

發明專利說明書 200411337

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92125961

※申請日期：92-09-19

※IPC 分類：G03F7/20

壹、發明名稱：(中文/英文)

用在使用至少二波長之微影系統的對準系統及方法

ALIGNMENT SYSTEM AND METHODS FOR LITHOGRAPHIC
SYSTEMS USING AT LEAST TWO WAVELENGTHS

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商 ASML 荷蘭公司

ASML NETHERLANDS B.V.

代表人：(中文/英文)

A. J. M. 范 赫夫

A. J. M. VAN HOEF

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭拉維德哈維市魯恩路 1110 號

DE RUN 1110 NL-5503 LA VELDHoven, THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1.諾瓦羅 Y 凱倫 羅曼

HAVARRO Y KOREN, RAMON

2.賽門 哈伯特斯 喬漢斯 葛特達

SIMONS, HUBERTUS, JOHANNES, GERTRUDUS

3.安德 班那答 茄您克

ANDRE, BERNARDUS, JEUNINK

住居所地址：(中文/英文)

1.荷蘭維德哈維市普瑟路 168 號

BUIZERD 168, NL-5508 KC VELDHOVEN, THE NETHERLANDS

2.荷蘭范羅市宏林克拉為路 1 號

HONINGKLAVER 1, NL-5913 DH VENLO, THE NETHERLANDS

3.荷蘭伯吉凱市保乾思德阿特蘭路 39 號

BURGEMEESTER AARTSLAAN 39, NL-5571 TR BERGEYK,
THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

1.~3.皆荷蘭 THE NETHERLANDS

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 美國；2002 年 9 月 20 日；60/411,861
2. 美國；2002 年 9 月 26 日；60/413,601
3. 歐洲專利機構；2003 年 4 月 1 日；03075954.2
4. 歐洲專利機構；2003 年 5 月 12 日；03076422.9
- 5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002 年 9 月 20 日；60/411,861
2. 美國；2002 年 9 月 26 日；60/413,601
3. 歐洲專利機構；2003 年 4 月 1 日；03075954.2
4. 歐洲專利機構；2003 年 5 月 12 日；03076422.9
- 5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於微影裝置之對準系統，以及一種具有此一對準系統之微影裝置，且具體而言係關於一種對準系統，其可利用至少兩不同波長信號來偵測一對準記號之位置。

【先前技術】

微影裝置係製造積體電路及/或其他微元件之必要構件。藉由此一裝置之輔助，不同的光罩圖案便能夠連續地以精確的對準位置而映照在一基板上，諸如一半導體晶圓或一LCD面板。該基板在已彼此對準之連續影像之間可能會受到物理及化學變化。在經過至少一光罩圖案之影像曝照之後，基板便自裝置中移出，且在經過適當的處理程序之後，再將該基板放回以使其接受另一光罩圖案之影像的曝照，在諸如此等程序中，必須確保其他光罩圖案及後續光罩圖案之影像相對於基板上至少一已經曝照之影像而精確定位。為此，微影裝置具有一對準系統，藉此使基板上之對準記號可對準在光罩上之對準記號。

微影裝置不僅可用以製造ICs，其亦可用以製造譬如具有1微米或更小之細微尺寸的其他結構。這些結構之實例包括積體或整體光學系統或磁區記憶體之導引及偵測圖案、微機電系統(MEMS)以及液晶顯示面板之結構。再者，在製造這些結構時，光罩圖案之影像必須相對於已曝照在基板上之影像而極精確地對準。

該微影裝置可以為一步進型裝置或一步進及掃描型裝置。在步進型裝置中，該光罩圖案係單次映照在基板之曝光區域。之後，將基板相對於光罩移動，使得後續的曝光區域位在光罩圖案及投影透鏡系統的下方，而使光罩圖案可被映照在後續的曝光區域上。此一步驟係重複進行，直到該基板之所有曝光區域皆具有一光罩圖案影像為止。在一步進及掃描型裝置中，其同樣進行上述的步進程序，但該光罩圖案並非單次映照，而是經由掃描運動而映照。在光罩映照期間，基板與光罩係相對於投影系統及投影光束而同步移動，並且將投影系統之放大倍率列入考慮。基板圖案之連續曝照部分的一系列重疊的部分影像係被映照在一曝光區域中。在基板圖案已被完全映照在一曝光區域之後，便步進至下一個曝光區域。一種可行的掃描程序係揭露在以下之文獻：D.A. Markle 所著之“次微米1：1光學微影術”，其發表於1986年5月之“半導體國際”雜誌第137至142頁。

美國專利第5,243,195號揭露一種具有一對準系統且用以製造ICs之光學微影裝置。該對準系統包含一離軸式(off-axis)對準單元，用以將一基板對準記號對準於該對準單元。此外，此對準系統包含一第二對準單元，用以將一基板記號經由光學透鏡(TTL)而對準於一光罩記號。在許多目前生產的光學微影裝置通常係採用經由投影透鏡之對準(軸上式(on-axis)對準)，這提供基板與光罩可以彼此直接對準的優點。當使用離軸式對準時，如在美國專利5,243,195

號中所描述之基準線偏差係必須列入考慮。然而，隨著ICs上之組件的尺寸愈來愈小且複雜度愈來愈高的情況，已發現欲改善軸上式對準系統對於達成所需之精密度及準確度的效率係極為困難。

針對基板之每單位表面積之電子組件數量的增加以及造成這些組件之尺寸愈來愈小的情況，對於在製造積體電路時之準確度的要求便愈趨嚴格。因此，連續光罩映照在基板上之位置必須更為準確地固定。在製造具有更小線寬之新一代ICs時，必須改善對準的精確度，換言之，吾人必須要偵測出愈來愈小的偏差，使得對準系統之解析功能亦必須增加。另一方面，對於基板平整度亦必須有更嚴格的要求，因為在減小線寬的情況下，需要該投影透鏡系統具有較高的數值孔徑(NA)。此系統之焦距會隨著NA增加而減少。由於某些影像場域彎曲發生於投影透鏡系統之較大的影像場域，因此對於基板之不平整實難留有餘裕空間。為了使基板具有所需之平整度，已有提出在微影裝置中之不同光罩圖案的兩次連續曝照之間藉由一化學機械研磨(CMP)來研磨該基板。然而，此一研磨處理會影響到軸上式對準方法的精確度。在此方法中，一光柵係用以作為一基板對準記號，且藉此光柵第一階繞射之子光束係用以將基板記號映照在光罩記號上。在此程序中，其係假設當基板光柵記號之重心與基板對準記號之重心對準時，則基板便正確對準於該光罩。在此例中，其係假設每一光柵記號的重心皆與光柵的幾何中心重合。然而，CMP處理會造成基板光

柵記號不對稱，使得此一對準方法不再具有可靠性。此外，不同的處理步驟都會造成對準記號的改變，包括造成不對稱以及基板光柵記號之凹溝有效深度的變化。由於自此一相位光柵所反射之單色光的信號強度會隨著凹溝深度而周期性地改變，因此該處理會造成光柵記號在某些情況下無法被偵測，或者在其他情況下僅能提供一微弱的信號。當所預期之對準偵測信號因為信號強度的損失而無法產生時，這便會降低該對準系統之功能性。若採用一微弱信號來判定該對準記號之位置，則亦將會造成對準精密度的降低。一種消除此一問題的措施係使用兩種不同波長來照射及偵測在對準上之對準記號的位置。然而，在此類系統中所使用之光源為光譜中之可見光範圍，例如紅光及綠光雷射，這將會造成兩波長之信號皆很微弱，如此將導致在偵測基板上之對準記號時之可靠度及精密度的問題。

【發明內容】

因此，本發明之一目的係要提供一種用於一微影投影裝置之對準系統，其具有增進的對準精確度及/或完整性。

為了達到本發明這些及其他目的，在此提供一種用於一微影裝置之對準系統，其包含：一對準輻射源，該對準輻射具有一第一波長及一第二波長；一偵測系統，其具有一配置成可接收來自於一對準記號之具有該第一波長之對準輻射的第一波長頻道，以及一配置成可接收來自於該對準記號之具有該第二波長之對準輻射的第二波長頻道；及一位置測定單元，其與該偵測系統相聯繫。該位置測定單元

處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊的組合，俾依照以該第一波長所偵測之對準輻射及以該第二波長所偵測之對準輻射的相對強度而基於第一波長頻道之資訊、第二波長頻道之資訊以及該第一及第二波長頻道之組合資訊的其中一資訊來測定該對準記號之一位置。

依照本發明之另一態樣，一種微影裝置具有一照射系統；一基板平台總成，其設置在由該照射系統所發出之照射輻射之一輻照路徑；一主光罩平台總成，其配置在該照射輻射之輻照路徑中而介於該照射系統與該基板平台總成之間；一投影系統，其配置在該主光罩平台總成與該基板平台總成之間；及一對準系統，其配置在鄰近該基板平台總成與該主光罩平台總成之至少其中之一。該對準系統包含一對準輻射源，該對準輻射具有一第一波長及一第二波長；一偵測系統，其具有一配置成可接收來自於一對準記號之具有該第一波長之對準輻射的第一波長頻道，以及一配置成可接收來自於該對準記號之具有該第二波長之對準輻射的第二波長頻道；及一位置測定單元，其與該偵測系統相聯繫。該位置測定單元處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊的組合，俾依照以該第一波長所偵測之對準輻射及以該第二波長所偵測之對準輻射的相對強度而基於第一波長頻道之資訊、第二波長頻道之資訊以及該第一及第二波長頻道之組合資訊的其中一資訊來測定該對準記號之一位置。該對準系統可定位在遠離該照射輻射之輻照路徑。這僅需要自該對準系統所發射之對準輻射可以抵達該基

板平台總成即可。本發明之另一態樣係提供一種偵測在一基板上之一對準記號的方法，其包括以具有至少兩個不同照射波長之對準輻射來照射該對準記號；偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第一波長之輻射，並且輸出一第一波長信號；偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第二波長之輻射，並且輸出一第二波長信號；及根據該第一與第二波長信號來測定該對準記號之位置。

【實施方式】

依照本發明之方法及裝置現將參考示例性的特定實施例來加以說明。本發明之廣義觀念並非僅侷限於該等詳細說明之實施例。本發明將參考一用於一微影系統之對準系統來加以說明，該微影系統同時包括一軸上式(亦稱之為“軸向”)及一離軸式(“偏離軸向”)對準系統，其可以組合使用以獲得一光罩相對於一基板(“工件”)之最終對準。軸向對準系統可具有一獨立輻射源來照射該對準記號，諸如經由透鏡(TTL)或經由主光罩(TTR)系統，或者其可以採用相同於曝光輻射之射線。以下之實例將說明一TTL系統與一離軸式系統(OAS)的組合，以作為本發明之一實施例。再者，本發明可延伸應用於具有繞射投影系統之微影系統以及使用比目前所用之電磁輻射還要短之波長的電磁輻射之其他類型微影系統，以及使用反射及/或繞射映照光學元件之系統，以及/或使用其他類型輻射之系統，諸如帶電粒子束，例如藉由磁力、電磁力之電子束或離子束及/或靜電映照光學元件。

吾人現將說明一微影裝置，其具有一軸上式對準單元及其他測量系統，以作為一可利用本發明之一實施例之系統實例。

圖1示例性顯示此一裝置之一實施例的光學構件，其用以將一光罩圖案以步進及掃描方式映照在一基板上。該裝置之主要組件包含一採用一投影系統PL之投影柱。一用以支承一光罩MA之光罩支架MH係位在投影系統之一側，其中該光罩MA具有欲被映照之光罩圖案C。光罩支架係一光罩平台MT的一部分。一基板平台WT係配置在該投影透鏡系統PL之另一側。此一平台包含一用以支承一基板W之基板支架WH，其中該基板W具有一光感層。該光罩圖案C必須被映照在光感層中數次，且每次映照在不同區域，亦即一基板區域 W_d 。該基板平台係可在X及Y方向上移動，使得在將光罩圖案映照在第一基板區域之後，可將下一個基板區域定位在光罩圖案的下方。

該裝置進一步包含一照射系統，其具有一輻射源LA，例如，一氬-氟激光雷射或一水銀燈泡、一透鏡系統LS、一反射面鏡RE及一聚光透鏡CO。由照射系統所提供之投影光束PB係照射該光罩圖案C。此圖案係由投影透鏡系統PL映照在該基板W之一基板區域上。該投影透鏡系統具有譬如一放大倍率 $M=1/4$ 、一數值孔徑 $NA=0.6$ 及一具有直徑為22毫米之繞射限制影像場域。

該裝置進一步具有數個測量系統，亦即一用以在XY平面上將光罩MA及基板W彼此相對準之系統、一用以判定基板

支架及該基板之位置與方向之干涉計系統、以及一用以測定在投影透鏡系統PL之焦點或影像平面與該基板W之表面之間差異之焦點誤差偵測系統。這些測量系統為伺服系統之部件，該伺服系統包含電子信號處理及控制電路及驅動器或致動器，藉由這些元件，便可參考該等測量系統所提供之信號來校正該基板及聚焦的位置與方向。

該對準系統利用在基板MA上之兩個對準記號 M_1 及 M_2 ，如圖1之右上方部分所示。如圖2所示，這些記號可以為繞射光柵，但亦可以為大體上與其周圍能以光學方式區別出來之記號，諸如方形或長條形。該對準記號可以係二維的，亦即，其可延伸在兩個相互垂直之方向上，例如在圖1中之X與Y方向，或者可以與其他記號配合使用，以延伸在兩個相互垂直方向，例如X及Y方向。該基板W(例如一半導體基板)具有至少兩個對準記號，其可以係二維繞射光柵，其中兩個 P_1 及 P_2 係顯示在圖1中。記號 P_1 及 P_2 係位在基板W上之元件區域外面。該光柵記號 P_1 及 P_2 較佳以相位光柵來實施，而光柵記號則較佳以振幅光柵來實施。亦可沿著相鄰電路之間的刻線來提供其他類型的對準記號。

圖1顯示軸上對準單元之一特殊實施例，亦即一雙重對準單元，其中兩對準光束b及b'係分別用以將基板對準記號 P_2 對準在光罩對準記號 M_2 上，以及將基板對準記號 P_1 對準在光罩對準記號 M_1 上。光束b係由一反射元件30，例如一反射面鏡，而朝向一稜鏡26之反射表面27來反射。該表面27將光束b朝向基板對準記號 P_2 反射，並將該輻射形成光束 b_1 之

部分傳送形成有記號 P_2 之影像的相關光罩記號 M 。一反射元件11(例如一稜鏡)係將由記號 M_2 通過之輻射導向一輻射感應式偵測器13。

第二對準光束 b' 係由一反射面鏡31反射朝向一位在投影透鏡系統PL中之反射器29。此一反射器將光束 b' 傳送至稜鏡26之一第二反射表面28,該表面將光束 b' 導向基板對準記號 P_1 上。此一記號將光束 b' 形成光束 b'_1 之一部分輻射反射至形成有記號 P_1 之影像的光罩對準記號 M_1 。通過記號 M_1 之光束 b'_1 係由反射器11'導向一輻射感應式偵測器13'。

圖2以較大的尺度來顯示兩相同基板記號其中之一的實施例,其中該基板記號係具有相位光柵之型式。此一光柵可由四個子光柵 $P_{1,a}$ 、 $P_{1,b}$ 、 $P_{1,c}$ 及 $P_{1,d}$ 所組成,其中兩者 $P_{1,b}$ 、及 $P_{1,d}$ 係用於X方向之對準,而另兩者 $P_{1,a}$ 及 $P_{1,c}$ 則係用於Y方向之對準。兩個子光柵 $P_{1,b}$ 及 $P_{1,c}$ 具有例如16微米之光柵間隔,而子光柵 $P_{1,a}$ 及 $P_{1,d}$ 則具有例如17.6微米之光柵間隔。每一個子光柵可具有例如 200×200 微米之尺寸。原則上,藉由此一光柵記號及一適當的光學系統可以達到約0.1微米之對準精確度。藉由選擇不同的光柵間隔,可以擴大對準單元之捕捉範圍。例如,該範圍可以為44微米。

圖3更詳細顯示一略加修飾之對準單元中之光學元件。雙重對準單元包含兩個獨立且相同的對準系統 AS_1 及 AS_2 ,其係相對於投影透鏡系統PL之光學中心軸AA'而對稱配置。該對準系統 AS_1 係關聯於該光罩對準記號 M_2 ,而該對準系統 AS_2 則係關聯於該光罩對準記號 M_1 。兩對準系統之對應元件

係以相同的參考數字加以標示，系統 AS_2 之元件加註符號以與系統 AS_1 之元件區別。

系統 AS_1 之結構以及藉由此系統來判定該光罩記號 M_2 與譬如基板記號 P_2 之相互位置的方式，現將說明如下。

對準系統 AS_1 包含一輻射源1，例如一氦-氖雷射，其可發出一對準光束 b 。此光束係由一分光器2而反射至基板 W 。該分光器可由一半透明反射面鏡或一半透明稜鏡所構成，但以由一前置一四分波($\lambda/4$)板3之極性感測性分光稜鏡2所構成為佳，其中 λ 為光束 b 之波長。投影透鏡系統 PL 將光束 b 聚合在基板 W 上而形成一具有直徑約為1毫米之小輻射點 V 。此基板將光束之一部分反射為光束 b_1 而射向光罩 MA 。光束 b_1 通過該投影透鏡系統 PL ，該系統將輻射點 V 映照在光罩上。在基板被置入該微影裝置之前，其已先在一耦接至該裝置之一預先對準工站(例如在歐洲專利申請第0 164 165號中所揭露之工站)中進行預先對準，俾將輻射點 V 定位在基板記號 P_2 上。該記號接著由光束 b_1 映照在光罩記號 M_2 上。藉由考量投影透鏡系統之放大倍率 M ，光罩記號 M_2 之尺寸係被修正為基板記號 P_2 之尺寸，使得當兩記號相互正確定位時，記號 P_2 之影像可以與記號 M_2 之影像精確地重合。

在來回該基板 W 之路徑上，該光束 b 及 b_1 會通過該四分波板3兩次，其光學中心軸係與由光源1射入之線性極化光束 b 之極性方向呈 45° 角。通過四分波板之光束 b_1 接著具有一相對於光束 b 而轉動 90° 之極性方向，使得光束 b_1 可由極性分光稜鏡通過。當將對準光束結合至對準系統之輻射路徑中時

