

發明專利說明書 200411329

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：91135674 ※IPC分類：G03F7/20

※申請日期：91.12.10

壹、發明名稱

(中文) 微影裝置，裝置製造方法及所製造之裝置，以及電腦程式

(英文) LITHOGRAPHIC APPARATUS, DEVICE MANUFACTURING METHOD, DEVICE
MANUFACTURED THEREBY, AND COMPUTER PROGRAM

貳、發明人 (共 1 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 保羅凡德芬

(英文) PAUL VAN DER VEEN

住居所地址：(中文) 荷蘭艾德哈維市卡布利美蘇蘭街76號

(英文) GABRIEL METSULAAN 76, NL-5611 SR
ELNDHOVEN, THE NETHERLANDS

國籍：(中文) 荷蘭 (英文) THE NETHERLANDS

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 荷蘭商 ASML 荷蘭公司

(英文) ASML NETHERLANDS B.V.

住居所或營業所地址：(中文) 荷蘭拉維德哈維市魯恩路1110號

(英文) DE RUN 1110, NL-5503 LA VELDHOVEN,
THE NETHERLANDS

國籍：(中文) 荷蘭 (英文) THE NETHERLANDS

代表人：(中文) A. J. M. 范赫夫

(英文) A. J. M. VAN HOEF

捌、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：_____

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 歐洲專利機構；2001年12月12日；01310371.8

2. _____

3. _____

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 歐洲專利機構；2001年12月12日；01310371.8

2. 本案優先權之主張應不予受理

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

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】

1. _____

2. _____

3. _____

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

(1)

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

技術領域

本發明關於一種微影投影裝置，其包含：

- 一供給放射投影光束的放射系統；
- 一支撐圖樣化裝置的支撐構造，圖樣化裝置依據所想要的圖樣，圖樣化投影光束；
- 一握持基板的基板平台；及
- 一投射圖樣光束至基板目標部份的投影系統。

先前技術

如在此所使用的名詞“圖樣化裝置”必須廣泛地解釋為有關其能用於賦與一具有圖樣橫截面的輸入放射光束的裝置，對應於將產生於基板目標物部份中的圖樣；名詞“光閥”也能使用於此內文。通常，所謂的圖樣將對應目標物部份中所產生裝置的特別功能層，諸如一積體電路或其它裝置(參閱下文)。此圖樣化裝置範例包括：

- 一種光罩。光罩觀念係習知的微影技術，且其包括的光罩類型，諸如二進位、變換相位移，及衰減型相位移以及各種混合光罩型式。配置此一光罩於放射光束中，依據光罩上的圖樣，使得選擇性的傳輸(就傳輸型光罩而論)或反射(就反射型光罩而論)放射線打擊於光罩上。就一光罩而言，支撐構造將通常為一光罩平台，其確認光罩能裝載於輸入放射光束中所須位置，且其能如所須相對於光束移動。
- 一種可控鏡面陣列。此一裝置範例係一具有一層黏彈

(2)

性控制層及一反射表面的矩陣可編址表面。在此裝置後面的基本原理係(例如)反射表面的編址區域反射入射光為繞射光，然而未編址區域反射入射光為未繞射光。使用一個適當的濾波器，該未繞射光能由反射光束濾出，僅留下繞射光線；於是，光束依據矩陣可編址表面的編址圖樣變得圖樣化。一可程式鏡面陣列的變換實施例使用一小型鏡面的矩陣配置，各鏡面陣列能個別藉由施加一適合區域化電場，或藉利用壓電致動裝置使其沿一軸線傾斜。再者，鏡面可矩陣編址，使得編址鏡面將反射不同方向輸入的放射光束至未編址鏡面；於是，反射光束依據矩陣可編址鏡面的編址圖樣來圖樣化。所需要的矩陣編址能使用適合的電子裝置實行。在上述的二者情形，圖樣化裝置能包含一個或多個可程控鏡面陣列。在此鏡面陣列上的更多資訊，例如能收集自第5,296,891號及第5,523,193號美國專利，及PCT專利申請案WO 98/38597及WO 98/33096，其係在此納為參考。就一可程控鏡面陣列而言，該支撐構造可實施作為例如一支架或平台，其如所須可為固定或可移動式。

- 一種可程控LCD陣列。此一結構範例係取自第5,229,872號美國專利，其係在此納為參考。如上述，此情形的支撐構造可實施作為一支架或平台，其如所須可為固定或可移動式。

為簡便目的，在某些位置，此原文剩餘部份特別指的是包含一光罩或光罩平台的範例；然而，在此類範例所討論

(3)

