

發明專利說明書 200421044

(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： 92132735

※申請日期： 9211121 ※IPC 分類： G03F7/20

壹、發明名稱：(中文/英文)

具有複數個抑制網之微影投射裝置

LITHOGRAPHIC PROJECTION APPARATUS WITH MULTIPLE
SUPPRESSION MESHES

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 維德哈維市魯恩路6501號

DE RUN 6501, NL-5504 DR VELDHOVEN, THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 里維斯 派特 克派

LEVINUS, PIETER BAKKER

2. 法蘭克 捷安 派特 史古曼斯

FRANK, JEROEN, PIETER SCHUURMANS

住居所地址：(中文/英文)

1. 荷蘭海默德市鮑德沃街31號

BROEDERWAL 31, NL-5708 ZT HELMOND, THE
NETHERLANDS

2. 荷蘭維肯斯瓦市齊薩帕維格路5號

KEERSOPPERWEG 5, NL-5551 XE VALKENSWAARD, THE
NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS

2. 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. 歐洲專利機構；2002年11月22日；02079864.1

2.

3.

4.

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. 歐洲專利機構；2002年11月22日；02079864.1

2.

3.

4.

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】

本發明係關於微影投射裝置，該裝置包括：

- 一輻射系統，其係用以從輻射源發射之輻射形成一輻射投影光束，
- 一支撐結構，該結構被建構以支承畫圖樣裝置，該投影光束照射該畫圖樣裝置以將該投影光束圖樣化，
- 一基板檯面，該檯面被建構以支承一基板，
- 一投影系統，該系統係被建構並配置以將該畫圖樣裝置被照射部份成像於基板的一目標部分上，及
- 第一遮蔽裝置，該遮蔽裝置係位在輻射投影光束路徑內介於輻射源與一物件之間，該物件要被遮蔽使免除正電荷粒子，

該第一遮蔽裝置對輻射投影光束大致為透明者，且正電壓被施加予該第一遮蔽裝置以形成一電位阻障來阻擋正電荷粒子的至少一部分。

【先前技術】

本文所使用的"畫圖樣裝置"(patterning means)一詞應被廣泛解讀為表示可被使用以賦予入射輻射光束一圖樣化橫斷面的裝置，該圖樣相當於要在基板之目標部分內產生的圖樣；在此情況下也可使用"光閥"(light valve)一詞。一般而言，該圖樣相當於要在目標部分內產生之元件內的一特定功能層，該元件譬如積體電路或其他元件(請參考下文)

。此種畫圖樣裝置的範例包括：

- 光罩(mask)。光罩的概念為微影技術中所熟知者，且其包括諸如二元、交替相位偏移、及衰減相位偏移等型光罩和各種混合型光罩。將此種光罩放置在輻射光束內會造成照射在光罩上之輻射根據光罩上的圖樣而選擇性地透射(在透射型光罩的情況下)或反射(在反射型光罩的情況下)。在有光罩的情況下，支撐結構一般是一光罩檯面，該光罩檯面確保光罩可被支承在入射輻射光束內的所需位置處，且其可在需要時相對於光束移動；
- 可編程反射鏡陣列。此種裝置的一個範例是有兼具黏著性與伸縮性之控制層和反射表面之矩陣可定址表面。此種裝置所根據之基本原理譬如是在反射表面之被定址區域將入射光線反射成衍射光線，而未被定址區域則將入射光線反射成未衍射光線。使用適當的濾光器，該未衍射光線可從反射光束中濾除，只留下衍射光線；依此方法，光束就根據矩陣可定址表面之定址圖樣被圖樣化。可編程反射鏡陣列的一種替代實施法採用微小反射鏡矩陣裝置，每個微小反射鏡可藉施加一適當局部電場或藉採用壓電驅動裝置而個別獨立繞著一軸傾斜。同樣地，反射鏡可被矩陣定址，以使被定址反射鏡和未被定址反射鏡會以不同方向反射入射輻射光束；依此方法，反射光束就根據矩陣可定址反射鏡之定址圖樣被圖樣化。所需之矩陣定址譬如可使用適當的電子裝置來完成。在上述兩種情況下，畫圖樣裝置都可包括一個或更多個可編程反射鏡陣列。本文所引用之有關反射鏡陣列的更多資訊