，使用極性分光稜鏡及四分波板之組合可具有最小輻射損失之優點。

由對準記號 M_2 通過之光束 b_1 係由一稜鏡11所反射，且例如藉由另一稜鏡12將其導向一輻射感應式偵測器13。舉例來說，此偵測器係一複合光學二極體，其具有譬如四個獨立的輻射感測區域，以配合圖2所示之子光柵的數量。偵測器區域之輸出信號係該記號 M_2 與基板記號 P_2 之影像重合度的測量值。這些信號可以由電子方式處理，並且藉由驅動系統(未圖示)而將光罩與基板相對於彼此來移動，使得記號 P 之影像可以與記號 M 相重合。如此便可獲得一自動對準系統。

一具有部分透明稜鏡型式而可將光束 b_1 之一部分分成光束 b_2 之分光器14係可配置在稜鏡11與偵測器13之間。該分光光束經由譬如位在一電視攝影機17上之兩透鏡15及16而入射，其中該電視攝影機係耦接至一監視器(未圖示)，使得該微影裝置之操作員可以由該監視器上看到對準記號 P_2 及 M_2 。該操作員接著便可確認兩記號是否重合以及藉由操控器來移動該基板 W 而使該兩記號重合。

相似於上述針對記號 M_2 及 P_2 之說明，記號 M_1 及 P_2 以及記號 M_1 及 P_1 亦可彼此相對準。對準系統 AS_2 係用於剛才所述的兩種對準。

關於雙重對準單元之結構及對準程序的進一步細節，可參考美國專利第4,778,275號，其內容在此援引為本案之參考。

圖1所示之軸上型對準單元的實施例係特別適用於其中採用一投影光束PB具有較短波長(例如, 248奈米)以及採用一對準光束具有一較大波長(例如633奈米)之裝置。

由於投影透鏡系統係針對投影光束PB之波長所設計, 因此當此系統PL用以藉對準光束而將對準記號 P_1 、 P_2 及 M_1 與 M_2 彼此映照時, 便會產生差異。舉例來說, 該基板對準記號將不會位在該光罩對準記號所在之光罩圖案之平面, 而是將被映照成與其相距一給定之距離, 該距離視投影光束與對準光束之波長之間的差異以及投影透鏡元件之材料針對兩波長之折射率之間的差異而定。若投影光束具有譬如248奈米之波長且該對準光束具有633奈米之波長, 則該距離為2毫米。再者, 由於該波長的差異, 一基板對準記號係以一放大倍率而映照在一光罩對準記號上, 該放大倍率係與所需要的放大倍率不同, 且會隨著增加的波長差異而增加。

為了校正該差異, 投影透鏡系統PL採用一額外的透鏡, 亦即一校正透鏡25。該校正透鏡係配置在投影透鏡中之一高度, 使得在一方面, 在該校正透鏡的平面中, 該對準光束(子光束由其產生)之不同繞射階之子光束且亦由一基板對準記號之繞射所產生之子光束, 係會充分地分開而分別影響這些子光束, 且在另一方面, 此一校正透鏡對於投影光束及由其產生之光罩圖案影像具有輕微的影響。該校正透鏡較佳位在投影透鏡系統之傅立葉(Fourier)平面。如圖3所示, 若該校正透鏡25位在該對準光束b及b'之主要射線彼

此相交之平面，則該透鏡可用以同時校正兩對準光束。

若需要，可在靠近一對準記號之對準光束的路徑上配置一楔形體或一不同的偏向元件，諸如一繞射元件。藉由此一繞射元件，未顯示在圖3中，便可避免由於在所選定之對準光束部分中由該偵測器13或13'所接收到之不當相位差異所造成之對準誤差，其中若來自一基板對準記號之對準光束部分的對稱軸未垂直於該光罩板，使得在該板體內可能會發生錯誤的反射，則便會產生該相位差。具有此一偏向元件之對準單元係揭露在歐洲專利申請第0 467 445號中。

除了如圖1所示之整體對準記號 P_1 及 P_2 以外，其係用以將整體基板對準於光罩，亦稱之為整體對準，該基板亦可針對每一元件區域來提供另外的對準記號，以獨立地將每一元件區域對準於光罩圖案。光罩亦可包含兩個以上的對準記號，其中可採用另外的對準記號，例如用以測量該光罩繞Z軸之轉動，藉以校正此一轉動。

微影裝置進一步包含一焦點誤差偵測系統，以測定在投影透鏡系統PL之焦點平面與基板W表面之間的差異，使得此一差異可以藉由譬如將投影透鏡系統沿其軸線(Z軸)移動而加以校正。此系統可由元件40、41、42、43、44、45及46所構成，其係配置在一支架(未圖示)，該支架係固定地連接至投影透鏡系統。元件標號40標示一輻射源，例如，一二極體雷射，其可以發出一聚合光束 b_3 。此光束藉由一反射稜鏡42而以一角度被導引至基板。由基板所反射之光束係被藉由稜鏡43而被導向一回向反射器44。該元件44反射

該光束本身，使得光束(b_3')藉由反射在稜鏡43、基板W及稜鏡42上而再次通過相同路徑。

光束 b_3' 經由一部分反射元件41及一反射元件45而到達一輻射感測式偵測系統46。該偵測系統舉例來說係由一位置取向偵測器或者由兩個獨立偵測器所構成。由光束 b_3' 在此系統中所形成之輻射點的位置係端視投影透鏡系統之焦點平面與該基板W之平面的重合程度所決定。針對此焦點誤差偵測系統之進一步說明，可參考美國專利第4,356,392號。

為了準確判定基板支架之X及Y位置，一步進型微影裝置係具有一多軸干涉儀系統。美國專利第4,251,160號揭露一具有兩測量軸之系統，而美國專利第4,737,283號則揭露一具有三測量軸之系統。在圖1中，此一干涉儀系統係以元件50、51、52及53示例性描示，且其中僅顯示一測量軸，亦即X軸。一由輻射源50以雷射型式所發出之光束 b_4 係由一分光器51分成一測量光束 $b_{4,m}$ 及一參考光束 $b_{4,r}$ 。該測量光束抵達該基板支架WH之一反射表面54，且被反射之測量光束係藉由一分光器51而與由固定式回向反射器(例如一角緣立方體)所反射之參考光束合成在一起。合成之光束強度係藉由一偵測器53所測量，且該基板支架WH之位移(在此例中為X方向)便可以由該偵測器之輸出信號所導出，並且可以測定此一支架的瞬間位置。

如圖1示例性顯示，該干涉儀信號(為簡潔起見，以信號 S_{53} 表示)以及雙重對準單元之信號 S_{13} 及 S'_{13} 係供應至一信號處理單元SPU，例如，一微電腦，其可將該等信號處理成用於

一致動器 AC 之控制信號 S_{AC} ，藉由該致動器，基板支架可以藉由基板平台 WT 而在 XY 平面上移動。

藉由一干涉儀系統，其不僅具有圖 1 所示之 X 測量軸，且亦具有一 Y 測量軸，且可能尚包括一第三測量軸，則在光罩與基板彼此的初期及整體對準期間，該對準記號 P_1 、 P_2 及 M_1 、 M_2 之位置及其間的距離可固定在一由固定式干涉儀系統所界定之座標系統中。此一干涉儀系統亦可極精確地移動該基板平台，這針對一步進式微影裝置係有需要的，以使其可以自一第一 IC 區域極精確地步進至一第二 IC 區域。

如圖 1 所示，若該微影裝置係一步進及掃描式裝置，其中該光罩及基板在將光罩圖案投影在一元件區域期間必須同步移動，則該光罩亦必須在一方向(即掃描方向)上移動。藉由將投影透鏡系統之放大倍率列入考慮，此運動必須與該基板之對應運動同步。然後，光罩及基板在投影期間必須相對於彼此而保持靜止不動，且兩者必須相對於投影透鏡系統及投影光束而移動。為了測量光罩之運動，該裝置必須提供一第二干涉儀系統。此干涉儀系統包含組件 60、61、62、63 及 64，其具有相同於組件 50、51、52、53 及 54。自該光罩干涉儀系統所發出之信號(為簡潔起見，在圖 1 中以信號 S_{63} 表示)係供應至信號處理單元 SPU，其中這些信號係與來自基板干涉儀系統之對應信號相比對。然後，吾人便可以確認該光罩與基板相互之間是否具有正確的位置及/或同步移動。

若光罩在 X 及 Y 方向上的位置以 X_r 、 Y_r 表示，且基板之位

置以 X_w 、 Y_w 表示，且繞 Z 軸轉動之位置以 $\varphi_{z,r}$ 及 $\varphi_{z,w}$ 表示，然後當光罩與基板相對於彼此而正確定位時，將會滿足以下之條件式：

$$X_w - M \cdot X_r = 0 \quad (1)$$

$$Y_w - M \cdot Y_r = 0 \quad (2)$$

$$\varphi_{z,w} - \varphi_{z,r} = 0 \quad (3)$$

其中 M 為投影透鏡系統之放大倍率。已假設光罩與基板沿相反方向移動。若這些構件沿相同方向移動，則在上述條件式中在 M 前面的減號應以加號取代。

為了確認是否已符合這些條件式，用於基板之干涉儀系統以及用於光罩之干涉儀系統皆具有三個測量軸便足夠。

然而，該基板干涉儀系統不僅可測量 X_w 、 Y_w 及 $\varphi_{z,w}$ ，其最好亦能測量 $\varphi_{x,w}$ 及 $\varphi_{y,w}$ ，亦即，其能夠測量繞 X 軸及 Y 軸之傾側度。

相同於基板干涉儀系統，該光罩干涉儀系統亦不僅能測量 X_r 、 Y_r 及 $\varphi_{z,r}$ ，其亦可測量 $\varphi_{x,r}$ 及 $\varphi_{y,r}$ 。為了能夠測量光罩之此一傾側度，可以採用一種五軸式干涉儀系統，以測定 X_r 、 Y_r 及 $\varphi_{z,r}$ ，以及其他的感測器，諸如電容感測器，以進行 $\varphi_{x,r}$ 及 $\varphi_{y,r}$ 之測量。

若藉由焦點誤差系統之輔助可測量出 X_w 、 Y_w 、 $\varphi_{x,w}$ 、 $\varphi_{y,w}$ 及 $\varphi_{z,w}$ 以及 X_r 、 Y_r 、 $\varphi_{z,r}$ 、 $\varphi_{x,r}$ 及 $\varphi_{y,r}$ ，以及 Z_w 及 Z_r ，亦即沿著基板及光罩之 Z 軸的位置，則便可確認是否不僅滿足條件式 (1)、(2) 及 (3)，且亦可滿足下列之條件式：

$$M^2 \cdot Z_w - Z_r = 0 \quad (4)$$

$$M. \varphi_{x,w} - \varphi_{x,r} = 0 \quad (5)$$

$$M. \varphi_{y,w} - \varphi_{y,r} = 0 \quad (6)$$

參考圖3所說明之軸上型對準單元係用以相互對準一光罩對準記號及一基板對準記號，已發現其極適合應用於步進型及步進及掃描型微影裝置，藉此可以形成具有給定最小值線寬之影像。然而，吾人可預期，在IC製造及影像中縮減線寬所採用的新穎技術，將導致習知對準單元之精確度及可靠度問題。當縮減線寬時，必須加強對準精確度。當使用該CMP製程時，將導致基板光柵記號之不對稱，使得採用第一階子光束之對準程序變得不可靠。再者，當使用具有一波長之對準光束時，對於對準記號之光柵凹溝之深度將有更嚴格的要求，而符合這些要求的困難度亦將遽增。

所有這些問題都可以藉由在對準時利用用於對準該基板記號之離軸式對準單元以及藉由利用更高階子光束(亦即，具有繞射階次高於1之子光束)而解決。在此應瞭解，具有繞射階次高於1之子光束的參考基準在某些情況下係包括具有各別負繞射階之子光束(例如負3階及負5階)。由於基板記號之對準不再透過投影透鏡系統來產生，因此將具有更大的自由度來使用更多的子光束，尤其係更高階的子光束。由於對準單元之解析能力會隨著子光束之階次增加而增加，因此便可大大地增進該對準精確度。由於明顯地，更高階子光束係由基板光柵記號之邊緣所決定，且相較於光柵之中心，這些邊緣係較不受到該CMP製程的影響以及其他

會影響到光柵對稱性之措施所影響，因此便可大大地消弭在光柵記號中之不對稱問題。再者，吾人亦可使用具有一種以上波長之對準輻射，使得加諸在光柵凹溝之深度上的要求可以大幅降低。

如以下將闡明，繞射階彼此藉由依照本發明之對準單元中之光學元件所分開。因此，不需要測量信號振幅而僅需測量相位，這乃是這些類型技術中更為普遍使用的。

圖4概要顯示一具有離軸式對準系統之微影系統。該離軸式對準系統具有兩個輻射源70，而以兩種不同波長(例如紅光雷射及綠光雷射)照射對準記號。兩種雷射係大致同時照射一對準記號，且反射光被導引至獨立的偵測器頻道(例如，一紅光頻道及一綠光頻道)。當然，若一元件可在諸波長之間雙態變換，尤其係高頻，則單一元件亦可達成大致相同的功效。此一修飾可視為涵蓋在本發明之範圍內。因此，在兩波長頻道之每一波長頻道中的信號係幾乎同時平行獲得。一位置測定單元PDU與偵測器相聯通，其包括至少一用於至少兩種不同波長(例如至少一紅光頻道及至少一綠光頻道)之波長頻道。該位置測定單元PDU可以為一用以執行特定功能之固線式特定用途裝置，或其可包括一可程式電腦，其可程式化以執行所需要之功能。此外，其可以為一獨立於圖1所示之信號處理單元SPU之單元，或者其可以透過信號處理單元SPU中之軟體來實現。該位置測定單元PDU可以處理來自於兩波長頻道之其中一者或另一者的信號，或者同時處理兩信號，以測定所偵測之對準記號的位置。

圖5係一依照本發明一實施例之離軸式對準單元的概要視圖。在此所述之對準系統的許多結構特徵係類似或相同於美國專利第6,297,876號所揭露之結構，且該專利之整體內容在此援引為本案之參考。具光柵型式之基板記號係標示為 P_1 。一具有波長 λ 且入射在該光柵之平行對準光束 b 係被分成數個子光束，該等子光束係以相對於光柵之法線的不同角度 α_n (未圖示)延伸，該等角度係由已知的光柵公式所定義：

$$\sin \alpha_n = \frac{N \cdot \lambda}{P} \quad (7)$$

其中 N 為繞射階次，而 P 為光柵間距。

由光柵所反射之子光束路徑係併入一透鏡系統 L_1 中，其將角度 α_n 之子光束的不同方向轉變成位在一平面73中之子光束的不同位置 u_n ：

$$u_n = f_1 \cdot \alpha_n \quad (8)$$

其中 f_1 為透鏡系統 L_1 之焦距。

在此平面中，其係提供有裝置以將不同的子光束進一步地分開。為此，可在此平面中設置一板體，該板體提供有例如楔形體型式之偏向元件。在圖5中，該楔形板標示為WEP。該楔形體係設在譬如該板體之背面。一稜鏡72接著便可設置在該板體之正面，藉此，一來自輻射源70之對準光束(例如，一氬-氬雷射)便可耦合至該對準單元中。此一稜鏡亦可防止零階子光束抵達該偵測器。楔形體之數量係對應於所使用之子光束的數量。在圖式所示之實施例中，針對正數階之每一維度係具有六個楔形體，使得對準時可

使用之子光束可高達七階之多。所有楔形體具有一不同的楔形角度，俾獲致不同子光束之最佳化分離。

一第二透鏡系統 L_2 係配置在楔形板後面。此透鏡系統將記號 P_1 映照在參考板RGP之平面中。在未具有楔形板的情況下，所有子光束將重疊於該參考平面中。由於通過楔形板之不同子光束係以不同角度偏向，因此由子光束所形成之影像會抵達該參考平面中之不同位置。這些位置 X_n 表示如下：

$$X_n = f_2 \cdot \gamma_n \quad (9)$$

其中 γ_n 為一子光束由楔形板所偏向之角度。

在這些位置上，可以提供參考光柵 G_{90} - G_{96} ，如圖6所示。一獨立偵測器90-96係配置在每一參考光柵的後面。每一偵測器之輸出信號係視基板光柵 P_1 的影像與相關參考光柵之重合程度而定。因此，基板光柵與連帶之基板的對準程度便可藉由每一偵測器90-96而測量出來。然而，所產生之測量值的精確度視所使用之子光束的階次而定；隨著該階次愈大，精確度便愈高。在圖6中，為簡潔起見，已假設所有的參考光柵 G_{90} - G_{96} 具有相同的光柵間距。然而實際上，每一光柵之光柵間距係配合相關子光束之階次。隨著階次愈大，光柵間距便愈小，且可偵測到之對準誤差亦愈小。

上文所述僅針對一組繞射階次。一繞射光柵型式，除了+1、+2、+3等階次之子光束以外，亦可以有繞射階次為-1、-2、-3等子光束。正數階及負數階子光束可用以構成光柵影像，亦即，光柵記號之第一影像係由+1及-1階子光束組成

，一第二影像係由+2階及-2階子光束組成，等等。針對+1階及-1階子光束，其並不需要使用楔形體，但可針對這些子光束位在楔形板平面上的位置而提供補償路徑長度差異之平面-平行板。因此，針對階次2-7(同時針對正數階及負數階而言)需要六個楔形體。

圖7更詳細闡釋圖5實施例之楔形體的功能。第一透鏡系統 L_1 及第二透鏡系統 L_2 在圖7中係較為概要地以波狀線表示。為了簡潔起見，在圖式中僅顯示第一階子光束 $b(+1)$ 及 $b(-1)$ 、第七階子光束 $b(+7)$ 及 $b(-7)$ 以及其他階子光束 $b(+i)$ 及 $b(-i)$ ，例如第五階。如圖7所示，楔形體80及80'之楔形角度，亦即，楔形體之傾斜面與楔形板WEP之平面表面所成之角度，係使得子光束 $b(+7)$ 及 $b(-7)$ 被偏向成平行方向，並且由第二透鏡系統聚合在一參考光柵 G_{96} 上。再者，子光束 $b(+i)$ 及 $b(-i)$ 係由相關楔形體82及82'偏向成平行方向，並且聚合在一參考光柵 G_{91} 上。第一階子光束並未被偏向，並且由第二透鏡系統聚合在一參考光柵 G_{93} 上。藉由針對每一繞射階同時採用正數階及負數階，便可在相關的參考光柵上形成基板光柵記號 P_1 的真實影像，並且對於現有輻射有最大的利用率。