的一般原理必須參閱上述圖樣化裝置更廣泛的文章。

微影投影裝置，例如，能使用於積體電路(ICs)的製造中。在此情形中，圖樣化裝置可產生一對應IC個別層的電路圖樣，且此圖樣能成像一基板(矽晶圓)上的目標物部份(例如，包括一個或多個晶粒)，該基板已塗佈一層輻射敏感材料(光阻劑)。通常，單一晶圓將包含一整個網狀組織的緊鄰目標物部份，其透過投影系統一次一個連續地放射。在現有裝置中，藉由光罩平台上的光罩來從事圖樣化，這能在兩種不同型式的機器間取得其間差異。在一種微影投影裝置中，各目標物部份係藉由曝露整個光罩圖樣一次放射至目標物部份；此裝置通常稱為晶圓分節器。在變換裝置中——通常稱為一種步進及掃描裝置——各目標物部份在投影光束下於已知參考方向(“掃描”方向)漸進藉掃描光罩圖樣來放射，而平行或非平行此方向同步掃描基板平台；通常，因為投影系統將具有一放大因數 M (通常 <1)，基板平台被掃描的速度 V 將為一因數 M 乘以光罩平台被掃描的速度。更多有關如在此所揭露微影裝置的資訊，例如，能收錄自在此納為參考的第6,046,792號美國專利。

在一種使用微影投影裝置的製程中，圖樣(例如，在一光罩中)成像於至少部份由一層輻射敏感材料(光阻劑)覆蓋的基板上。在此成像步驟前，基板可進行各種程序，諸如底層塗料、光阻劑塗佈，及一軟烘程序。在曝光後，基板可接受其它程序，諸如一曝光後烘焙(PEB)、顯像、一硬烘及成像特性的量測/檢測。此程序陣列當作一個基礎，圖樣化

(4)

一裝置，例如一IC的各層。像這樣的圖樣層可接著進行各種程序，諸如蝕刻、離子植入(摻加雜質)、金屬化、氧化、化學機械拋光，等等，均用於完成單獨的一層。如果需要數層，接著整個程序或其變化將必須重複於各個新層。逐步地，一裝置陣列將出現於基板(晶圓)上。這些裝置接著利用諸如分割或鋸切的技術來分開，因此各別裝置能安裝在載具上、連接至插銷，等等。進一步有關此程序資訊能取自，例如，“微晶片製作：半導體加工實務導引”手冊第三版，其係由Peter van Zant, McGraw Hill出版公司1997, ISBN 0-07-067250-4出品，且在此納入參考。

為簡便起見，投影系統在下文中可稱為“透鏡”；然而，此名詞必須廣泛地解釋為包含各種型式的投影系統，例如包括折射光學、反射光學，及反折射系統。放射系統也可包括操作如導引、定型或控制放射光束任何這些型式的組件，且此類組件也可在下文，共同或單獨稱為“透鏡”。再者，微影裝置可為一種具有二個或多個基板平台(及/或二或多個光罩平台)的型式。在此“多階段”裝置中，額外平台可並列使用，或者其預備步驟可在一個或多個平台上完成，而一個或多個其它平台被用於曝光。雙階段微影裝置例如揭示於US 5,969,441及WO 98/40791專利，其係在此納入參考。

為了成像較小於現在商業應用所可能使用的193 nm曝光放射系統的特性，其建議使用157 nm放射線來替代。然而，157 nm放射線強烈地為水(H₂O)及碳氫化合物吸收，使得

(5)

使用 157 nm 放射線微影裝置的污染產生來自投影光束顯著能量的損失。雖來自光束能量的固定損失能藉由增加放射源輸出(在限制值內)或藉由增加曝光時間(雖以產出為代價)來補償，不平均的光罩污染能導致通過一次曝光所不能接受放射量的變化。放射量誤差會導致印刷特性尺寸上的變化。眾所周知保持光罩的清潔狀況及利用在使用前例如 UV 燈光來清除它們，但雖然如此充分的殘餘污染物仍維持，相反地影響曝光作用，且污染物能在光罩一系列的曝光使用期間產生。

第 4,451,715 號美國專利揭露一種在使用雷射點狀掃描器的微影投影裝置中檢測主光罩上沉積污染物的裝置。結果污染物被檢測出，主光罩被清潔。

必須注意的是提供薄膜不能緩和此問題 - 雖薄膜上的污染物模糊且不能印刷，但仍有區域化的強度損失。

另外，習知的配置，諸如揭露於 EP 0 833 193 A2 專利文件，其中一能量感測器係藉由晶圓位準所取得的量測來校準，不考慮光罩的污染物。此校準係離線來完成，沒有一個光罩在場或有一參考光罩而沒有產品光罩在場。

發明內容

本發明目的係避免或減少光罩經吸收化合物、粉塵或其它粒子等污染物所導致放射量的變化。

這個或其它目的係如本發明開頭段落所說明的微影裝置來達成，其特徵為：

預測裝置，基於圖樣化裝置的經驗，來預測由於該圖樣

(6)

