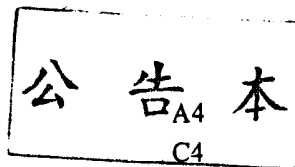


399145

399145

申請日期	87.7.16
案 號	87111562
類 別	G01B 9/02, 1/00



(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	使用省時高度量測以重複地投射一光罩圖型於一基質的方法與裝置
	英 文	METHOD AND APPARATUS FOR REPETITIVELY PROJECTING A MASK PATTERN ON A SUBSTRATE, USING A TIME-SAVING HEIGHT MEASUREMENT
二、發明 創作人	姓 名	亞力盧樂夫路司崔
	國 籍	荷蘭
	住、居所	荷蘭伊茲市歐特拉斯路7號
三、申請人	姓 名 (名稱)	荷蘭商艾斯門石版印刷公司
	國 籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭拉維德哈維市魯恩路1110號
	代 表 人 姓 名	伍.特洛斯特

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權
歐洲 1997年12月22日 97204054.7 ☐有 ☒無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(13)

基質的X和Y位置然後不再與干擾儀元件量測，而除了與投射系統之外。度量衡框的可能毀壞然後具略會受到位置量測的影響。

本發明的這些及其它觀點於參考在此所描述的具體實施例的闡述而更顯然。

主要元件代號表

11	反射元件
11'	反射鏡
13	輻射敏感偵測器
13'	輻射敏感偵測器
25	修正透鏡
26	稜鏡
27	反射表面
28	第二反射表面
29	反射鏡
30	反射面
31	鏡子
50	放射源
51	光束分離器
52	靜態反射鏡
53	偵測器
54	基質支撐物的反射側面
60	放射源(雷射)
61	光束分離器

五、發明說明(1)

說明

本發明係關於在多數基質區上投射光罩圖案之方法，藉由投射光束及投射系統而提供放射線感應層，其中將具有基質的基質支撐物插入投射光束及在投射系統下方之前，能決定每一基質區的基質表面輪廓，其係藉由下列決定：

- 量測平行於投射光束軸方向的高度；
- 量測基質支撐物之參考平面的高度；
- 在基質區的高度和基質支撐物之參考平面高度之間建立關係，及

- 將此關係儲存在記憶體中，並在將具有基質之基質支撐物帶入用以照明每一基質區之投射光束中，此區的高度係藉由檢查基質支撐物之參考平面的高度而調整。

本發明也關於藉由方法所製造的產品及關於適合執行該方法之光刻印刷投射裝置。此裝置可以是分節器或步進掃描器。

用以製造積體電路的這類型方法及裝置是在日本專利申請案JP-A 61-196532中描述。此專利申請案係所描述的問題是，在積體電路製造處理過程中，因為這些基質接受在連續照明之間的熱處理，所以在每一次使用不同的光罩圖案的時候，該等基質表面可能會變形。由於如此的基質表面會變形，積體電路區域或基質區會超過具光罩圖案在不同基質區上成形投射透鏡系統的聚焦深度，所以不會較好的成形能夠實現長久。因此需量測每一基質區的高度，即是，沿著平行投射透鏡系統光學軸的位置。如果高度量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

成，但是它們能由其它的標誌而另外形成，諸如不同光學環境的正方形或長條。該對準標誌在理想上是二度空間，亦即它們以兩互成垂直方向延伸，如在圖1中的X和Y方向。該基質W至少具有兩對準標誌，理想上也是二度空間的繞射格柵，其中 P_1 和 P_2 是在圖1中顯示。該等標誌 P_1 和 P_2 係位在基質W的區域外面，其中圖案C的影像必須形成。該等格柵標誌 P_1 和 P_2 理想上是相位格柵，而該等格柵標誌 M_1 和 M_2 理想上是振幅格柵。

圖1係顯示對準系統的特殊具體實施例，即是兩對準系統，其中兩對準光束b和b'係分別用來對準在光罩對準標誌 M_2 上的基質對準標誌，及在光罩對準標誌 M_1 上的基質對準標誌 P_1 。該光束b是由反射元件30反射，例如，稜鏡26的反射表面27鏡子。該表面27係將光束反射至基質對準標誌 P_2 ，其係將當作光束b放射的部份傳送至結合光罩對準標誌 P_2 ，其中光罩 P_2 的影像會形成。例如，反射元件2的稜鏡係配置在標誌 M_2 上面，其稜鏡能將由標誌 M_2 所傳遞的放射線傳送至輻射敏感偵測器13。第二對準光束b'是由在鏡子31反射至在投射透鏡系統PL中的反射鏡29。該反射鏡29會將光束b'傳送至稜鏡26的第二反射表面28，其表面會將光束b'傳送至基質對準標誌 P_1 。此標誌能將當作光束 b_1' 的光束b'放射線部份反射至光罩對準標誌M，其中標誌 P_1 的影像會形成。通過標誌 M_1 的光束 b_1 放射線會由反射鏡11'傳送至輻射敏感偵測器13'。雙對準系統的操作已在美國專利編號4,778,275中描述，其對於此系統有詳細的描述。

五、發明說明(²)

測是在每一基質區的點上執行，相關的基質區所可能的不均勻便能量測出，而它不能夠確定整個基質區是否在該投射透鏡系統的聚焦深度中。

JP-A 61-196532的目的是要提供一方法，其要能確保該整個基質區表面是在聚焦深度中，且能確定是否此表面具有太差的品質而不能照明或完全不可使用。若要實現此目的，在基質區的高度及可能的傾斜帶入在投射台中的投射光束及在投射透鏡系統下之前，JP-A 61-196532建議要量測其高度及可能的傾斜。此量測是以不同的量測台執行。

目前的光刻印刷裝置的重要參數是容許能力，亦即由裝置每單位時間照明的基質數目，因此提供光罩圖案影像。就如所知的，在光刻印刷裝置區中存在非常迅速的發展。在JP-A 61-196532出版之後，這些更多系列的裝置於此時已成功。隨著裝置的不同系列的使用，具有增加電子元件數目的積體電路能製造出。然而，這表示有關光罩圖案的基質區的對準(在垂直於投射系統的該等軸的X和Y方向)及將這些區對準焦聚的程序變得更困難及更耗時。在對準的過程中，不僅基質的對準標誌在光罩標誌上形成影像，且在諸如US 4,778,275中所描述的對準系統，而且與在基質的X和Y運動及基質區位置使用的干擾儀系統能固定在座標系統中。

重要的突破是干擾儀系統使用至少五個來取代三個量測軸。光刻印刷裝置所提供的干擾儀系統是在EP-A 0 498

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(3)

499中描述。隨著此干擾儀系統的使用，不僅是沿著X軸和Y軸及隨著Z軸旋轉的基質置換能夠量測，而且與X軸傾斜和Y軸傾斜的能夠非常正確地量測。結果，每一基質區能與足夠精確光罩圖案放置，而無需每一基質區所要執行的個別對準。照明基質所需的時間能如此而大量地減少。

在JP-A 61-196532中，一個別量測台係用來量測基質區的高度和傾斜。更進一步要說的是，由於多數基質支撐物的使用，在第二基質上的第一基質的照明和量測便能同時執行，所以在已知裝置的相同能力便能達成。由於各種不同的及額外量測步驟執行要由每一基質區執行，在此背後的理由是，如果該裝置係對基質逐一地處理，照明整個基質所需的時間會變成太長，亦即第一連續地量測及照明第一基質，隨後會連續地量測及照明第二基質等等。然而，由於設備提供具至少五個量測軸，在JP-A 61-196532中所提的問題及解決方法已取代，而精確對準目標也能達成，而無需個別的量測台及平行的量測和照明。

對於目前所發展的新光刻印刷裝置及光刻印刷裝置，而甚至具有較小所要處理的影像及甚至意欲有基質區的較大位置精確度而言，需對準每一基質區並執行聚焦及傾斜的改正，儘管使用具有五或多個量測軸的干擾儀系統。

例如在EP-A 0 687 957及JP-A 57-183031的英語摘要中已提議要提供具有至少兩個基質支撐物及一別對準台的光刻印刷投射裝置。在此對準台中，該等基質係根據所出現的基質支撐物而對準，而且是在將它們插入投射台之前

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

策

訂

五、發明說明(4)

。在該投射台中，只有該基質支撐物然後會根據光罩圖案來對準，它是相當簡單的處理而能快速執行。既然使用兩基質支撐物，而它們可在對準台和投射台之間移動，當第一基質在投射台照明的時候，第二基質便能以在對準台之中的基質支撐來對準，而在投射台中對準所需要的時間便能減少。

在JP-A 61-196532中所描述的高度量測台中，相同多重高度感測器是由諸如三個氣體感測器所組成，用以量測基質區及基質支撐物參考平面的高度。此外，切變干擾儀系統係提供用以量測基質區表面的形狀。此量測裝置的選擇結果係量測程序包括相當多的步驟。

首先，基質區的高度係藉由三個氣體感測器而在此區域的三個不同位置上量測，所以此區域的傾斜便能計算出。此傾斜係稱為"暫時的基底平面"。隨後，藉由在高度量測台之中的垂直激勵器而確保，其暫時的基底平面係平行於干擾儀參考平面平行。然後，基質表面的空氣感測器會移至基質支撐物的參考平面。隨後，基質區係使用該干擾儀來量測，而基質區表面的形狀是從在干擾儀系統中所形成的干擾圖案計算出。在此步驟過程中，該基質必須藉由垂直激勵器而垂直地移動小距離。隨後，該基質支撐參考平面的高度係使用三個氣體感測器量測。最後，在此高度和暫時的基底平面之間的相互關係便能決定出。在相關用以調整該等基質區高度的基質出現之後，如此所獲得的資訊便會傳送至所使用的投射台，這時只有基質參考平面的高度係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

使用在投射台所出現的三個氣體感測器來量測。

本發明的目的係基於簡單的觀念而提供在最初段落中所描述的類型方法，且較在JP-A 61-196532中所描述更簡單。根據本發明方法的特徵是，在每一基質區的高度量測中，該區及第一高度感測器的彼此移動係垂直於投射光束軸的平面，第二高度感測器是用於量測基質支撐參考平面的高度，與相關基質區理想高度有關的基質支撐參考平面的高度隨後會計算及儲存，且在基質插入投射光束之後，只有每一基質區的高度值係經由第三高度感測器而檢查。

投射光束的軸可了解到係意謂著投射放射線的對稱軸。此放射線是由具有圓橫截面、環狀橫截面、或圓段形式橫截面的單一光束所組成。該投射放射的替代能由在四個象限中所配置的四個微光束及它們的物體所組成，以增加投射裝置的解決能力。該對稱軸然後是經由四個象限中心的軸。在光罩平面區域上具圓段形式橫截面的投射光束係使用在步進掃描器。在稍後的情形中，該對稱軸係經由圓曲中心的軸。

本發明係基於基質區的高度和輪廓能以非常簡單的方式且在短時間內而量測的認識，這是當它與在JP-A 61-196532中所描述的方法相比較的時候，其係藉由用以量測基質區的單一高度感測器，以及藉由移動此區域及彼此垂直於量測方向平面的高度感測器，其間該高度感測器在每一次只量測該基質區的小部分。既然第二高度感測器係用來量測該基質支撐參考平面，第一高度感測器不再需要

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

從基質區移至參考平面，而反之亦然，其會增加量測裝置的穩定性並提昇量測。

根據本發明的方法理想上的進一步特徵是，對於每一基質區而言，此基質區的高度及該基質支撐物參考平面的高度係同時量測。

這是可能達成，因為兩高度感測器係使用在量測台，所以該量測時間較短。

該方法的較佳具體實施例的進一步特徵是，在將具基質的基質支撐物插入投射光束之前及之後，且當量測該基質支撐物參考平面的高度，而且該基質的位置係沿著X軸和Y軸量測，該X軸及該Y軸係三軸成垂直座標系統的軸，其中Z軸係平行於投射光束的軸。

由於X和Y量測能使用上述的干擾儀系統執行，基質區的位置是在由干擾儀系統所決定的座標系統中量測，且同時以此基質區的高度。此量測的結果可使用在inter alia投射台，用以識別該基質區。而且，與X及Y量的測Z量測組合能提高這些量測的可信度和精確度。

既然每一基質區的X和Y位置現要在量測台及在投射台中決定，在光刻印刷技術中所需的對準程序部份能在基質插入投射光束之前而執行。在此情況的方法具體實施例中，其特徵為，在將具基質的基質支撐物插入投射光束之前，在與該基質區有關的對準標誌及在基質支撐物上的至少一參考標誌之間決定每一基質區的關係，且在將具有基質的基質支撐物插入投射光束之後，當使用該關係及藉由對準

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (7)

在標誌上的相對標誌的該參考標誌，每一基質區會在它照明之前對準。

在第一基質照明過程中，對準程序的最耗時部份如此能在第二基質上執行，所以對準所需的時間能非常的短。實際的優點是，對準所需的X和Y位置量測的執行在於該等基質區的高度量測。在將基質插入投射光束之前執行對準程序部份的原理和優點是在EP-A 0 687 957及在JP-A 57-183031的英語摘要中描述。

