

(21)申請案號：102146156

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 13 日

(51)Int. Cl. : **G03F7/20 (2006.01)**
G02B17/06 (2006.01)

G02B27/28 (2006.01)

(30)優先權：2012/12/14 德國

10 2012 223 233.8

(71)申請人：卡爾蔡司 S M T 有限公司 (德國) CARL ZEISS SMT GMBH (DE)
德國

(72)發明人：毛爾 曼弗瑞德 MAUL, MANFRED (DE)

(74)代理人：李宗德

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：5 共 30 頁

(54)名稱

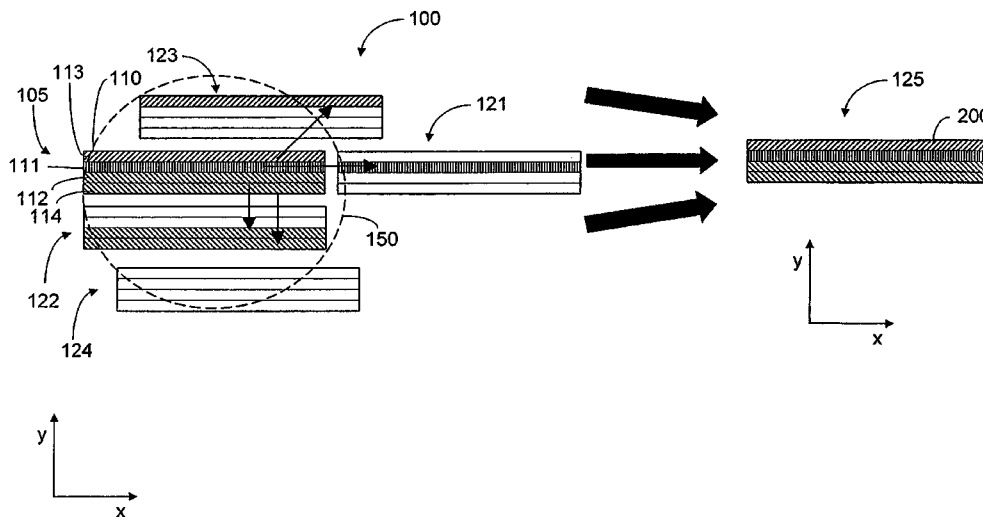
微影投影曝光設備的光學系統

OPTICAL SYSTEM OF A MICROLITHOGRAPHIC PROJECTION EXPOSURE APPARATUS

(57)摘要

本發明有關尤其用於在 EUV 中操作之微影投影曝光設備的光學系統，其包含：一反射鏡配置(200)，其由複數個互相獨立可調整反射鏡元件組成；及至少一個極化影響配置(100)，其相對於光傳播方向配置在該反射鏡配置(200)上游；其中該極化影響配置(100)具有一組第一反射表面(111、112、...)及一組第二反射表面(121、122、...)；其中該等第一反射表面(111、112、...)可彼此獨立傾斜，及其中在該光學系統操作期間，取決於該第一反射表面(111、112、...)的傾斜，可經由該等第二反射表面(121、122、...)的分別不同一者，將在該等第一反射表面(111、112、...)的分別一者反射的光引導至反射鏡配置(200)上。

圖1



- 100：極化影響配置
- 105：場
- 110：條狀反射鏡單元
- 111：第一反射表面
- 112：第一反射表面
- 113：第一反射表面
- 114：第一反射表面
- 121：第二反射表面
- 122：第二反射表面
- 123：第二反射表面
- 124：第二反射表面
- 125：照明場
- 150：虛線曲線
- 200：反射鏡配置



(21)申請案號：102146156

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 13 日

(51)Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01)
G02B17/06 (2006.01)

G02B27/28 (2006.01)

(30)優先權：2012/12/14 德國

10 2012 223 233.8

(71)申請人：卡爾蔡司 SMT 有限公司 (德國) CARL ZEISS SMT GMBH (DE)
德國

(72)發明人：毛爾 曼弗瑞德 MAUL, MANFRED (DE)

(74)代理人：李宗德

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：5 共 30 頁

(54)名稱

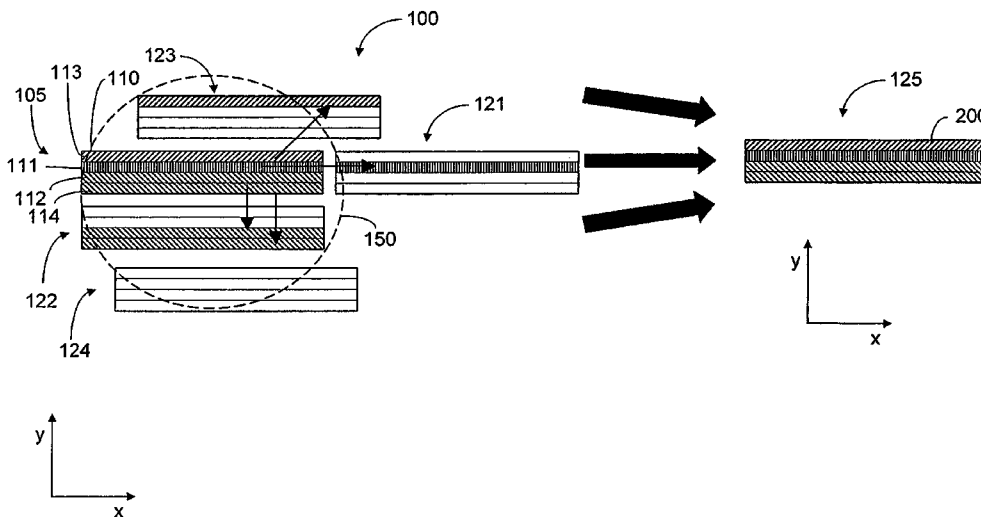
微影投影曝光設備的光學系統

OPTICAL SYSTEM OF A MICROLITHOGRAPHIC PROJECTION EXPOSURE APPARATUS

(57)摘要

本發明有關尤其用於在 EUV 中操作之微影投影曝光設備的光學系統，其包含：一反射鏡配置(200)，其由複數個互相獨立可調整反射鏡元件組成；及至少一個極化影響配置(100)，其相對於光傳播方向配置在該反射鏡配置(200)上游；其中該極化影響配置(100)具有一組第一反射表面(111、112、...)及一組第二反射表面(121、122、...)；其中該等第一反射表面(111、112、...)可彼此獨立傾斜，及其中在該光學系統操作期間，取決於該第一反射表面(111、112、...)的傾斜，可經由該等第二反射表面(121、122、...)的分別不同一者，將在該等第一反射表面(111、112、...)的分別一者反射的光引導至反射鏡配置(200)上。