化裝置表面污染，所不希望圖樣化光束中的強度損失；及補償裝置，其反應於預測的強度損失，補償預測的強度損失。

本發明藉由預測及補償由於圖樣化裝置表面污染的強度損失，能改良基板位準正確放射量的傳送且改良均勻性。較佳地，強度損失預測為圖樣化裝置上位置及時間的函數。在曝光的時候，瞬間強度被預測出來且補償因此產生。這能進一步改良放射量精確度及均勻性。

強度損失的預測能基於經驗資料，例如由測試曝光所導出，暫時性或空間性描述該裝置或其它類似裝置的污染物圖樣。當圖樣化裝置係一光罩時，經驗資料也可描述任何有關光罩處理裝置，諸如光罩庫的污染物圖樣，及任何相關清理裝置的操作效率。

強度損失可由於透光光罩中透光率的減少或反射光罩中反射率的減少。

除了表面污染的強度損失外，本發明也能預測及校準光罩中輻射感應之透光/反射損失。像這樣輻射感應透光/反射損失的產生是因為光罩所製成材料的物理性質，其任何可包括暫時效應及長期效應，基於光罩使用的歷史來預測，這類損失包括光罩的永久性退化。輻射感應透光/反射損失能基於理論計算或光罩製成材料範例實驗所導引出的經驗資料來預測。

如本發明另一內容，其所提供的製造方法包含下列步驟：

(7)

- 提供一基板，其係至少部份由一層放射敏感材料所覆蓋；
 - 使用一放射系統來提供一放射投影光束；
 - 使用圖樣化裝置，賦與投影光束在其橫截面具有一圖樣；
 - 投影放射的圖樣光束至放射敏感材料層的目標物部份；
- 其進一步的步驟包含：

基於該圖樣化裝置的歷史，預測由於該圖樣化裝置的表面污染，所造成圖樣化光束中所不希望的強度損失；及補償預期的強度損失。

本發明進一步提供一種電腦程式用於操作一微影投影裝置，該電腦程式包含代碼裝置，用於指示一電腦從事：

基於該圖樣化裝置的歷史，預測由於該圖樣化裝置的表面污染，所造成圖樣化光束中所不希望的強度損失；及控制該微影投影裝置來補償預測的強度損失。

此一電腦程式能提供作為現存微影裝置的更新。

雖然特定參考值能在此文章中經由ICs製造中如本發明裝置的使用而得，其必須清楚瞭解此一裝置具有許多其它可能的應用。例如，其可使用於積體光學系統、磁性區域記憶體的導引及檢測圖樣、液晶顯示器面板、薄膜磁頭，等等的製造。習於此技者將瞭解，在此種變換應用的內容中，任何文章中使用的名詞“主光罩”、“晶圓”或“晶粒”必須考慮分別由更普遍的名詞“光罩”、“基板”或“目標物部份”所替代。

(8)

在本實施例中，名詞“放射線”及“光束”用於包含所有型的電磁放射線，其包括紫外放射線(例如，具有一365、248、193、157或126 nm的波長)及EUV(超紫外放射線，例如具有一5-20 nm範圍的波長)，以及粒子光束，諸如離子光束或電子光束。

實施方式

實施例1

圖1概略性指示如本發明特別實施例的微影投影裝置。裝置包含：

一放射系統Ex、IL，用於供給一放射線投影光束PB(例如，波長為157nm的UV射線)，在此特別情形中其也包含一放射線光源LA；

一第一物件平台(光罩平台)MT，具備一光罩夾持器，用於夾持一光罩MA(例如一主光罩)及連接至第一定位裝置，精確地定位關於項目PL的光罩；

一第二物件平台(基板平台)WT具備一基板夾持器，用於夾持一基板W(例如，光阻劑塗佈矽晶圓)，及連接至第二定位裝置，用於精確定位關於項目PL的基板；

一投影系統(“透鏡”)PL(例如，一透鏡組)，用於成像光罩MA的放射部份至基板W的目標物部份C(例如，包含一或多個晶粒)。

如在此所指示，裝置係一透光型式(換言之，具有一透光光罩)。然而，通常，其也可為一反射型式，例如(具有一反射光罩)。變換地，裝置可使用另一種圖樣化元件，諸如上述所稱之一可程控鏡面陣型式。

(9)

發明說明續頁

光源LA(例如，準分子雷射)產生一放射線光束。此光束直接地或在橫越調節裝置，諸如一光束擴張器Ex後，供給至一照明系統(照明器)IL。照明器IL可包含調整裝置AM，用於設定光束中強度分佈的外部或內部徑向範圍(通常分別稱為 σ 外部及 σ 內部)。此外，其通常包含各種其它組件，諸如一積分器IN及一聚光器CO。如此，由光罩MA所反射的光束PB具有一橫截面中所希望的均勻性及強度分佈。