藉由使用新方法，可在基質區中獲得光罩圖案的銳利影像，所以諸如積體電路的產品係藉由定義好結構的方法製作，所以本發明也在這些產品中實施。

本發明也關於光刻印刷投射裝置，其適合於根據本發明來執行該方法。包括用以在基質支撐物上所配置的多數基質區域上投射光罩圖案的裝置，及用以量測每一基質區的高度及基質支撐物之參考平面高度的量測台，其中經由量測台而將裝置延伸至投射台的基質路徑的特徵是，該量測台係適合於第一及第二高度感測器，用以分別量測基質區的高度及基質支撐物參考平面，而該投射台係適合於第三高度感測器，其係用以量測該基質支撐物參考平面的高度。

此裝置係不同於根據JP-A 61-196532的裝置，其最後所描述裝置的量測台只適合於一高度感測器。

在新裝置中，能使用不同類型的高度感測器，例如電容或氣壓表。而且，該等高度感測器係彼此不同的類型。理想上，然而，該等三個高度感測器是光學高度感測器。

五、發明說明(8)

光學高度感測器係彈性地使用，在裝置中需較少額外的供應，且非常地正確及具可信度。

投射裝置的較佳具體實施例的特徵是該等第二及第三高度感測器的其中至少一個會形成部份的個別合成XYZ干擾儀系統，用以量測的X和Y置換及基質的基質，且具有許多的X和Y量測軸，其數值至少係等於所要決定的基質置換數目，該量測軸係與在基質支撐物上所配置的X和Y量測鏡共同操作，該干擾儀系統還具有Z量測軸，其係以XY平面形成銳角而與在基質支撐物上所配置的Z量測鏡共同操作，而該XY平面係構成高度感測器的該Z量測軸及Z量測鏡，其係結合一Z反射鏡及一Z偵測器。

干擾儀系統的量測軸可知是沿著基質方向(X、Y、或Z)位置或置換的軸。此量測軸並不需要同時與量測光束的主光束發生，而該量測光束係用於相關的量測。如果該量測光束傳送通過系統兩次，並由量測鏡在實質相同點上反射兩次，該量測軸係位在第一通道上的量測光束之主光束及在系統第二通道上的此光束之主光束之間。

關於穩定和精確，與Z量測軸延伸的XY干擾儀系統係適合於當作在光刻印刷裝置中的高度感測器使用。該高度量測然後能以相對較少而簡單的裝置實現：在干擾儀系統中的額外光束鄰帶干擾及額外的Z偵測器、及在基質支撐物上的一額外量測鏡。而且，需保留在投射系統和基質之間的空間，用以供高度感測器。基質的高度現要以在Z反射鏡決定，而Z反射鏡係連接至該投射系統。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(9)

如所描述的，如果除了在量測台中的高度量測以外而對準程序也發生，這是最大的優點。提供此能力的裝置特徵是該量測台係包括一光學對準系統，而其包括用以與該等基質區有關的對準標誌影像處理的元件，及在對準系統參考標誌上的至少一基質支撐物對準標誌。

只用於對準在基質表上的基質的量測台對準系統是在上述的JP-A 57-183031中描述。

裝置的較佳具體實施例的特徵是，干擾儀系統的Z量測鏡係配置在實際與XY平面成 45° 角的基質支撐物上。

如果該Z反射鏡係平行於XY平面，該Z量測鏡然後會具有最小的寬度，因為Z量測光束會行進於來回於Z反射鏡的相同路徑。

該裝置的進一步特徵是干擾儀系統的Z量測鏡是由X或Y量測鏡的斜角部分所構成。

適合於此目的的基質支撐物側面然後會分成直線部分及與該直線部份形成 45° 角的斜角，而兩部分是反射的。

裝置的較佳具體實施例的特徵是，該干擾儀系統的Z量測鏡是由在基質支撐物上所配置的傾斜桿所構成，而其也配置X或Y量測鏡，該傾斜桿係經由該側面的小部份而以Z方向，及以垂直於整個側面的方向延伸。

既然該Z反射鏡係相對於投射系統的支撐物而配置，在此反射鏡的一端及在光刻印刷裝置中的投射系統軸之間會存在例如70公釐狀態的距離。以致於，同樣在基質支撐物的極端X位置中，由Z量測鏡所反射的量測光束能到達Z反射

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

鏡，在投射系統的軸和Z量測鏡中心之間的距離必須起碼等於在此極端位置的該距離。這表示基質支撐物將會因Z量測而必須放大。既然此支撐物必須具有所提供的高度，同樣是因為X或Y量測鏡必須也在側面上提供，而此側面提供有Z量測鏡，用以Z量測鏡的基質支撐物放大將會增加其重量。藉由提供連接至該基質支撐物的薄傾斜桿上提供Z量測鏡，此支撐物的重量便能保持受到限制。

根據光刻印刷裝置的進一步特徵，該Z量測鏡在理想上係被置在距離該基質遠處的基質支撐物部份。

藉著在支撐物的底部放置Z量測鏡及在支撐物的上端放置X或Y量測鏡，在X和Y方向中的動態Abbe錯誤情況必便能減少。而且，基質支撐物的相關側面最大部分及在Z量測鏡和投射系統之間的最大間隔然後能適合於其它的量測。

與量測光束有關之參考光束的個別參考鏡可配置在干擾儀系統中。接收Z量測光束和Z參考光束的Z偵測器然後會提供信號，而如果該Z量測鏡係當作X量測鏡而配置在基質支撐物的相同側面上，其有關Z位置的資訊會與有關X位置的資訊混合，或如果該Z量測鏡係當作Y量測鏡而配置在相同的側面上，與Y位置有關的資訊便會混合。具有X位置信號或具有Y位置信號的電子信號差，然後必須仍執行在此信號上，亦即此信號必須與X位置或Y位置信號混合，以獲得純Z位置信號。

理想上，然而，該裝置的進一步特徵是與Z量測光束有關參考光束的參考鏡是由X或Y量測鏡所構成，其係配置在該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (11)

基質支撐物的側面上，而此基質支撐物也配置有Z量測鏡。

光學差異然後會執行，而該Z偵測器的輸出信號係包括純Z位置資訊。它並不需要執行電子差異。該光學差異具有一不再決定在與干擾儀系統有關係的電子電路處理速度的優點。

對於Z量測軸而言，一光束分離器必須組合量測光束及所結合的參考光束，在它們由量測鏡和參考鏡分別反射之後，以致於由在Z偵測器平面中的這些光束所形成的放射點會儘可能一致。然後，由此偵測器所提供的信號具有最大的振幅。然而，這些放射點會隨著偵測器而捕償，由於這些光束具有不意欲的量測鏡傾斜，所以這些光束的方向會改變。這種現象就是所謂的"光束射散"。既然該Z量測光束是由Z量測鏡和Z反射鏡所反射，該Z量測光束的光束射散係大於Z參考光束的光束射散。如果使用是由上述的光學差異所做成，亦即，如果該Z參考光束係傳送至X或Y量測鏡，該光束散步便能減少。事實上，該光束射散然後會使兩光束以相同的方向來改變。該光學差異方法如此便可提供第二個優點。

若要更進一步減少光束射散，該等裝置理想上的進一步特徵是，該Z量測光束的路徑係結合一回射器，其Z量測光束是由量測鏡所反射，並導至偵測器係反射至該量測鏡，用以進一步在該鏡上反射。

由於在量測鏡上的Z的量測光束的額外反射，量測光束的最初方向會維持獨立的傾斜鏡係出現在此光束的路徑中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (12)

干擾儀系統的X和Y量測軸數目可以是不同的，其係決定在裝置中的所出現的其它量測系統。然而，除了Z量測軸之外，該干擾儀系統理想上係包括至少五個進一步的量測軸。

在此系統中，最大量測精確度的優點係結合額外量測設備的量測精確度，即是Z量測。

若要提供量媒體折射率變化的干擾儀量測獨立性，該干擾儀系統的進一步特徵是，該系統具沿著不同波長傳遞的兩量測光束的量測軸。

既然相同的距離係使用不同波長的兩光束所量測，而媒體的折射率係決定在此量測光束的波長，可能折射率變化便能量測，而干擾儀系統的量測結果隨後能改正。該量測軸可以是一個別的參考量測軸或其餘量測軸的其中之一。

該光刻印刷裝置理想上的進一步特徵是，除了量測鏡以外，投射台干擾儀系統的元件及該Z反射鏡係以嚴密的框配置，而投射系統也嚴密地固定，框係從裝置的另一元件隔離而動態地暫時中止。

此量測是要提供實現意欲的量測精確。該等干擾儀單元是不會受到干擾，而耦合至該投射系統。既然，在裝置中同樣視為度量衡框的該框係動態地隔離暫時中止，或不震動，在此裝置中所出現的該等干擾儀單元的位置係不再受到外力的影響，諸如基質支撐物形成部份的基質表的驅動力，及光罩支撐物形成部份的光罩表。

該裝置的進一步特徵是與X和Y量測光束有關參考光束的參考鏡係配置在投射系統的支撐物上。

五、發明說明(13)

基質的X和Y位置然後不再與干擾儀元件量測，而除了與投射系統之外。度量衡框的可能毀壞然後具略會受到位置量測的影響。

本發明的這些及其它觀點於參考在此所描述的具體實施例的闡述而更顯然。

主要元件代號表

11	反射元件
11'	反射鏡
13	輻射敏感偵測器
13'	輻射敏感偵測器
25	修正透鏡
26	稜鏡
27	反射表面
28	第二反射表面
29	反射鏡
30	反射面
31	鏡子
50	放射源
51	光束分離器
52	靜態反射鏡
53	偵測器
54	基質支撐物的反射側面
60	放射源(雷射)
61	光束分離器

五、發明說明 (13a)

- 62 靜態反射鏡
- 63 偵測器
- 64 反射側面
- 101 框
- 103 定位裝置
- 105 支撐物
- 107 光罩支撐物
- 108 照明單元
- 109 放射源
- 111 第一基質支撐物
- 113 第二基質支撐物
- 117 第一支撐面
- 119 第二支撐面
- 120 第一基質
- 121 第二基質
- 123 第一置換單元
- 125 第二置換單元
- 127 支撐表面
- 129 光罩
- 131 光學軸
- 133 量測台
- 140 基質移動方向
- 150 高度感測器
- 152 基質支撐物之 Z 移動方向

五、發明說明 (13b)

- 153 基質支撐物之 Y 移動方向
- 160 第二高度感測器
- 162 基質支撐物之 X 移動方向
- 163 基質支撐物之 Y 移動方向
- 165 干擾儀量測光束
- 170 參考平面
- 172 (基質支撐物) 參考平面
- 174 平板
- 175 Z 反射鏡
- 180 高度感測器
- 184 平板
- 185 干擾儀
- 186 Z 反射鏡
- 190 放射源
- 191 光束分離器
- 192 反射稜鏡
- 193 稜鏡
- 194 反射鏡
- 195 光束分離器
- 196 放射線敏感偵測系統
- 200 干擾儀單元
- 260 Z 量測鏡
- 261 X 量測鏡
- 263 平板

五、發明說明 (13c)

- | | |
|-----|----------|
| 264 | Z 反射鏡 |
| 265 | Z 量測鏡 |
| 268 | Z 反射鏡 |
| 270 | 反鏡鏡 |
| 271 | 反射面 |
| 272 | 反射面 |
| 280 | 干擾儀單元 |
| 290 | 量測鏡 |
| 291 | 條形元件 |
| 292 | 條形元件 |
| 293 | 量測鏡 |
| 294 | Z 量測鏡 |
| 295 | Z 量測鏡 |
| 297 | 量測鏡 |
| 298 | 參考鏡 |
| 299 | 參考鏡 |
| 300 | 照明台的量測區域 |
| 305 | 投射系統 |
| 310 | 對準台的量測區域 |
| 313 | 基質支撐物 |
| 330 | 干擾儀單元 |
| A | 主軸 |
| A' | 主軸 |
| AC | 激勵器 |

五、發明說明 (13d)

AF	激勵器框
b	對準光束
b'	對準光束
$B_{z,2r}$	Z 參考光束
$B_{z,1r}$	Z 參考光束
b_1	對準光束
b_1'	對準光束
$b_{4,r}$	參考光束
$b_{4,m}$	量測光束
b_4	光束
C	光罩圖案
CO	濃縮器透鏡
f	主軸和反射鏡系統間的距離
IS_r	干擾儀系統
IS_w	干擾儀系統
LA	放射源
LH	支撐物
MA	光罩
MAX, 1	量測軸
MAX, 2	量測軸
MAX, 7	量測軸
MAX, 8	量測軸
MF	度量衡框
MH	光罩支撐物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13e)

MT	光罩表
M ₁	對準標誌
M ₂	對準標誌
PB	投射光束
PL	投射系統
P ₁	對準標誌
P ₂	對準標誌
RE	反射鏡
R' ₁	X量測鏡
R' ₂	Y量測鏡
R _{3,1}	Z量測鏡
R _{3,2}	Z量測鏡
SPU	信號處理單元
SU ₁	動態隔離器
SU ₂	動態隔離器
SU ₃	動態隔離器
SU ₄	動態隔離器
S' ₁₃	對準系統的信號
S ₁₃	對準系統的信號
S _{AC}	控制信號
S ₅₃	干擾儀信號
S ₆₃	光罩干擾儀系統信號
W	基質
WH	基質支撐物