圖1



- 100：極化影響配置
- 105：場
- 110：條狀反射鏡單元
- 111：第一反射表面
- 112：第一反射表面
- 113：第一反射表面
- 114：第一反射表面
- 121：第二反射表面
- 122：第二反射表面
- 123：第二反射表面
- 124：第二反射表面
- 125：照明場
- 150：虛線曲線
- 200：反射鏡配置

發明摘要

※ 申請案號：102146156

G03F 7/20 (2006.01)

※ 申請日：102年12月13日

※IPC 分類：G02B 27/28 (2006.01)

G02B 17/06 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

微影投影曝光設備的光學系統

OPTICAL SYSTEM OF A MICROLITHOGRAPHIC PROJECTION
EXPOSURE APPARATUS

【中文】

本發明有關尤其用於在EUV中操作之微影投影曝光設備的光學系統，其包含：一反射鏡配置(200)，其由複數個互相獨立可調整反射鏡元件組成；及至少一個極化影響配置(100)，其相對於光傳播方向配置在該反射鏡配置(200)上游；其中該極化影響配置(100)具有一組第一反射表面(111、112、...)及一組第二反射表面(121、122、...)；其中該等第一反射表面(111、112、...)可彼此獨立傾斜，及其中在該光學系統操作期間，取決於該第一反射表面(111、112、...)的傾斜，可經由該等第二反射表面(121、122、...)的分別不同一者，將在該等第一反射表面(111、112、...)的分別一者反射的光引導至反射鏡配置(200)上。

【英文】

The invention relates to an optical system of a microlithographic projection exposure apparatus, in particular for operation in the EUV, comprising a mirror arrangement (200)

composed of a plurality of mutually independently adjustable mirror elements, and at least one polarization-influencing arrangement (100) arranged upstream of the mirror arrangement (200) relative to the light propagation direction, wherein the polarization-influencing arrangement (100) has a group of first reflection surfaces (111, 112,...) and a group of second reflection surfaces (121, 122,...), wherein the first reflection surfaces (111, 112,...) are tiltable independently of one another, and wherein, during the operation of the optical system, light reflected at respectively one of the first reflection surfaces (111, 112,...) can be directed onto the mirror arrangement (200) via respectively a different one of the second reflection surfaces (121, 122,...) depending on the tilting of said first reflection surface (111, 112,...).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	極化影響配置
105	場
110	條狀反射鏡單元
111、112、113、114	第一反射表面
121、122、123、124	第二反射表面
125	照明場
150	虛線曲線
200	反射鏡配置

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

微影投影曝光設備的光學系統

OPTICAL SYSTEM OF A MICROLITHOGRAPHIC PROJECTION
EXPOSURE APPARATUS

【相關申請案交叉參照】

【0001】 本申請案主張2012年12月14日申請之德國專利申請案DE 10 2012 223 233.8的優先權。該申請案的內容在此以引用方式併入。

【技術領域】

【0002】 本發明揭示一種微影投影曝光設備的光學系統。

【先前技術】

【0003】 微影係用於製造微結構化組件，諸如積體電路或LCD。微影製程係在所謂的「投影曝光設備」(其包含照明器件及投影透鏡)中執行。在此例中，利用投影透鏡將利用照明器件照明的遮罩(=光罩)的影像投影於基板(如矽晶圓，該基板塗布有感光層(光阻)且配置在投影透鏡的影像平面中)上，以將遮罩結構轉印至基板的感光塗層上。

【0004】 在設計用於EUV範圍(即，在如約13 nm或約7 nm的波長下)的投影透鏡中，由於缺少可用的合適透光折射材料，故使

用反射鏡作為成像製程的光學組件。

【0005】 在投影曝光設備操作期間，為了最佳化成像對比，必須在照明器件中以有目標的方式設定光瞳平面及/或光罩中的特定極化分布，且在投影曝光設備操作期間，亦必須能夠對極化分布做出變更。

【0006】 關於先前技術對於設計用於EUV範圍之投影曝光設備的極化分布變更，請參考(僅是舉例而言)DE 10 2008 002 749 A1、US 2008/0192225 A1、WO 2006/111319 A2及US 6,999,172 B2。

【發明內容】

【0007】 本發明之目的在於提供尤其用於在EUV中操作之微影投影曝光設備的光學系統，其可對投影曝光設備中的極化分布進行靈活的設定。

【0008】 此目的根據獨立申請專利範圍第1項的特徵而達成。

【0009】 根據本發明尤其用於在EUV中操作之微影投影曝光設備的光學系統包含：

- 一反射鏡配置，其由複數個互相獨立可調整反射鏡元件組成；及
- 至少一個極化影響配置，其相對於光傳播方向配置在該反射鏡配置上游；
- 其中該極化影響配置具有一組第一反射表面及一組第二反射表面；

- 其中該等第一反射表面可彼此獨立傾斜，及其中在該光學系統操作期間，取決於該第一反射表面的傾斜，可經由該等第二反射表面的分別不同一者，將在該等第一反射表面的分別一者反射的光引導至該反射鏡配置上。

【0010】 根據一具體實施例，第一反射表面各可繞著各兩個互相垂直傾斜軸彼此獨立傾斜。此外，根據一具體實施例，在光學系統操作期間，光各以入射角 $\Theta = \Theta_B \pm 5^\circ$ 入射於第一反射表面及/或第二反射表面的分別一者上，其中 Θ_B 代表該等反射表面在光學系統之操作波長下的布魯斯特角(Brewster Angle)。