圖8顯示透鏡系統 L_1 及 L_2 以及這些透鏡系統之焦距相對於記號 P_1 之平面及參考光柵板RGP的較佳位置。該透鏡系統具有一焦距 f_1 ，且該系統配置成與該記號 P_1 之平面隔開一距離 f_1 。該透鏡系統 L_1 將子光束之主要射線偏向至一平行於光學中心軸 OO' 之方向。在第一透鏡系統與第二透鏡系統之間的

距離等於 f_1 加 f_2 ，其中該 f_2 為第二透鏡系統之焦距。參考光柵板係配置成與第二透鏡系統隔開一距離 f_2 。當位在兩透鏡系統之間的路徑中時，子光束之主要射線係平行於光學中心軸 OO' ，該楔形體的位置並不重要。

在圖5之實施例中，為了使相同繞射階之正數及負數階子光束可被偏向成使得其可以藉由第二透鏡系統而正確地重疊在相關的參考光柵上，對於兩相關楔形體之相互品質需要設定嚴格的要求。這些品質要求係關於楔形體之傾斜面以及楔形角度的品質。

為了減少該要求及放寬對準單元之公差裕度，最好能採用如圖9所示之偏向元件之結構。取代針對每一子光束提供一獨立的楔形體，可以採用複數個(例如三個)楔形板190、191、192，以供所有子光束共用。圖9顯示一立體視圖，而圖9a係楔形板之側視圖。三個板體之楔形角度係不同的，其中該楔形角度係表示在一板體之上表面及下表面之間的角度，舉板體192為例，即表面192a與表面192b之間的角度。其中一板體，例如板體190，係具有一楔形角度，該角度係相反於其他板體之角度。該板體具有複數個開口200，在圖8中僅顯示其中少數幾個。這些開口係配置在該子光束入射於相關板體上的位置。然而，並非每一位置上皆存在有一開口。若一子光束係入射在一板體之開口上，則其將不會受到該板體之偏向。

在通過板體之路徑上，一子光束將會遭遇到零個、一個或兩個開口。僅有第一階子光束會遭遇到零開口，且其不

會由任何板體所偏向。在圖9中顯示其中一子光束通過板體之路徑。該子光束係由第一板體190偏向至右側。接下來，該子光束以一較小角度被偏向向左。最後，該子光束通過板體192中之一開口200，而不再發生偏向。針對各子光束，板體之開口數量以及此開口存在其中之板體的階次係不同於其他子光束，使得子光束全部會被偏向至不同方向。很明顯地，三個板體的組合會得到 $2^3=8$ 個不同的偏向方向。當相同繞射階之一對子光束由相同楔形板所偏向時，則可減少這些子光束不會被偏向至平行方向的風險。

在圖5及6之實施例中係採用具有階次為1至7之子光束，使得針對X方向上之對準需要有七個參考光柵 $G_{90}-G_{96}$ 。舉對Y方向之對準，亦採用七個子光束以及另外七個參考光柵 $G_{98}-G_{104}$ ，如圖6所示。然後在圖5所示之實施例中便可將第二系列的十二個楔形體配置在Y方向中之楔形板上。在圖9所示之實施例中，第二系列的三個楔形板便配置在子光束之路徑上而位在第一系列楔形板的前面或後面，該第二系列的板體係將子光束偏向於Y方向。基板記號可以如圖2所示之記號，或者係其他類型的記號，例如沿著劃線所提供之記號。針對第一階子光束，一相似的參考光柵可以具有四個光柵部分，其中兩個具有8.0微米之光柵間距，而另兩個光柵部分則具有8.8微米之光柵間距，如圖6所示。其他的參考光柵僅具有一光柵間距，其對應於具有基板光柵 P_1 之16微米間距的光柵部分的相關繞射階。如此便可保持與圖2之光柵記號 P_1 相關的44微米的捕捉範圍。

在圖5及6的實施例中，具有最高階次之子光束係由偏向元件以最大角度所偏向。然而，這並非為必要。在某些條件下，此階次可以修改，例如，用以減少在光柵影像中之光學像差。這也是為何具有遞增階次之子光束會由楔形體以正角度及負角度交替偏向的原因所在，如圖6所示。

藉由電腦模擬，便可以決定出在一給定之基板記號 P_1 的不對稱性情況下能夠以一足夠的精確度來加以對準所需要偵測之最小繞射階次。已證明此模擬可減少對準誤差，舉例來說，當使用第一階子光束時仍然會有150奈米的對準誤差，而當使用第五階子光束時，該對準誤差可減少至20奈米。

原則上，可被偵測之最大階次係由仍可被偵測之最小強度以及透鏡系統 L_1 、 L_2 之數值孔徑所決定。眾所周知，由一繞射光柵所形成之子光束的強度會隨著該子光束之階次的增加而急遽地降低；一子光束之強度與該子光束之階次的平方成反比。舉第七階子光束為例，其強度大約為第一階子光束的五十分之一。強度的損失係由於一對準光束當通過離軸式對準單元時所經過的反射次數遠小於當其通過軸上式對準單元時之反射次數所造成。在剛才所提到的軸上式對準單元中，舉例來說，該對準光束會碰到一百個會產生反射損失的表面，而在先前所提到的離軸式單元中，其僅會碰到二十個該種表面。若在離軸式對準單元中之總反射損失為四的因數，則第七階對準子光束的強度還比軸上式對準單元中之第一階對準光束的強度還要強一些。

為使第N階繞射之子光束通過，該光學系統 L_1 及 L_2 必須具有之數值孔徑 NA_n 由下式所表示：

$$NA_n = \sin(N, \frac{\lambda}{P}) \quad (10)$$

針對第七階子光束及一具有光柵間距 $p=16$ 微米且一波長 $\lambda=544$ 奈米之基板光柵記號而言，所需之數值孔徑約為0.24，這是一個極合理的數字。

為了確保具有一充份穩定的系統，在一單一板體RGP上設有不同的參考光柵，該單一板體較佳由石英所構成，如圖6之實施例所示。該板體之尺寸以及第二透鏡系統之影像場域係由參考光柵之尺寸 d_1 及其相互距離 d_2 所決定。該距離及尺寸係譬如約為0.2毫米，使得在板體RGP之X及Y方向上的尺寸 d_x 及 d_y 為2.8毫米，且適當的場域直徑約為3毫米。

圖5實施例之獨立楔形體亦可以由玻璃或石英所製成，並且固定至一石英板。此結構具有相當高的穩定度。楔形體亦可以由透明合成材料所製成，例如一UV可硬化塑膠。在此例中，最好採用在光學元件領域中為人所熟知的摺疊技術而以一模具在該材料之一薄層上單次地印刷整個楔形體結構，其中該層體係施加至譬如一石英基板。如剛才所述，最好採用具有開口之楔形板來取代分離的楔形體。或者可以採用其他的偏向構件來取代分離的楔形體或楔形板，諸如僅採用一階的繞射光柵。再者，吾人亦可採用由板體材料中具有折射率變動之圖案所構成之偏向結構，該圖案譬如可藉由離子植入而形成。

為了不在基板記號之凹溝深度上施加過於嚴格的要求，

最好能採用具有兩種波長，例如633奈米及532奈米，之對準輻射。利用以下的事實，亦即對準光柵將子光束偏向之角度以及這些光束佔據在透鏡系統 L_1 之背面焦點平面上的位置係根據波長所決定，這可以由表示式(7)及(8)中明顯看出。原則上，不同波長的階次可以彼此區別出來。然而，不需要進一步測量即可明瞭，一給定的階次，例如第一波長(633奈米)之第二階，係可介於例如第二波長(532奈米)之第二及第三階之間。為了能夠更佳地將不同波長的階次彼此區別，使具有不同波長之光束以不同角度入射在基板光柵 P_1 上即可確保將其區別。就採用第七階繞射的例子而言，在透鏡系統 L_1 之背面焦點平面上便可產生如圖11所示之狀況。此時，針對第一波長之不同階次，其具有如位置110-137所示之第一個十字狀圖案，而針對第二波長之不同階次，其具有如位置138-165所示之第二個十字狀圖案。如圖7中央之雙箭頭所示，這些圖案係彼此錯開，這是由於具有不同波長之對準光束的不同入射角度所造成。這些角度應儘可能保持愈小愈好，以防止由於失焦效應所造成之對準誤差。當利用兩波長時，具有偏向構件之板體當然必須加以修改，以配合如圖11所示之狀況，這表示必須採用48個楔形體來取代24個不連續楔形體，或者必須採用十二個楔形板來取代六個楔形板。

藉由兩波長來進行對準之一較佳替代方案係顯示在圖12中。在此圖式中，元件標號160標示一極性感測式分光器。此分光器接收來自一氦-氖雷射之具有一第一波長 λ_1 (例如

633奈米)且具有一第一極性方向之第一對準光束 b ，並且使此光束通過而到達基板對準記號 P_1 。一第二對準光束 b_5 亦入射在此一分光器上，該光束具有一第二波長 λ_2 (例如532奈米)，且來自於一設置在倍頻器前面的YAG雷射。該光束 b_5 具有一極性方向，其係垂直於光束 b 之極性方向，使得光束 b_5 會被反射至基板記號 P_1 。已確該光束 b 及 b_5 的主要射線由分光器所重合，使得這些光束能以一單一光束之方式通達至記號 P_1 。在被記號所反射之後，光束 b 及 b_5 會再次由分光器所分開。一獨立對準單元170、180係針對每一光束而設置。每一單元發出一對準光束，並且經由分光器而接收來自基板記號之不同繞射階之子光束。在每一單元中，基板記號之影像係形成在不同的參考光柵上，且具有不同的子光束，如參考圖5所說明的內容。為此，每一單元具有一透鏡系統 L_1 、 $L_2(L_1'$ 、 $L_2')$ 、一楔形板WEP(WEP')或一系列的楔形板、具有參考光柵之板體RGP(RGP')、複數個偵測器90-96(90'-96')以及一輻射源70(70')，其光束係經由一耦合稜鏡72(72')而耦合至系統中。

圖13顯示對準單元之一實施例的一部分，其中採用一特殊且較佳類型的分光器160。該分光器包含一極性感測式分光稜鏡210、一四分波板211及一反射器212。具有不同波長且來自於未圖示之光源的光束 b_{10} 及 b_{11} 係由粗線所表示，而由光柵記號 P_1 所反射之光束則係細線所表示。光束 b_{10} 及 b_{11} 具有相同的極性方向。第一光束 b_{10} 係由一反射器215反射朝向位在稜鏡210中之極性感測式分光層213。該層體將光束

b_{10} 朝向光柵記號 P_1 反射。由光柵記號所反射且被分成不同繞射階之子光束的輻射係由一單一光束射線 b_{15} 所表示。光束 b_{15} 係由層體 213 所反射而朝向偏向元件之相關結構及偵測器，這些組件都未顯示在圖 13 中。

由反射器 216 所反射之第二光束 b_{11} 係朝向極性感測式分光層 213，其將光束反射朝向四分波板 212。在光束 b_{11} 已通過該板之後，其係由位在該板背面之反射層 212 所反射，使其第二次通過板 211。離開板 211 之光束 b_{12} 具有一極性方向，該方向相對於原始光束 b_{11} 之極性方向偏轉 90° 。光束 b_{12} 可通過分光層 213 而到達光柵記號 P_1 。由該記號所反射之輻射亦以一單一光束射線 b_{16} 所表示。此光束首先通過分光層 213，然後通過四分波板 211 兩次，最後由層體 213 反射而朝向楔形體及偵測器之相關結構(未顯示在圖 13 中)。為了簡潔之目的，在圖 13 中，反射之光束 b_{16} 及 b_{17} 係以空間上分離之光束所表示；實際上，這些光束係重合的。對此，在光柵記號 P_1 之位置上的光束 b_{10} 及 b_{11} 亦相同。

在圖 12 及 13 之實施例中，第一透鏡系統 L_1 較佳配置在分光器 216 與光柵記號 P_1 之間，如圖 13 所示。這所具有之額外優點為，針對兩不同波長之光束僅需要提供一個透鏡系統。針對反射之光束，則仍然需要獨立的第二透鏡系統 L_2 ，此未顯示在圖 13 中。

在上述不同實施例中，偵測器係直接配置在參考光柵後面。然而，實際上，可將一束映照纖維配置在參考光柵後面，其可以一遠距位置映照每一參考光柵且將基板光柵記

號之影像重疊在一偵測器，這對於整體裝置之設計以及該裝置之性能設計係更為方便。舉例來說，這可以降低由該不同繞射階之子光束所形成之影像之間的串音以及由信號放大器所產生的熱，且該電子處理器可以保持與該對準單元及裝置隔開。再者，輻射源可配置在與該對準單元遠距離隔開的位置，其可藉由一照射纖維束來將其輻射導引至該單元。在此方式中，由輻射源所產生的熱可以保持與該對準單元與微影裝置隔開。

針對光束 b_{15} 及 b_{17} ，在稜鏡 216 與第二透鏡系統 L_2 之間可配置一部分穿透式反射器，以將該光束一部分分離朝向一攝影機，其可配合一反射面鏡，以提供該基板記號之一目視影像給裝置之操作員。

使用不同偵測器信號具有不同的可行性。首先可以藉由第一階子光束而處理與該子光束有關之偵測器信號來進行對準。接著，與第二階子光束有關之偵測器信號可用以作為精細的對準，然後使用與第三階子光束有關之偵測器信號來進行更為精細的對準，且依此類推。只要所使用之子光束仍具有能被可靠地偵測出來之強度，則上述程序可持續進行。

另一個可行性係當在基板上提供有給定之處理層體時，可根據辨識特定繞射階在耗費其他繞射階時之強度增加來進行。在此例中，可針對對準而直接選擇較佳的階次。在這些條件下，亦可以組合該等可行性。

迄目前為止，僅針對基板與參考光柵型式之裝置參考記

號的對準加以說明。就相同的對準單元而言，基板支架或平台的位置亦可被測定。為此，該支架或平台係具有一類似於基板對準記號之對準記號(可參考圖4概略顯示之基準記號)。藉此便可知道基板支架記號相對於在對準單元中之基準點的位置。為了固定光罩圖案與基板之相互位置，有需要進一步測量，亦即，光罩圖案相對於基板支架或平台的位置。針對此進一步測量，可使用參考圖1、2及3所說明之軸上型對準單元，藉此便可將光罩記號相對於基板支架之記號來加以對準。不僅可以使用如圖3所示之雙重對準單元，亦可以採用在美國專利第4,251,160號中所揭露之對準單元。

將光罩圖案對準於基板平台之另一種可行方式係使用例如揭露於美國專利第4,540,277號中之影像感應器單元。在此一單元中，一光罩對準記號係藉由位在基板平台中之一對應且穿透性參考記號上之投影輻射所映照。在此平台中，一偵測器可配置在參考記號後面，以將通過參考記號之輻射轉換成一電子信號。在第一例中，該影像感應器單元係用以譬如校正一軸上型對準單元，其藉由具有波長相當不同於投影輻射之波長的對準輻射來操作，或者檢查由該投影透鏡系統所形成之影像的品質及測量可能會發生之扭曲及像差，但其特別適用於將光罩圖案對準於基板平台。一反射性影像感應器單元可以取代在美國專利第4,540,277號中所揭露之穿透式影像感應器單元，以將一光罩記號對準於一基板平台記號。此一單元係揭露在美國專利第

5,144,363號中，其係藉由一位在平台上的反射性記號來操作，並且包含一較大數量的偵測器以不同角度來觀察該記號，並且配合相關於光學系統，這些組件係位在一感應器板體上，該板體則係配置在投影透鏡系統與基板平台之間。依照本發明之離軸式對準單元亦必須設置在此一空間中。該單元必須配置在儘可能靠近該基板平台的中心，且需要一建置空間，該空間係呈圓錐形且具有例如0.3之孔徑。實際上，基板平台之Y滑程長度大約相等於針對已設計之微影裝置之基板的半徑，例如，針對8英吋基板為102毫米，使得其具有些微空間沿此方向來建置在對準單元中。然而，基板平台的X滑程，例如25毫米，係比Y滑程還長，使得一可以處理8英吋基板之對準單元可放置在距離該投影透鏡系統之光學中心軸25毫米之位置。這極概要地顯示在圖14中，該圖式顯示該投影透鏡系統PL及其光學中心軸OO'的一部分。在投影透鏡系統與基板之間的部分係一由投影光束所佔據的空間，且標示為b之箭頭係表示對準輻射的子光束。對準光束係入射在基板上，且與中心軸OO'相隔一距離dx，該距離可譬如為25毫米。參考符號CS標示可建置空間的臨界位置。在該位置上，具有不同繞射階之子光束所在之錐體的直徑係相等於至基板之距離乘以數值孔徑的兩倍。針對數值孔徑為0.25且該距離為32毫米而言，在該CS位置處之直徑及其所需要之垂直空間為16毫米。在實務上，這是一個合理的要求。然而，此垂直空間並非完全可用。在此狀態下，可以使用兩個離軸式對準單元，其可相

對於彼此徑向相對配置，且每一單元可覆蓋該基板之一部分。

迄目前所述，離軸式對準單元係配置在微影裝置之投影柱中，包含光罩支架、投影系統及基板支架。隨著具有較小細部結構之較大型ICs需求的增加，且因此包含更多的電子組件，因此對準程序也愈來愈耗時。因此若無採取必要措施，這些裝置的產率將有降低的趨勢。已有提出在此一裝置中增設一獨立的測量工站。在此工站中，在一基板之譬如X-、Y-及Z-方向上的位置係在該晶圓被送入至投影柱或投影工站之前先加以測量。在測量工站中，基板記號係對準於在基板支架或平台上之對準記號。在基板之後，與已被放入投影系統中之支架，僅有光罩對準記號需要相對於基板支架記號來加以對準，這僅會花費很少的時間。當位在裝置中時，包含一獨立的測量工站及投影工站，在投影工站中之第一基板的照射期間，一第二基板係先在測量工站中進行測量，此一裝置的產率係會遠大於未具有一獨立測量工站之裝置的產率。使用在測量工站中用以將一基板記號對準於一基板支架記號之對準單元，較佳為在此所說明之離軸式對準系統。