五、發明說明 (13f)

WT	基質表
W _d	積體電路區域
XA _r	X 激勵器
XA _w	X 激勵器
ZA _{r,1}	Z 激勵器
ZA _{r,2}	Z 激勵器
ZA _{w,1}	Z 激勵器
ZA _{w,2}	Z 激勵器

圖式之簡單說明

圖1係顯示光刻印刷投射裝置的投射台具體實施例；

圖2係顯示具有個別高度量測台及兩基質支撐物的光刻印刷投射裝置圖；

圖3係顯示在投射台及量測台中所使用的高度感測器；

圖4係顯示在基質上量測的高度感測器具體實施例；

圖5、6、和7係顯示使用在兩台上的基質支撐物之高度感測器的第一、第二、及第三具體實施例，其儀表係形成合成干擾儀系統的部份；

圖8係顯示具有度量衡框的投射台具體實施例；

圖9是干擾儀量測的概括說明，其係在量測台及在投射台中執行，及

圖10係描述在圖2裝置中由該等基質支撐物所執行的運動。

圖1係顯示光刻影印裝置具體實施例的光學元件圖，用以重複地在基質上產生光罩圖案影像。此裝置的主要元件係

五、發明說明 (13g)

適合投射透鏡系統PL的投射圓柱。光罩MA的光罩支撐物MH係配置在此系統上面，而光罩MA提供要產生影像的光罩圖案C。該光罩支撐物係出現在光罩表MT。基質表WT

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

係配置在投射透鏡系統PL的下面。此表使適合於基質W的基質支撐物WH，而基質W提供有感光層，而光罩圖案必須產生影像許多次，每次是在不同的積體電路區域Wd。該基質表能以X和Y方向移動，所以在積體電路區域上產生光罩圖案影像之後，隨後的積體電路區域能放置在該光罩圖案的下面。

該裝置還具有照明系統，其包括一放射源LA，例如，一Krypton-Fluoride Excimer雷射或水銀燈、一透鏡系統LS、一反射鏡RE、及一濃縮器透鏡CO。由照明系統所提供的投射光束PB會照明光罩圖案C。此圖案是由在基質W的積體電路區域上的投射透鏡系統PL形成影像。該照明系統能以不同方式製作，如同在EP-A 0 658 810中的描述。該投射透鏡系統具有諸如 $M = 1/4$ 、一數字光圈 $NA = 0.6$ 及具有22公釐直徑之繞射限制影像區域的放大。

該裝置還包括多數的量測系統，即是有關XY平面中的基質W而對準光罩MA的系統、一干擾儀系統係用以決定X和Y位置、基質支撐物的方向，而因此基質及聚焦錯誤偵測系統係用以決定投射透鏡系統PL焦聚或影像平面及在基質W上的感光層表面之間的偏向。這些量測系統伺服系統的部份，其包括電子信號處理、控制電路、及驅動器、或激勵器，其具有基質的位置和方向，而聚焦能由量測系統所提供的信號改正。

該對準系統係使用在光罩MA中的兩對準標誌 M_1 和 M_2 ，如在圖1的右上角所示。這些標誌理想上是由繞射格柵所組

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

成，但是它們能由其它的標誌而另外形成，諸如不同光學環境的正方形或長條。該對準標誌在理想上是二度空間，亦即它們以兩互成垂直方向延伸，如在圖1中的X和Y方向。該基質W至少具有兩對準標誌，理想上也是二度空間的繞射格柵，其中 P_1 和 P_2 是在圖1中顯示。該等標誌 P_1 和 P_2 係位在基質W的區域外面，其中圖案C的影像必須形成。該等格柵標誌 P_1 和 P_2 理想上是相位格柵，而該等格柵標誌 M_1 和 M_2 理想上是振幅格柵。

圖1係顯示對準系統的特殊具體實施例，即是兩對準系統，其中兩對準光束b和b'係分別用來對準在光罩對準標誌 M_2 上的基質對準標誌，及在光罩對準標誌 M_1 上的基質對準標誌 P_1 。該光束b是由反射元件30反射，例如，稜鏡26的反射表面27鏡子。該表面27係將光束反射至基質對準標誌 P_2 ，其係將當作光束b放射的部份傳送至結合光罩對準標誌 P_2 ，其中光罩 P_2 的影像會形成。例如，反射元件2的稜鏡係配置在標誌 M_2 上面，其稜鏡能將由標誌 M_2 所傳遞的放射線傳送至輻射敏感偵測器13。第二對準光束b'是由在鏡子31反射至在投射透鏡系統PL中的反射鏡29。該反射鏡29會將光束b'傳送至稜鏡26的第二反射表面28，其表面會將光束b'傳送至基質對準標誌 P_1 。此標誌能將當作光束 b_1' 的光束b'放射線部份反射至光罩對準標誌M，其中標誌 P_1 的影像會形成。通過標誌 M_1 的光束 b_1 放射線會由反射鏡11'傳送至輻射敏感偵測器13'。雙對準系統的操作已在美國專利編號4,778,275中描述，其對於此系統有詳細的描述。

五、發明說明 (16)

根據圖1的對準系統具體實施例係特別適合於一裝置，而該裝置的投射透鏡系統PL係設計給具有諸如248 nm短波長的投射光束使用，然而該對準光束具有諸如633 nm較長的波長。事實上，此系統在投射圓柱中結合額外的透鏡，或修正透鏡25。此透鏡係確保基質對準標誌能在光罩對準標誌的平面中形成影像，儘管投射透鏡系統並非是對準光束波長的最佳化，而具有正確的放大。該修正透鏡係配置在投射圓柱的高度中，在一方面，對準光束的不同繞射順序副光束係完全在修正透鏡的平面分開，而該等副光束由基質對準標誌所產生，以致於能分別影響這些副光束，另一方面，該修正透鏡具有對投射光束之可忽略影響力，且具有光罩圖案C所形成的影像。該修正透鏡25理想上係配置在如在圖1中所示的對準光束b和b1彼此相交的主光束平面，此透鏡能用來改正兩對準光束。對於有關修正透鏡25的目的和操作而言，可參考美國專利編號5,100,237。

諸如繞射元件的分離或另外的偏向元件在理想上係配置接近於對準光束路徑下方的對準標誌。隨著如此偏向元件(未在圖1中顯示)，對準錯誤便可避免，其結果係來自於由偵測器13和13'所捕捉的選定對準光束部分的不意欲相位差，如果來自基質對準標誌的對準光束部份的對稱軸並非垂直於光罩平面，相位差便會發生，所以錯誤的反射便會在此平面中發生。具如此偏向元件的對準系統是在美國專利編號5,481,362中描述。

除了在圖1中所顯示的整體對準標誌P₁和P₂以外，這些標

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (17)

誌係用來對準有關標誌的整個基質，而此標誌係視為整體對準，該基質可進一步提供對準標誌，例如每一積體電路區域的標誌，如此對準有關每一積體電路區域之光罩圖案的相關區域。例如，當進一步的對準標誌用來量測有關Z軸光罩旋轉而以致能改正的時候，該光罩具有超過兩對準標誌。

對於正確地決定基質表WT的X和Y位置而言，已知的投射裝置係包括多軸干擾儀系統。美國專利編號4,251,160係描述雙軸系統，而美國專利編號4,737,283係描述三軸系統。在圖1中，如此的干擾儀系統是由元件50、51、52、及53所形成的圖式，該圖係只顯示一量測軸，即X軸。由放射源50所發射的光束 b_4 ，例如雷射，係藉由光束分離器51而分成量測光束 $b_{4,m}$ 和參考光束 $b_{4,r}$ 。該量測光束會抵達該基質支撐物WH的反射側面54，而有此側面所反射的量測光束係藉由光束分離器而與由靜態反射鏡52所反射的參考光束組合，例如，"角立體"反射鏡。該所組合光束的密度能使用偵測器53來量測，而在X方向的情況，該基質支撐物WH的置換能從此偵測器的輸出信號衍生出，而此支撐物的瞬間位置能建立。

如在圖1中所顯示的圖式，為了簡化，由一信號 S_{53} 所表示的該等干擾儀信號及對準系統的信號 S_{13} 和 S_{13} ，係運用在激勵器AC的控制信號 S_{AC} ，基質支撐物係經由基質表WT而在XY平面中移動。

隨著干擾儀系統的使用，其不僅包括在圖1中所顯示的X

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (18)

量測軸，而且Y量測軸及可能第三量測軸，在由靜態干擾儀系統所定義座標系統中的對準標誌 P_1 、 P_2 和 M_1 、 P_2 之間的相互距離位置能在與基質有關的光罩開始階段或整體對準過程中奠定。此干擾儀系統也用來使基質表的步驟非常地正確，亦即藉由預定距離和方向來移動。如此的步驟便會執行，以便在光罩圖案下來定位隨後的積體電路區域和投射透鏡系統在光罩圖案與在第一積體電路區域或範圍的一(或更多)閃爍而形成影像，所以光罩圖案也能在此區域形成影像。這些步驟及影像操作會持續，直到所有的積體電路區域提供光罩圖案影像為止。在此方式中的光刻印刷裝置操作係稱為分節器。

由於在一方面的每一積體電路區之表面單位的更多電子元件的要求，且在另一方面的較大積體電路區，更嚴格的需求係加諸在該投射透鏡系統的解決能力和影像區。若要減賞這些技術相對的需求，已計畫使用步進掃描器。在如此的裝置中，如在分節器中的相同步進移動會執行，但是當在積體電路區域上將光罩圖案形成影像的時候，只有光罩圖案的小部分會在積體電路區域的相對子區域上形成影像。藉由在積體電路區域的連續小區域上形成光罩圖案連續部份的影像，在積體電路區上的整個光罩圖案影像便能獲得。最後，該光罩圖案會使用投射光束來照明，例如在光罩圖案位置上的照明點的矩形或弧形，而該基質表移動係以所提供的掃描方向來移動，其係有關於投射透鏡系統和投射光束，而當基質表率是光罩表M倍次的時候，該光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (19)

罩表係以相同或相反的方向來移動。M會以形成影像的光罩圖案放大。它應確保光罩和基質在任何時刻具有正確的相互位置，其能藉由光罩和基質的非常正確同步移動而實現，亦即基質的 V_{sub} 率始終係等於M乘以光罩的 V_{MA} 率。

若要檢查 $V_{sub} = M \cdot V_{MA}$ 條件，該步進掃描器應不只是包括基質干擾儀系統，而且是能正確地量測光罩的運動和位置的光罩干擾儀系統。最後所描述系統的量測鏡理想上係固定在光罩支撐物。該光罩干擾儀系統係藉由元件60、61、62、63、及64而在圖1中表示，其具有與基質干擾儀系統的元件50、51、52、53、及54有相同的功能。在圖1中為了簡化而由一信號 S_{63} 所表示的光罩干擾儀系統信號係提供給信號處理單元SPU，其中這些信號係與基質干擾儀系統的相對信號做比較。然後，它能確定光罩和基質是否具有互相正確的位置及/或同步移動。

若要確定這些情況是否實現，基質及光罩的干擾儀系統具三個量測軸。然而，該基質干擾儀系統在理想上係具有五個量測軸。如同在EP-A 0 498 499中的描述，不僅X、Y和 $\phi_{z,w}$ ，而且 $\phi_{x,w}$ 和 $\phi_{y,w}$ ，亦即有關X軸和Y軸的基質傾斜能夠量測。對於有五個軸干擾儀系統的不同干擾儀單元具體實施例能夠組成，可參考EP -A 0 498 499。若要能夠量測有關X軸和Y軸光罩的傾斜，便要使用五個軸的光罩干擾儀系統。然而，另一方式能將三個軸的光罩干擾儀系統與其它的感測器組合，例如電容感測器，用以量測有關X軸和Y軸的光罩傾斜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (20)

在基質能在投射台中照明之前，在基質Z方向中的高度必須使用投射系統來量測，而且能適用，所以該光罩圖案始終能在基質上尖銳地形成影像。在已知的投射裝置中，光學聚焦錯誤偵測裝置係用於此高度的量測，其裝置係使用在投射台中，並固定在投射系統。此偵測裝置是在US-A 4,356,392中描述。

再者，基質的區域性傾斜必須量測。對於此目的而言，在投射台中出現的聚焦和位準裝置係使用在已知的裝置中。如此的裝置是在US-A 5,191,200中描述。聚焦和位準裝置係緊密耦合至該投射系統，因為此裝置的元件係配置在薄層中，其會形成部份的量測框，其中該投射系統係緊密地接合。耦合藉以在投射系統的影像平面和基質支撐物的表面之間建立。

所提供的間隔是需要來使用聚焦和位準裝置，所以投射系統應具有如此的設計，其具有所提供的自由工作距離，即在此系統的最後元件和基質表面之間的距離。而且，當量測所謂的邊緣晶粒，亦即位在基質邊緣的基質區的時候，問題會在聚焦和位準裝置的輔量測過程中發生。在分開的基質區上的量測係需要在投射台不能夠用於基質的實際照明期間的時間量。

如果該等Z位置和基質區的傾斜以不同的方式量測，這些問題便可避免，而如果此量測係大量地在投射台外部執行。在類似於已計畫用以對準與光罩圖案有關的基質區，該投射裝置能使用Z量測台及第二、或更多基質支撐物而延伸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (21)