【0011】 本發明尤其基於以下概念：自原本未極化或圓形極化輸入光(尤其是EUV光)產生具有不同極化方向的線性極化輸出光，其係憑藉以下事實：可在極化影響配置中經由一組互相可傾斜第一反射表面的分別一者及經由一組第二反射表面的分別一者，將該光引導至反射鏡配置上。在此例中，針對經由兩個連續反射(至少一個反射實質上以布魯斯特角發生)的形成光分別設定具有所要極化方向的線性極化。

【0012】 由於反射以布魯斯特角發生在相應反射表面，由極化影響配置反射的相應光被線性極化(相對於相應反射表面被s極化)，其中光學系統內的極化方向取決於相應反射表面的定向(也就是說，在第一反射表面的情況中，取決於分別發生傾斜的軸)。EUV系統中的該布魯斯特角通常約 43° (因為在小於15 nm之EUV波長下的所有適當層材料的折射率值接近1)。因此，在根據本發明的極

化影響配置中，入射於第二反射表面上及從第二反射表面發出之光線的極化方向可因以下事實而有所不同：第一反射表面可彼此獨立傾斜(尤其繞著各兩個互相垂直傾斜軸)，致使因第一反射表面的分別一者的不同傾斜而選擇第二反射表面的相應不同一者，因此同時產生各針對此光線產生之線性極化的不同極化方向。

【0013】 在包含根據本發明之光學系統的照明器件中，如在此更加詳細解釋，因此可從具有低集光率的同調光源(如，同步加速器或自由電子雷射)開始，橫跨與在反射鏡配置的位置或最後亦在光罩平面中產生的照明場具有相同形狀或相同高寬比的場。從一開始在照明器件中被橫跨及其中光較佳為未極化或圓形極化的場，藉由有目標地選擇在極化影響配置內在第一及分別第二反射表面的連續反射，產生具有線性極化(具有不同極化方向)的複數個個別場，該複數個個別場繼而在反射鏡配置的位置結合，反射鏡配置據此利用下游光學元件(在最簡單的情況中為凹面反射鏡)至少大約成像於遮罩平面中。此外，反射鏡配置可利用個別反射鏡的目標角位置，在光瞳平面中產生對應地所要強度及極化分布。在此例中，可以不同的極化方向照明反射鏡配置的不同區域。

【0014】 在本申請案的意義內，應將用語「反射表面」視為亦涵蓋局部透射表面，如將於下文更加詳細說明。

【0015】 根據一具體實施例，在光學系統操作期間，由第二反射表面的分別一者反射的光線被反射於輸出方向中，該輸出方向大約平行於該光線在相應第一反射表面的先前反射之前的人射

方向。在此例中，根據一具體實施例，在光學系統操作期間，由第二反射表面的分別一者反射的光線被反射於輸出方向中，該輸出方向與該光線在相應第一反射表面的先前反射之前的人射方向偏差最大值 $\pm 15^\circ$ ，尤其偏差最大值 $\pm 10^\circ$ ，更尤其偏差最大值 $\pm 5^\circ$ 。在此例中，較佳提供輸出方向的稍微傾斜，以將從第二反射表面發出的光束以有限距離結合在反射鏡配置上。

【0016】 根據一具體實施例，極化影響配置將在光學系統操作期間入射在相應第一反射表面上的光轉換為從相應第二反射表面發出的線性極化光。在此例中，從相應第二反射表面發出之線性極化光的電光向量實質上垂直於由光在第一反射表面的人射方向及反射方向定義的平面。

【0017】 根據一具體實施例，在光學系統操作期間入射於相應第一反射表面上的光為未極化或圓形極化。然而，本發明不限於將未極化或圓形極化光轉換為線性極化光。在其他具體實施例或應用中，本發明亦可結合以線性極化方式入射的光使用。在此例中，如下文說明，第一反射表面的可傾斜性亦可用以在未經變更下及無第一反射表面或第二反射表面的反射損失下，將原始極化狀態引導至光瞳平面中。

【0018】 該組第一反射表面尤其可體現為條狀反射鏡單元，其具有複數個互相獨立可調整條狀反射鏡。然而，本發明不限於第一反射表面的條形幾何形狀，及因此該等反射表面亦可取決於具體光學設計而具有其他合適的幾何形狀。

【0019】 根據一具體實施例，該組第二反射表面經組態致使其在光學系統操作期間完全照明反射鏡配置，其中可以從不同第二反射表面發出的光及以不同的極化方向照明反射鏡配置的互相不同區域。

【0020】 根據一具體實施例，在第一反射表面的至少一個設定中，極化影響配置使通過光學系統之光的極化狀態保持未經變更。在此例中，尤其第一反射表面可從光束路徑「轉出」，致使產生的照明光(如，由產生未極化光的光源產生)在未經變更的極化狀態下及無第一或第二反射表面的反射下(及因此亦無與此反射相關聯的強度損失)通往光瞳平面中。

【0021】 根據一具體實施例，極化影響配置在光學系統的光瞳平面中產生至少大約正切極化分布或至少大約徑向極化分布。應明白「正切極化」(或「TE極化」)(以原本已知的方式實現高對比成像)是指以下極化分布：個別線性極化光線之電場強度向量的振盪平面係對引導至光學系統軸的半徑大約垂直定向。應明白，「徑向極化」(或「TM極化」)是指以下極化分布：個別線性極化光線之電場強度向量的振盪平面係相對於光學系統軸大約徑向定向。應明白，「至少大約」正切或徑向極化分布是指大約達成以上條件的極化分布(例如在其中彼此在x方向中位置相反的照明極被y極化及/或彼此在y方向中位置相反的照明極被x極化的四極或雙極照明設定中)。