其必須注意有關圖1光源LA可在微影投影裝置的外殼(其係通常當光源LA係例如一水銀燈的情形)內，但其也可由微影投影裝置遙控，其所產生的放射線光束係導引至裝置(例如，利用適合導引鏡面的輔助)中；此後者情節係通常當光源LA係一準分子雷射的情形。本發明及申請專利範圍包含這些情節二者。

光束PB接著交叉光罩MA，其係夾持於光罩平台MT。在橫越光罩MA後，光束PB通過透鏡PL，聚焦光束PB至基板W的目標物部份C。利用第二定位裝置(及干擾量測裝置IF)的輔助，基板平台WT能精確地移動，例如，以便定位不同目標物部份C於光束PB路徑中。相同地，例如，在機械式取出來自一光罩庫的光罩MA後或於掃描期間，第一定位裝置能相對於光束PB路徑精確定位光罩LA。通常，物件平台MT、WT的移動將利用長衝程模組(行程定位)及一短衝程模組(細微定位)的輔助來實現，其不明示於圖1。然而，在一晶圓分級器(其對立於一步進及掃描裝置)的情形，光罩平台

(10)

MT可僅連接至一短衝程致動器，或可被固定。

所指示裝置能用於二不同模式：

1. 在步進模式中，光罩平台MT保持實質上固定，且一完整光罩成像一次投影(換言之，單次“閃光”)至一目標物部份C。基板平台WT接著在x及/或y方向移動，使得一個不同的目標物部份C能由光束PB所放射。
2. 在掃描模式中，除一已知目標物部份C不在單一“閃光”中曝光以外將應用實質上相同的情節。反而，光罩平台MT可在已知方向(所謂“掃描方向”，例如y方向)以速度 ν 移動，使得投影光束PB產生一掃描於光罩成像上；同時基板平台WT在相同或相反方向以 $V = M\nu$ 的速度移動，其中M係透鏡PL(典型地， $M = 1/4$ 或 $1/5$)的放大倍率。如此，一相當大的目標物部份C能被曝露，而不須犧牲其解析度。

圖2描述圖1微影裝置所選取的組件，其有關光罩裝載進入裝置及曝光控制，且包括傳送至基板的放射量。基於使圖式明確清楚，圖中省略其他部件。

在生產過程中使用的光罩係儲存在緊鄰微影裝置的光罩庫ML中。雖然光罩在清潔條件下被製造、運送及儲存，儘管如此吸收UV放射線、特別是157 nm的放射線，污染物會導致所不希望透光、均勻性及放射量控制的減少。此種污染物可包括揮發污染物諸如碳氫化合物及水比及非揮發性污染物，例如，源自封裝及清潔材料。此外，當光罩裝載進入微影裝置時，來自微影裝置中製程空氣的揮發污染物會沉積在光罩上。

為減少污染，在光罩被光罩機器人MRob裝載進入微影裝

(11)

發明說明續頁

置前，光罩可通過清潔機台CS。在清潔機台CS位置，光罩例如利用UV燈管21放射來去除至少一些揮發性污染物。

即使在此清潔程序後，污染物將留在光罩上，且更多污染物於裝載至微影裝置期間及當光罩握持在微影裝置用於一系列曝光時會沉積在光罩上。如本發明，光罩的污染物具有合成光罩透光率誤差，MTE，的特性，其係空間(光罩上位置)及時間的函數。

對於一已知光罩，清潔機台及/或微影裝置，MTE函數係藉由例如使用光罩機器人MRob中的感測器22的量測編輯，及/或基於例如事先所完成校正量測的預測來決定。MTE函數也可於曝光期間將投影光束放射線的清潔效果列入計算。

在本發明實施例中，光罩裝載進入微影裝置的MTE函數，係藉控制裝置11基於關於清潔機台CS所完成清潔程序的資訊、來自感測器22的資料及儲存裝置12中儲存的經驗資料，及有關特定設定及微影與光罩處理配置的特性來計算。經驗資料可就所討論微影裝置上或者其它相同型式微影裝置上，甚至就不同型式裝置上可比較的相關效應而論，其所完成的實驗來導出。

光罩階段的歷史，例如光罩已儲存及在某條件下的時間長度，也能列入計算。再者，如果光罩具有一薄膜，用於連接薄膜的黏膠型式能列入計算。如果一燈管23提供用於原位置的光罩清潔，此操作也可列入計算。

給定MTE作為空間及時間的函數，在特定曝光時間位置

(12)

光罩區域上的透光誤差能被計算及適當的更正施加改良均勻性及傳送正確的放射量至基板。校正可包含：放射源LA的輸出；曝光期限(掃描器掃描速度)；及/或區域放射量調整的控制。其將瞭解MTE所須的任何調整將組合處理其它效應的其它控制計劃及使用能量感測器ES的放射源LA輸出的回授控制，其中感測器ES監視例如由一個部份鏡面導向旁邊的部份投影光束PB。