至此末端。

圖2係顯示如此所延伸之光刻影印投射裝置的機械元件圖式，而此光刻影印投射裝置具有兩基質支撐物及一Z量測台。此裝置係包括一框101，其可在垂直的Z方向看到，接連包括一定位裝置103、一光罩支撐物107、及提供有放射源109的照明單元108。該定位裝置103係包括第一基質支撐物111及一第二類似的基質支撐物113。投射透鏡支撐物105係出現在光罩支撐物和基質支撐物之間。該等基質支撐物111和113是可配置，其係包括第一及第二支撐面117和119，其係垂直於Z方向而延伸，及分別在第一基質120及第二基質121。第一和第二基質支撐物111和113能以平行於X方向的第一方向中而與有關的框101來移動，平行於X方向係垂直於Z方向，而第二方向係平行於Y方向，其係垂直於Z方向和X方向，其係分別藉由定位裝置103的第一置換單元123和第二置換單元125。該光罩支撐物107係具有支撐表面127，其係垂直於Z方向而延伸，其間能配置光罩129。

必須照明的基質係配置在裝置中的密室。從此密室，該等基質係藉由傳送結構而連續地插入裝置。未在圖2中顯示的密室及傳送結構在本質上是已知的。該Z量測台係藉由量測單元133而在圖2中表示，其也固定於該框101。在圖2中所顯示的裝置情況中，第一基質支撐物111係出現在投射台，而第一基質120係經由具有照明單元108所放射的光罩129而照明，且藉由在支撐物105出現的投射系統而聚焦。

五、發明說明 (22)

只有此投射系統的光學軸131會顯示。第二基質支撐物是出現在量測台。如在此隨後所描述的，該等基質區的高度和位置是在此台中決定，並與在第二基質支撐物113上的參考平面高度有關。在基質119照明結束之後，第一基質支撐物111係藉由從投射台至量測的裝置定位所置換。從此台上，第一基質120是由該密室的該傳送結構所移動。同時，第二基質支撐物係藉著定位裝置103而從量測台移至投射台。既然在量測台基質區理想高度和位置係與基質支撐物參考平面的高度有關，只有基質支撐物參考平面的高度能量測，而如果需要，可在投射台中改正。此量測和改正是相當簡單的處理而能快速執行。既然基質區高度和位置的更困難且耗時的量測是在量測台執行，且具有基質照明的平行時間在那瞬間上會出現在投射台，該投射台能在最長的時間用來照明其本身，所以許多的基質能以每單位時間來照明。

具有兩基質支撐物及表格的光刻影印裝置的原理及優點是在EP-A 0 687 957及在JP-A 57-183031的英語摘要中描述，其中也顯示如此裝置的具體實施例。

圖3係顯示根據本發明的方法圖，用以量測基質區的高度和位置。在此圖中，相對於圖2這些的元件是由相同參考數值所表示。圖的右側部份係顯示量測台133，其適合於在圖中所指示的具第二基質121的第二基質支撐物113。圖的左側部份係顯示投射台的小部份，其適合於具第一基質120的第一基質支撐物111。箭號140係描述基質是如何在投射裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (23)

置中移動。該量測台133係包括在圖中唯一顯示的第一高度感測器150，其可在各種不同的已知方法中實現。例如，此高度感測器可以是一電容、氣體、或光學高度感測器。光學高度感測器的具體實施例係在圖4中顯示。

在此圖中，元件190是放射源，例如提供量測光束 b_3 的二極體雷射。此光束會通過對光束分離器191，且由反射的稜鏡192反射至基質121的表面，該光束是以非常小的角度 α 而在基質上形成入射角。由基質所反射的光束係藉由稜鏡193而反射至逆反射鏡194。該逆反射鏡係反射本身的光束，所以此光束經由在稜鏡193、基質表面、和稜鏡192上的反射而重新通過光束 b'_3 的相同路徑。該光束分離器195和反射稜鏡係將量測光束反射至放射線敏感偵測系統196。此系統是由諸如位置敏感偵測器或兩個別的偵測器所組成。在此系統上由光束 b'_3 所形成的放射線點的位置係決定在量測光束成入射之基質表面部分的高度。對於此光學高度感測器的延伸描述而言，可參考US-A 4,356,392，其中如此的高度感測器係稱為聚焦錯誤偵測裝置。

特別適合在提供感光層的基質上量測的高度感測器是係同樣能與量測光束操作的類型，其係在感光層上成入射傾斜，但是此光束具較寬的波長帶。由於量測光束寬頻帶特性，由於在基質和感光層之組合層上的多重反射而在光束中發生的干擾會彼此達到平衡，而不會影響高度量測信號。若要獲得足夠的正確量測信號，該量測光束的路徑要結合在放射源和基質之間的第一格柵，及在此基質和偵測系

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (24)

統之間的第二格柵。第一格柵係經由在放射線敏感層上的反射而在第二格柵上形成影像，並延伸至與第二格柵同時發生的第一格柵的影像是由放射線敏感層的高度所決定。對於此高度感測器的延伸描述而言，可參考 US-A 5,191,200，其係描述視為聚焦偵測系統的該高度感測器的不同具體實施例。

該高度感測器 150 在任何時刻只能量測基質 121 的小區域。在高度量測的過程中，具有基質 121 的基質支撐物 113 在 Z 和 Y 方向中的高度感測器下移，如同藉由箭號 152 和 153 的描述，所以此基質的區域性高度是在基質上的多數點上量測。如此所獲得的該等量測值能以已知的方式處理，以致於理想的高度和位置能計算每一基質區。該量測台係包括第二高度感測器 160，其也顯示在唯一的圖中，係量測基質支撐物的參考平面 170 高度。此量測能同時與基質的高度量測執行許多次。然後，兩高度感測器之所量測值係彼此有關聯，而與相關基質區的理想高度和位置有關的參考平面 170 高度能計算每一基質區。第二高度感測器的各種不同具體實施例也有可能。如隨後所描述的，此高度感測器理想上係製作成干擾儀，而參考平面是基質支撐物的斜角反射面，該反射面係執行干擾儀的 Z 量測鏡的功能。此面係將干擾儀量測光束 165 反射至配置在平板 174 上的 Z 反射鏡 175，而此平板係耦合至高度感測器 150。該 Z 反射鏡會重新將量測光束反射至干擾儀，並形成與量測基質支撐物高度的參考。

五、發明說明 (25)

在基質121和基質支撐物113上量測高度的過程中，該基質120是在投射台中照明。在此高度量測和照明執行之後，該基質支撐物111會從投射台移除，該基質120會從此支撐物移除，而該支撐物係提供新的基質，而然後放置在量測過的量測台150。同時，基質支撐物113和基質已從此台移除，並放置在投射台。在此台中，該基質支撐物在投射系統305下是以X和Y方向移動，如同由箭號162和163所指示的，所以該光罩圖案能連續在所有的基質區上投射。在照明基質區之前，首先應檢查基質支撐物參考平面172是否是在量測台150中所計算的高度，並與相關基質區的理想高度有關。直到最後，該投射台敞供第三高度感測器180。來自此高度感測器的信號能用來改正基質支撐物的支撐表面高度，及相關基質區的高度和位置。直到最後，例如此信號能運用出現在基質支撐物的Z激勵器上。

原則上，高度感測器180同樣能以各種不同的方法實現。然而，此高度感測器在理想上也是Z干擾儀。此干擾儀185的量測光束185是由基質支撐參考平面172所反射，而基質支撐參考平面係執行Z反射鏡186的Z量測鏡，其係經由Z量測鏡172而反射至干擾儀的背面。該Z反射鏡186係配置在固定在投射系統305的平板184上。

如同基質支撐物高度儀使用的Z干擾儀優點是此儀表能整合在X和Y干擾儀系統中，其已出現在投射台而用以量測基質和基質區的X和Y位置。只使用一些額外的元件，例如分離鏡及Z偵測器，它確保諸如在EP-A 0 498 499 中所描

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (26)

述系統之已知干擾儀系統不僅提供及能夠處理X和Y量測光束，而且至少是Z量測光束。

同時量測基質和個別基質區的高度，同樣能量測基質的位置及用以根據本發明而執行Z量測所需的基質區位置，基質區的高度是在瞬間量測，同樣藉由使用在Z量測台中的合成XYZ干擾儀系統。在投射台中，該合成干擾儀系統可用來確保所要照明的基質區是在投射系下面，並位在正確的高度。由合成干擾儀系統所執行的一方面XY量測，及另一方面的Z量測也具有重要的共同運作的效果。在一方面，基質和該等基質區高度或Z位置必須知道，以致能夠正確地量測此基質及該等基質區的X和Y位置，在另一方面，基質及該等基質區的X和Y位置必須知道，以致能夠正確量測此基質和該等基質區的Z位置。既然有關X和Y位置和Z位置的合成干擾儀能提供資訊，如此能執行最佳而迅速的量測。

在量測台和投射台中使用合成干擾儀系統的進一步值得考量的優點是，用以在X和Y方向中對準基質和該等基質區的部份程序同樣能在量測台中發生。對於對準與光罩圖案有關的基質而言，此基質和光罩通常提供對準標誌，及用以對準該等個別的基質區，每一基質區提供個別的對準標誌。對準的範圍係藉由彼此上的基質對準標誌及光罩對準標誌的影像處理而決定，並藉由偵測對準標誌是否與另一對準標誌正確地同時發生。位置量測系統理想上是干擾儀系統，其必須用來量測基質的置換，並用以將該等基質區固定在座標系統中。藉由也提供具有與一或多個對準標誌

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (27)

的基質支撐物及藉由對準在量測台的基質對準標誌和基質支撐物對準標誌，而此量測台係有關於在量測台中所出現的參考對準標誌，其關係可在每一基質對準標誌和基質支撐物對準標誌之間建立。然後只需對準與在投射系統中光罩對準標誌有關的基質支撐物對準標誌。這是相當簡單而只需短時間的處理，然而該等基質區標誌的對準是較費時。既然後者的處理係發生在量測台，及與另一基質照明的平行時處理，因而能節省與對準有關的時間。

如所描述的，原則上，用來執行新方法的XYZ干擾儀系統係架構成如EP-A 0 498 499中的描述，在此所描述系統的情況上係至少與一Z量測軸延伸，其量測光束係導至該Z量測鏡。

就如所知的，干擾儀不但包括量測光束，其係導至並由量測鏡反射至必須執行量測的物體，而且參考光束導至且由靜態的參考鏡所反射。對於合成XYZ干擾儀系統而言，該等X和Y參考鏡可配置在干擾儀單元中，其是由在EP-A 0 498 499中所描述的干擾儀系統。同樣地，Z量測光束的參考鏡可配置在如此的單位元中。然而，該Z參考鏡理想上是由如在圖5中所描述的X或Y量測鏡所形成。

在此圖中，其係關於投射台的基質干擾儀系統，該Z參考光束是由藉由 $b_{z,1r}$ 表示。此光束來自於干擾儀單元200，除了兩X量測軸MAX,1和MAX,2之外，也包括Z量測軸MAX,7，其量測軸係位在儘可能靠近基質支撐物WH的上面。該Z量測鏡260會將量測軸MAX,7的Z量測光束反射至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (28)

配置在平板263上的Z反射鏡264，而此平板係固定接合在投射系統的支撐物LH，而可形成較大的度量衡框部份。該Z反射鏡係將Z量測光束反射至Z量測鏡260，其會交依序將量測光束反射至干擾儀單元200。此單元適合於Z量測光束的個別偵測器。連同其它的信號，此偵測器的輸出信號能處理Z量測信號。

在圖5中的Z量測鏡260係配置與XY平面形成 45° 角，而此平面係X和Y量測光束傳遞繁殖。原則上，該Z量測鏡也可與XY平面的不同銳角延伸。然而， 45° 角是較佳，因為該Z量測光束會通過Z反射鏡264的來回相同路徑，而Z量測鏡然後能具有最小的寬度。

在此干擾儀系統的具體實施例中，其中該Z量測光束係接觸到接近於基質支撐物上面位置的Z量測鏡，而因此最近於該基質，該基質的傾斜具有可忽略受Z量測信號的影響。

該X量測鏡係當作用以Z量測的參考鏡使用，如圖5所示。有此鏡所反射的參考光束 $b_{z,1r}$ 然後並不只包括Z位置資訊，而且有X位置資訊，所以此參考光束的Z偵測器與Z量測光束的組合會造成純Z位置信號的此偵測器輸出信號。因此，會執行光學差異。取代當作Z量測參考鏡的X量測鏡261的使用，其能在干擾儀單元200中配置Z量測的參考鏡。然後由Z偵測器所提供的信號並不包括純Z位置資訊，但是該在那信號的Z位置資訊是與X位置資訊混合。對於獲得純Z位置信號而言，該X位置資訊必須從偵測器信號移除，因此從此信號減去。換句話說，必須使用電子的區別。特別是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (29)

，如果意欲在光刻印刷的裝置中以較大的速度和加速度必須移除基質支撐物，與干擾儀系統有關的電子電路量速率要能處理可能是限制因素的量測信號。當使用光學差異的時候，並沒有如此的限制。亦即，光學差異的X或Y的量測鏡使用係當作Z量測的參考鏡，其能使用在XYZ干擾儀系統的所有具體實施例中。