譬如可從 US 5,296,891 與 US 5,523,193 等美國專利，及 PCT 專利申請案 WO 98/38597 與 WO 98/33096 中蒐集，該等文件在此納入供卓參。在可編程反射鏡陣列的情況下，該支撐結構譬如可實施成一框架或檯面，該框架或檯面可依需要為固定的或可移動的；及

- 可編程液晶顯示 (liquid-crystal display LCD) 面板。此種裝置的一個範例在 US 5,229,872 號美國專利中，該文件在此納入供卓參。如上文所述，此情況下的支撐結構譬如可實施成一框架或檯面，該框架或檯面可依需要為固定的或可移動的。

為了簡單起見，本文在接下來的某些特定位置上會特別專注於包括光罩與光罩檯面的範例上；但在此情況下討論之整體原理應以上文所陳述之畫圖樣裝置的較廣泛涵蓋面視之。

微影投射裝置譬如可使用於積體電路 (ICs) 的製造中。在此情況下，畫圖樣裝置可產生相當於積體電路一個別層之電路圖樣，且此圖樣可成像於一塗佈有輻射敏感材料 (抗蝕劑) 層之基板 (矽晶圓) 上之目標部分 (譬如包括一個或更多個晶片模塊) 上。一般而言，單一晶圓包含整個相鄰目標部分網路，目標部分以一次一個的方式經由投影系統逐次照射。在現行採用光罩檯面上之光罩做圖樣化之設備中，兩種不同類機器間有所差異。在一類微影投射裝置中，各目標部分藉將整個光罩圖樣一次曝光在目標部分上而被照射，此類設備一般稱為晶圓步進器或步進與重複設備。在另

一類一般稱為步進與掃描設備之替代設備中，各目標部分在一既定方向("掃描"方向)上在投影光束下漸次掃描光罩圖樣而被照射，同時以與此方向平行或反平行方向上同步掃描基板檯面；因為一般而言，投影系統有放大因數 M (一般小於1)，所以基板檯面被掃描速率 V 為光罩檯面被掃描速率的 $1/M$ 。有關此處所述微影裝置之更多資訊譬如可從US 6,046,792中蒐集。該文獻在此納入供卓參。

在使用微影投射裝置的元件製造程序中，一圖樣(譬如在光罩內)成像於一至少有部分被一層輻射敏感材料(抗蝕劑)覆蓋之基板上。在此成像步驟之前，基板可進行各種製程，像是塗底層、抗蝕劑塗佈和軟烘焙。在曝光之後，基板可接受其他製程處理，像是曝光後烘焙(post-exposure bake PEB)、顯影、硬烘焙和成像特徵之測量/檢查。這一連串製程被使用當做畫出一元件(譬如積體電路)個別層之圖樣的基礎。然後此圖樣化層可進行各種製程處理，像是蝕刻、離子植入(摻雜)、金屬化、氧化、化學機械磨光等，所有這些製程都是要完成一個別層所使用的。若需要許多層，則對每一新層須重複整個製程或其變體。最後會有一元件陣列呈現在基板(晶圓)上。然後這些元件藉諸如切塊或鋸開等技術彼此分開，之後個別元件可安裝在載體上、連接至接腳等。有關此製程的進一步資訊譬如可從麥克葛勞希爾(McGraw Hill)出版公司在1997年出版由彼得凡章特(Peter van Zant)所著"Microchip Fabrication: A Practical Guide to Semiconductor Processing"第三版 ISBN 0-07-

067250-4一書中獲得，該書在此納入供卓參。

為了簡化起見，投影系統在下文中可稱為"透鏡"(lens)；但此名詞應被廣泛解讀為包含各種類型的投影系統，譬如包括折射光學系統、反射光學系統、和反射兼折射光學系統。輻射系統也可包括根據這些設計類型中的任一類而操作的構成元件以導引、塑形、或控制輻射投影光束，且此類構成元件也可在下文中整體或單獨稱為"透鏡"。此外，微影設備可為具有兩個或更多個基板檯面(及/或兩個或更多個光罩檯面)的種類。在此種"多階"裝置中，額外的檯面可並行使用，或可在一個或更多個檯面正在被使用做曝光的期間對一個或更多個其他檯面實施準備步驟。雙階微影設備譬如描述於US 5,969,441和WO 98/40791中，該二文獻在此納入供卓參。

