射镜安装在所述起偏照明装置中线栅框架的一侧面，所述第二干涉仪测量装置发射两路第二干涉仪测量光入射到所述第二反射镜，并收集来自所述第二反射镜的反射光，得到两路所述第二干涉仪测量光到达所述线栅框架的侧面的光程差 Δy_2 ，并根据所述光程差 Δy_2 和两路所述第二干涉仪测量光之间的中心距离 s_2 ，计算所述起偏照明装置的偏摆值 $Yaw_2(s, y_k)$: $Yaw_2(s, y_k) = \Delta y_2 / s_2$ 。

19、如权利要求 18 所述的光配向设备，其特征在于，所述第二反射镜安装在所述线栅框架中一与所述光配向扫描方向垂直的侧面。

20、如权利要求 18 所述的光配向设备，其特征在于，所述第二干涉仪测量装置包括两个单轴干涉仪。

21、如权利要求 18 所述的光配向设备，其特征在于，所述第二干涉仪测

量装置包括一个双轴干涉仪。

22、如权利要求 12 所述的光配向设备，其特征在于，所述起偏照明装置包括照明框架，所述照明框架包括流槽型反射罩和灯管，所述灯管发出的光经所述流槽型反射罩反射后形成具有特定角度的光。

23、如权利要求 22 所述的光配向设备，其特征在于，所述流槽型反射罩为抛物线型反射罩。

24、如权利要求 22 所述的光配向设备，其特征在于，所述灯管的长度大于所述基板在垂直于所述光配向扫描方向上的长度。

25、如权利要求 12 所述的光配向设备，其特征在于，所述起偏照明装置包括线栅框架，所述线栅框架包括依次叠放的滤光片、起偏线栅及线栅保护玻璃，在所述滤光片和所述起偏线栅之间通入有压缩空气，在所述起偏线栅和所述线栅保护层之间通入有惰性气体。

26、如权利要求 25 所述的光配向设备，其特征在于，所述惰性气体为氮气。

27、如权利要求 25 所述的光配向设备，其特征在于，所述起偏线栅包括一透明基底以及于所述透明基底上形成的若干条状的光栅。

28、如权利要求 27 所述的光配向设备，其特征在于，所述光栅的材质为金属或金属化合物。

29、如权利要求 28 所述的光配向设备，其特征在于，所述金属为铝。

30、如权利要求 28 所述的光配向设备，其特征在于，所述金属氧化物为氧化钛。