同同樣在圖5的描述，該干擾儀系統能以執行兩個Z量測的方式實現。

直到最後，相對於第一Z量測鏡260的基質支撐物WH的側面265也是斜角，並提供第二Z量測鏡。此鏡共係與第二Z量測光束共同操作，其係沿著Z量測軸MAX,8而延伸。第二Z量測光束是由量測鏡反射至第二Z反射鏡268，而此第二Z反射鏡係配置在平板263的下方。第二Z量測光束是由Z反射鏡268反射至量測鏡，其係依序將量測光束反射至與量測軸MAX,8有關的偵測器。藉由增加由量測軸MAX,7和MAX,8所提供的信號，該基質的Z位置便能決定。如此所獲得的Z位置值是與基質支撐物的X位置無關。

隨著在圖5中所顯示具體實施例的使用，有關Y軸之基質傾斜入指示的信號也能獲得。此信號是與由MAX,7和MAX,8量測軸所提供的信號差成比例。

在圖5的具體實施例中，需要個別的干擾儀單元280，其提供額外的放射源，並適合於第二Z偵測器。圖6係顯示無需使用額外干擾儀單元的干擾儀系統具體實施例。在此具體實施例中，MAX,8量測軸的量測光束是由干擾儀單元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(30)

200所提供，其也包括第二Z偵測器。MAX,8量測軸的量測光束會通過在基質和投射透鏡之間的空間，並使用兩個反射面271和272而由頂部的反射鏡270反射至Z量測反射鏡265。該鏡265係將量測光束反射至Z反射鏡268，其會依序將量測光束反射至量測鏡265，然後，此會通過相反於偵測器單元200的路徑。在此單元中，該量測光束是由先前所描述的第二偵測器所接收。

該等Z量測鏡260和265係在Y方向上延伸，垂直於圖5和6繪出平面的方向係是基質支撐物的整個長度。如果該光刻印刷裝置是步進掃描器，該Y方向會是掃描的方向，所以該Z量測能執行於整個掃描長度。

原則上，該Z量測鏡的寬度係等於在此鏡區域上的Z量測光束在橫截面區域，或如果此光束通過Z反射鏡的路徑兩次，會略微大些。此表示此寬度能受到限制，而Z量測鏡的表面能保持較小。由於它們的整體表面較小，該等量測鏡能以意欲的表面精確實際製造。

如在圖6中的顯示，在投射透鏡系統PL的主軸AA'和Z反射鏡268末端之間存在所提供的距離f。例如，此距離是70公釐的情況。為了使Z量測也能在基質支撐物WH的極端X位置上執行，其中基質的極右部分會照明，如同圖7所示的，在軸AA'和量測鏡265之間的距離h應至少等於那位置的距離f。這表示，對於Z量測的目的而言，在X方向的基質支撐物寬度應由所提供的值而增加。如果除了經由MAX,8量測軸的Z量測之外，同樣經由MAX,7量測軸的Z量測會執

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (31)

行，該基質支撐物的寬度應是此值的兩倍增加。既然基質支撐物也具有提供的長度，爲了使Z量測鏡及X和Y量測鏡能在其側面上配置，在X方向的較大體積會大量地增加支撐物的重量。這是不意欲的，因爲支撐物和穩定度的驅動需求。Z量測鏡因此在理想上係配置在具有斜角側面的條狀元件，而此元件係緊密地連接至基質支撐物。

圖7係顯示干擾儀系統的具體實施例，其中兩個Z量測鏡293和294係配置在條形的元件上291、292。目前，量測鏡所需的寬度也等於或略大於在此鏡區域的量測光束的橫截面直徑，所以在條形元件的Z方向中的體積能受到限制。加至基質支撐物的額外重量係提供適合於受限制而已描述的Z量測。如圖7的顯示，兩個Z量測鏡係配置在基質支撐物的較低部位。結果，與干擾儀單元200有關的X量測軸能位在最近於基質支撐物的上面，所以這些量測軸的Abbe錯誤冒險便能降低。而且，基質支撐物側面的最大部分及在投射系統和基質支撐物之間的最大空間然後可用來執行所描述之量測及與本發明無關的以外的量測。

圖7也顯示投射光束PB。在步進掃描光刻印刷裝置的情況中，此光束具有長方形，例如矩形，橫跨在基質的區域，其經度方向係平行於X方向。在基質區上的光罩圖案的每一影像，此光束係藉由移動光罩而跨在基質的Y方向並與投射光束和投射透鏡系統有關之Y方向的基質而移動。

最近以專利申請案之名，且在本專利申請案之前或同時提出的EP專利申請案(PHQ 97.010)係描述具Z量測軸的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (32)

合成干擾儀系統的各種不同具體實施例，其係用以專利申請而不是用以實現根據本發明的方法。具有多數X及/或Y量測軸的干擾儀系統的該等具體實施例也可用來執行根據本發明的方法。干擾儀系統在理想上不僅具有至少Z量測軸，而且至少有五個其它的X和Y量測軸，因為不僅具有X和Y位置及隨著Z軸旋轉，而且有關X軸和Y軸的基質傾斜能量測。藉由參考先前的專利申請案，在此僅列出供參考，所以不進一步詳細描述干擾儀系統的具體實施例細節。

從Z反射鏡和Z量測鏡返回的路徑，係在此Z量測鏡及結合光束干擾儀之間，結合逆反射鏡，其能將此量測光束反射至Z量測鏡及Z反射鏡。結果，量測光束的額外反射會發生在Z量測鏡及Z反射鏡上，所以當在此量測光束路徑中出現鏡子傾斜發生的時候，它便能達成維持量測光束的最初方向。因此，在Z量測信號上的光束分離的影響便能減少。具有在Z量測光束路徑中之逆反射鏡的干擾儀系統具體實施例同樣是在先前所描述的專利申請案中描述。

鑑於光刻印刷裝置之合成干擾儀系統所需的精確度，環鏡參數的變化，例如溫度、氣壓、濕氣會扮演具影響力的角色。這些變化會造成媒體折射率的變化，其中干擾儀光束會傳遞。如此的變化也會由在媒體中的干擾所造成。若要能決定這些變化，所以它們能改正，該干擾儀系統可提供與靜態反射鏡共同操作的額外量測軸、參考量測軸。參考軸的量測光束會通過不變的幾何路徑長度。然而，該光學路徑長度是受到折射率變化的影響，而此光學路徑長度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (33)

是幾何路徑長度和通過媒體之折射率的乘積。此變化如此會影響由參考軸量測光束所通過的路徑長度和結合參考光束之間的差異。此差異係藉由結合參考量測軸的干擾儀單元之額外參考偵測器所偵測。此偵測器的輸出信號能用來改正經由折射率變化之其它量測軸所獲得的資訊，而此折射率變化係由於環境參數的干擾或變化所造成的。

折射率變化也能藉由兩量測光束來量測，而此量測光束具有不同的波長，例如，2的因素差，並在媒體中通過干擾儀光束傳遞的相同路徑。既然光束的折射率係決定在此光束的波長，這些光束的光學路徑長度是不同，而不管該等光束的相等幾何路徑長度，所以這些光束具有抵達偵測器的不同相位差。在折射率變化的情況，同樣存在此相位差的變化，所以能獲得折射率變化的指示信號。

若要確保光罩和基質在光刻印刷裝置中以非常精確的方法而彼此定位，而該光刻印刷裝置在積體電路區域的照明過程中具有基質的高速通過率，它應避免基質支撐物和光罩支撐物的激勵器力量轉移至基質支撐物的干擾儀系統元件，且在步進掃描器的情況中，會轉移至光罩支撐物的干擾儀系統。直到最後，除了量測鏡以外的干擾儀系統元件會配置在硬框中，其中投射系統有緊密地固定，其框係動態地從裝置的其它元件隔離。該等干擾儀元件目前係不受干擾而緊密耦合至投射系統。既然該框，同樣係視為度量衡的框能不受震動的影響而從裝置動態地隔離暫停，在此所出現的干擾儀元件位置不再受到外力的影響，諸如基質

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (34)

表和光罩表的驅動力量。

圖8係顯示具有度量衡框的步進掃描光學光刻印刷裝置圖。如此的裝置不僅包括基質的干擾儀系統ISW，而且包括用以量測光罩的X和Y置換之干擾儀系統ISM。既然這些干擾儀系統和投射系統PL係以度量衡框MF配置，所以這些系統會彼此緊密地固定，而由投射系統所形成的光罩圖案影像係耦合至該等干擾儀系統。

既然基質干擾儀系統的該等量測鏡290和293及光罩干擾儀系統的量測鏡297係分別是基質支撐物WH和光罩支撐物MH的部份，其間基質和光罩係緊密地固定，基質和光罩的運動係直接使用這些系統量測。結果，這些運動及所形成的光罩圖案影像並不會受到裝置之其它元件運動的影響，例如用以調整基質之相互位置及沿著Z軸之光罩的激勵器。

只有X激勵器 XA_w 和 XA_r 而用以置換光罩的激勵器及在X和Y方向中的基質係藉由圖8形成激勵器框AF部份的桿而描述。

度量衡框係藉由所顯示的動態隔離器 SU_1 、 SU_2 、 SU_3 、和 SU_4 所顯示的圖式而在激勵器框中暫停，所以此框係動態地從裝置的其它部份耦合。該光罩表MT和基質表WT係配置在激勵器中。該基質表具有三個Z激勵器，而其中只有 $ZA_{w,1}$ 和 $ZA_{w,2}$ 顯示出，其基質的Z位置能由三個激勵器的不等能量獲得。如果該光罩表也提供三個Z激勵器，而其中 $ZA_{r,1}$ 和 $ZA_{r,2}$ 顯示，這些運動能以類似的方法來實現光罩。

五、發明說明 (35)

緊密固定在投射透鏡支撐物之較低部份的平板263係以度量衡框展現。如所描述的，此平板的反射較低側264係構成干擾儀系統ISW之量測軸的Z反射鏡。

在圖8中所示而使用度量衡框的結構及激勵器框也能使用在步進類型的光刻印刷的裝置，其中Z量測係根據發明而執行。如此的裝置並不包括光罩干擾儀系統。

有關緊密度和穩定度的嚴格需求必須加諸在度量衡框，而此框的材料必須具有小溫度係數的擴張。然而，如果基質干擾儀系統和光罩干擾儀系統的X和Y量測軸參考鏡固定在投射透鏡系統PL的支撐物或在度量衡平板263上，這些需求便相對減少。該等干擾儀系統和投射透鏡系統然後會光學耦合，而相互的運動不再影響該等量測。此設備是在圖8中顯示，其具有在平板263下的兩參考鏡298和299。該等參考光束可從基質干擾儀系統經由反射鏡(在圖中未顯示出)而導至這些參考鏡。同樣對於光罩干擾儀系統而言，該等參考鏡可固定在投射透鏡系統的支撐物。

所要明白表示的是，同樣在沒有度量衡框的光刻印刷投射裝置中，基質干擾儀系統的X和Y參考鏡及可能的光罩干擾儀系統可固定在投射透鏡系統的支撐物，以致能獲得相同的優點。光刻影印投射裝置係提供多軸的干擾儀系統，但是沒有Z量測軸，其中該等參考鏡係固定在本質上已知投射透鏡系統的支撐物，而且在PCT WO 97/33205中描述。

圖9是干擾儀量測概觀，在所提供的光刻印刷裝置具體實

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (36)

施例係適合於執行根據本發明的方法，並在投射台和量測台中執行。此圖係顯示具X量測鏡 R_1 、 R'_1 的兩基質支撐物111和113、Y量測鏡 R_2 和 R'_2 、及Z量測鏡 $R_{3,1}$ 、 $R_{3,2}$ 、 $R'_{3,1}$ 、 $R'_{3,2}$ 。圖9的中央部份是在XY平面上取得的橫截面，上面部份是在XZ平面上所取的橫截面，而左側部份是在YZ平面上取得的橫截面。該等參考數字300和310係表示照明台和對準台的量測區域。每一量測軸是由兩字元及一數值表示。第一字元係指示方向(X、Y、或Z)，其中量測係使用相關的量測軸執行，該數字係顯示在此方向中的量測軸數目，而第二字元係指示該量測是否發生在對準台(M)或照明台(E)。在圖9的具體實施例中，該等量測係沿著X方向和Y方向的三個量測軸來執行，且兩個Z量測會執行。該干擾儀單元330係使用於在投射台之中的Y量測。投射台和量測台的該等相對干擾儀單元是由相同的參考數字所表示，但是在量測台中提供干擾儀單元的參考數字。

爲了使兩基質表及結合的支撐物能從量測台移至投射台，而反之亦然，該等兩基質表係在運動過程中固定於共同可旋轉臂，所以該等基質能經由共同的旋轉而帶至該量測台或投射台。然而，對於操作這些來自基質及移至基質的運動中，該等基質表係以在XY平面中直線移動而個別驅動。圖10係顯示該等基質支撐物111和113及所結合的表格(在圖中並未標示)係如何與在那情況的投射台300和量測台310運動。在此圖中，四種不同的情況是從左至右由SIT 1、SIT 2、SIT 3、和SIT 4所表示。在SIT 1中，該基質支

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (37)