依照本發明，一對準記號之位置可以利用來自於一偵測系統中之兩波長頻道的資訊來加以測定。如上所述，在製造期間，一基板之對準通常藉由測定對準記號之位置來達成，該對準記號通常係一形成在基板中或基板上之一系列凹溝。舉例來說，該對準記號可以為一相位光柵，其中由

於在兩光學路徑之間的光學路徑長度差異，由凹溝底部所反射之對準光線係具有不同於自凹溝頂部所反射之光線的相位。此一對準記號在基板上之裝置處理期間係會經歷變化。此一處理可能會導致相位光柵之有效深度的改變，這係由於諸如CMP及/或光柵上之材料層的沉積所造成。當凹溝之深度為數個光阻劑中之一半有效波長時，來自於此一記號之光線強度會具有一最小值。這會導致針對一位在處理裝置之特定平台上之給定對準記號的對準信號的損失或退化。解決此一問題的一種方法便係以對準光線照射在基板上之對準記號，其中該對準光線具有至少兩波長(參考圖12)。舉例來說，吾人可以一具有波長為633奈米之紅光雷射以及一具有波長為532奈米之綠光雷射照射一對準記號。

圖15顯示用於該紅光及綠光雷射之對準信號強度為一對準記號深度之函數。在此應說明的是，其具有在一波長之信號強度大致強於在另一波長之信號強度的區域。舉例來說，在150奈米或略小之波長附近的紅光信號強度係比綠光信號強度還要強。相反地，在大約210至220奈米波長之綠光信號強度係比紅光信號強度還要強。在一方法中，吾人可以根據何者之信號強度較強來決定對準程序。自一對應於一照射波長變換至另一照射波長之方法係稱之為對準信號強度數位波長變換或ASSDWS。在一實施例中，這係在上述圖1及4所述之SPU及/或位置測定單元中實施。對準信號強度數位波長變換可以改善對準結果，其明顯超越記號深度之範圍。在此實施例中，信號強度係相對於一參考值之

相對信號強度。在本發明中範圍內，信號強度亦可以為絕緣信號強度或信號之調變深度或信號之物理振幅。依照本發明，對準精確度及精密度的進一步改良可以藉由結合來自於不同波長之兩信號的資訊而達成。雖然圖15顯示來自於方便取用之雷射的紅光及綠光照射波長，然本發明之廣義觀念並未侷限於波長的特定值。

圖16顯示非對稱對準記號之對準位置偏移為對準記號之深度的函數。此非對稱性可能由晶圓處理所造成，諸如CMP、蝕刻、光阻劑旋轉、STI。對準信號強度數位波長變換或ASSDWS可用於深度範圍介於150及200奈米之間的記號，但在150及200奈米之間的中間值具有一不連續，其中在對準位置上的偏移會自一最大正數值以一不連續的突然變化而變成一最小負數值。圖16亦顯示一實施例，其中來自於兩波長之信號係一起用以決定對準記號之位置。為了加強具有記號深度變化介於150及200奈米之間的非對稱性記號的對準性能及精確度，可以結合來自於兩不同波長之信號的資訊。信號強度可用以作為一加權因數，以減少在已對準位置上的偏移，但這亦要用到一具有幾乎無信號強度之波長的已對準位置資訊的一部分，而這將明顯造成已合成之對準位置的不精確度。為了能夠合成位置資訊以增進定位性能而在精確度上不會有任何損失，在計算時需採用額外的參數。

在本發明之範圍內，來自於兩不同波長之信號能以許多方式加以合成。大體而言，位置測定單元大致同時平行採用來

自於兩波長頻道之信號資訊。在本發明之實施例中，位置測定單元亦使用一可選擇參數。在某些例子中，在一波長頻道中之信號亦可能相對於另一頻道而被視為不可靠或不精確，使得系統選擇僅使用最可靠或最精確之信號。在其他例子中，信號亦可合成以提供對準記號之位置的測定。

在本發明之一實施例中，用以合成兩波長之信號的加權因數為在第一波長所測得之信號強度與在第二波長所測得之信號強度。此外，依照本發明此一實施例之加權因數，以下將稱之為對準信號強度可變波長變換或ASSVWS，亦端視一由使用者所選定之最大相對定限值因數MRT而定。在本實施例中，針對每一紅光及綠光信號之加權因數係由以下公式所表示：

$$\text{加權因數}_{\text{綠光}} = \frac{(MRT+1) \cdot \left(\frac{SS_{\text{綠光}}}{SS_{\text{綠光}} + SS_{\text{紅光}}} \right) - 1}{MRT - 1} \quad (11)$$

$$\text{加權因數}_{\text{紅光}} = \frac{(MRT+1) \cdot \left(\frac{SS_{\text{紅光}}}{SS_{\text{綠光}} + SS_{\text{紅光}}} \right) - 1}{MRT - 1}$$

在本實施例之一延伸應用中，信號強度係針對在晶圓表面上之材料的(相對)反射率而加以校正，以確保波長頻道之最佳化合成，且由以下公式所表示：

$$\text{加權因數}_{\text{綠光}} = \frac{(MRT+1) \cdot \left(\frac{WR_{\text{綠光}} \cdot SS_{\text{綠光}}}{WR_{\text{綠光}} \cdot SS_{\text{綠光}} + WR_{\text{紅光}} \cdot SS_{\text{紅光}}} \right) - 1}{MRT - 1} \quad (12)$$

$$\text{加權因數}_{\text{紅光}} = \frac{(MRT+1) \cdot \left(\frac{WR_{\text{紅光}} \cdot SS_{\text{紅光}}}{WR_{\text{綠光}} \cdot SS_{\text{綠光}} + WR_{\text{紅光}} \cdot SS_{\text{紅光}}} \right) - 1}{MRT - 1}$$

此外，在該加權因數超過數值1時的情況下，該加權因數會被修正。若其超過數值1，其會被設定為1。此外，該加權因數不允許變成負值，若任一加權因數由公式11計算出來的數值小於0時，則其會被設定為等於0。在方程式11或12中，最大相對定限值因數MRT可以由使用者所選定($MRT > 1$)。變數 $SS_{\text{綠光}}$ 係綠光信號之信號強度，而 $SS_{\text{紅光}}$ 為紅光信號之信號強度。變數 $WR_{\text{綠光}}$ 為綠光波長相對於一參考值之相對晶圓反射率，而 $WR_{\text{紅光}}$ 為紅光波長相對於一參考值之相對晶圓反射率。

圖17顯示依照本發明此一實施例針對幾個不同的最大相對定限值因數MRT的加權因數。在此應說明的是，當一波長頻道之加權因數達到數值1時，則只有該波長被用以測定對準記號之位置，且其他波長之對應的加權因數為0。在最大相對定限值因數變成無限大的例子中，則恒採用兩波長來測定對準記號之位置。然而，針對有限值的最大相對定限值因數而言，其存在有僅採用一波長來測定對準記號的區域以及僅採用另一信號來測定對準記號之位置的區域。此外，其存在有中間區域，其中來自兩波長之信號係被合成以測定該對準記號之位置。最大相對定限值因數MRT係可用以合成兩波長頻道來測定對準記號之位置之來自具有最高信號強度之波長頻道的信號強度對其他信號強度之比值可被容許的最大值。若該比值大於MRT(一定限值)，則具有最低信號之頻道會被忽略。在使用兩頻道來測定對準記號位置之區域與僅使用一頻道來測定對準記號位置之區域之間

具有一平緩轉變。由方程式11可知，紅光及綠光加權因數之總和恒為1，除非當其中一信號強度為零以外，在此例中，則僅使用具有最高信號強度之波長。吾人亦可比較信號強度對MRT因數之比值，以在藉由公式11計算加權因數之前，辨識出於其中僅使用兩波長頻道之其中一波長頻道來測定對準記號位置的狀況。舉例來說，當紅光信號之信號強度除以綠光信號之信號強度的值大於或等於MRT因數時，則將選定該紅光信號之加權因數等於1(一)，且綠光信號之加權因數被選定為零。同樣地，當綠光之信號強度除以紅光信號之信號強度的值大於或等於MRT因數時，則紅光信號之加權因數係等於零，而綠光信號之加權因數等於1。亦可採用絕對定限值來取代上述的相對定限值，但較佳使用一絕對定限值與相對定限值的組合，以增加具有低反射性之對準記號的安全性。在具有低反射性之記號上，波長之相對信號強度可能仍落在規定的最大相對定限值內，但具有最低信號強度之波長的絕對信號強度則可能顯示此一波長頻道之對準位置並不可靠而不適用於對準記號位置的測定。

圖16顯示根據本發明此一實施例之對準信號強度可變波長變換之已對準位置的偏移為對準記號深度之一函數，這對照於一對準信號強度數位波長變換的例子，其中自一波長的一信號變換至另一波長之另一信號時僅發生一突然變化。在此應說明的是，在圖16所示的例子中，對準信號強度可變波長變換相較於對準信號強度數位波長變換的例子，其已對準位置的偏移範圍已縮減，且在介於150及200奈

米的部位中係逐漸變換。在此應說明的是，具有信號強度(幾乎)為0之波長頻道的不可靠位置係永遠不會用以測定對準記號之位置。對準信號強度可變波長變換對於非對稱對準記號具有良好的結果，但其用途並非侷限於。在具有不同記號深度之對稱性對準記號上，其性能改善亦相當顯著。這是因為ASSVWS相較於ASSDWS的例子，其使用較大量的可靠資訊且不使用不可靠的資訊的有效方式所造成。使用較大量可靠資訊會具有令人滿意的優點。

在藉由第一波長頻道所測定位置與藉由第二波長頻道所測定位置之間存在任何偏位的情況中，其中該情況可能係由於感應器漂移或不精確校正或其他任何方式所造成，則該ASSVWS提供一平緩的轉變，而ASSDWS則顯示當由一波長變換至另一波長時具有一不當的突然變動。

在另一實施例中，當在多重波長頻道之間變換時，可以減少波長變換的頻率來取代提供一平緩的位置轉變，進而提供更穩定使用之偵測系統，且同時仍具有變換性能。這在IC製程中自動地調適成緩慢變化係特別有用的，諸如元件之老化或層體厚度的調整。在一實施例中，其中一波長係標示為較佳波長，且僅有當另一波長之信號強度對較佳波長之信號強度的比值超過相對變換定限值比值RSTR時，才可將較佳波長變換成另一波長。本實施例恆保持一波長為較佳波長，且視使用者所定義之RSTR值而定，大部分或幾乎所有的對準位置係以該較佳波長所測定。在此實施例之一延伸應用中，其係導入一磁滯現象，使得其採用較佳

的第一波長直到第二波長之信號強度相對於較佳之第一波長的信號強度的比值超過該相對變換定限值比值RSTR為止。在優先順序由第一波長轉換至第二波長的瞬間，使該第二波長變為較佳波長。這可以降低在下一次對準時其變回第一波長的機會，因此磁滯有助於降低波長之順序進一步的變換。優先順序亦可基於另一背景而自一波長轉換成另一波長，例如，基於歷史資料。

雖然在ASSVWS實施例中之加權因數係由方程式11及12所給定，並且侷限於具有最大值為1及最小值為零，但本發明之廣義觀念並未僅侷限於該實施例。本發明可預期發展成以不同的方法來組合來自複數波長頻道之資訊。在方程式11及12中之加權因數係視信號強度而定，且包括一可選擇的最大相對定限值因數。吾人可依照其他可測量之量值且不背離本發明範圍之方式來選擇加權因數。較佳波長實施例亦視信號強度而定，且包括一可選擇的相對變換定限值比值。吾人可依照其他可測量之量值且不背離本發明範圍之方式來選擇變換條件。

舉例來說，使用其他輸入參數，諸如“mcc”、“minirepro”、“信號對雜訊比值”、“信號形狀”、“信號波封”、“對焦度”、“傾側度”、“指定頻道位置偏位”、“波長頻道位置偏位”、“區段間偏移”及/或“粗-細位置偏差”，並且可以與使用者輸入之參數組合，以提升性能。

許多這些參數係關於對準位置測定之精確度。參數“mcc”係多重關聯係數，其用以指示所測得之信號與一預期之完

美對準記號之信號的相似程度；“minirepro”係一對準測量之不同區段或部分之已對準位置的標準差，其用以指示已對準位置之精確度；“信號對雜訊比值”係合適信號除以雜訊通過已測量信號之光譜之相對值，而“信號形狀”係在此光譜中之極少數不連續頻率的相對值，且通常為基準頻率之數倍；“信號波封”係在測量期間之信號強度的變異；“對焦度”係在測量期間晶圓高度的偏差值；而“傾側度”為測量期間在晶圓角度與偵測器之間的角度；“指定頻道位置偏位”為各個波長頻道之對準位置中所測得之差值；“區段間差值”係在一多段式對準記號之不同區段之對準位置中所測得之差值；以及“粗-細位置偏差”係在細相態中對準記號之位置與根據其在粗相態中對準記號測量所預期之位置之間的差值。

依照本發明之對準系統可在各種不同的對準裝置中實施。在一特定實例中，其可在圖3、5、7、12及13中所示之對準系統中實施。在此實例中，對準系統具有一位置測定單元。大體而言，該位置測定單元件可以為一固線式特定用途組件或可以為一可程式組件。在一可程式單元中，該位置測定單元包含一CPU、記憶體及資料儲存區域。此外，該位置測定單元可具有I/O埠，用以與其他設備相連繫及/或與使用者形成界面。

在本實施例中，可針對X及Y位置以及對準輻射之兩波長來偵測第七繞射階之信號。可依照本發明將來自於相同階但不同波長之信號的資訊加以合成，且可採用一信號階或多重階來進行記號的最終位置測定。在使用多重階的例子

中，可分別針對每一階次而最佳化地測定該加權因數。

當進行測量時，對準記號之位置可以逐一記號之基準來測定，且針對每一對準記號產生一個已對準位置。或者，亦可在晶圓上之所有對準記號來輸入諸如上述之輸入參數，然後進行柵格計算而不需要針對每一對準記號來計算已對準位置。這使得吾人可以自複數個對準記號來收集資料，使得可將在晶圓上之不同對準記號之間的相對信號強度或者輸入參數列入考慮。在柵格計算時可將已對準位置加權計算，使得所計算出來之柵格更精確地代表晶圓位置，這是因為具有更強之信號強度的對準記號可被更精確地測量且在柵格計算中更強調加權之計算。柵格計算可針對個別波長或波長組合來進行。加權因數係藉由在晶圓上之不同對準記號之間的相對信號強度或任何其他輸入參數所決定。

在柵格計算時可以採用額外的參數，諸如“柵格餘數”、“非正交性”、“X-Y膨脹差”及“晶圓膨脹”。所有這些參數皆可作為已對準位置測定之精確度指示，因此可在柵格計算中作為加權因數之輸入參數。柵格餘數係自己測量對準記號位置至已合適晶圓柵格之偏差值，因此可以作為對準記號位置測定之精確度的測量值；非正交性及X-Y膨脹差都是晶圓變形之測量值，但與柵格一樣，可採用餘數來作為對準記號位置測定之精確度的測量值，因為這些變形量通常遠小於對準記號位置偏差；而晶圓膨脹係由於晶圓溫度所造成之膨脹的測量值，此一溫度受到良好的控制，因此晶

圓膨脹亦可用以作為對準記號位置測定之精確度的測量值。此外，此方式使吾人可以單一步驟計算出一最佳柵格，而不需要針對每一對準記號來計算個別的已對準位置，俾在晶圓上已測量對準記號之不同輸入參數以上上述之格外的柵格參數的組合上更具有彈性。

在本實施例之一延伸應用中，其可利用額外的輸入參數來測定每一晶圓之最佳化柵格、每一對準記號之輸入參數的變化以及每一晶圓之輸入參數。歷史資料的使用可作為作業中暫時性或長期趨勢波動之變化指示。在一批次中之此類參數的變動通常係儲存在既有微影裝置上，而批次對批次之變動則可藉由與一自動處理控制(APC)裝置之連結而獲得。可針對個別波長或波長組合來儲存該歷史資料。

當以上所述的數種系統採用固有的對準輻射源時，便可採用美國專利第6,384,899號中所揭露之相位調變技術與在此所述之系統配合使用。美國專利第6,384,899號之全文內容在此援引為本案之參考。本發明係以使用在將一光罩圖案以步進及掃描方式映照在一基板上以製造ICs之裝置為例來說明，但這並不表示本發明僅侷限於此。本發明亦可另外使用在用以製造積體或整體光學系統的裝置、用於磁區記憶體中導引及偵測圖案、或者液晶顯示面板、薄膜磁頭、MEMS裝置等等。該微影裝置亦不僅可作為一光學裝置，其中之投影光束係電磁輻射光束且投影系統係一光學投影透鏡系統，且其亦可以為一種裝置，其中該投影光束係一帶電粒子束，諸如電子束、離子束或X射線束，且其中相關

之投影系統可例如為一電子透鏡系統。整體而言，本發明亦可使用在必須形成具有極小細部結構之影像的映照系統中。

【圖式簡單說明】

圖1顯示一依照本發明之一實施例之微影裝置；

圖2顯示一基板對準記號之實施例；

圖3顯示一雙重對準單元之實施例，其用以將一光罩記號與一基板記號彼此相對準；

圖4係一微影裝置之概要視圖，其具有依照本發明之一實施例之離軸式對準系統；

圖5顯示依照本發明之一離軸式對準單元之實施例；

圖6顯示一使用在本發明實施例中之具有參考光柵之板體；

圖7顯示在本發明實施例中藉由楔形元件之偏向；

圖8顯示在依照本發明之一實施例之對準單元中之第一及第二透鏡系統的較佳配置；

圖9顯示在對準單元之第二實施例中欲作為偏向元件之結構的一系列楔形板；

圖10顯示該系列楔形板如何偏向一子光束；

圖11顯示在對準單元之實施例中該板體平面中之子光束的位置，其中該對準單元採用具有兩波長之對準輻射；

圖12顯示使用兩波長之對準單元的實施例；

圖13顯示使用在此實施例中之分光器；

圖14顯示對準單元相對於投影透鏡及基板之位置；

圖 15 顯示一針對紅光(633 奈米)及綠光(532 奈米)對準輻射之信號強度為記號深度之函數的實例；

圖 16 顯示藉由對準信號強度數位波長變換及對準信號強度可變波長變換方法而在一非對稱性記號相對於記號深度之偏位；

圖 17 顯示用作為 MRT 因數(可選擇定限值)之幾個數值之對準信號強度可變波長變換加權因數。

【圖式代表符號說明】

RE	反射面鏡
PB	投影光束
LS	透鏡系統
CO	聚光透鏡
LA	輻射源
PL	投影透鏡系統
MA	光罩
MH	光罩支架
MT	光罩平台
WT	基板平台
WH	基板支架
AC	致動器
SPU	信號處理單元
W	基板
W_d	基板區域
M_1, M_2	對準記號
C	光罩圖案