在微影裝置中，可成像在基板上的特徵尺寸受限於投影輻射之波長。為了產生具有較高密度元件之積體電路並從而產生較高操作速率，就需要能夠成像較小的特徵尺寸。雖然現行的大部分微影投射裝置採用由水銀燈或準分子雷射產生的紫外光線，但已有提議使用波長在5到20 nm範圍——特別是在13 nm附近——之更短波長的輻射。此類輻射被稱為遠紫外線(extreme ultraviolet EUV)或軟X光，且可能的輻射源譬如包括雷射產生之電漿源、放電電漿源、或來自電子儲存環之同步加速器輻射。使用放電電漿源的裝置描述於Proc. SPIE 3997，第136-156頁(2000)由帕特婁(W. Partlo)、佛門可夫(I. Fomenkov)、奧立佛(R. Oliver)、伯克斯(D.

Birx) 等人所著 "Development of an EUV (13.5 nm) Light Source Employing a Dense Plasma Focus in Lithium Vapor" ; Proc. SPIE 3997, 第 861-866 頁 (2000) 由 麥克喬克 (M. W. McGeoch) 所著 "Power Scaling of a Z-pinch Extreme Ultraviolet Source" ; Proc. SPIE 3676, 第 272-275 頁 (1999) 由 希爾夫維斯特 (W.T. Silfvast)、克樓斯訥 (M. Klosner)、西姆咖維格 (G. Shimkaveg)、班德 (H. Bender)、庫比亞克 (G. Kubiak)、佛納西亞瑞 (N. Fornaciari) 等人所著 "High-Power Plasma Discharge Source at 13.5 and 11.4 nm for EUV lithography", 及 Applied Optics, 第 38 卷, 第 5413-5417 頁 (1999) 由 柏格曼 (K. Bergmann) 等人所著 "Highly Repetitive, Extreme Ultraviolet Radiation Source Based on a Gas-Discharge Plasma" 中。

諸如上文所述之放電電漿輻射源的遠紫外線輻射源會需要使用相當高的氣體或蒸氣部分壓力來發射遠紫外線輻射。在放電電漿源中，放電產生於電極之間，且其產生之部分離子化電漿可在後續時間被促成崩潰以產生可發射遠紫外線範圍輻射之非常熱的電漿。該高熱電漿經常在氙 (Xe) 內產生，因為氙電漿在 13.5 nm 附近的遠紫外線 (EUV) 範圍內產生輻射。為了達成有效率的 EUV 產生，一般在接近輻射源的電極處需要 0.1 mbar 的壓力。此種相當高氙壓力的一個缺點是氙氣體會吸收 EUV 輻射。譬如，0.1 mbar 氙在超過 1 m 處僅發射 0.3% 的波長為 13.5 nm 的 EUV 輻射。所以需要將相當高氙壓力限制在輻射源附近有限的範圍內。為達此

目標，輻射源可被包含在其本身的真空艙室內，該艙室用艙室壁與收集器反射鏡及照明光學設備可容納於其中之後續真空艙室分隔開。

上文所述遠紫外線微影投射裝置可從EP-1 182 510中得知。此文件揭示於實施例7和圖9及12中，一高正電位的網(高壓網)被使用以防止微影裝置內之光學構件的脆弱覆膜被噴濺。該網被定位當做光學構件之前的一個遮蔽裝置，且因為具有高正電位而排除正電荷粒子。該網包含複數個平行導線。每條導線的厚度遠小於相鄰導線間的距離。這確保該網不會大幅遮掩輻射投影光束且該網對輻射投影光束而言大致為透明者。接近光學構件之正電荷粒子會被該網的正偏壓排除或減緩並轉向。但是，高正電壓會吸引自由電子到該網。這會造成許多缺點，像是：網內的高功率消耗與結果使網增溫並需要提供大高電壓功率給網，且有可能在網的附近產生氣體放電。此外，伴隨的延伸電場會造成網與另一個表面間的氣體電擊穿損壞，且對微影投射裝置內EUV源效能產生負面影響。

【發明內容】

本發明之目的在減少到達高電壓網之自由電子數目並限制電場。

為此目的，本發明的特徵為有第二遮蔽裝置位於輻射投影光束的路徑內在第一遮蔽裝置的至少一側上，一負電壓施加給第二遮蔽裝置以將負電荷粒子從第一遮蔽裝置排除。負電壓排除諸如上述之自由電子等負電荷粒子，藉此讓