撐物111係出現在投射台300中，且在此支撐物上所出現的基質會照明，而基質支撐物113係出現在量測台310，且在此支撐物中的基質會量測。在SIT 2中，該照明處理及量測處理已完成，且兩基質支撐物已離開相關的台。在SIT 3中，兩基質支撐物已彼此通過，而基質支撐物111係用於量測台310，並且基質支撐物113係出現在投射台300。在SIT 4中，基質支撐物113係放置在投射台300中，所以在此支撐物上所出現的基質能照明，而在移除第一基質並提供新基質之後，該基質支撐物111係放置在量測台310，所以量測能在此基質上執行。

量測基質區的高度及位置的新方法係參考於用以製造積體電路結構之光刻影印裝置來描述。然而，此方法也能使用在用以製造其它結構的光刻影印裝置，諸如整合或平面光學系統之結構、磁域記憶之導引及偵測圖案、或液晶顯示面板的結構。該方法也使用在放射而不是光學放射的其它光刻印刷裝置，諸如離子放射、電子放射，或X光放射係在基質上形成光罩圖案影像。該影像不僅是由投射系統所形成的影像，而且是接近的影像。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 使用省時高度量測以重複地投射一光罩圖型於一基質的方法與裝置)

一種在光刻印刷投射裝置中使用省時高度量測方法。當在投射台(105、108、111)中的光罩(129)圖案投射在第一基質(120)區的時候，第二基質(121)區的高度可在量測台(133)中量測。在量測台中，該等基質區的高度及該基質支撐物(113)的高度係分別由第一高度感測器(150)及第二高度感測器(160)所量測，而與基質區的理想高度有關的基質支撐物的高度值係決定於每一基質區。在投射台中，只有該基質支撐物(111)的高度是由第三高度感測器(180)所控制。第二及第三高度感測器理想上是具Z量測軸所延伸之合成XY干擾儀系統的部份。

英文發明摘要(發明之名稱： METHOD AND APPARATUS FOR REPETITIVELY PROJECTING A MASK PATTERN ON A SUBSTRATE, USING A TIME-SAVING HEIGHT MEASUREMENT)

In a lithographic projection apparatus, a time-saving height measurement method is used. While in a projection station (105,108,111) the pattern of a mask (129) is projected on the fields of a first substrate (120), the height of the fields of a second substrate (121) is measured in a measuring station (133). In the measuring station, the height of the substrate fields and the height of the substrate holder (113) are measured by a first height sensor (150) and a second height sensor (160), respectively, and the value of the height of the substrate holder associated with the ideal height of the substrate field is determined for each substrate field. In the projection station, only the height of the substrate holder (111) is controlled by a third height sensor (180). The second and third height sensors are preferably part of a composite XY interferometer system extended with a Z measuring axis.

六、申請專利範圍

1. 一種藉由投射光束及投射系統而在提供放射敏感層的基質多數區上投射光罩圖案之方法，其中在將具有基質的基質支撐物插入投射光束及在投射系統下之前，該基質之表面輪廓係藉由下列各項而決定每一基質區：

- 量測平行於該投射光束軸方向的高度；
- 量測該基質支撐物的參考平面高度；
- 在該基質區的高度及該基質支撐物的參考平面高度之間建立關係，及
- 在記憶體中儲存此關係，

而且，在將具有基質的基質支撐物插入用以照明每一基質區的投射光束，此區的高度係藉由檢查該基質支撐物的參考平面高度而調整，其特徵為，在量測每一基質區的高度中，該區及第一高度感測器的移動係有關於彼此垂直於投射光束軸的平面，一第二高度感測器是用於量測該基質支撐參考平面的高度，與相關基質區之理想高度有關的該基質支撐參考平面的高度隨後是會計算及儲存，而在該基質插入該投射光束之後，只有每一基質區的此高度值是由一第三高度感測器來檢查。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵為對於每一基質區而言，此基質區的高度及該基質支撐物參考平面的高度係同時量測。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵為在將具有基質的基質支撐物插入投射光束之前和之後，且當量測該基質支撐物參考平面高度的時候，同時該基質的位置係沿

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

1. 一種藉由投射光束及投射系統而在提供放射敏感層的基質多數區上投射光罩圖案之方法，其中在將具有基質的基質支撐物插入投射光束及在投射系統下之前，該基質之表面輪廓係藉由下列各項而決定每一基質區：

- 量測平行於該投射光束軸方向的高度；
- 量測該基質支撐物的參考平面高度；
- 在該基質區的高度及該基質支撐物的參考平面高度之間建立關係，及
- 在記憶體中儲存此關係，

而且，在將具有基質的基質支撐物插入用以照明每一基質區的投射光束，此區的高度係藉由檢查該基質支撐物的參考平面高度而調整，其特徵為，在量測每一基質區的高度中，該區及第一高度感測器的移動係有關於彼此垂直於投射光束軸的平面，一第二高度感測器是用於量測該基質支撐參考平面的高度，與相關基質區之理想高度有關的該基質支撐參考平面的高度隨後是會計算及儲存，而在該基質插入該投射光束之後，只有每一基質區的此高度值是由一第三高度感測器來檢查。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵為對於每一基質區而言，此基質區的高度及該基質支撐物參考平面的高度係同時量測。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵為在將具有基質的基質支撐物插入投射光束之前和之後，且當量測該基質支撐物參考平面高度的時候，同時該基質的位置係沿

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

- 著一X軸及一Y軸而量測，該X軸及該Y軸是三軸成直角的座標系統軸，其間的Z軸係平行於該投射光束的軸。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其特徵為在將介有該基質的基質支撐物插入該投射光束之前，關係係決定於在與該基質區有關的對準標誌及在基質支撐物上的至少一參考標誌之間的每一基質區，且在將具有該基質的基質支撐物插入該投射光束之後，當使用該關係並藉由對準有關在標誌上的相對標誌的該參考的時候，每一基質區會在照明之前對準。
 5. 一種藉由光刻印刷技術製造之產品，其係使用申請專利範圍第1、2、3、或4項之方法所製得者。
 6. 一種光刻印刷投射裝置，用以實施申請專利範圍第1項之方法，其裝置係包括一投射台，其係用以在基質支撐物上所配置的多數基質區上投射光罩圖案，及一量測台，用以量測每一基質區的高度及該基質支撐物參考平面高度，其中經由裝置的基質路徑係藉由量測台而延伸至投射台，其特徵為該量測台適合於第一及第二高度感測器，用以分別量測該等基質區及該基質支撐物參考平面的高度，而該投射台係適合於第三高度感測器，用以量測該基質支撐物參考平面的高度。
 7. 如申請專利範圍第6項之光刻印刷投射裝置，其特徵為該量測台係包括一光學對準系統，用以形成與該基質區有關對準標誌的影像，而至少一基質支撐物對準標誌是在對準系統中的參考標誌上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第6項之光刻印刷投射裝置，其特徵為該等三個高度感測器是光學高度感測器。
9. 如申請專利範圍第8項之光刻印刷投射裝置，其特徵為該等第二及第三高度感測器的其中至少一個係形成個別合成XYZ干擾儀系統的部份，用以量測X和Y置換及該基質的位置，並具有許多的X和Y量測軸，其數值係至少等於所要決定的基質置換數目，該量測軸座標係具有在該基質支撐物上所配置的X和Y量測鏡，該干擾儀系統還具有Z量測軸，其座標具有Z量測鏡，而此Z量測鏡係配置在與XY平面形成銳角的基質支撐物上，該XY平面係具有構成高度感測器的該Z量測軸及Z量測鏡，及結合一Z反射鏡及一Z偵測器。
10. 如申請專利範圍第9項之光刻印刷投射裝置，其特徵為該干擾儀系統的Z量測鏡係配置在與XY平面實際形成 45° 角的基質支撐物上。
11. 如申請專利範圍第9或10項之光刻印刷投射裝置，其特徵為該干擾儀系統的Z量測鏡是由X或Y量測鏡的斜角部分所構成。
12. 如申請專利範圍第9或10項之光刻印刷投射裝置，其特徵為該干擾儀系統的Z量測鏡是由在該基質支撐物的側面上所配置的斜角條所構成，其也配置X或Y量測鏡，在Z方向延伸的該條係通過該側面的小部份，及在垂直於整個側面方向。
13. 如申請專利範圍第12項之光刻印刷投射裝置，其特徵為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

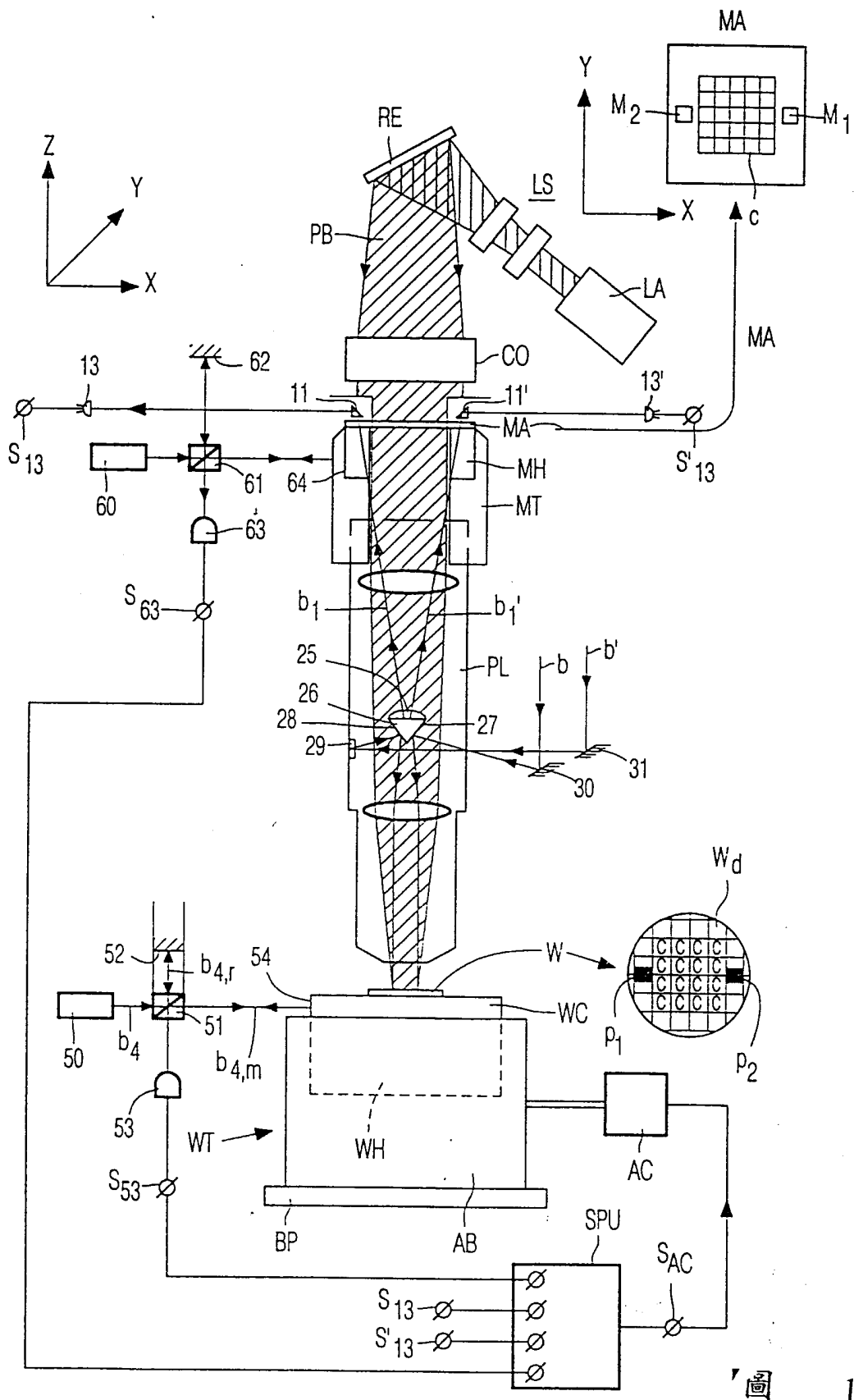
裝

訂

六、申請專利範圍

該干擾儀系統的Z量測鏡係配置在離該基質很遠的基質支撐物部份。

14. 如申請專利範圍第9或10項之光刻印刷投射裝置，其特徵為與Z量測光束有關參考光束的參考鏡是由X或Y量測鏡所構成，其係配置在該基質支撐物的側面上，而該基質支撐物也配置Z量測鏡。
15. 如申請專利範圍第9或10項之光刻印刷投射裝置，其特徵為Z量測光束的路徑係結合逆反射鏡，而由Z量測鏡所反射及傳導至該Z偵測器的Z量測光束會反射至該量測鏡，用以進一步在該鏡上反射。
16. 如申請專利範圍第9或10項之光刻印刷投射裝置，其特徵為，除了Z量測軸之外，該干擾儀系統包括至少五個進一步的量測軸。
17. 如申請專利範圍第9或10項之光刻印刷投射裝置，其特徵為該干擾儀系統具有沿不同波長傳遞之兩量測光束的量測軸。
18. 如申請專利範圍第9或10項之光刻印刷投射裝置，其特徵為，除了該等量測鏡之外，該投射台干擾儀系統及該Z反射鏡的元件是以嚴格的格式配置，其中投射系統也嚴格地固定，其框係動態地暫時中止，而從該裝置的其它元件隔離。
19. 如申請專利範圍第9或10項之光刻印刷投射裝置，其特徵為與X和Y有關參考光束的該等參考鏡係配置在投射系統的支撐物上。