【0022】 根據另一方面，本發明有關設計用於在EUV中操作

之微影投影曝光設備的照明器件，其中照明器件包含具有上述特徵的光學系統。

【0023】 本發明另外有關：包含照明器件及投影透鏡的微影投影曝光設備，其中照明器件包含具有上述特徵的光學系統；及微影製造微結構化組件的方法。

【0024】 可從說明及隨附申請專利範圍設想本發明的更多組態。

【0025】 下文基於附圖中所圖解的例示性具體實施例，詳細解說本發明。

【圖式簡單說明】

【0026】 於圖式中：

【0027】 圖1顯示解說本發明原理的示意圖；

【0028】 圖2顯示解說設計用於在EUV中操作之投影曝光設備的照明器件之一個根本可能構造的示意圖；

【0029】 圖3a-b顯示解說本發明原理的其他示意圖；

【0030】 圖4顯示解說本發明另一具體實施例的示意圖；及

【0031】 圖5顯示解說可實現本發明之微影投影曝光設備之可能構造的示意圖。

【實施方式】

【0032】 圖1及2顯示解說照明器件中根據本發明之光學系統之例示性具體實施例的示意圖。

【0033】 下文首先參考圖1及圖3解說本發明原理。

【0034】 根據圖1，來自同調光源(未顯示)的光首先相對於所描繪座標系在z方向中入射於極化影響配置100(將在下文更詳細解釋)上。光源較佳產生接近零值的較小集光率，其中光源例如可以是同步加速器或自由電子雷射。此外，較佳利用使用未極化光或圓形極化光的光源，致使光源所產生的光沒有顯著的較佳極化方向。

【0035】 如圖1僅概要地並以極為簡化的方式圖解，極化影響配置100具有第一組第一反射表面111、112、...，在例示性具體實施例中，將該等第一反射表面體現為條狀反射鏡單元110，其具有複數個互相獨立可調整條狀反射鏡。該等條狀反射鏡或第一反射表面111、112、...可各繞著兩個互相垂直傾斜軸(在例示性具體實施例中在x及y方向中延伸)傾斜，致使在條狀反射鏡或第一反射表面111、112、...反射的光取決於相應條狀反射鏡的傾斜，可被反射於不同立體角(原則上，可以任何所要方式設定)中。

【0036】 為了將入射於第一反射表面111、112、...上之光的輸入極化狀態(如序言中所述，較佳為未極化或圓形極化)轉換為具有不同可選極化方向的線性極化，條狀反射鏡或第一反射表面111、112、...各繞著任意所要軸(如，x軸、y軸或在x軸及y軸之間的分角線)傾斜，致使入射於相應第一反射表面111、112、...上的光按布魯斯特角(適用於相關的操作波長)入射，其中該布魯斯特角對於尤其根據本發明設想之EUV中的波長為大約 43° 。可在EUV中在第一

及第二反射表面使用的一個合適HR層材料例如為MoSi(即矽基板上交替的鉬-矽層)。

【0037】 極化影響配置100另外具有一組第二反射表面121、122、...，其完全圍繞條狀反射鏡單元110配置(如圖1中概要地指示)，致使在條狀反射鏡或第一反射表面111、112、...反射的光取決於該等第一反射表面的傾斜角，可被引導至第二反射表面121、122、...的分別不同一者上。

【0038】 由於反射以布魯斯特角發生在第一反射表面111、112、...，相對於該等反射表面的s極化光以最大可能程度反射，而相對於該等反射表面的p極化光以最大可能程度透射或在材料中被吸收。因此，在相關第一反射表面111、112、...反射的光相對於相應第一反射表面被s極化，及接著入射於該第二反射表面121、122、...(具有與相應第一反射表面111、112、...之方才設定之定向大約相同的定向)上。結果，在第二反射表面121、122、...反射的光在入射於相應第一反射表面111、112、...上之前，大約平行於相應傳播方向傳播，但現在被線性極化，其中此線性極化的極化方向取決於反射該光之相關第二及第一反射表面的定向。

【0039】 換言之，第二及第一反射表面的結合效應(如圖3a中僅概要地指示)，連同具有分別所要極化方向的線性極化，僅造成相應光束偏移，未引入相對於原始光傳播方向的額外角度。

【0040】 在系統的實際設計中，並未確切遵照圖3a中用以幫助瞭解的圖解。事實上，較佳根據圖3b，相應第二反射表面121稍

微傾斜以結合反射鏡配置上的光束。然而，因為此角度實質上位在入射及反射光束所橫跨的平面中，故所要極化狀態並未因此受到影響。

【0041】 圖2(對應於y-z平面中的截面)用來解說第二反射表面121、122、...相對於條狀反射鏡或第一反射表面111、112、...的配置，其中為了使圖解簡單明瞭之故，在圖2中圖解僅兩個條狀反射鏡或第一反射表面111及112及亦僅兩個第二反射表面121、122。與各含有四個第一反射表面111-114及四個第二反射表面121-124之圖1的示意圖相比，在圖2中僅圖解半數的反射表面。

【0042】 圖1中的圖解亦極為簡化，原則上可提供任意數的第一反射表面111、112、...及/或第二反射表面121、122、...，其中光亦各可分組由複數個條狀反射鏡或第一反射表面111、112、...引導至同一個第二反射表面121、122、...上，因為具有相同定向的這些條狀反射鏡或第一反射表面111、112、...以條狀方式照明同一個第二反射表面121、122、...。

【0043】 僅舉例而言(而非限制本發明)，條狀反射鏡單元110例如可含有二十至四十個條狀反射鏡，其中(同樣地僅舉例而言)四個至八個第二反射表面121、122、...可以上述方式「被定址」(應明白，這是指光被引導至相關第二反射表面上，也就是說，相關第二反射表面由相關第一反射表面「選擇」)。

【0044】 如可從圖1、圖2及圖3b看到，在第二反射表面121、122、...反射之後，個別光束入射於反射鏡配置200上，反射鏡配

置200的形式為MMA(=「微反射鏡陣列」)，其具有(在通常像矩陣的構造中)複數個互相獨立可調整反射鏡元件(尤其繼而可繞著兩個互相垂直傾斜軸傾斜)。在此例中，反射鏡配置200較佳整個完全由該組第二反射表面121、122、...照明，第二反射表面121、122、...的每一者繼而由以對應傾斜角定向的這些第一反射表面111、112、...照明。在特定例示性具體實施例中，圖2中反射鏡配置200的下方區域200a以y極化方式(即，以在y方向中線性極化及從反射表面121的區域121a出現的光)照明，及反射鏡配置200的上方區域200b以x極化方式(即，以在x方向中線性極化及從反射表面122出現的光)照明。

【0045】 反射鏡配置200的反射鏡元件達成根據本發明之光學系統的兩個任務：

【0046】 首先，反射鏡配置200的各反射鏡元件(取決於其相應傾斜位置)，選擇第二反射表面121、122、...的一者(及同時選擇分別產生之線性極化的特定極化方向)。