第一遮蔽裝置或第一網的周圍基本上沒有該等負電荷粒子。因此，入射到第一網上的自由電子數目得以大幅減少，並有利地防止高電流通過該網及該網內的高功率消耗。此外，第二遮蔽裝置可當做法拉第(Faraday)籠，防止電場線到達輻射源和脆弱的光學構件。

本發明的另一個實施例的特徵在於微影投射裝置進一步包括一表面，該表面或則接地或則與第二遮蔽裝置電氣接觸以將輻射源與第一遮蔽裝置隔離開。該屏蔽使方便地操作EUV源和導入高電壓於第一網上成為可能。一負電壓可施加於包含該第二遮蔽裝置和該表面的結果結構體。或者，該表面也可接地且負電壓可施加於第二遮蔽裝置。電子(與電場線)仍可穿過接地結構體。施加予該結構體之負電壓防止電子和電場線穿過該結構體。若結構體為封閉者，則不需要此負電壓。當結構體內有洞孔以讓遠紫外線通過時—譬如當第二遮蔽裝置包含一網時—則洞孔的尺寸決定遮蔽所需之負電壓。

本發明還有另一種實施例，其特徵為該表面包含一圓筒狀或圓錐狀罩框，其縱剖軸大致平行於輻射投影光束的路徑，且靠近包含格柵或網結構之第一遮蔽裝置和第二遮蔽裝置有一大致垂直於輻射投影光束路徑的表面。這些相當簡單的幾何形狀已經測試並運作良好。此外，此種簡單的幾何形狀可相當輕易且廉價地製造。隨著輻射投影光束是平行、收斂或發散，兩種幾何形狀之一可為較有利的一種。對平行於輻射投影光束路徑之圓筒狀罩框而言，罩框可

為封閉者或接地。

此外，本發明的另一種實施例之特徵為第二遮蔽裝置和第一遮蔽裝置包括彼此沿著輻射投影光束路徑對準之孔徑。第二遮蔽裝置與第一遮蔽裝置—該二裝置都可為網結構—的對準使輻射投影光束的截斷最小化，從而使呈現在網下游的輻射功率量最大化。網的對準做法可使收斂型、平行型、及發散型輻射投影光束在網下游的輻射功率最大化。

本發明的另一種實施例之特徵為微影投射裝置進一步包括大致在接地電位之第三遮蔽裝置，該第三遮蔽裝置位於第二遮蔽裝置面對第一遮蔽裝置側的相反側。這進一步減少由第一與第二遮蔽裝置在輻射源附近產生的電場影響。次級電子將無法到達帶正電荷的網，且EUV源將可以平順且穩定的方式運作。第三遮蔽裝置的最重要功能是防止第二遮蔽裝置肇因於延伸電場和加速電子之運作問題。此外，第三遮蔽裝置產生一屏蔽區域，其他遮蔽裝置可定位在該區域內。照射在第三遮蔽裝置上的輻射產生次級電子，若無第三遮蔽裝置，則次級電子會在第二遮蔽裝置處產生。較佳的是讓次級電子從第三遮蔽裝置流過而不從第二遮蔽裝置流過，因為從第二遮蔽裝置流過之次級電子會造成負電壓的(暫時)增加—甚至到達零電位。

此外，本發明的其他實施例之特徵為有介於0 V與20 kV之間—較佳的是約3 kV—的正電壓施加予第一遮蔽裝置，及有介於-2 kV與0 V之間—較佳的是約-400 V—的負電壓施加予第二遮蔽裝置。本發明發現這些電場電位值特別有

利。

根據本發明之微影投射裝置的另一種實施例之特徵為輻射源被調適以能夠在高輻射狀態與低非輻射狀態間以脈衝方式運作，且該微影投射裝置進一步包括同步化裝置，該同步化裝置被調適以在輻射源處於其低狀態期間的至少一部分期間施加一正電壓給第一遮蔽裝置。第一遮蔽裝置上的高電壓排除由輻射源產生之正離子並防止該等正離子進入遮蔽裝置下游的光學系統。但由遮蔽裝置下游之遠紫外線光束產生之光離子被防止加速進入光學系統的方法是：僅當輻射源處於其低狀態之期間操作遮蔽裝置；且僅當沒有出現光離子時操作遮蔽裝置。可有一預定電壓施加給第二遮蔽裝置。此電壓可與輻射源同步脈動，但第二遮蔽裝置的脈動不是必要的。該預定電壓也可為恆定電壓。