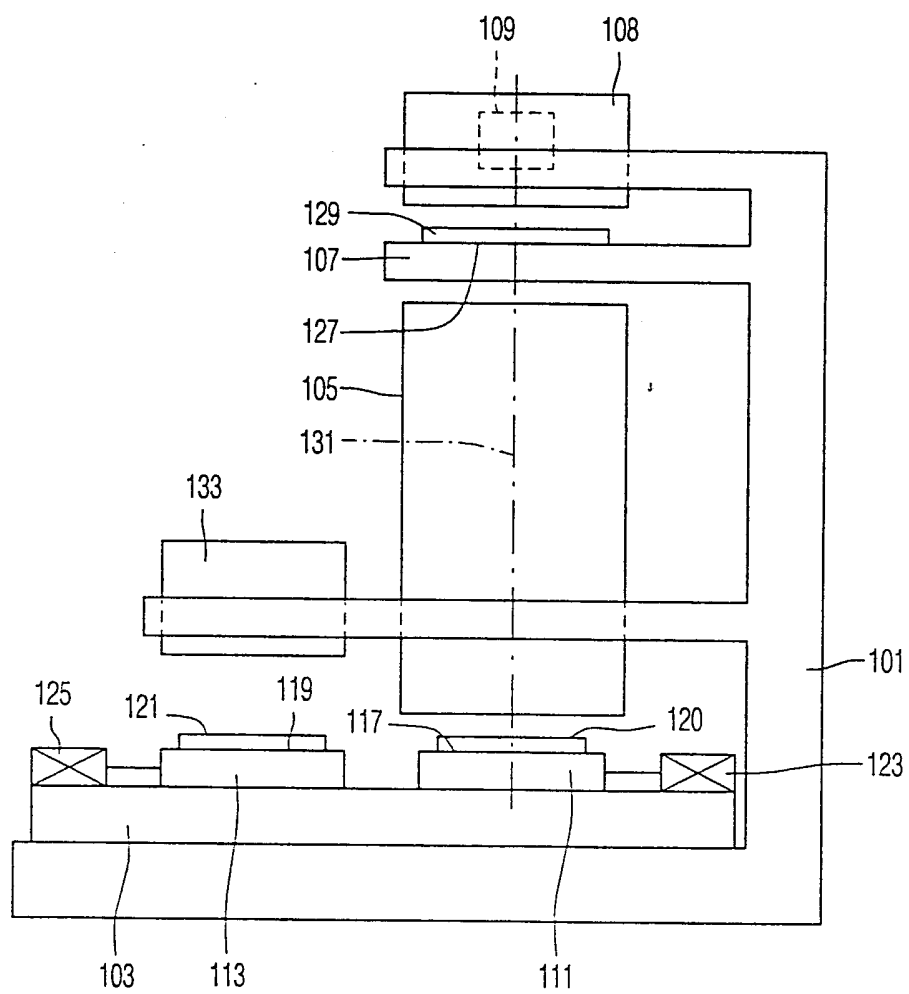


圖 2

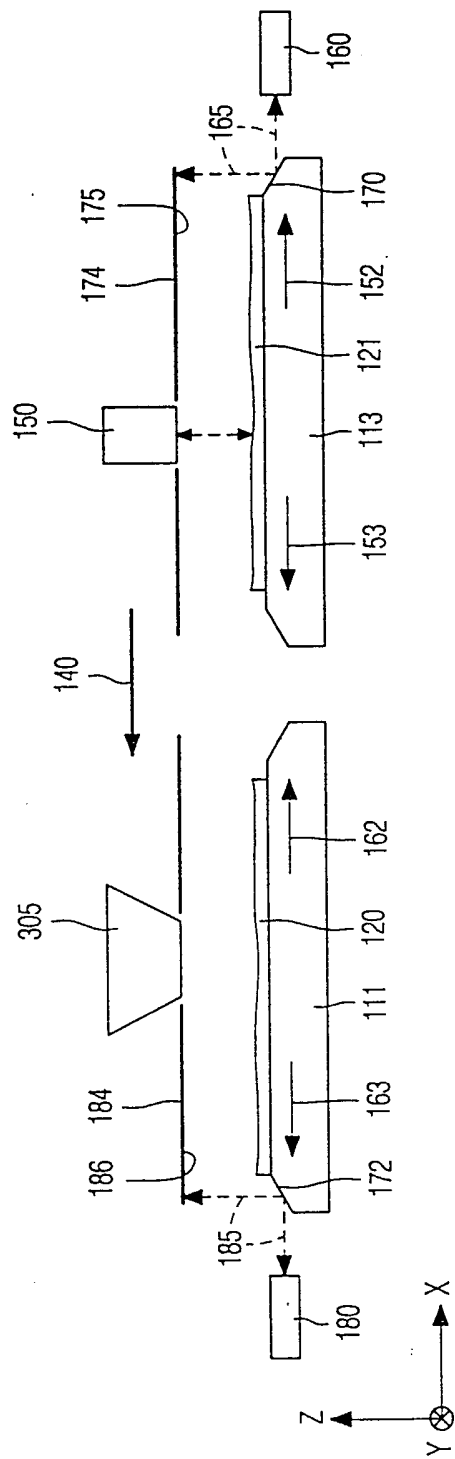


圖 3

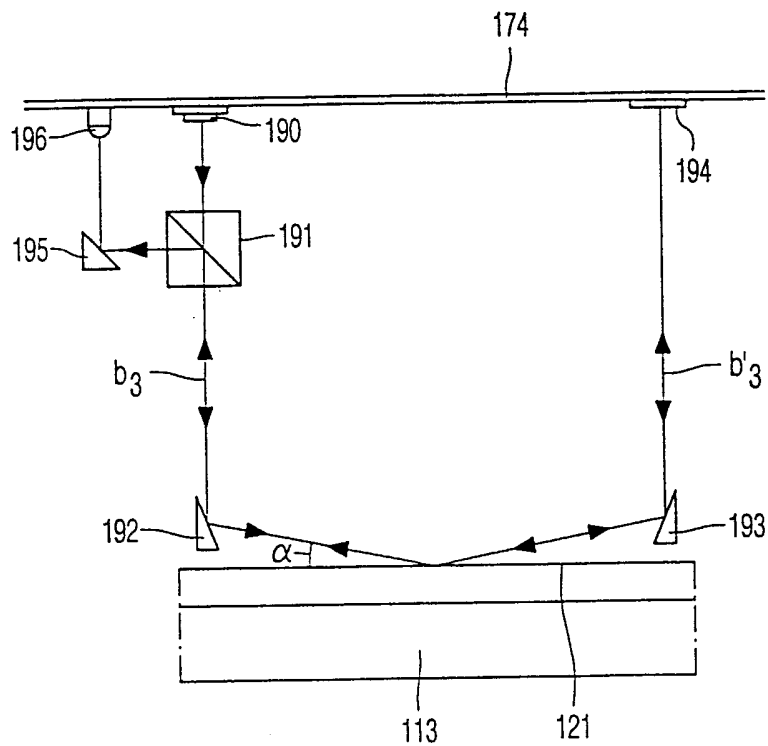


圖 4

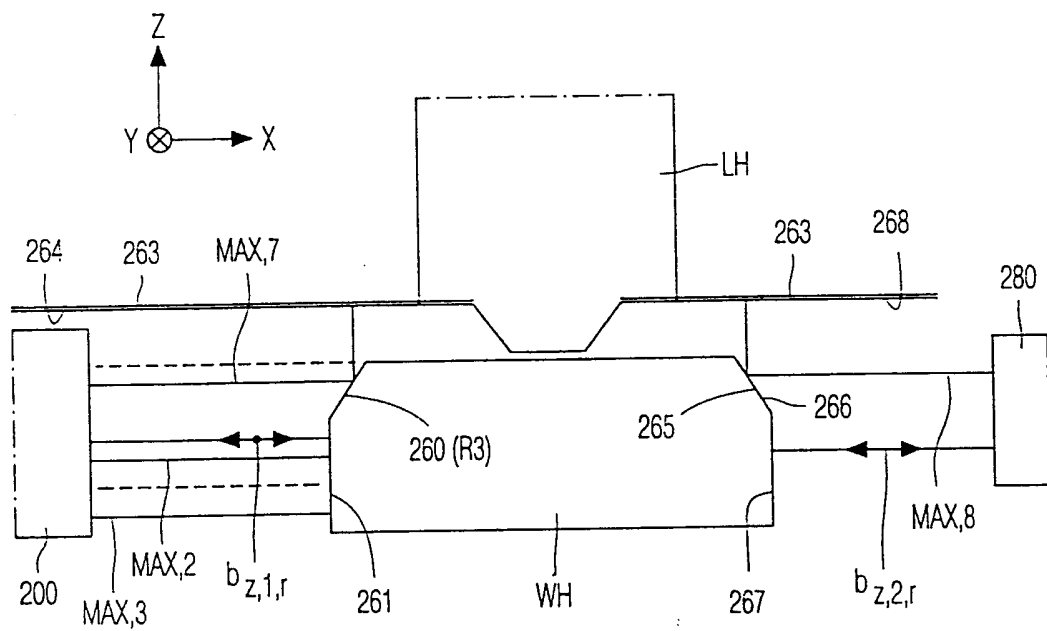


圖 5

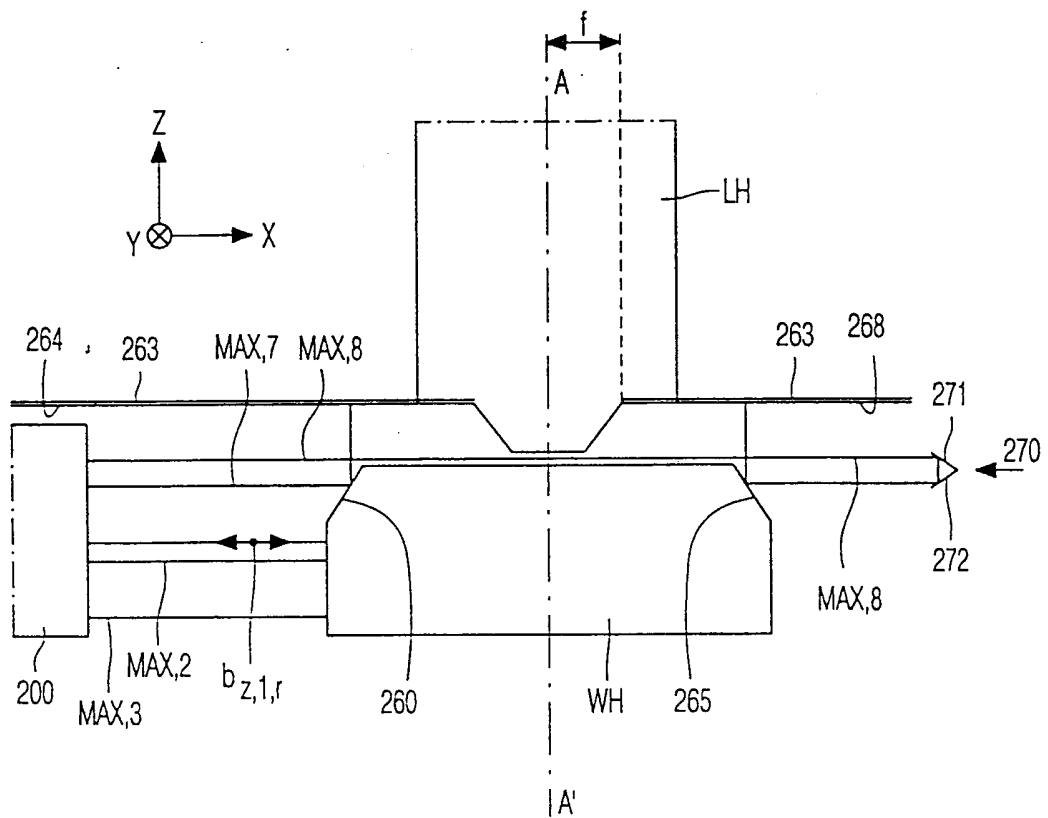
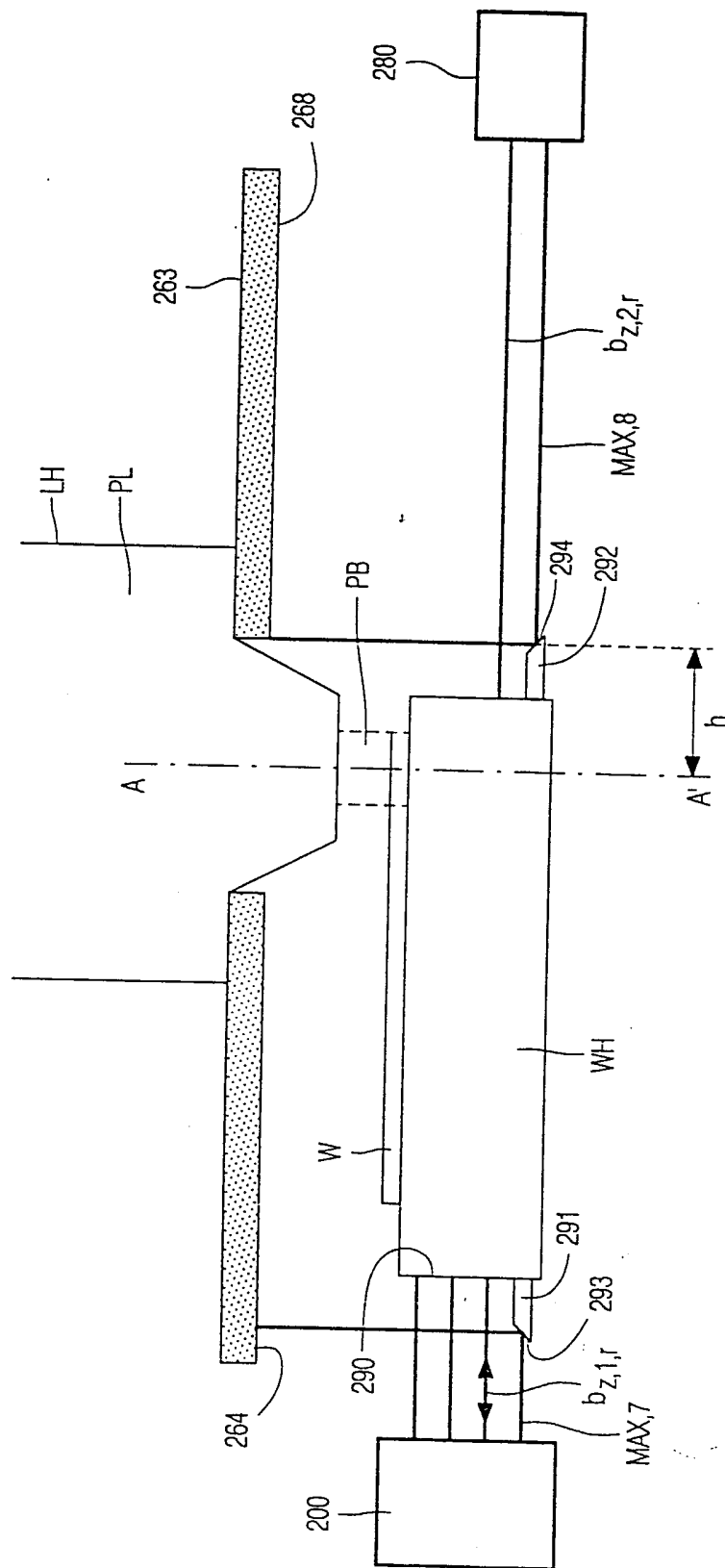