【0047】 其次，反射鏡配置200的相關反射鏡元件按照預定義強度分布或所要照明設定，以選擇的極化方向將入射於反射鏡配置200上的光從相應第二反射表面121、122、...引導至光學系統之光瞳平面中的所要位置。

【0048】 利用反射鏡配置200的互相獨立可調整個別反射鏡，可由入射於反射鏡配置200之個別反射鏡上各被引導至在光學系統下游光瞳平面中所要位置上的光線實現靈活的光瞳成形。在

此例中，反射鏡配置200的反射鏡元件整個原則上可定址光瞳平面中的任何任意點(及因此在光瞳照明的意義上，僅按固定級距或格柵進行的「光瞳量化」並不存在)。結合來源的較小集光率方可能實現光瞳照明的高度靈活性。

【0049】 本發明不限於相對於場平面為共軛之平面中反射鏡配置的配置(在所述例示性具體實施例中選擇的配置)。在其他例示性具體實施例中，亦可選擇照明系統中之反射鏡配置的不同使用或功用。舉例而言，反射鏡配置亦可結合類似於US 2012/0206704 A1中說明之蠅眼聚光器的概念使用。

【0050】 根據圖2，從反射鏡配置200發出的光經由反射鏡250引導至含有遮罩M或光罩的光罩平面上，其中上述光瞳平面可位在(僅舉例而言)反射鏡250上或位在任意其他位置中(例如亦在反射鏡250的前焦面中)。

【0051】 在根據本發明的光學系統中(再次參考圖2)中，因此尤其從具有較小集光率的原本同調光源開始，橫跨的場105與在反射鏡配置200的位置(或交替地亦在光罩平面中)產生的照明場125具有相同形狀或相同高寬比。因此，從一開始橫跨的場105(其較佳為未極化或圓形極化)，藉由有目標地選擇極化影響配置100內在第一及分別第二反射表面的連續反射，產生具有不同極化方向(對應於第二反射表面)之線性極化的複數個個別場，其繼而在反射鏡配置200的位置結合，該反射鏡配置在光瞳平面中產生對應的所要強度及極化分布。

【0052】 該極化分布尤其可以是(未將本發明限制於此)至少大約正切極化分布，這可以原本已知的方式實現高對比成像。此外，該極化分布例如亦可以是至少大約徑向極化分布。

【0053】 為了針對反射鏡配置200的個別反射鏡元件解說分別需要的或可調整的傾斜角範圍，下文再次參考圖1。

【0054】 如圖1中舉例描繪的虛線曲線150所示，在每個第二反射表面121、122、...內的同一個位置(在此實例中，各在第二反射表面121、122、...之左上角中的位置)可由位在反射鏡配置200內對應位置(即，在此實例中，繼而在左上角)之反射鏡配置200的相應反射鏡元件定址。換言之，取決於傾斜位置，反射鏡配置200的各反射鏡元件能夠從第二反射表面121、122、...之各者的分別對應位置捕捉反射光，及將其引導至光瞳平面中的所要位置上。

【0055】 本發明不限於在光瞳平面中產生線性極化(具有可能變化的極化方向)。而是，如在光瞳平面中需要未極化光的應用中，第一反射表面111、112、...或條狀反射鏡的可傾斜性可亦用來從光束路徑「轉出」該等第一反射表面111、112、...，致使產生的照明光(如，藉由產生未極化光的光源產生)以未變更的極化狀態(也就是說，尤其未在第一或第二反射表面反射)通往反射鏡配置200上，在此例中，因而亦可避免與第一或第二反射表面之該等反射相關聯的強度損失。

【0056】 此外，第一反射表面111、112、...的可傾斜性亦可用以在未變更的極化狀態下及無第一反射表面111、112、...或第二反

射表面121、122、...的反射損失下，將不同原始極化狀態(如，取決於使用的光源，還有圓形極化或恆定線性極化)引導至反射鏡配置200上。

【0057】 本發明不限於第一反射表面111、112、...的(幾乎)完全反射。在其他具體實施例中，第一反射表面111、112、...亦可組態成其透射顯著比例(僅舉例而言，此比例可約為70%)的人射EUV輻射，如圖4中針對局部透射第一反射表面411僅概要地指示。在此例中，相對於反射部分具有正交極化方向的光沿著原始入射方向傳播，及同樣可取決於所要極化照明設定(例如用於產生「x-y極化」的四極照明設定，其中彼此在x方向中位置相反的照明極被y極化及彼此在y方向中位置相反的照明極被x極化)而使用，致使光損失因此整個減少。

【0058】 在此例中，可例如利用鋇膜(僅舉例而言，其厚度可以是大約50 μm)實現對應的局部透射反射表面。在EUV微影中使用鋇膜請見如EP 1 356 476 B1及DE 10 2008 041 801 A1，其用於實現濾除非所要電磁輻射成分的濾光片，其中如EP 1 356 476 B1中所說明，為了防止鋇材料氧化，亦可將鋇膜配置在兩個矽層之間。此外，亦可使用增加反射率的MoSi塗層。

【0059】 圖5用作解說可實現本發明微影投影曝光設備之可能構造的僅示意及簡化圖解。

【0060】 根據圖5，來自同調光源501(如，同步加速器或自由電子雷射)的光經由光束指引及擴展單元502入射於照明器件503

上，該照明器件如上述包含根據本發明的極化影響配置100及(在用於光瞳產生的光學單元504中)位在中間場平面中的反射鏡配置200。利用照明器件照明的遮罩(光罩)505位在下游投影透鏡506的物體平面中，該投影透鏡將遮罩505上的結構成像於配置在影像平面中的晶圓507。

【0061】 即使本發明已基於特定具體實施例加以說明，但熟習本技術者如藉由個別具體實施例之特徵的組合及/或交換，可明顯看出許多變化及替代性具體實施例。因此，對於熟習本技術者，不言可喻的是，本發明亦涵蓋此類變化及替代性具體實施例，及本發明範疇僅限制在隨附申請專利範圍及其等效物的意義內。