P_1, P_2	光 柵 記 號
$b, b', b_1,$	光 束
$b_1', b_3, b_3',$	
b_4, b_{5-17}	
$b_{4,r}$	參 考 光 束
$b_{4,m}$	測 量 光 束
$S_{13}, S'_{13}, S_{53},$	信 號
S_{63}	
S_{AC}	控 制 信 號
L_1, L_2	透 鏡 系 統
WEP	楔 形 板
RGP	參 考 光 柵 板
$p_{1,a}-p_{1,d}$	子 光 柵
AS_1, AS_2	對 準 系 統
OAS	離 軸 式 對 準 系 統
V, V'	輻 射 點
$G_{90}-G_{104}$	參 考 光 柵
$1, 1'$	輻 射 源
$2, 2'$	分 光 器
$3, 3'$	四 分 波 板
11	稜 鏡
11'	反 射 器
12, 12'	稜 鏡
13	偵 測 器
13'	偵 測 器

14, 14'	分光器
15, 15'	透鏡
16, 16'	透鏡
17, 17'	電視攝影機
25	校正透鏡
26	稜鏡
27	反射表面
28	反射表面
29	反射器
30	反射元件
31	反射面鏡
40	輻射源
41	部分反射元件
42	稜鏡
43	稜鏡
44	回向反射器
45	反射元件
46	偵測系統
50	輻射源
51	分光器
52	元件
53	偵測器
54	反射表面
60, 61, 62, 63, 64	干涉儀系統元件

70	輻射源
72	稜鏡
73	平面
80-86	楔形體
90-96	偵測器
110-160	偵測位置
160	分光器
170, 180	對準單元
190, 191, 192	楔形板
192a, 192b	表面
200	開口
210	分光稜鏡
211	四分波板
212	反射器
213	分光層
215, 216	反射器

伍、中文發明摘要：

一種用於一微影裝置之對準系統，其包含：

一對準輻射源，該對準輻射具有一第一波長及一第二波長；

一偵測系統，其具有一配置成可接收來自於一對準記號之具有該第一波長之對準輻射的第一波長頻道，以及一配置成可接收來自於該對準記號之具有該第二波長之對準輻射的第二波長頻道；及

一位置測定單元，其與該偵測系統相聯繫，

其中該位置測定單元處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊的組合，俾依照以該第一波長所偵測之對準輻射及以該第二波長所偵測之對準輻射的相對強度而基於第一波長頻道之資訊、第二波長頻道之資訊以及該第一及第二波長頻道之組合資訊的其中一資訊來測定該對準記號之一位置。

陸、英文發明摘要：

An alignment system for a lithographic apparatus, comprising:

a source of alignment radiation having a first wavelength and a second wavelength;

a detection system comprising a first wavelength channel arranged to receive alignment radiation from an alignment mark at said first wavelength and a second wavelength channel arranged to receive alignment radiation from said alignment mark at said second wavelength; and

a position determining unit in communication with said detection system,

wherein said position determining unit processes information from said first and second wavelength channels in combination to determine a position of said alignment mark based on one of information from said first wavelength channel, information from said second wavelength channel and combined information from said first and second wavelength channels according to a relative strength of said alignment radiation detected at said first wavelength to alignment radiation detected at said second wavelength.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於一微影裝置之對準系統，其包含：

一對準輻射源，該對準輻射具有一第一波長及一第二波長；

一偵測系統，其具有一配置成可接收來自於一對準記號之具有該第一波長之對準輻射的第一波長頻道，以及一配置成可接收來自於該對準記號之具有該第二波長之對準輻射的第二波長頻道；及

一位置測定單元，其與該偵測系統相聯繫，

其中該位置測定單元處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊的組合，俾依照以該第一波長所偵測之對準輻射及以該第二波長所偵測之對準輻射的相對強度而基於第一波長頻道之資訊、第二波長頻道之資訊以及該第一及第二波長頻道之組合資訊的其中一資訊來測定該對準記號之一位置。

2. 根據申請專利範圍第1項之對準系統，其中該位置測定單元建構成藉由以因數來加權來自於該第一及第二波長頻道之第一及第二信號而處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊，其中該因數係視該第一信號對該第二信號之相對強度而定。
3. 根據申請專利範圍第2項之對準系統，其中當該第一信號相對於該第二信號之強度超過一預定之定限值時，用於該第二波長頻道之加權因數係設定為零。
4. 根據申請專利範圍第1項之對準系統，其中該對準輻射

源包含一產生該第一波長之輻射之第一雷射以及一產生該第二波長之輻射之第二雷射。

5. 根據申請專利範圍第1項之對準系統，其中該位置測定單元建構成可視該第一及第二波長信號之信號強度而分配加權因數至該第一及第二波長頻道。

6. 根據申請專利範圍第1項之對準系統，其中該偵測系統之第一波長頻道對應於一具有第一波長之第一繞射階子光束，

該偵測系統之第二波長頻道對應於一具有第二波長之第一繞射階子光束，及

該位置測定單元根據該第一及第二波長信號而以一第一精確度來決定該對準記號之位置。

7. 根據申請專利範圍第1項之對準系統，其中該偵測系統進一步包含一具有該第一波長之第三信號頻道及一具有該第一波長之第二繞射階子光束，以及一具有該第二波長之第四信號頻道及一具有該第二波長之第二繞射階子光束，及

該位置測定單元可根據該第一及第二波長信號而以一大於該第一精確度之第二精確度來測定該對準記號之位置。

8. 根據申請專利範圍第1項之對準系統，其中該偵測系統之第一波長頻道對應於一具有該第一波長之第一繞射階子光束，且該具有第一波長之繞射階子光束的階次係依照該基板已經歷之處理而動態地選擇，且

該偵測系統之第二波長頻道對應於一具有該第二波長之第一繞射階子光束，且該具有第一波長之繞射階子光束的階次係依照該基板已經歷之處理而動態地選擇。

9. 根據申請專利範圍第2項之對準系統，其中該位置測定單元藉由進一步分配一可選擇參數至該第一及第二波長信號之組合資訊來處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊。
10. 根據申請專利範圍第9項之對準系統，其中當該第一波長信號無法滿足可靠度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。
11. 根據申請專利範圍第9項之對準系統，其中當該第一波長信號無法滿足精確度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。
12. 根據申請專利範圍第9項之對準系統，其中該可選擇參數係在分配該權重之前決定。
13. 根據申請專利範圍第9項之對準系統，其中該可選擇參數係在分配該權重之後決定。
14. 根據申請專利範圍第2項之對準系統，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視可選擇之定限值而定，該加權因數係被限制在零至一的範圍內，且包含零與一。
15. 根據申請專利範圍第14項之對準系統，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之

加權因數係進一步視該基板或該基板上之材料對於第一及第二波長之反射率而定。

16. 根據申請專利範圍第14項之對準系統，其中該定限值係一相對定限值，該相對定限值係相對於一信號強度之一選定值。
17. 根據申請專利範圍第14項之對準系統，其中該可選擇定限值係一絕對定限值。
18. 根據申請專利範圍第16項之對準系統，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視一可選擇之絕對定限值而定。
19. 根據申請專利範圍第2項之對準系統，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數之分配方式係該第一波長信號較佳高於該第二波長信號。
20. 根據申請專利範圍第19項之對準系統，其中當先前分配之加權因數使得該第一波長信號較佳高於該第二波長信號而導致一磁滯現象時，該第一及第二波長信號之加權因數係重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號，然後使該第二波長信號優於該第一波長信號。
21. 根據申請專利範圍第19項之對準系統，其中分配給該第一及第二波長信號之加權因數係根據預定的標準而重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號。
22. 根據申請專利範圍第1項之對準系統，其中該位置測定單元建構成藉由以因數來加權來自於該第一及第二波長頻道之第一及第二信號而處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊，其中該因數係視選自於以下可量測量值之集合中之至少一可量測量值而定：mcc、

minirepro、信號對雜訊比值、信號形狀、信號波封、對焦度、傾側度、指定頻道位置偏位、波長頻道位置偏位、區段間偏移及粗-細位置偏差，

其中該參數mcc係多重關聯係數，其用以指示所測得之信號與一預期之完美對準記號之信號的相似程度；minirepro係一對準測量之不同區段或部分之已對準位置的標準差，其用以指示已對準位置之精確度；信號對雜訊比值係合適信號除以雜訊通過已測量信號之光譜之相對值，而信號形狀係在此光譜中之極少數不連續頻率的相對值，且通常為基準頻率之數倍；信號波封係在測量期間之信號強度的變異；對焦度係在測量期間晶圓高度的偏差值；傾側度為測量期間在晶圓角度與偵測器之間的角度；指定頻道位置偏位為各個波長頻道之對準位置中所測得之差值；區段間差值係在一多段式對準記號之不同區段之對準位置中所測得之差值；以及粗-細位置偏差係在精細相態中對準記號之位置與根據其在粗略相態中對準記號測量所預期之位置之間的差值。

23. 根據申請專利範圍第2項之對準系統，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數係依照一已偵測之繞射階來選擇。

24. 一種微影裝置，其包含：

一照射系統；

一基板平台總成，其設置在由該照射系統所發出之

照射輻射之一輻照路徑；

一主光罩平台總成，其配置在該照射輻射之輻照路徑中而介於該照射系統與該基板平台總成之間；

一投影系統，其配置在該主光罩平台總成與該基板平台總成之間；及

一對準系統，其配置在鄰近該基板平台總成與該主光罩平台總成之至少其中之一，

其中該對準系統包含：

一對準輻射源，該對準輻射具有一第一波長及一第二波長；

一偵測系統，其具有一配置成可接收來自於一對準記號之具有該第一波長之對準輻射的第一波長頻道，以及一配置成可接收來自於該對準記號之具有該第二波長之對準輻射的第二波長頻道；及

一位置測定單元，其與該偵測系統相聯繫，

其中該位置測定單元處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊的組合，俾依照以該第一波長所偵測之對準輻射及以該第二波長所偵測之對準輻射的相對強度而基於第一波長頻道之資訊、第二波長頻道之資訊以及該第一及第二波長頻道之組合資訊的其中一資訊來測定該對準記號之一位置。

25. 根據申請專利範圍第24項之微影裝置，其中該位置測定單元建構成藉由以因數來加權來自於該第一及第二波長頻道之第一及第二信號而處理來自於該第一及第

二波長頻道之資訊，其中該因數係視該第一信號對該第二信號之相對強度而定。

26. 根據申請專利範圍第25項之微影裝置，其中當該第一信號相對於該第二信號之強度超過一預定之定限值時，用於該第二波長頻道之加權因數係設定為零。
27. 根據申請專利範圍第24項之微影裝置，其中該對準輻射源包含一產生該第一波長之輻射之第一雷射以及一產生該第二波長之輻射之第二雷射。
28. 根據申請專利範圍第24項之微影裝置，其中該位置測定單元建構成可視該第一及第二波長信號之信號強度而分配加權因數至該第一及第二波長頻道。
29. 根據申請專利範圍第24項之微影裝置，其中該偵測系統之第一波長頻道對應於一具有第一波長之第一繞射階子光束，

該偵測系統之第二波長頻道對應於一具有第二波長之第一繞射階子光束，及

該位置測定單元根據該第一及第二波長信號而以一第一精確度來決定該對準記號之位置。

30. 根據申請專利範圍第24項之微影裝置，其中該偵測系統進一步包含一具有該第一波長之第三信號頻道及一具有該第一波長之第二繞射階子光束，以及一具有該第二波長之第四信號頻道及一具有該第二波長之第二繞射階子光束，及

該位置測定單元可根據該第一及第二波長信號而以

一大於該第一精確度之第二精確度來測定該對準記號之位置。

31. 根據申請專利範圍第24項之微影裝置，其中該偵測系統之第一波長頻道對應於一具有該第一波長之第一繞射階子光束，且該具有第一波長之繞射階子光束的階次係依照該基板已經歷之處理而動態地選擇，且

該偵測系統之第二波長頻道對應於一具有該第二波長之第一繞射階子光束，且該具有第一波長之繞射階子光束的階次係依照該基板已經歷之處理而動態地選擇。

32. 根據申請專利範圍第25項之微影裝置，其中該位置測定單元藉由進一步分配一可選擇參數至該第一及第二波長信號之組合資訊來處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊。

33. 根據申請專利範圍第32項之微影裝置，其中當該第一波長信號無法滿足可靠度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。

34. 根據申請專利範圍第32項之微影裝置，其中當該第一波長信號無法滿足精確度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。

35. 根據申請專利範圍第32項之微影裝置，其中該可選擇參數係在分配該權重之前決定。

36. 根據申請專利範圍第32項之微影裝置，其中該可選擇參數係在分配該權重之後決定。
37. 根據申請專利範圍第25項之微影裝置，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視可選擇之定限值而定，該加權因數係被限制在零至一的範圍內，且包含零與一。
38. 根據申請專利範圍第37項之微影裝置，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視該基板或該基板上之材料對於第一及第二波長之反射率而定。
39. 根據申請專利範圍第37項之微影裝置，其中該定限值係一相對定限值，該相對定限值係相對於一信號強度之一選定值。
40. 根據申請專利範圍第37項之微影裝置，其中該可選擇定限值係一絕對定限值。
41. 根據申請專利範圍第39項之微影裝置，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視一可選擇之絕對定限值而定。
42. 根據申請專利範圍第25項之微影裝置，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數之分配方式係該第一波長信號較佳高於該第二波長信號。
43. 根據申請專利範圍第42項之微影裝置，其中當先前分配之加權因數使得該第一波長信號較佳高於該第二波長信號而導致一磁滯現象時，該第一及第二波長信號

之加權因數係重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號，然後使該第二波長信號優於該第一波長信號。

44. 根據申請專利範圍第42項之微影裝置，其中分配給該第一及第二波長信號之加權因數係根據預定的標準而重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號。
45. 根據申請專利範圍第24項之微影裝置，其中該位置測定單元建構成藉由以因數來加權該第一及第二波長頻道，其中該因數係視選自於以下可量測量值之集合中之至少一可量測量值而定：mcc、minirepro、信號對雜訊比值、信號形狀、信號波封、對焦度、傾側度、指定頻道位置偏位、波長頻道位置偏位、區段間偏移及粗-細位置偏差，

其中該參數mcc係多重關聯係數，其用以指示所測得之信號與一預期之完美對準記號之信號的相似程度；minirepro係一對準測量之不同區段或部分之已對準位置的標準差，其用以指示已對準位置之精確度；信號對雜訊比值係合適信號除以雜訊通過已測量信號之光譜之相對值，而信號形狀係在此光譜中之極少數不連續頻率的相對值，且通常為基準頻率之數倍；信號波封係在測量期間之信號強度的變異；對焦度係在測量期間晶圓高度的偏差值；傾側度為測量期間在晶圓角度與偵測器之間的角度；指定頻道位置偏位為各個波

長頻道之對準位置中所測得之差值；區段間差值係在一多段式對準記號之不同區段之對準位置中所測得之差值；以及粗-細位置偏差係在精細相態中對準記號之位置與根據其在粗略相態中對準記號測量所預期之位置之間的差值。

46. 根據申請專利範圍第25項之微影裝置，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數係依照一已偵測之繞射階來選擇。

47. 一種偵測在一基板上之一對準記號的方法，其包含：

以具有至少兩個不同照射波長之對準輻射來照射該對準記號；

偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第一波長之輻射，並且輸出一第一波長信號；

偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第二波長之輻射，並且輸出一第二波長信號；及

依照該第一波長信號與該第二波長信號之相對強度而根據該第一波長信號、第二波長信號及該第一與第二波長信號之組合之其中之一來測定該對準記號之位置。

48. 根據申請專利範圍第47項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其進一步包含：

測定該第一信號之一第一信號強度；及

測定該第二信號之一第二信號強度，

其中根據該第一及第二波長信號來測定該對準記號

之一位置係包含根據該第一及第二信號強度而分配加權因數給第一及第二波長信號。

49. 根據申請專利範圍第47項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第一波長之輻射係包含偵測一具有該第一波長之一第一繞射階子光束；

該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第二波長之輻射係包含偵測一具有該第二波長之一第一繞射階子光束，且

依照該第一及第二波長信號來測定該對準記號之該位置係包含以一第一精確度來測定該位置。

50. 根據申請專利範圍第49項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第一波長之輻射係包含偵測一具有該第一波長之一第二繞射階子光束；

該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第二波長之輻射係包含偵測一具有該第二波長之一第二繞射階子光束，且

依照該第一及第二波長信號來測定該對準記號之該位置係包含以一較第一精確度還精確之第二精確度來測定該位置。

51. 根據申請專利範圍第47項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之第一波長之輻射係包含偵測具有該第

一波長之繞射階子光束，該具有第一波長之繞射階子光束的階次係根據該基板已經歷過之處理而動態地選擇，且

該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之第二波長之輻射係包含偵測具有該第二波長之繞射階子光束，該具有第一波長之繞射階子光束的階次係根據該基板已經歷過之處理而動態地選擇。

52. 根據申請專利範圍第48項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中根據該第一及第二波長信號測定該對準記號之位置係進一步包含分配一可選擇參數以組合來自於該第一及第二波長信號之資訊。
53. 根據申請專利範圍第52項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中當該第一波長信號無法滿足可靠度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。
54. 根據申請專利範圍第52項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，當該第一波長信號無法滿足精確度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。
55. 根據申請專利範圍第52項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中該可選擇參數係在分配該權重之前決定。
56. 根據申請專利範圍第52項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中該可選擇參數係在分配該權重之後

決定。

57. 根據申請專利範圍第48項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視可選擇之定限值而定，該加權因數係被限制在零至一的範圍內，且包含零與一。
58. 根據申請專利範圍第57項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視該基板或該基板上之材料對於第一及第二波長之反射率而定。
59. 根據申請專利範圍第57項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中該定限值係一相對定限值，該相對定限值係相對於一信號強度之一選定值。
60. 根據申請專利範圍第57項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中該可選擇定限值係一絕對定限值。
61. 根據申請專利範圍第59項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視一可選擇之絕對定限值而定。
62. 根據申請專利範圍第48項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數之分配方式係該第一波長信號較佳高於該第二波長信號。