圖 6

399145



7

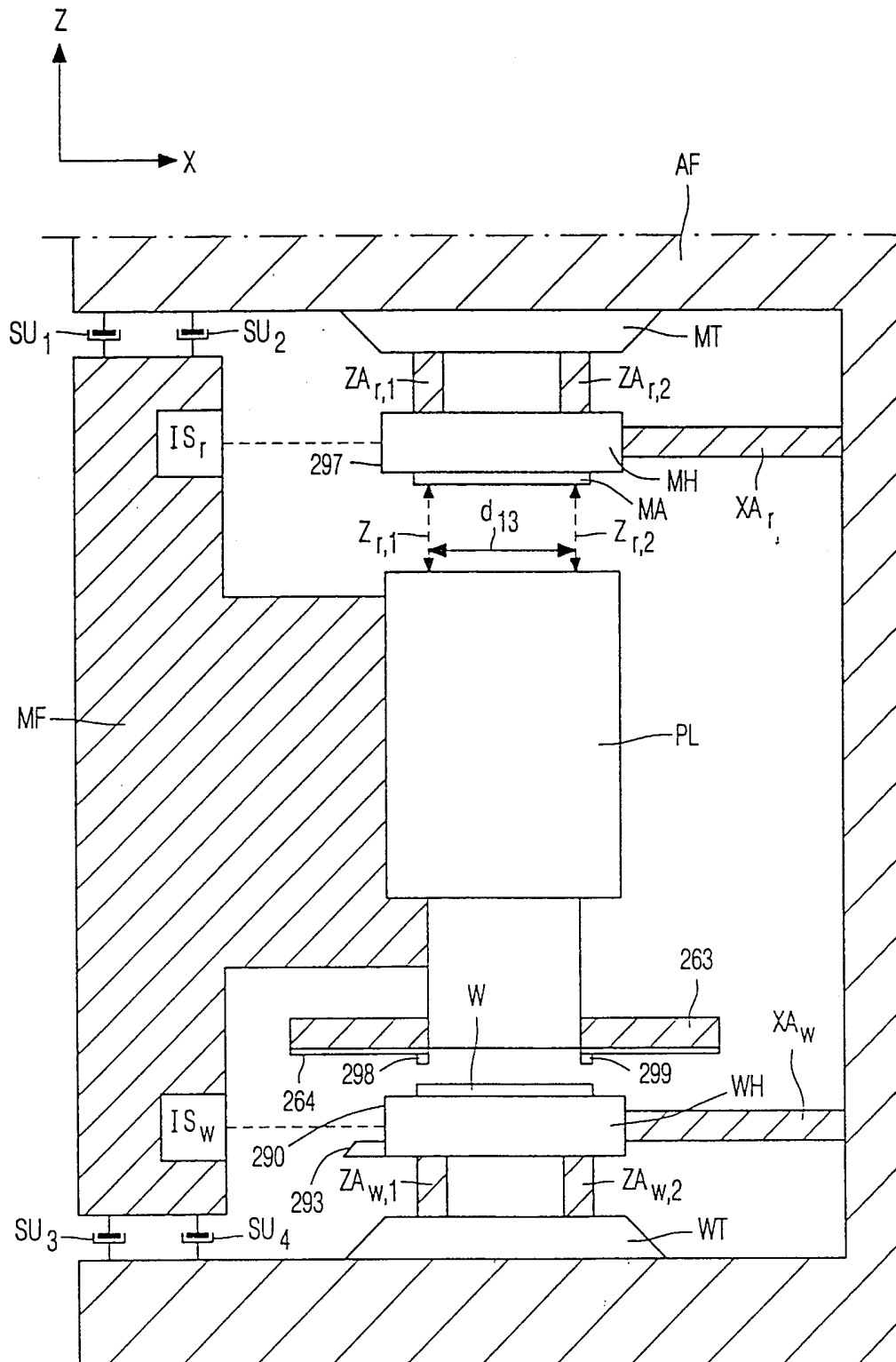


圖 8

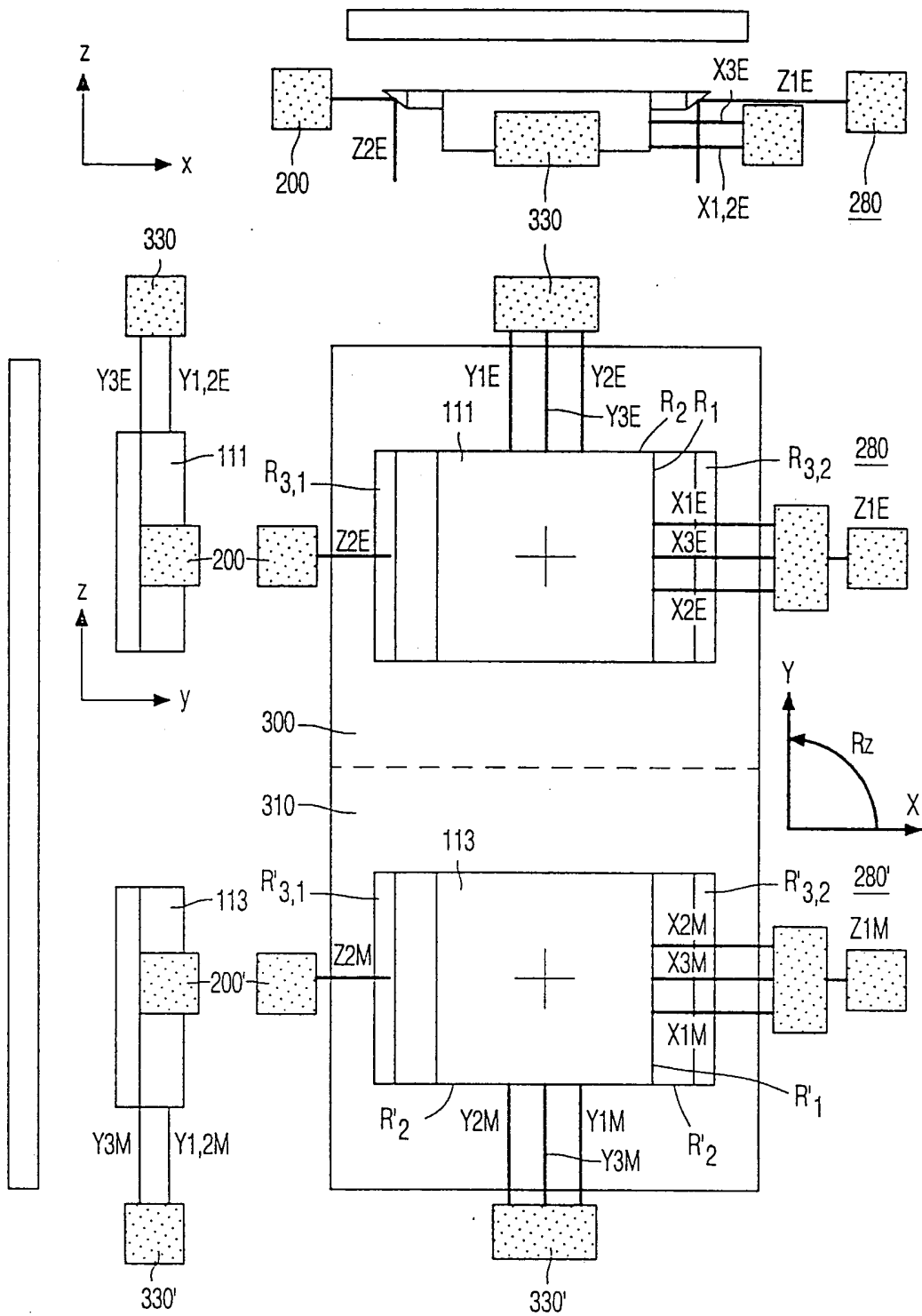


圖 9

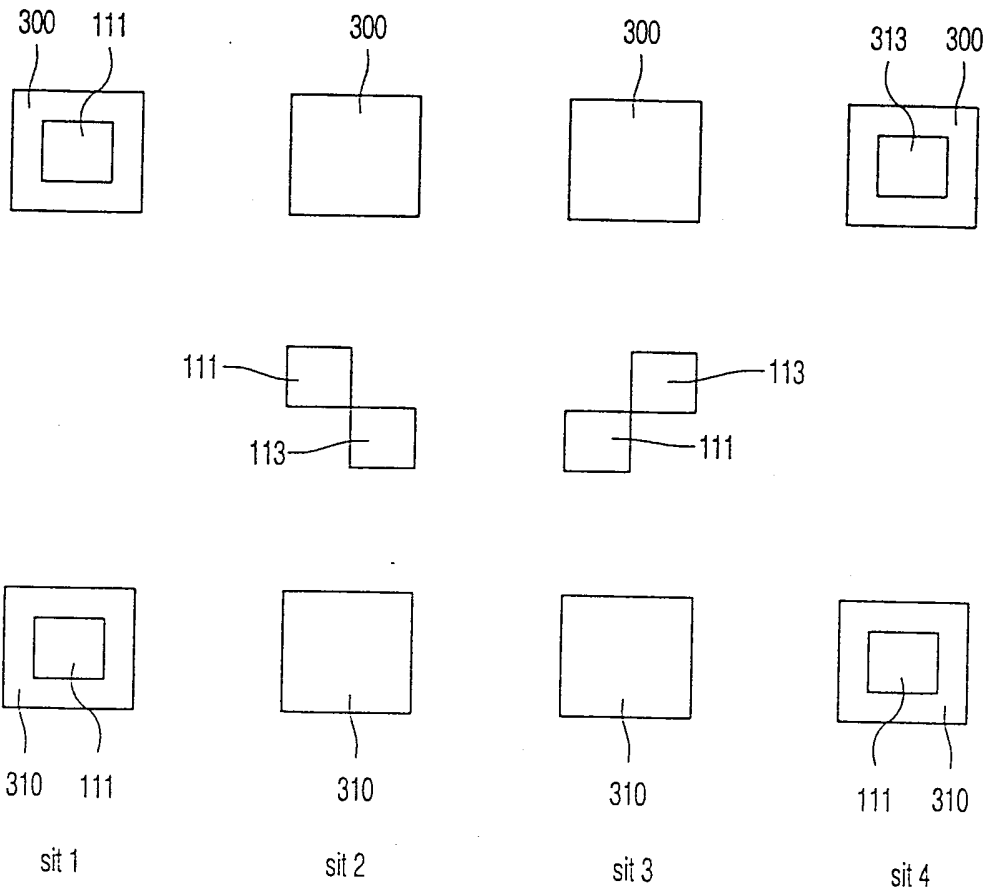


圖 10