在本發明實施例中，在曝光時間的MTE係由控制裝置11計算且適當控制信號提供至放射源LA及/或一可變通孔及/或一區域放射量調整裝置13。於控制期間的曝光也能經由控制信號來產生，該控制信號提供至一開閉器(未表示)及光照及基板平台的定位系統。選擇性地，預測的MTE可參考用以決定是否用來操作所提供任何原位置的清潔裝置。

區域放射量調整裝置可為第6,013,401號美國專利所揭示的裝置，如果微影裝置係掃描型式，其內容係在此納入參考。一種諸如揭露於EP-A 0 952 491的裝置同樣能被使用。

為控制放射量，藉由控制光源強度其將便於補償整個透光偏差。來自偏差的區域差接著藉著區域放射量控制裝置13來補償。

為計算污染所產生的透光損失，下列公式能被使用：

$$I / I_0 = e^{-\phi \sigma} \quad (1)$$

其中 I = 透光強度

I_0 = 入射強度

(13)

ϕ = 單分子層中所吸收的分子數 (cm^{-2})

σ = 在 157 nm 波長的分子吸收截面積 (10^{-8}cm^2)。

對於小型分子諸如 H_2O ，單分子層中所吸收分子數的典型值係 1×10^{15} 。對於較大分子，每表面積所吸收的分子數依據所吸收分子相對於表面的方位。在下面的表 1 中，透光損失的估計表示二個共同的種類。由於氫鍵的形成，二種類將在表面上形成非常穩定(難以移除)的單分子層。表面上所呈現的單分子層數典型在 1 至 4 之間。

化合物	每薄膜的透光損失(%)		光罩的透光失(%)	
	1單分子層	3單分子層	1單分子層	3單分子層
水	0.25	0.7	0.5	1.4
丙酮	1.3	3.8	2.6	7.5

在圖 3 及 4 中，其表示在石英主光罩基板上二點的 157 nm 透光量測結果。主光罩基板係一來自 Asahi 的 2 相品質 157 nm 主光罩石英。其能夠由圖 3 及 4 參閱得知，光罩的透光率能隨著時間及空間改變。這些變換能在本發明得到補償。

雖本發明實施例特定實施例已揭示如上，其已瞭解本發明除上述之外也可實行。同時該敘述不予限制本發明。

圖式簡單說明

本發明實施例係利用唯一範例並參考附圖來敘述，其中：

圖 1 描述一種如本發明實施例的微影投影裝置；

圖 2 描述本發明實施例中控制系統的組件；

(14)

圖3及4係表示測試主光罩透光上污染物效應得圖型。

在圖式中，相同的參考編號表示相同的部件。

圖式代表符號說明

10	
11	控制裝置
12	儲存裝置
13	區域放射量調整裝置
21	UV燈管
22	感測器
23	燈管
IL	照明系統
Ex	光束擴張器
MT	光罩平台
PL	投影系統
WT	基板平台
W	基板
C	目標物部份
IF	干擾量測裝置
AM	調整裝置
CO	聚光器
IN	積分器
ML	光罩庫
MA	光罩
CS	清潔機台

(15)

發明說明書

MRob	光罩機器人
LA	放射源
ES	能量感測器
PB	投影光束

肆、中文發明摘要

一種光罩MA表面污染的透光損失係預測為光罩上之位置及時間的函數。在曝光開始時，透光損失的補償係利用一種能於通過曝光範圍長度調整光束強度的裝置來達成。

伍、英文發明摘要

The transmission loss due to surface contamination of a mask MA is predicted as a function of position on the mask and time. At the time of an exposure compensation for the transmission loss is effected using a device capable of adjusting the beam intensity across the length of an exposure field.

拾、申請專利範圍

1. 一種微影投影裝置，包含：

- 一放射系統，用於提供一放射線投影光束；
- 一支撐構造，用支撐圖樣化裝置，該圖樣化裝置依據所想要的圖樣，圖樣化該投影光束；
- 一基板平台，用於握持一基板；
- 一投影系統，用於投射圖樣光束至基板目標部份，

其特徵為：

預測裝置，基於該圖樣化裝置的歷史，用以預測由於該圖樣化裝置表面污染，圖樣化光束中所不想要的強度損失；及

補償裝置，其反應該預測之強度損失，用來補償該預測之強度損失。

2. 如申請專利範圍第1項的裝置，其中該預測裝置於圖樣化裝置未被使用間，基於一段時間長度，預測該強度損失。
3. 如申請專利範圍第1或2項的裝置，其中該預測裝置，基於時間長度及/或實行曝光的次數及/或自從該圖樣化裝置裝載進入該裝置時放射至該光罩的總能量來預測該強度損失。
4. 如申請專利範圍第1或2項的裝置，其中該圖樣化裝置係一具有薄膜膠黏其上的光罩，且該預測裝置基於用於黏著該薄膜至該光罩之該黏膠之組成，來預測該強度損失。