63. 根據申請專利範圍第62項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中當先前分配之加權因數使得該第一波長信號較佳高於該第二波長信號而導致一磁滯現象時，該第一及第二波長信號之加權因數係重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號，然後使該第二波長信號優於該第一波長信號。
64. 根據申請專利範圍第62項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中分配給該第一及第二波長信號之加權因數係根據預定的標準而重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號。
65. 根據申請專利範圍第47項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其進一步包含：
- 測定該第一信號之一第一信號強度；及
- 測定該第二信號之一第二信號強度，
- 其中依照該第一及第二波長信號來測定該對準記號之一位置係包含分配加權因數給第一及第二波長信號，其中該因數係視選自於以下可量測量值之集合中之至少一可量測量值而定：mcc、minirepro、信號對雜訊比值、信號形狀、信號波封、對焦度、傾側度、指定頻道位置偏位、波長頻道位置偏位、區段間偏移及粗-細位置偏差，
- 其中該參數mcc係多重關聯係數，其用以指示所測得之信號與一預期之完美對準記號之信號的相似程度；minirepro係一對準測量之不同區段或部分之已對準位

置的標準差，其用以指示已對準位置之精確度；信號對雜訊比值係合適信號除以雜訊通過已測量信號之光譜之相對值，而信號形狀係在此光譜中之極少數不連續頻率的相對值，且通常為基準頻率之數倍；信號波封係在測量期間之信號強度的變異；對焦度係在測量期間晶圓高度的偏差值；傾側度為測量期間在晶圓角度與偵測器之間的角度；指定頻道位置偏位為各個波長頻道之對準位置中所測得之差值；區段間差值係在一多段式對準記號之不同區段之對準位置中所測得之差值；以及粗-細位置偏差係在精細相態中對準記號之位置與根據其在粗略相態中對準記號測量所預期之位置之間的差值。

66. 根據申請專利範圍第48項之偵測在一基板上之一對準記號的方法，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數係依照一已偵測之繞射階來選擇。

67. 一種測定在一基板上之一對準柵格的方法，其包含：

以具有至少兩個不同波長之對準輻射來照射複數個對準記號；

偵測來自於該複數個對準記號之每一對準記號而具有至少兩照射波長之一第一波長之輻射；

偵測來自於該複數個對準記號之每一對準記號而具有至少兩照射波長之一第二波長之輻射；及

依照來自於該第一及第二照射波長之偵測的資訊來測定該對準柵格。

68. 根據申請專利範圍第67項之偵測一對準柵格的方法，其中該偵測包含偵測來自於該複數個對準記號之每一對準記號而具有至少兩照射波長之一第一波長之輻射且輸出一第一波長信號；

偵測來自於該複數個對準記號之每一對準記號而具有至少兩照射波長之一第二波長之輻射且輸出一第二波長信號；及

根據至少該第一及第二波長信號來測定對準柵格參數。

69. 根據申請專利範圍第68項之偵測一對準柵格的方法，其進一步包含：

測定該第一信號之一第一信號強度；及

測定該第二信號之一第二信號強度，

其中根據該第一及第二波長信號來測定該對準柵格參數係包含根據該第一及第二信號強度而分配加權因數給第一及第二波長信號。

70. 根據申請專利範圍第68項之偵測一對準柵格的方法，其中該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第一波長之輻射係包含偵測一具有該第一波長之一第一繞射階子光束；

該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第二波長之輻射係包含偵測一具有該第二波長之一第一繞射階子光束，且

依照該第一及第二波長信號來測定該對準柵格參數

係包含以一第一精確度來測定該柵格參數。

71. 根據申請專利範圍第70項之偵測一對準柵格的方法，其中該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第一波長之輻射係包含偵測一具有該第一波長之一第二繞射階子光束；

該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之一第二波長之輻射係包含偵測一具有該第二波長之一第二繞射階子光束，且

依照該第一及第二波長信號來測定該對準柵格參數係包含以一較第一精確度還精確之第二精確度來測定該柵格參數。

72. 根據申請專利範圍第68項之偵測一對準柵格的方法，其中該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之第一波長之輻射係包含偵測具有該第一波長之繞射階子光束，該具有第一波長之繞射階子光束的階次係根據該基板已經歷過之處理而動態地選擇，且

該偵測來自於該對準記號而具有至少兩照射波長之第二波長之輻射係包含偵測具有該第二波長之繞射階子光束，該具有第一波長之繞射階子光束的階次係根據該基板已經歷過之處理而動態地選擇。

73. 根據申請專利範圍第69項之偵測一對準柵格的方法，其中根據該第一及第二波長信號測定該對準柵格參數係進一步包含分配一可選擇參數以組合來自於該第一及第二波長信號之資訊。

74. 根據申請專利範圍第73項之偵測一對準柵格的方法，其中當該第一波長信號無法滿足可靠度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於對準柵格參數測定之第一波長信號的資訊。
75. 根據申請專利範圍第73項之偵測一對準柵格的方法，當該第一波長信號無法滿足精確度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於對準柵格參數測定之第一波長信號的資訊。
76. 根據申請專利範圍第73項之偵測一對準柵格的方法，其中該可選擇參數係在分配該權重之前決定。
77. 根據申請專利範圍第73項之偵測一對準柵格的方法，其中該可選擇參數係在分配該權重之後決定。
78. 根據申請專利範圍第69項之偵測一對準柵格的方法，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視可選擇之定限值而定，該加權因數係被限制在零至一的範圍內，且包含零與一。
79. 根據申請專利範圍第78項之偵測一對準柵格的方法，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視該基板或該基板上之材料對於第一及第二波長之反射率而定。
80. 根據申請專利範圍第78項之偵測一對準柵格的方法，其中該定限值係一相對定限值，該相對定限值係相對於一信號強度之一選定值。

81. 根據申請專利範圍第78項之偵測一對準柵格的方法，其中該可選擇定限值係一絕對定限值。
82. 根據申請專利範圍第80項之偵測一對準柵格的方法，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視一可選擇之絕對定限值而定。
83. 根據申請專利範圍第69項之偵測一對準柵格的方法，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數之分配方式係該第一波長信號較佳高於該第二波長信號。
84. 根據申請專利範圍第83項之偵測一對準柵格的方法，其中當先前分配之加權因數使得該第一波長信號較佳高於該第二波長信號而導致一磁滯現象時，該第一及第二波長信號之加權因數係重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號，然後使該第二波長信號優於該第一波長信號。
85. 根據申請專利範圍第83項之偵測一對準柵格的方法，其中分配給該第一及第二波長信號之加權因數係根據預定的標準而重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號。
86. 根據申請專利範圍第68項之偵測一對準柵格的方法，其進一步包含：
 - 測定該第一信號之一第一信號強度；及
 - 測定該第二信號之一第二信號強度，
 - 其中依照該第一及第二波長信號來測定該對準柵格

參數係包含分配加權因數給第一及第二波長信號，其中該因數係視選自於以下可量測量值之集合中之至少一可量測量值而定：mcc、minirepro、信號對雜訊比值、信號形狀、信號波封、對焦度、傾側度、指定頻道位置偏位、波長頻道位置偏位、區段間偏移及粗-細位置偏差，

其中該參數mcc係多重關聯係數，其用以指示所測得之信號與一預期之完美對準記號之信號的相似程度；minirepro係一對準測量之不同區段或部分之已對準位置的標準差，其用以指示已對準位置之精確度；信號對雜訊比值係合適信號除以雜訊通過已測量信號之光譜之相對值，而信號形狀係在此光譜中之極少數不連續頻率的相對值，且通常為基準頻率之數倍；信號波封係在測量期間之信號強度的變異；對焦度係在測量期間晶圓高度的偏差值；傾側度為測量期間在晶圓角度與偵測器之間的角度；指定頻道位置偏位為各個波長頻道之對準位置中所測得之差值；區段間差值係在一多段式對準記號之不同區段之對準位置中所測得之差值；以及粗-細位置偏差係在精細相態中對準記號之位置與根據其在粗略相態中對準記號測量所預期之位置之間的差值。

87. 根據申請專利範圍第69項之偵測一對準柵格的方法，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數係依照一已偵測之繞射階來選擇。

88. 根據申請專利範圍第68項之偵測一對準柵格的方法，其進一步包含在測定該對準柵格時使用柵格餘數、非正交性、 X - Y 膨脹差及晶圓膨脹，

其中該柵格餘數為已測得之對準記號位置與套入之晶圓柵格的偏差，非正交性及 X - Y 膨脹差則皆為晶圓變形之測量值，且該晶圓膨脹為晶圓之膨脹的測量值。

89. 根據申請專利範圍第68項之偵測一對準柵格的方法，其進一步包含儲存來自於針對一第一基板之對準柵格參數之資訊。

90. 根據申請專利範圍第89項之偵測一對準柵格的方法，其進一步包含針對一第二基板來測定對準柵格參數時選用該來自於針對一第一基板之對準柵格參數之資訊。

91. 一種用於一微影裝置之對準系統，其包含：

一對準輻射源，該對準輻射具有一第一波長及一第二波長；

一偵測系統，其具有一配置成可接收來自於一對準記號之具有該第一波長之對準輻射的第一波長頻道，以及一配置成可接收來自於該對準記號之具有該第二波長之對準輻射的第二波長頻道；及

一位置測定單元，其與該偵測系統相聯繫，

其中該位置測定單元處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊的組合，俾依照以該第一波長所偵測之對準輻射及以該第二波長所偵測之對準輻射的相對強度

而基於第一波長頻道之資訊、第二波長頻道之資訊以及該第一及第二波長頻道之組合資訊的其中一資訊來測定一對準柵格。

92. 根據申請專利範圍第91項之對準系統，其中該位置測定單元建構成藉由以因數來加權來自於該第一及第二波長頻道之第一及第二信號而處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊，其中該因數係視該第一信號對該第二信號之相對強度而定。
93. 根據申請專利範圍第92項之對準系統，其中當該第一信號相對於該第二信號之強度超過一預定之定限值時，用於該第二波長頻道之加權因數係設定為零。
94. 根據申請專利範圍第91項之對準系統，其中該對準輻射源包含一產生該第一波長之輻射之第一雷射以及一產生該第二波長之輻射之第二雷射。
95. 根據申請專利範圍第91項之對準系統，其中該位置測定單元建構成可視該第一及第二波長信號之信號強度而分配加權因數至該第一及第二波長頻道。
96. 根據申請專利範圍第91項之對準系統，其中該偵測系統之第一波長頻道對應於一具有第一波長之第一繞射階子光束，

該偵測系統之第二波長頻道對應於一具有第二波長之第一繞射階子光束，及

該位置測定單元根據該第一及第二波長信號而以一第一精確度來測定該對準柵格。

97. 根據申請專利範圍第91項之對準系統，其中該偵測系統進一步包含一具有該第一波長之第三信號頻道及一具有該第一波長之第二繞射階子光束，以及一具有該第二波長之第四信號頻道及一具有該第二波長之第二繞射階子光束，及

該位置測定單元可根據該第一及第二波長信號而以一大於該第一精確度之第二精確度來測定該對準柵格。

98. 根據申請專利範圍第91項之對準系統，其中該偵測系統之第一波長頻道對應於一具有該第一波長之第一繞射階子光束，且該具有第一波長之繞射階子光束的階次係依照該基板已經歷之處理而動態地選擇，且

該偵測系統之第二波長頻道對應於一具有該第二波長之第一繞射階子光束，且該具有第一波長之繞射階子光束的階次係依照該基板已經歷之處理而動態地選擇。

99. 根據申請專利範圍第92項之對準系統，其中該位置測定單元藉由進一步分配一可選擇參數至該第一及第二波長信號之組合資訊來處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊。

100. 根據申請專利範圍第99項之對準系統，其中當該第一波長信號無法滿足可靠度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。

101. 根據申請專利範圍第99項之對準系統，其中當該第一波長信號無法滿足精確度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。
102. 根據申請專利範圍第99項之對準系統，其中該可選擇參數係在分配該權重之前決定。
103. 根據申請專利範圍第99項之對準系統，其中該可選擇參數係在分配該權重之後決定。
104. 根據申請專利範圍第92項之對準系統，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視可選擇之定限值而定，該加權因數係被限制在零至一的範圍內，且包含零與一。
105. 根據申請專利範圍第104項之對準系統，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視該基板或該基板上之材料對於第一及第二波長之反射率而定。
106. 根據申請專利範圍第104項之對準系統，其中該定限值係一相對定限值，該相對定限值係相對於一信號強度之一選定值。
107. 根據申請專利範圍第104項之對準系統，其中該可選擇定限值係一絕對定限值。
108. 根據申請專利範圍第106項之對準系統，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視一可選擇之絕對定限值而定。

109. 根據申請專利範圍第92項之對準系統，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數之分配方式係該第一波長信號較佳高於該第二波長信號。
110. 根據申請專利範圍第109項之對準系統，其中當先前分配之加權因數使得該第一波長信號較佳高於該第二波長信號而導致一磁滯現象時，該第一及第二波長信號之加權因數係重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號，然後使該第二波長信號優於該第一波長信號。
111. 根據申請專利範圍第109項之對準系統，其中分配給該第一及第二波長信號之加權因數係依照預定的標準而重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號。
112. 根據申請專利範圍第91項之對準系統，其中該位置測定單元建構成藉由以因數來加權來自於該第一及第二波長頻道之第一及第二信號而處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊，其中該因數係視選自於以下可量測量值之集合中之至少一可量測量值而定：mcc、minirepro、信號對雜訊比值、信號形狀、信號波封、對焦度、傾側度、指定頻道位置偏位、波長頻道位置偏位、區段間偏移及粗-細位置偏差，

其中該參數mcc係多重關聯係數，其用以指示所測得之信號與一預期之完美對準記號之信號的相似程度；minirepro係一對準測量之不同區段或部分之已對準位

置的標準差，其用以指示已對準位置之精確度；信號對雜訊比值係合適信號除以雜訊通過已測量信號之光譜之相對值，而信號形狀係在此光譜中之極少數不連續頻率的相對值，且通常為基準頻率之數倍；信號波封係在測量期間之信號強度的變異；對焦度係在測量期間晶圓高度的偏差值；傾側度為測量期間在晶圓角度與偵測器之間的角度；指定頻道位置偏位為各個波長頻道之對準位置中所測得之差值；區段間差值係在一多段式對準記號之不同區段之對準位置中所測得之差值；以及粗-細位置偏差係在精細相態中對準記號之位置與根據其在粗略相態中對準記號測量所預期之位置之間的差值。

113. 根據申請專利範圍第92項之對準系統，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數係依照一已偵測之繞射階來選擇。

114. 一種微影裝置，其包含：

一照射系統；

一基板平台總成，其設置在該照射輻射源之一輻照路徑；

一主光罩平台總成，其配置在該照射輻射之輻照路徑中而介於該照射輻射源與該基板平台總成之間；

一投影系統，其配置在該主光罩平台總成與該基板平台總成之間；及

一對準系統，其配置在鄰近該投影系統且靠近該基

板平台總成，

其中該對準系統包含：

一對準輻射源，該對準輻射具有一第一波長及一第二波長；

一偵測系統，其具有一配置成可接收來自於一對準記號之具有該第一波長之對準輻射的第一波長頻道，以及一配置成可接收來自於該對準記號之具有該第二波長之對準輻射的第二波長頻道；及

一位置測定單元，其與該偵測系統相聯繫，

其中該位置測定單元處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊的組合，俾依照以該第一波長所偵測之對準輻射及以該第二波長所偵測之對準輻射的相對強度而基於第一波長頻道之資訊、第二波長頻道之資訊以及該第一及第二波長頻道之組合資訊的其中一資訊來測定一對準柵格。

115. 根據申請專利範圍第114項之微影裝置，其中該位置測定單元建構成藉由以因數來加權來自於該第一及第二波長頻道之第一及第二信號而處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊，其中該因數係視該第一信號對該第二信號之相對強度而定。

116. 根據申請專利範圍第115項之微影裝置，其中當該第一信號相對於該第二信號之強度超過一預定之定限值時，用於該第二波長頻道之加權因數係設定為零。

117. 根據申請專利範圍第114項之微影裝置，其中該對準輻

射源包含一產生該第一波長之輻射之第一雷射以及一產生該第二波長之輻射之第二雷射。

118. 根據申請專利範圍第114項之微影裝置，其中該位置測定單元建構成可視該第一及第二波長信號之信號強度而分配加權因數至該第一及第二波長頻道。

119. 根據申請專利範圍第114項之微影裝置，其中該偵測系統之第一波長頻道對應於一具有第一波長之第一繞射階子光束，

該偵測系統之第二波長頻道對應於一具有第二波長之第一繞射階子光束，及

該位置測定單元根據該第一及第二波長信號而以一第一精確度來測定該對準柵格。

120. 根據申請專利範圍第114項之微影裝置，其中該偵測系統進一步包含一具有該第一波長之第三信號頻道及一具有該第一波長之第二繞射階子光束，以及一具有該第二波長之第四信號頻道及一具有該第二波長之第二繞射階子光束，及

該位置測定單元可根據該第一及第二波長信號而以一大於該第一精確度之第二精確度來測定該對準柵格。

121. 根據申請專利範圍第114項之微影裝置，其中該偵測系統之第一波長頻道對應於一具有該第一波長之第一繞射階子光束，且該具有第一波長之繞射階子光束的階次係依照該基板已經歷之處理而動態地選擇，且

該偵測系統之第二波長頻道對應於一具有該第二波長之第一繞射階子光束，且該具有第一波長之繞射階子光束的階次係依照該基板已經歷之處理而動態地選擇。

122. 根據申請專利範圍第115項之微影裝置，其中該位置測定單元藉由進一步分配一可選擇參數至該第一及第二波長信號之組合資訊來處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊。
123. 根據申請專利範圍第122項之微影裝置，其中當該第一波長信號無法滿足可靠度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。
124. 根據申請專利範圍第122項之微影裝置，其中當該第一波長信號無法滿足精確度之一可選擇位準時，該可選擇參數便會刪除用於位置測定之第一波長信號的資訊。
125. 根據申請專利範圍第122項之微影裝置，其中該可選擇參數係在分配該權重之前決定。
126. 根據申請專利範圍第122項之微影裝置，其中該可選擇參數係在分配該權重之後決定。
127. 根據申請專利範圍第115項之微影裝置，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視可選擇之定限值而定，該加權因數係被限制在零至一的範圍內，且包含零與一。