【符號說明】

100	極化影響配置
105	場
110	條狀反射鏡單元
111、112、113、114	第一反射表面
121、122、123、124	第二反射表面
121a	反射表面 121 的區域
125	照明場
150	虛線曲線
200	反射鏡配置
200a	反射鏡配置 200 的下方區域

200b	反射鏡配置 200 的上方區域
250	反射鏡
411	第一反射表面
421	第二反射表面
501	同調光源
502	光束指引及擴展單元
503	照明器件
504	光學單元
505	遮罩(光罩)
506	投影透鏡
507	晶圓

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種尤其用於在 EUV 中操作之一微影投影曝光設備的光學系統，包含：
 - 一反射鏡配置(200)，由複數個互相獨立可調整反射鏡元件組成；及
 - 至少一個極化影響配置(100)，相對於光傳播方向配置在該反射鏡配置(200)上游；
 - 其中該極化影響配置(100)具有一組第一反射表面(111、112、...)及一組第二反射表面(121、122、...)；
 - 其中該等第一反射表面(111、112、...)可彼此獨立傾斜，及其中在該光學系統操作期間，取決於該第一反射表面(111、112、...)的傾斜，可經由該等第二反射表面(121、122、...)的分別不同一者，將在該等第一反射表面(111、112、...)的分別一者反射的光引導至該反射鏡配置(200)上。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學系統，其特徵在於：該等第一反射表面(111、112、...)可繞著各兩個互相垂直傾斜軸各彼此獨立傾斜。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學系統，其特徵在於：在該光學系統操作期間，光各以一入射角 $\Theta = \Theta_B \pm 5^\circ$ 入射於該

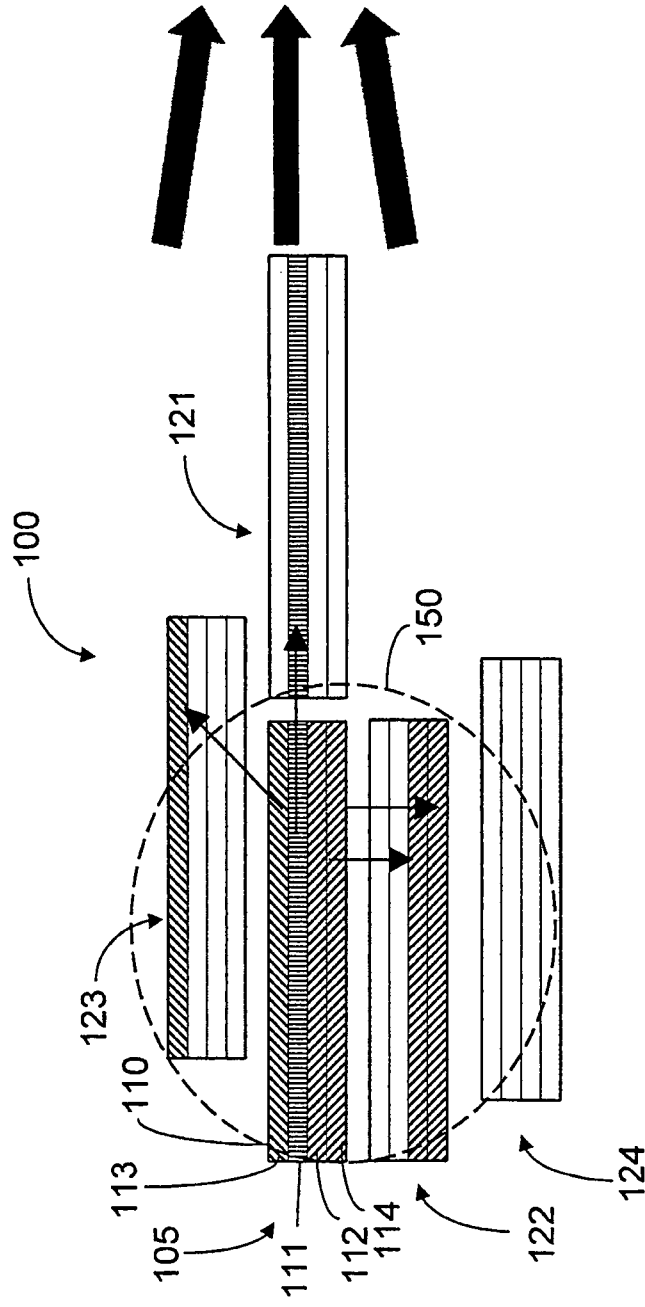
等第一反射表面(111、112、...)及/或該等第二反射表面(121、122、...)的分別一者上，其中 Θ_B 代表該等反射表面(111、112、...)在該光學系統之一操作波長下的布魯斯特角。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之光學系統，其特徵在於：在該光學系統操作期間，由該等第二反射表面(121、122、...)的分別一者反射的一光線被反射於一輸出方向中，該輸出方向與該光線在該相應第一反射表面(111、112、...)的先前反射之前的人射方向偏差最大值 $\pm 15^\circ$ ，尤其偏差最大值 $\pm 10^\circ$ ，更尤其偏差最大值 $\pm 5^\circ$ 。
5. 如申請專利範圍先前任一項所述之光學系統，其特徵在於：該極化影響配置(100)在該光學系統操作期間將入射於該等相應第一反射表面(111、112、...)上的光轉換為從該等相應第二反射表面(121、122、...)發出的線性極化光。
6. 如申請專利範圍先前任一項所述之光學系統，其特徵在於：入射於該等相應第一反射表面(111、112、...)上的該光在該光學系統操作期間為未極化或圓形極化。
7. 如申請專利範圍先前任一項所述之光學系統，其特徵在於：將該組第一反射表面(111、112、...)體現為一條狀反射鏡單元(110)，其具有複數個互相獨立可調整條狀反射鏡。