5. 如申請專利範圍第1或2項的裝置，其中該預測裝置至少每一目標物部份曝光一次預測該強度損失，且該補償裝置依據各預測產生補償。
6. 如申請專利範圍第1或2項的裝置，其中該補償裝置包含調整該裝置操作參數的控制裝置。
7. 如申請專利範圍第6項的裝置，其中該操作參數係由一群組中選取，其包含：由該放射系統所供給投影光束的強度，於投影光束路徑中所提供的可變衰減器，及圖樣化光束投影至該目標物部份的期間。
8. 如申請專利範圍第1或2項的裝置，其中該預測裝置預測該強度損失並作為該光罩上位置的一個函數，且該補償裝置當該曝光放射量傳送至該基板時產生一補償，同樣作為一個位置函數。
9. 如申請專利範圍第1或2項的裝置，其中該預測基於有關該裝置或類似裝置中污染物時間及空間分佈的經驗推演資料來計算。
10. 如申請專利範圍第9項的裝置，其中該圖樣化裝置係一光罩且該經驗資料包括關於一相關光罩處理裝置中污染物及相關光罩清潔裝置操作的資料。
11. 如申請專利範圍第1或2項的裝置，其中該預測裝置除表面污染物產生的損失外，預測由於圖樣化裝置中輻射感應效應所不須要的強度損失。
12. 一種裝置製造方法，包含的步驟如下：
 - 提供一基板，其係至少部份由一層放射敏感材料