128. 根據申請專利範圍第127項之微影裝置，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視該基板或該基板上之材料對於第一及第二波長之反射率而定。
129. 根據申請專利範圍第127項之微影裝置，其中該定限值係一相對定限值，該相對定限值係相對於一信號強度之一選定值。
130. 根據申請專利範圍第127項之微影裝置，其中該可選擇定限值係一絕對定限值。
131. 根據申請專利範圍第129項之微影裝置，其中依照該第一及第二信號強度而分配給該第一及第二波長信號之加權因數係進一步視一可選擇之絕對定限值而定。
132. 根據申請專利範圍第115項之微影裝置，其中分配給第一及第二波長信號之加權因數之分配方式係該第一波長信號較佳高於該第二波長信號。
133. 根據申請專利範圍第132項之微影裝置，其中當先前分配之加權因數使得該第一波長信號較佳高於該第二波長信號而導致一磁滯現象時，該第一及第二波長信號之加權因數係重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長信號，然後使該第二波長信號優於該第一波長信號。
134. 根據申請專利範圍第132項之微影裝置，其中分配給該第一及第二波長信號之加權因數係依照預定的標準而重新分配，使得該第二波長信號較佳高於該第一波長

信號。

135. 根據申請專利範圍第114項之微影裝置，其中該位置測定單元建構成可分配加權因數至該第一及第二波長頻道，其中該因數係視選自於以下可量測量值之集合中之至少一可量測量值而定：mcc、minirepro、信號對雜訊比值、信號形狀、信號波封、對焦度、傾側度、指定頻道位置偏位、波長頻道位置偏位、區段間偏移及粗-細位置偏差，

其中該參數mcc係多重關聯係數，其用以指示所測得之信號與一預期之完美對準記號之信號的相似程度；minirepro係一對準測量之不同區段或部分之已對準位置的標準差，其用以指示已對準位置之精確度；信號對雜訊比值係合適信號除以雜訊通過已測量信號之光譜之相對值，而信號形狀係在此光譜中之極少數不連續頻率的相對值，且通常為基準頻率之數倍；信號波封係在測量期間之信號強度的變異；對焦度係在測量期間晶圓高度的偏差值；傾側度為測量期間在晶圓角度與偵測器之間的角度；指定頻道位置偏位為各個波長頻道之對準位置中所測得之差值；區段間差值係在一多段式對準記號之不同區段之對準位置中所測得之差值；以及粗-細位置偏差係在精細相態中對準記號之位置與根據其在粗略相態中對準記號測量所預期之位置之間的差值。

136. 根據申請專利範圍第115項之微影裝置，其中分配給第

一及第二波長信號之加權因數係依照一已偵測之繞射階來選擇。

137. 一種微影裝置，其包含：

一照射系統；

一基板平台總成，其可在一來自於該照射系統之照射輻射之輻射路徑與一測量位置之間移動；

一主光罩平台總成，其配置在該照射輻射之輻照路徑中而介於該照射系統與該基板平台總成之間；

一投影系統，其配置在該主光罩平台總成與該基板平台總成之間；及

一對準系統，當該基板平台總成位在該測量位置時，該對準系統定位在該測量位置且靠近該基板平台總成，其中該對準系統包含：

一對準輻射源，該對準輻射具有一第一波長及一第二波長；

一偵測系統，其具有一配置成可接收來自於一對準記號之具有該第一波長之對準輻射的第一波長頻道，以及一配置成可接收來自於該對準記號之具有該第二波長之對準輻射的第二波長頻道；及

一位置測定單元，其與該偵測系統相聯繫，

其中該位置測定單元處理來自於該第一及第二波長頻道之資訊的組合，俾依照以該第一波長所偵測之對準輻射及以該第二波長所偵測之對準輻射的相對強度而基於第一波長頻道之資訊、第二波長頻道之資訊以及該