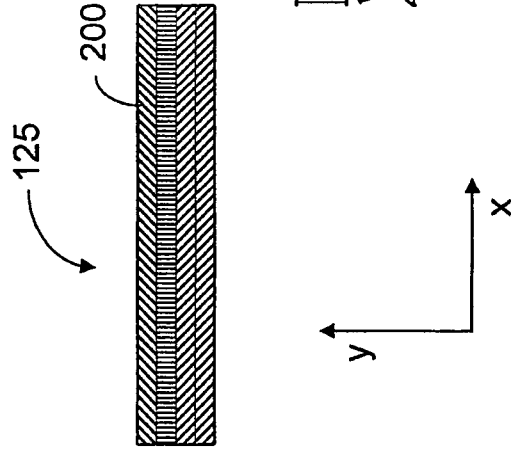
8. 如申請專利範圍先前任一項所述之光學系統，其特徵在於：
該等第一反射表面(111、112、...)係組態為局部透射。
9. 如申請專利範圍先前任一項所述之光學系統，其特徵在於：
該組第二反射表面(121、122、...)係組態致使其在該光學系統
操作期間完全照明該反射鏡配置(200)。
10. 如申請專利範圍先前任一項所述之光學系統，其特徵在於：
該極化影響配置(100)在該等第一反射表面(111、112、...)的至
少一個設定中，使通過該光學系統之光的極化狀態保持未經
變更。
11. 如申請專利範圍先前任一項所述之光學系統，其特徵在於：
該極化影響配置(100)在該光學系統的一光瞳平面中產生一至
至少大約正切極化分布或一至少大約徑向極化分布。
12. 一種設計用於在 EUV 中操作之一微影投影曝光設備的照明器
件，其特徵在於：該照明器件包含如申請專利範圍先前任一
項所述之一光學系統。
13. 一種微影投影曝光設備，其包含一照明器件及一投影透鏡，
其特徵在於：該照明器件係如申請專利範圍第 12 項所述而體
現。
14. 一種微影製造微結構化組件的方法，包含以下步驟：

- 提供一基板，在其上至少局部塗覆由一感光材料組成的一層；
- 提供一遮罩，其具有要成像的結構；
- 提供如申請專利範圍第 13 項所述之一微影投影曝光設備；及
- 借助該投影曝光設備，將該遮罩的至少一部分投影於該層之一區域上。