所覆蓋；

- 使用一放射系統來提供一放射投影光束；
- 使用圖樣化裝置，賦與投影光束在其橫截面具有一圖樣；
- 投影放射的圖樣化光束至放射敏感材料層的目標物部份；

其特徵在進一步的步驟：

基於該圖樣化裝置的歷史，預測由於該圖樣化裝置的表面污染造成圖樣化光束中所不希望之強度損失；及補償預期的強度損失。

13. 一種如申請專利範圍第12項的方法所製造的裝置。
14. 一種用於操作微影投影裝置的電腦程式，該電腦程式包含代碼手段，用於指示電腦從事：

基於該圖樣化裝置的歷史，預測由於該圖樣化裝置的表面污染所造成圖樣化光束中所不想要的強度損失；及控制該微影投影裝置，用於補償預測的強度損失。

拾壹、圖式

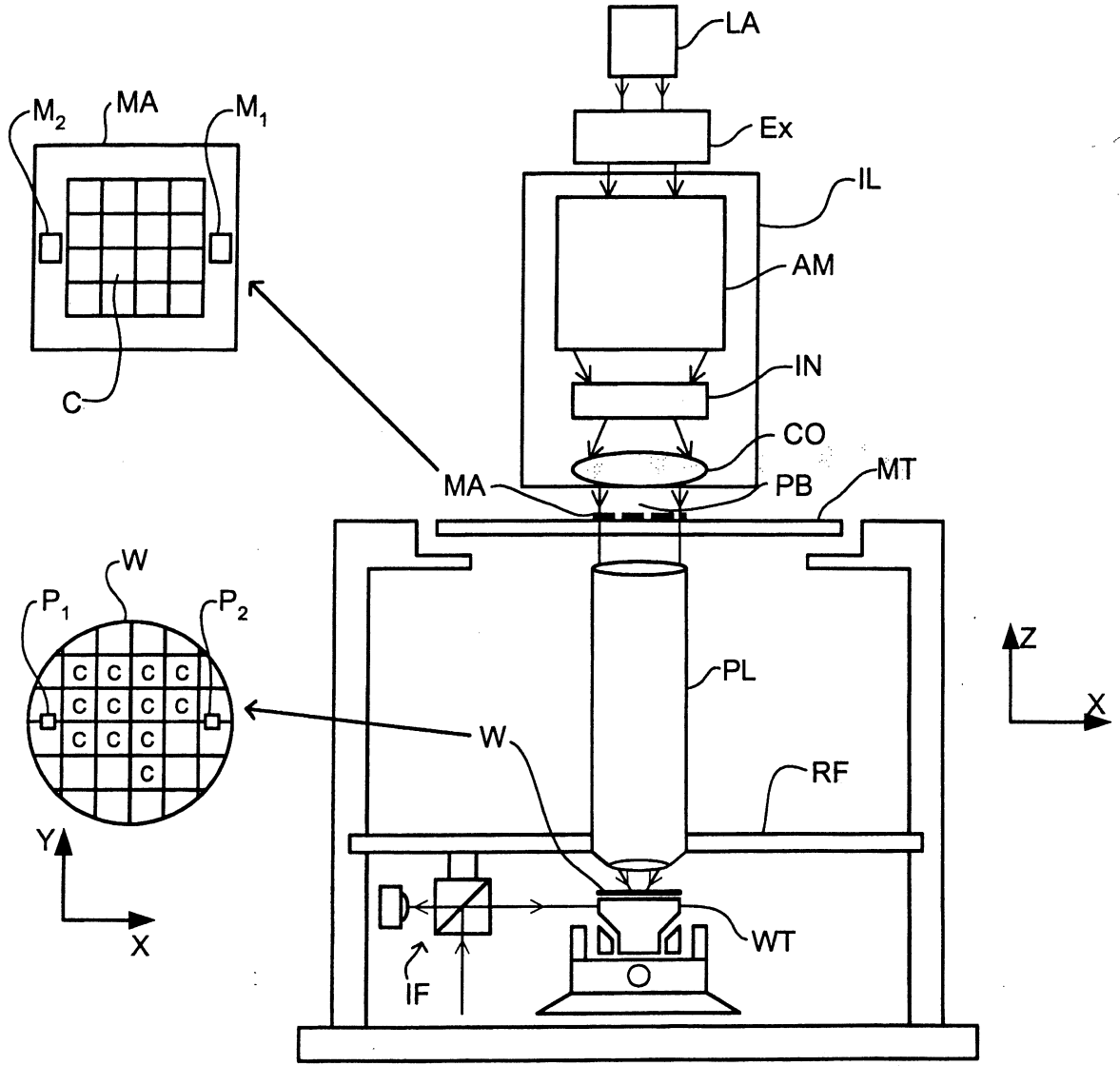


圖 1