第一及第二波長頻道之組合資訊的其中一資訊來測定該對準記號之一位置。

拾壹、圖式：

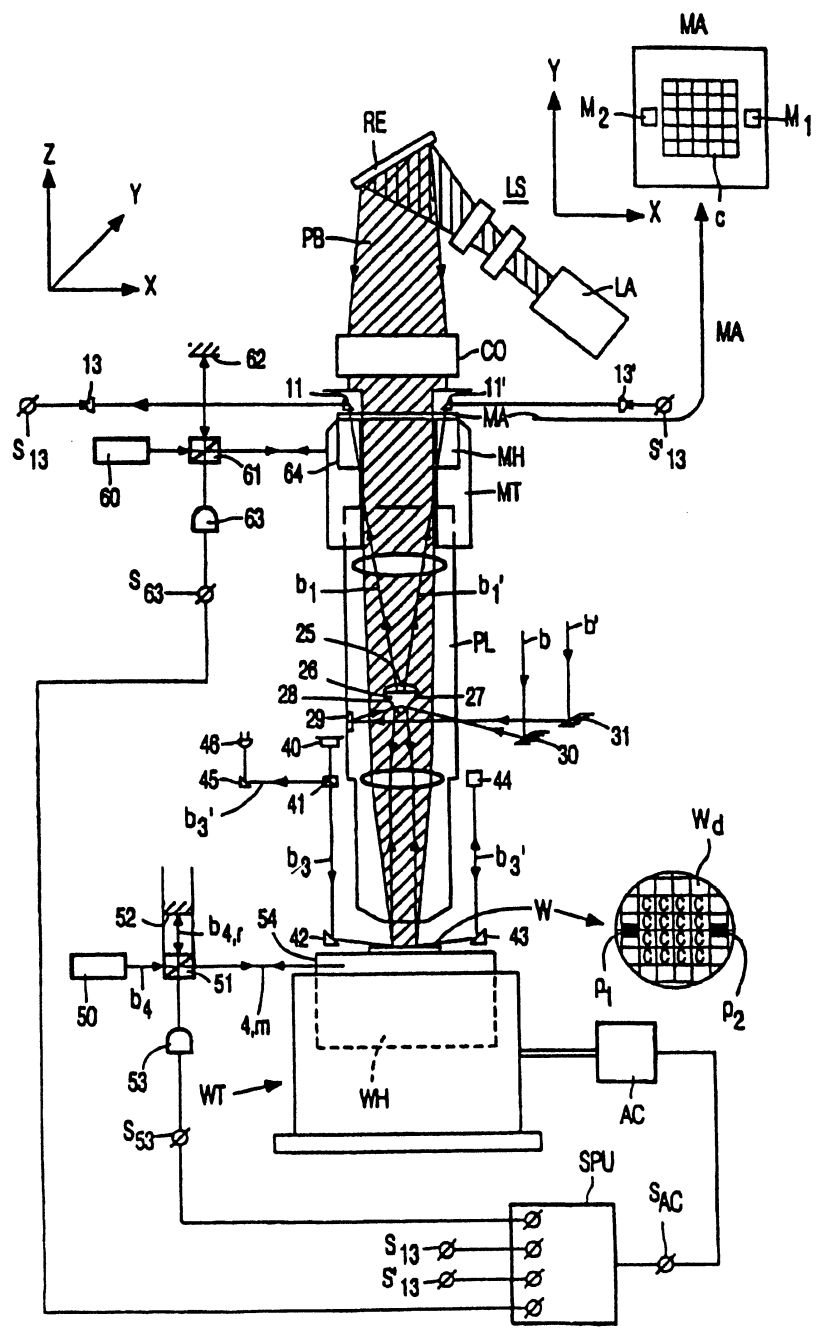


圖 1

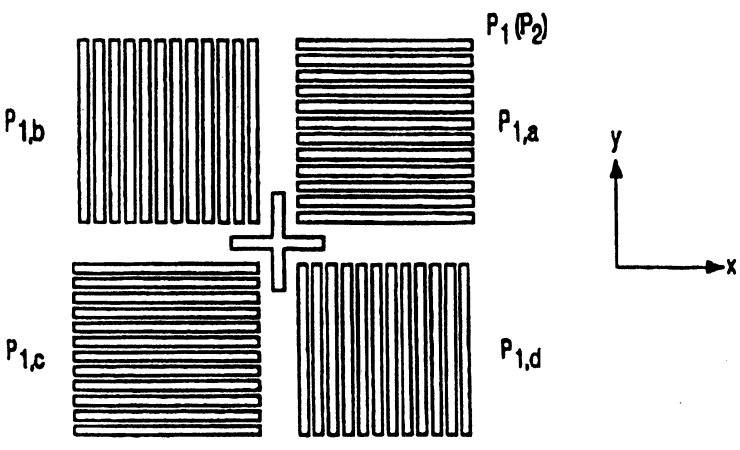


圖 2

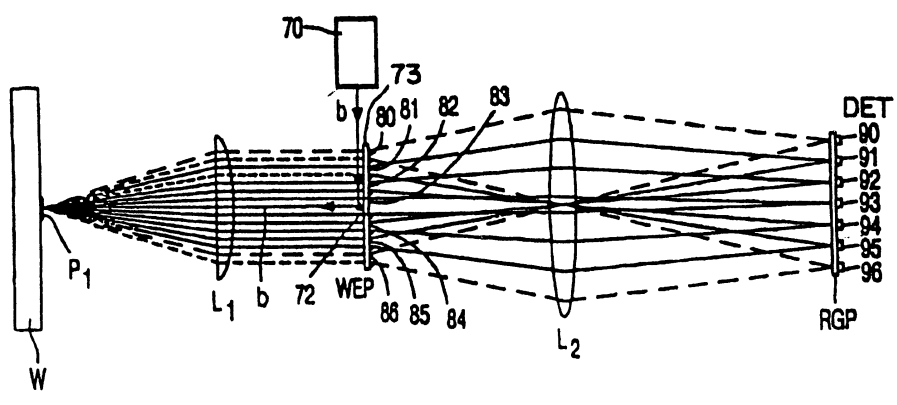


圖 5

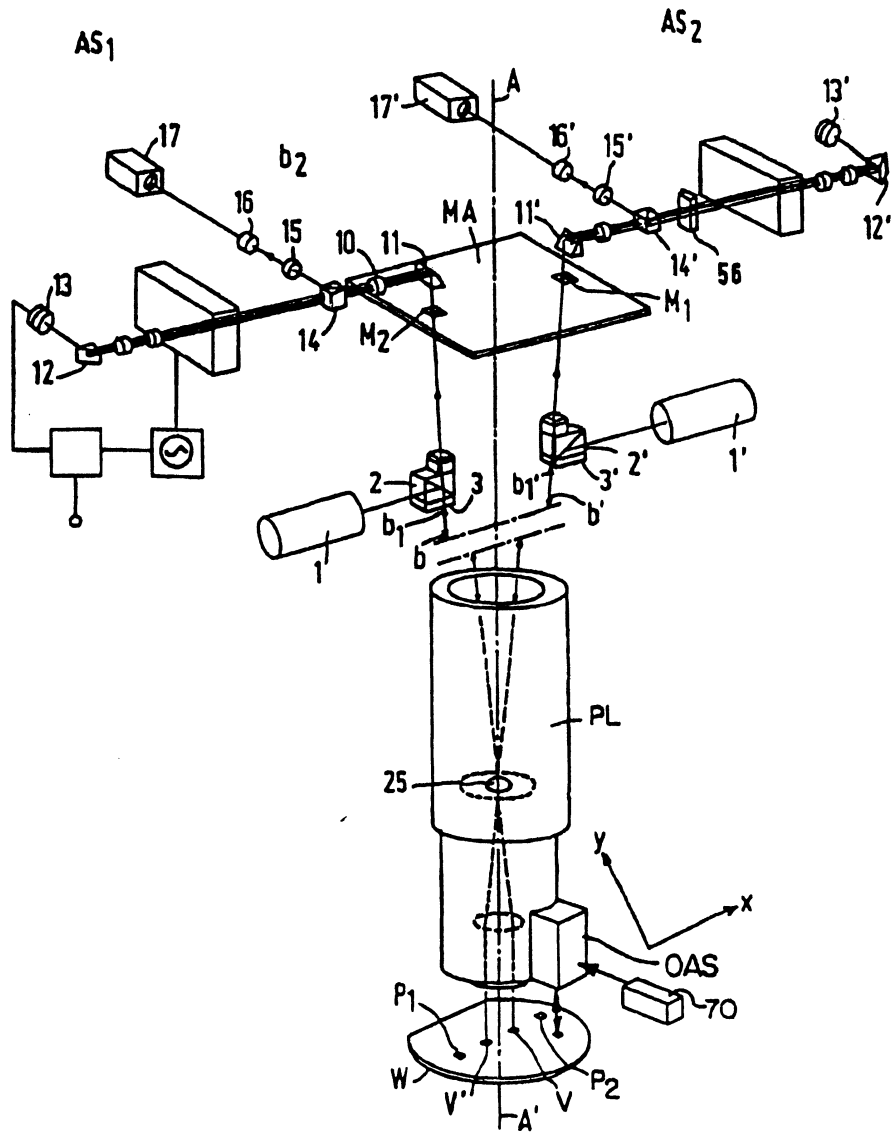


圖 3

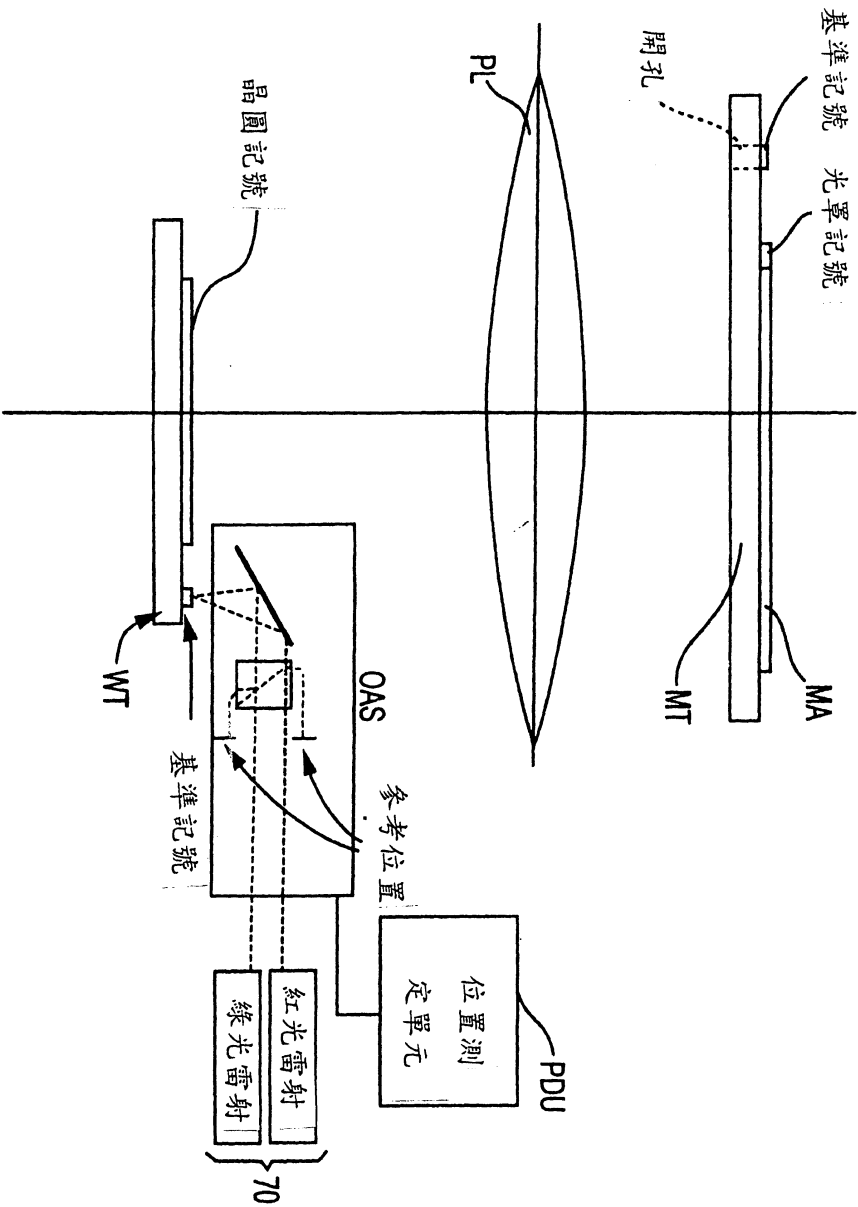


圖 4

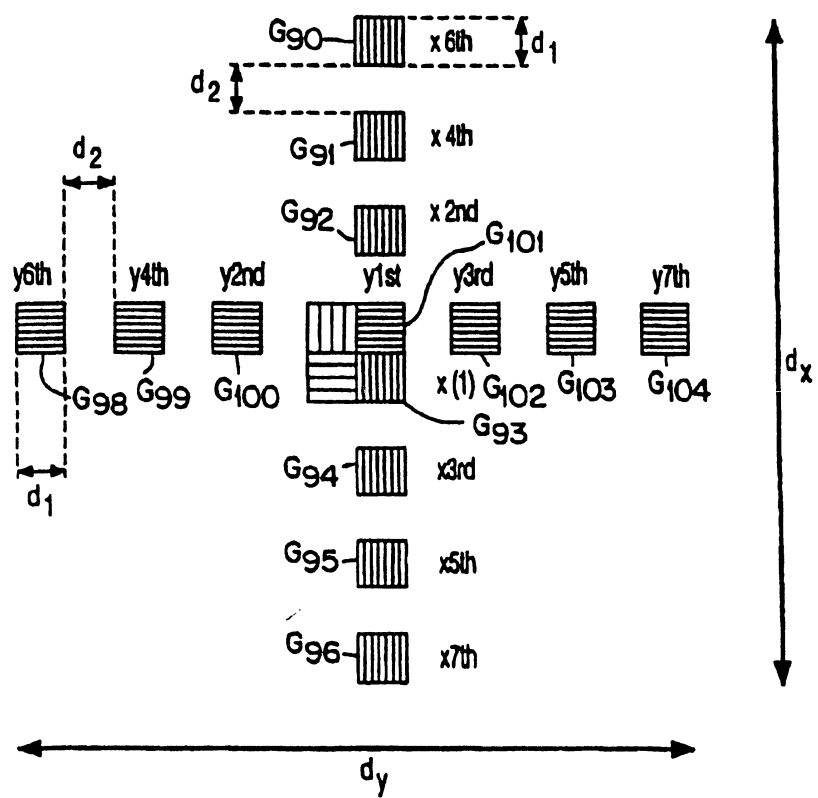


圖 6

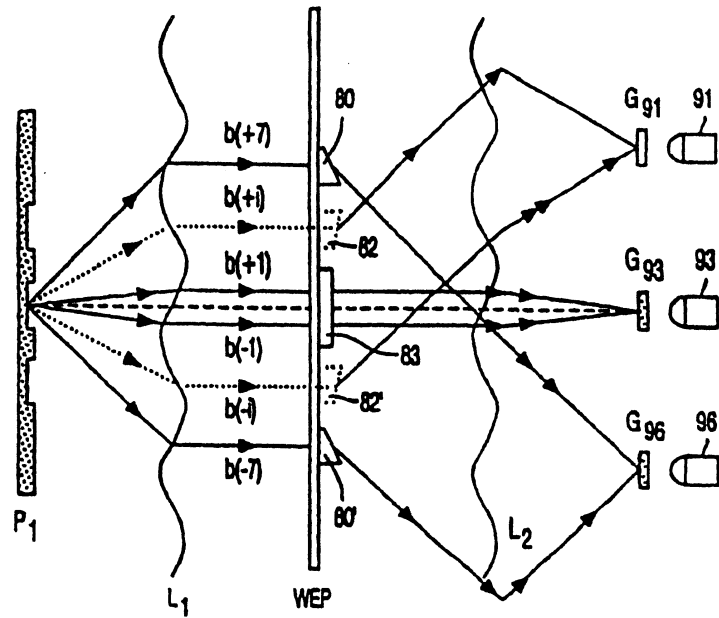


圖 7

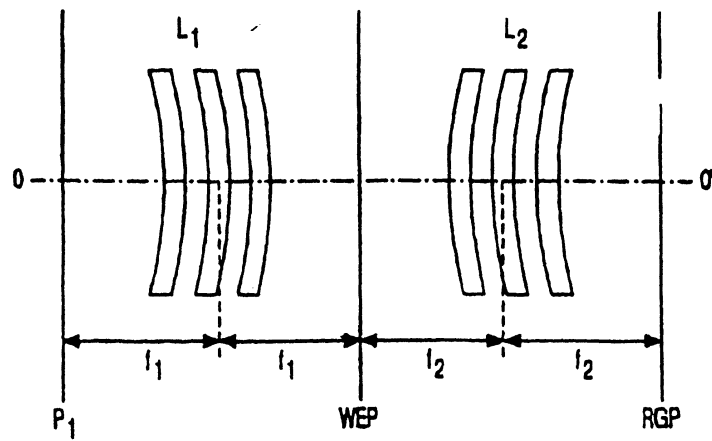


圖 8

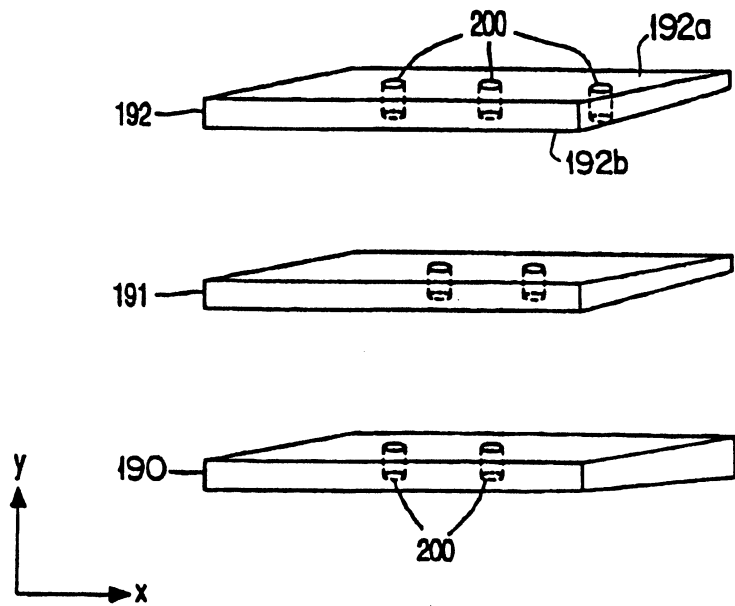


圖 9

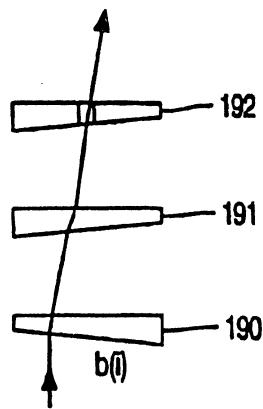


圖 10

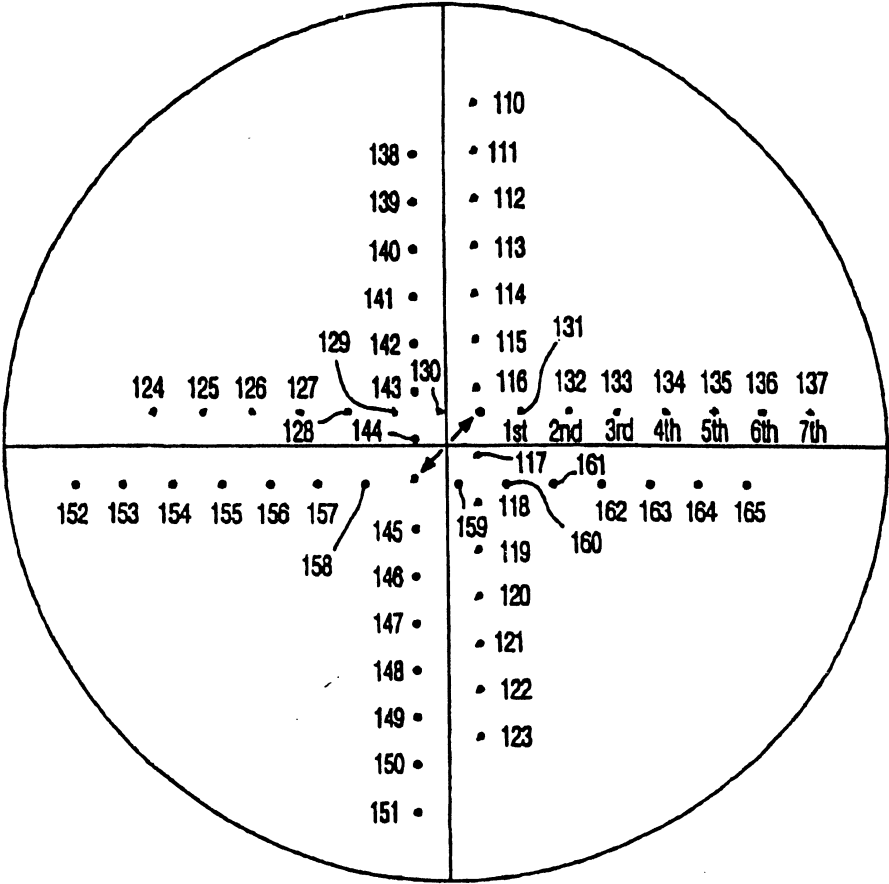


圖 11

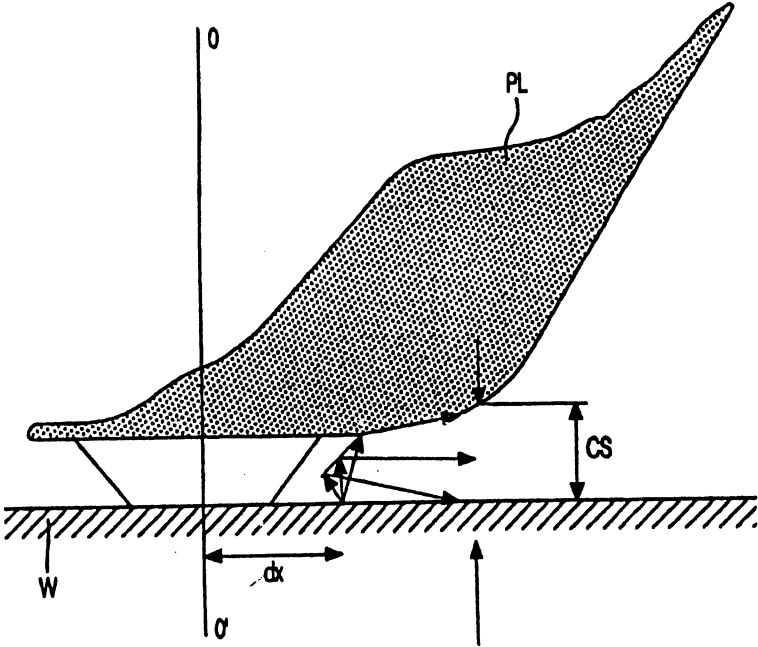


圖 14

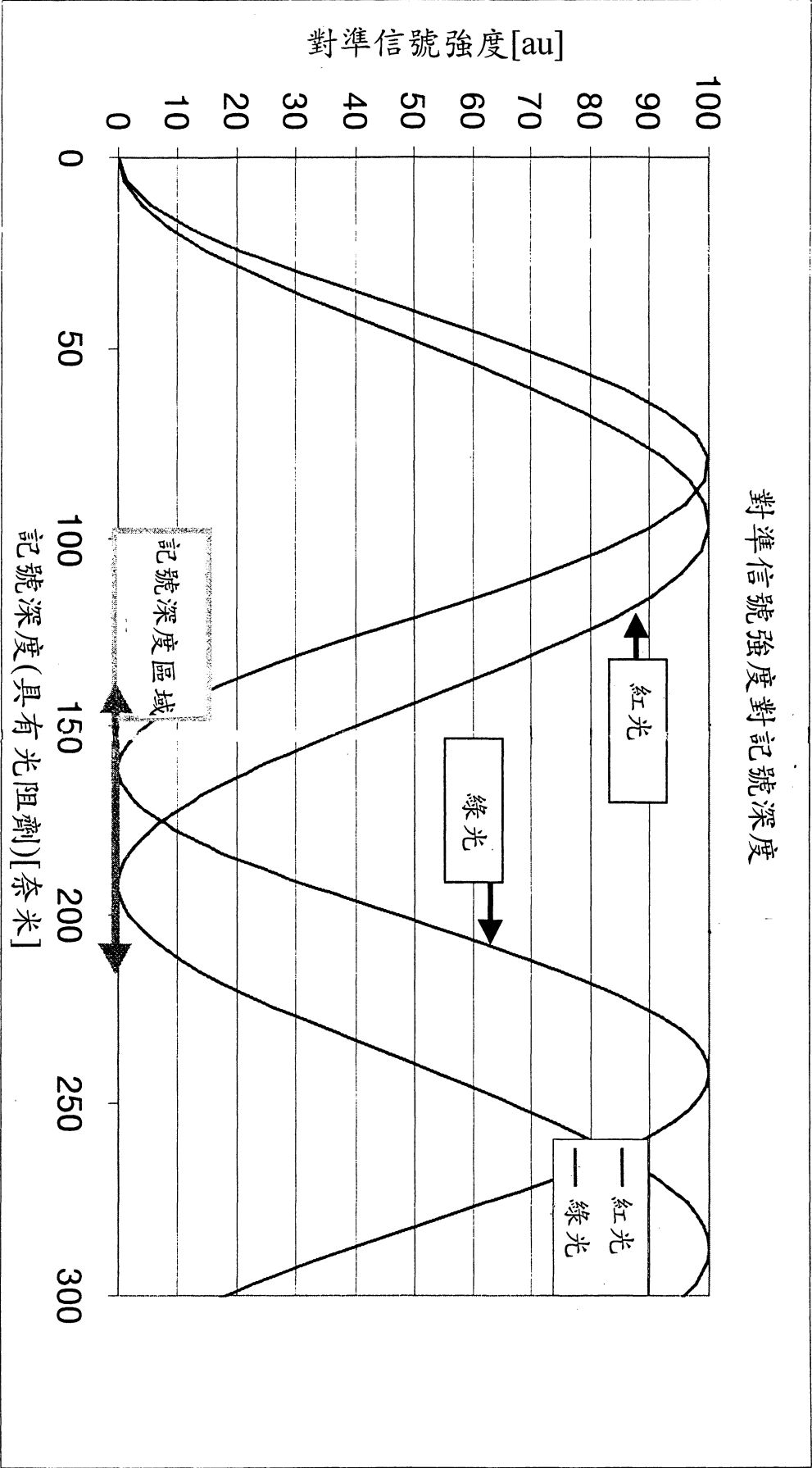


圖 15

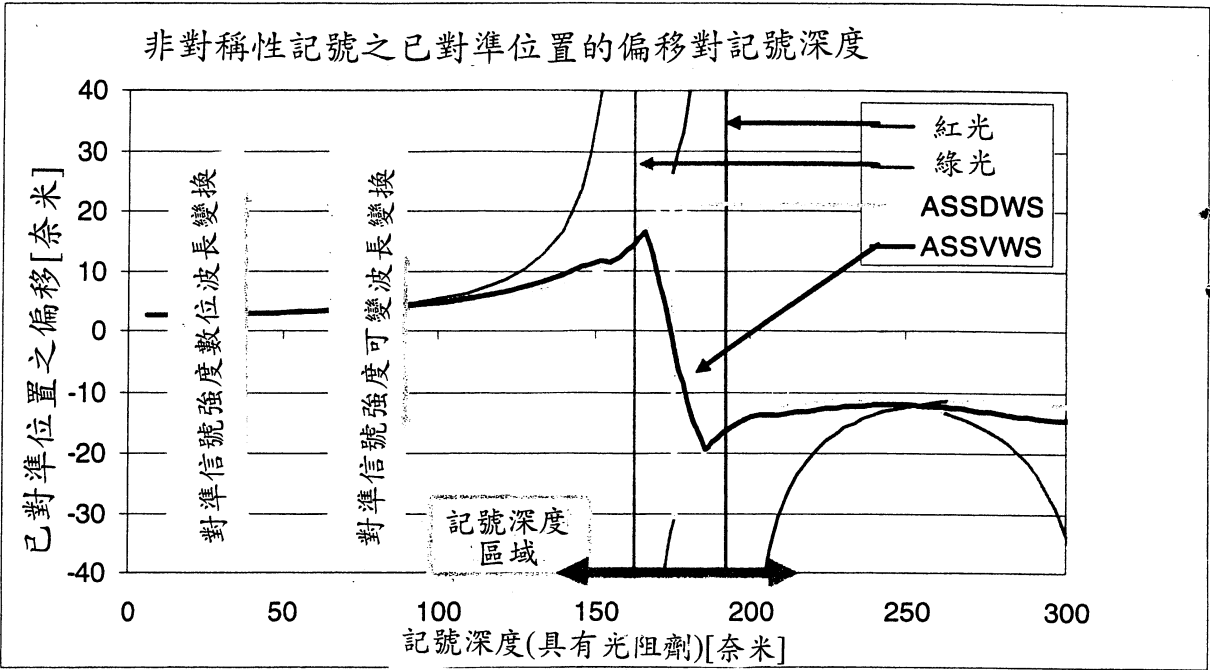


圖 16

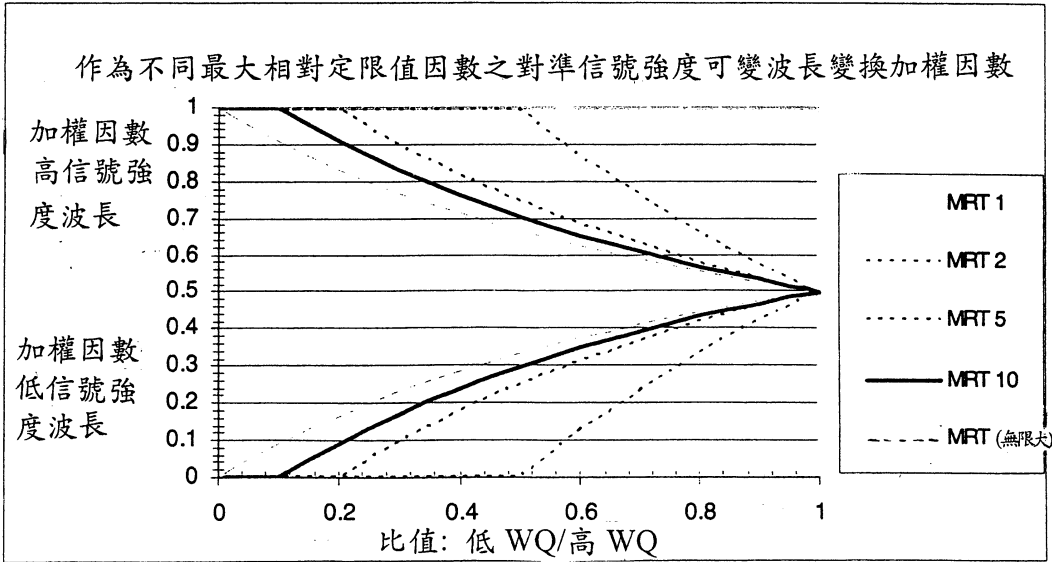


圖 17

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

RE	反射面鏡
PB	投影光束
LS	透鏡系統
CO	聚光透鏡
LA	輻射源
PL	投影透鏡系統
MA	光罩
MH	光罩支架
MT	光罩平台
WT	基板平台
WH	基板支架
AC	致動器
SPU	信號處理單元
W	基板
W_d	基板區域
M_1, M_2	對準記號
C	光罩圖案
p_1, p_2	光柵記號
$b, b', b_1, b_1',$	光束
b_3, b_3', b_4	
$b_{4, r}$	參考光束
$b_{4, m}$	測量光束
$S_{13}, S'_{13}, S_{53},$	信號
S_{63}	
S_{AC}	控制信號

11	稜鏡
11'	反射器
13	偵測器
13'	偵測器
25	校正透鏡
26	稜鏡
27	反射表面
28	反射表面
29	反射器
30	反射元件
31	反射面鏡
40	輻射源
41	部分反射元件
42	稜鏡
43	稜鏡
44	回向反射器
45	反射元件
46	偵測系統
50	輻射源
51	分光器
52	元件
53	偵測器
54	反射表面
60, 61, 62, 63, 64	干涉儀系統元件

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：