圖1



圖式



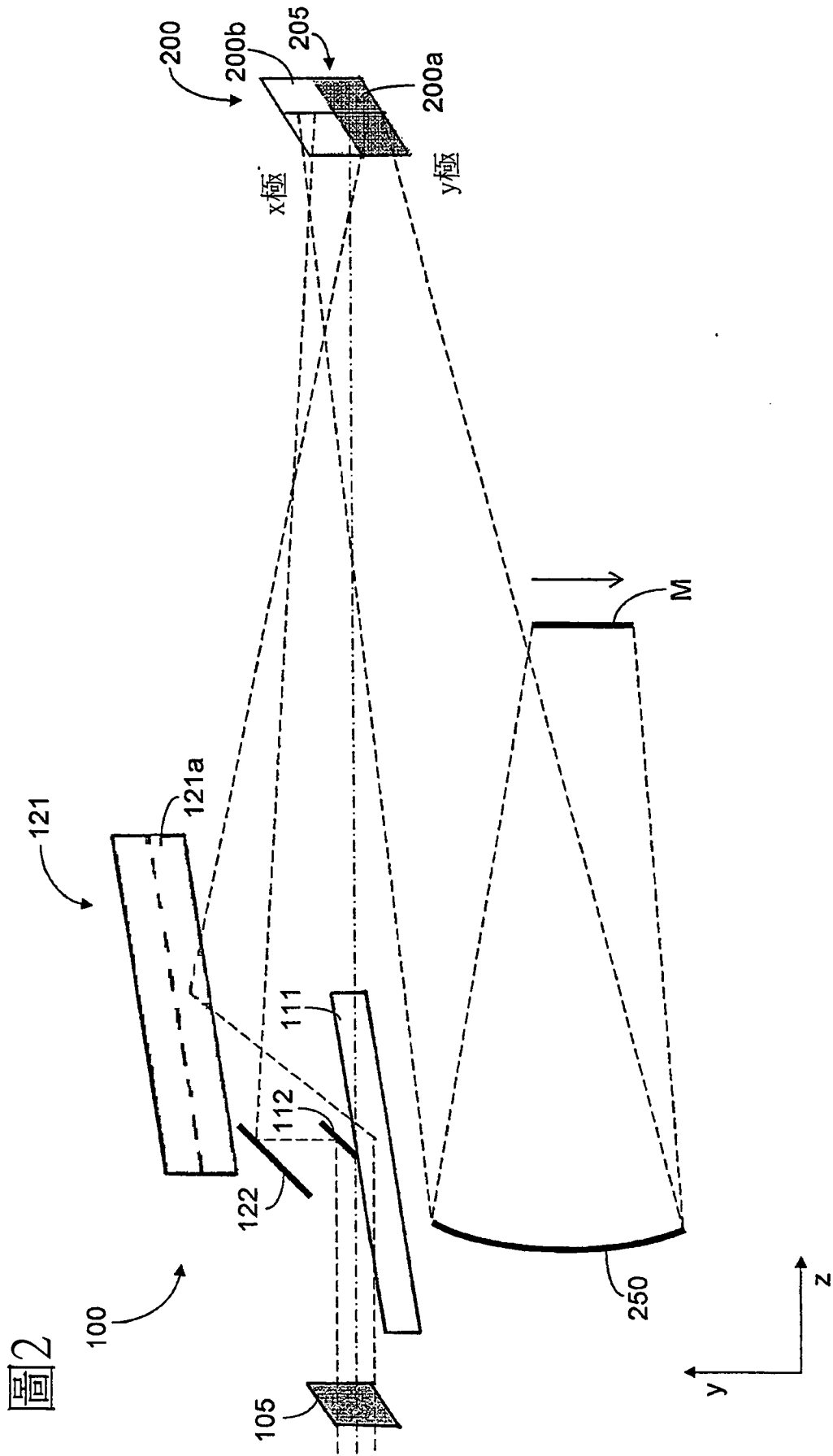


圖2

圖3a

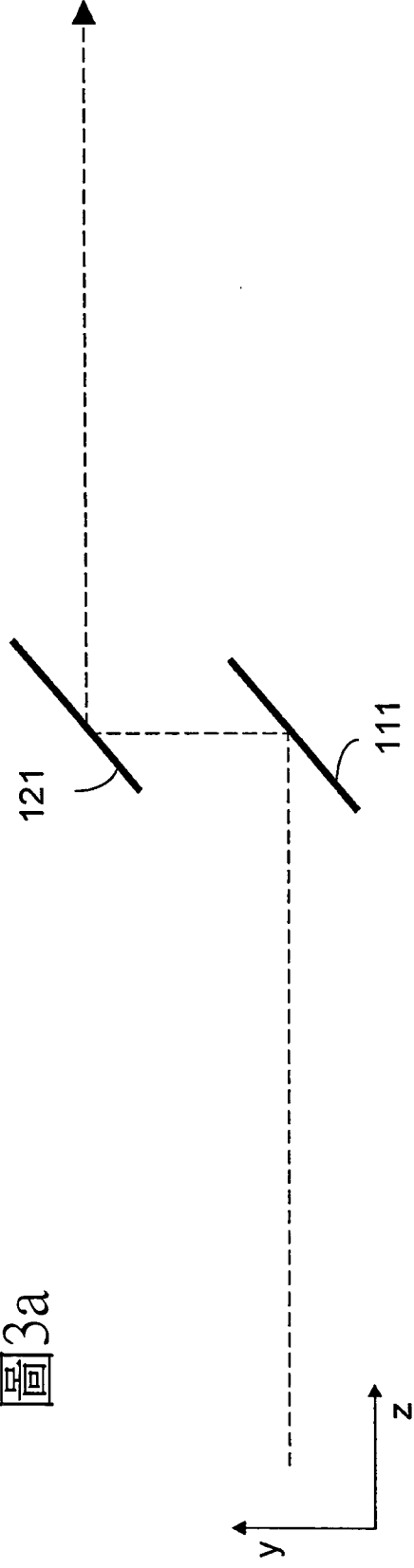
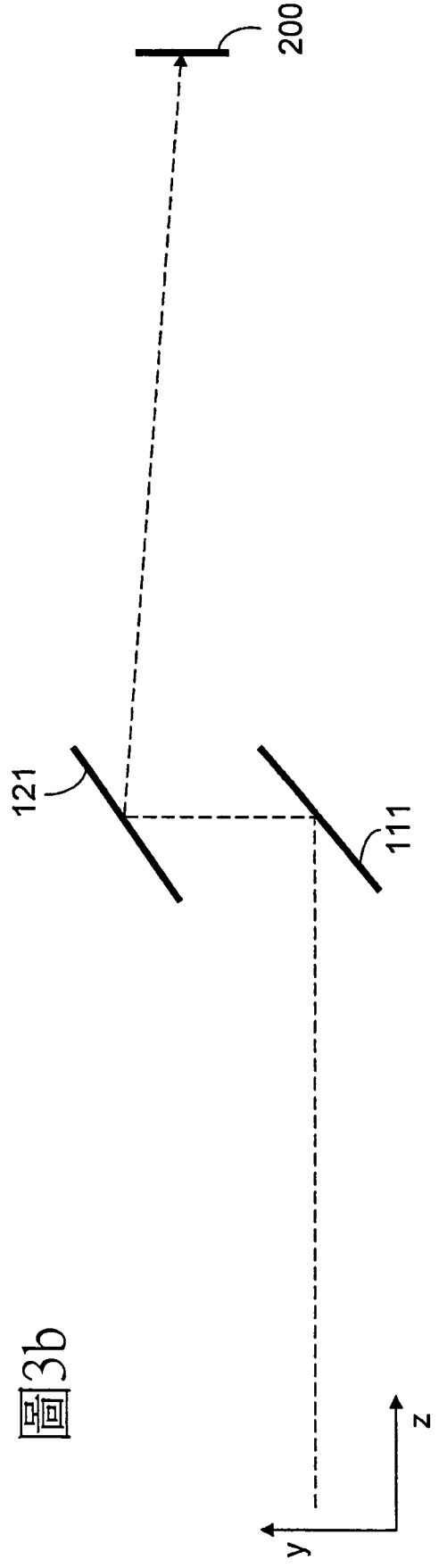


圖3b



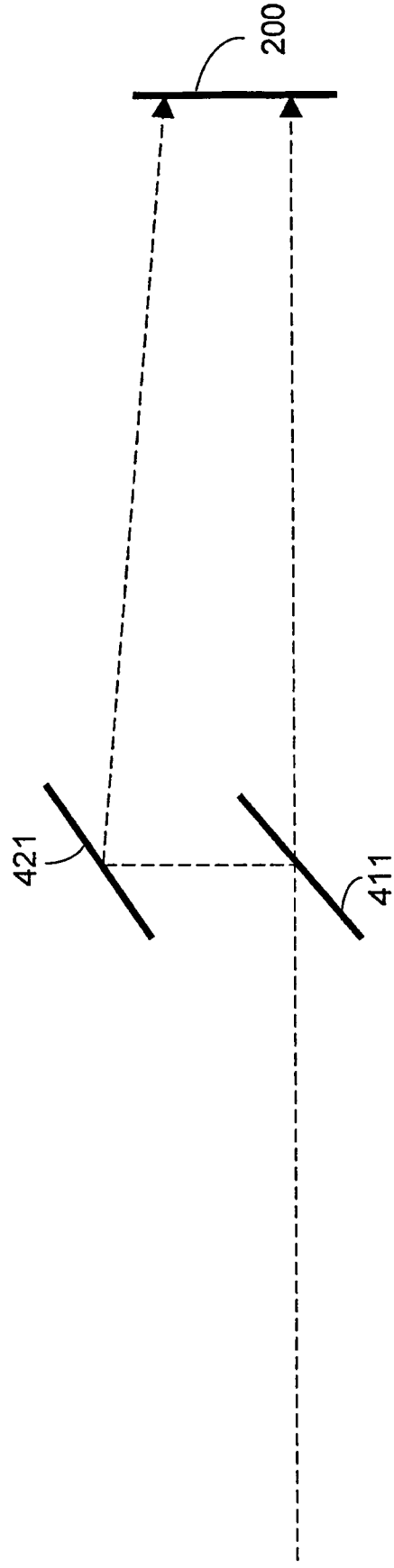


圖4

圖5