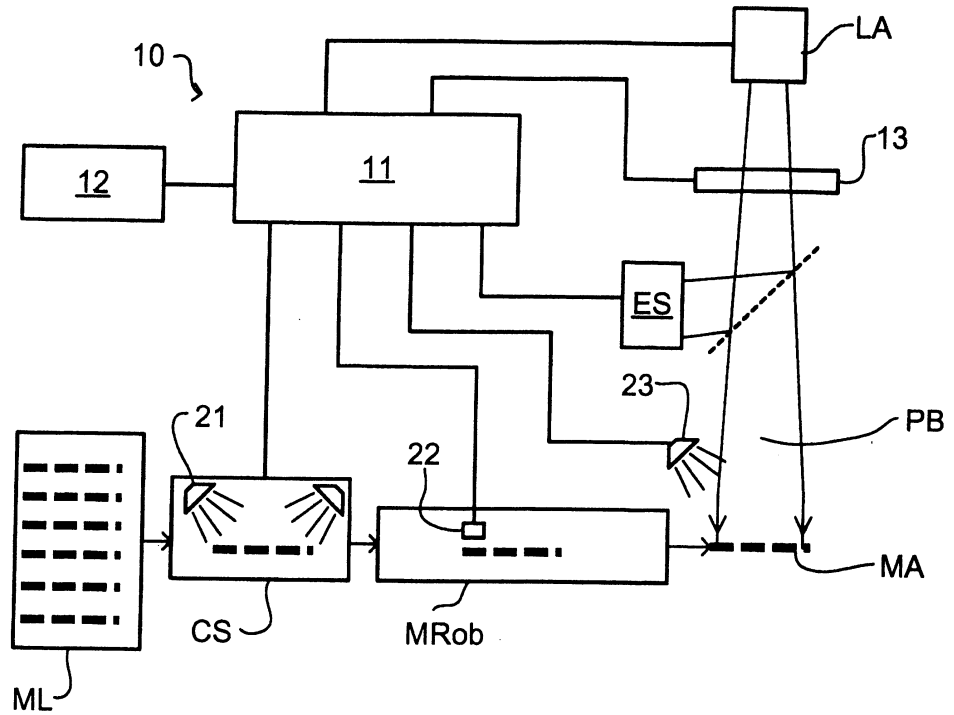


圖 2

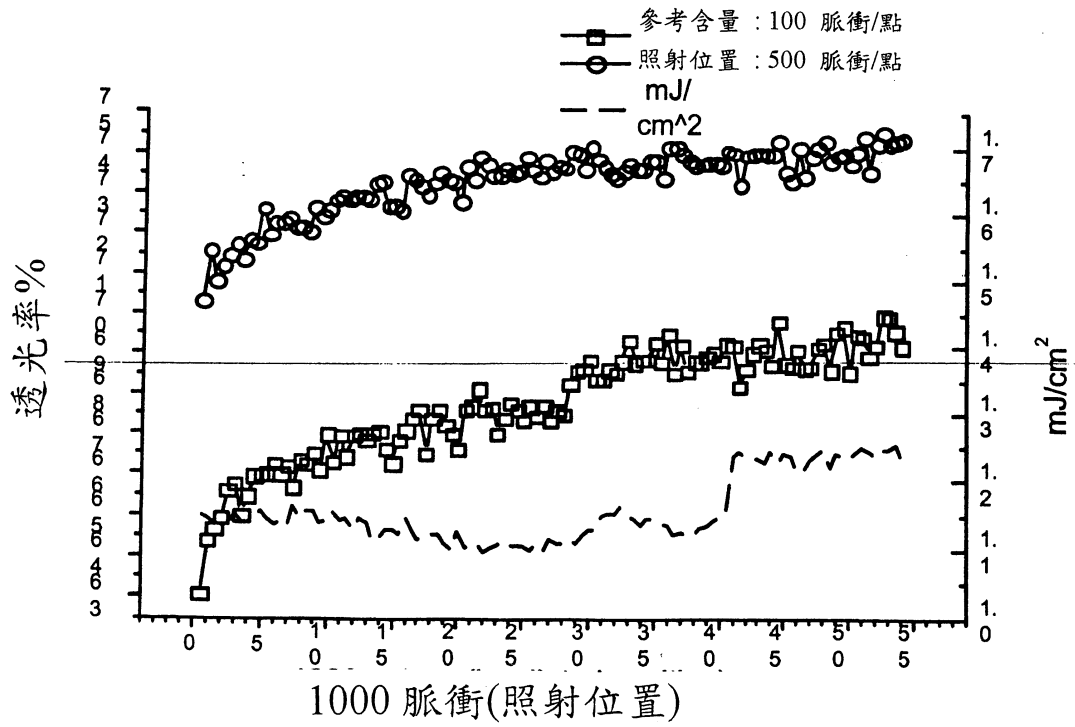


圖 3

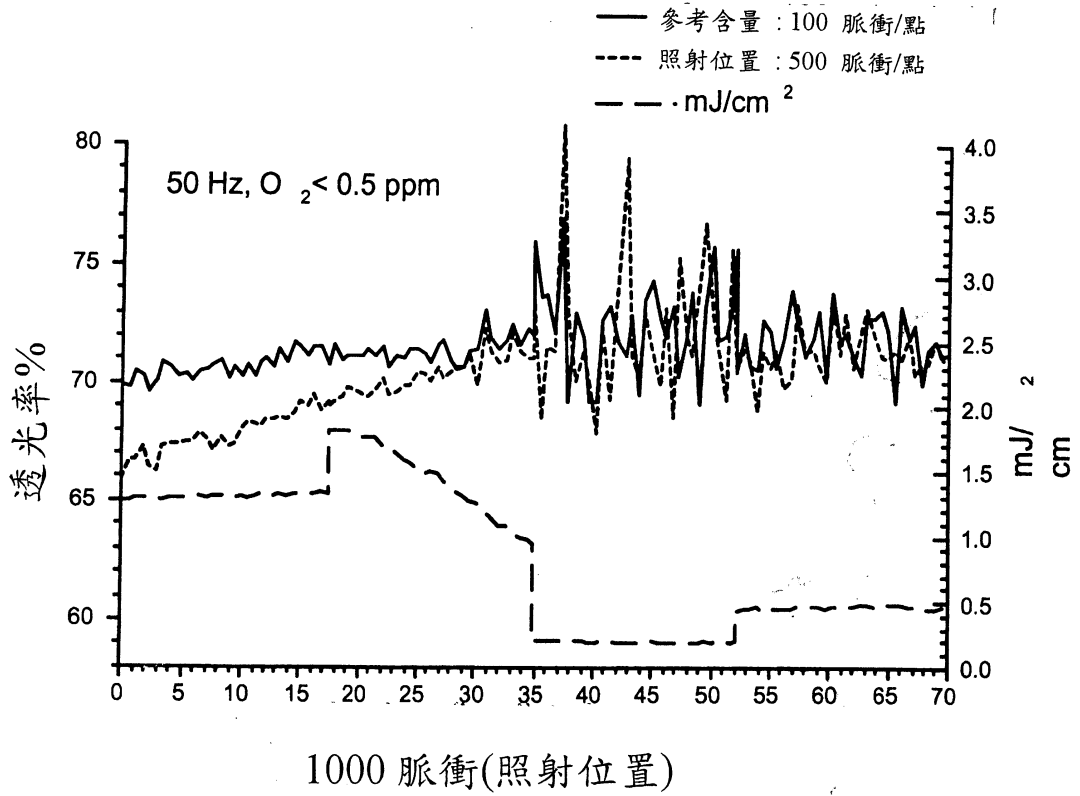


圖 4

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

11	控制裝置
12	儲存裝置
13	區域放射量調整裝置
21	UV燈管
22	感測器
23	燈管
ML	光罩庫
MA	光罩
CS	清潔機台
MRob	光罩機器人
ES	能量感測器
PB	投影光束
LA	放射源

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：