在一種較佳實施例中，遮蔽裝置內的高電壓在輻射源產生之離子已經被減速的時候被切斷，以防止輻射源產生之離子被朝向輻射源推回。

本發明之另一種實施例的特徵為第一遮蔽裝置與第二遮蔽裝置間呈現有至少一個壁以抓取正電荷粒子。明確地說，連同將離子導引朝向這些壁的電場或磁場，這有助於進一步衰減光離子，因為光離子之平均自由路徑因額外的壁之加入而減小。該等壁為導通者或絕緣者。額外的壁應被配置以使遠紫外線光束受壁的遮蔽極小化。

本發明之另一種實施例的特徵為該微影投射裝置包括光離子抓取裝置以吸引正電荷粒子朝向該至少一個壁。藉著

施加一相當小的電力及/或磁力，而該力的至少一個分量朝向垂直於該至少一個壁的方向，光離子就可從光學系統中移除。

【實施方式】

圖1概要顯示根據本發明一種特殊實施例之微影投射裝置。該裝置包括：

- 一輻射系統，用以供應輻射(譬如波長為11-14 nm之遠紫外線輻射)投影光束PB。在本特殊狀況下，該輻射系統也包括輻射源LA；
- 一第一物件檯面(光罩檯面)MT，該物件檯面配置有光罩支架以支承光罩MA(譬如光網)且連接至第一定位裝置PM以將光罩相對於投影系統PL正確定位；
- 一第二物件檯面(基板檯面)WT，該物件檯面配置有基板支架以支承基板W(譬如塗佈有抗蝕劑的矽晶圓)且連接至第二定位裝置PW以將基板相對於投影系統PL正確定位；及

投影系統("透鏡")PL，用以將光罩MA被照射部份成像於基板W的目標部分C(譬如包括一個或更多個晶片模塊)上。如圖所示，該裝置為反射型者(亦即有反射型光罩)。但一般而言，其譬如也可為透射型者(有透射型光罩)。或者，該裝置也可採用另一種畫圖樣裝置，像是如上文引述之可編程反射鏡陣列。

輻射源LA(譬如雷射產生之電漿或放電電漿遠紫外線輻射源)產生輻射光束。此光束直接或在穿過諸如光束擴展器

等調節裝置之後饋入照明系統(照明器)IL中。照明系統IL可包括調整裝置以設定光束內強度分佈之外側及/或內側輻向範圍(一般分別稱為外側 σ 與內側 σ)。此外，其一般會包括各種其他構件，像是整合器和聚光器。依此方法，照射在光罩MA上之光束PB在其橫斷面上會有所需之均勻性和強度分佈。

請注意圖1，輻射源LA可在微影投射裝置的機殼內(譬如像常見的輻射源LA為水銀燈的情況)，但其也可遠離微影投射裝置，其產生之輻射光束被導引(譬如藉助適當的導引反光鏡)入該裝置內；此後者情況經常是輻射源LA為準分子雷射的情況。本發明與申請專利範圍包含這兩種狀況。

光束PB接著截擊被支承在光罩檯面MT上的光罩MA。在通過光罩MA之後，光束PB穿過透鏡PL，透鏡PL將光束PB聚焦在基板W之目標部分C上。藉助於第二定位裝置PW(及干擾量測量裝置IF)，基板檯面WT可正確地移動，譬如以便將不同的目標部分C定位在光束PB之路徑內。同樣地，譬如在將光罩MA從光罩庫中以機械方式取回之後或在掃描期間，可使用第一定位裝置PM將光罩MA相對於光束PB之路徑正確定位。一般而言，物件檯面MT，WT之移動是藉助長衝程模組(粗調)與短衝程模組(微調)來實現，該等模組未明顯顯示於圖1中。但在晶圓步進器(相對於步進與掃描裝置)的情況下，光罩檯面MT可僅連接至短衝程驅動器或為固定者。光罩MA與基板W可分別使用光罩對準標記M1，M2和基板對準標記P1，P2對準。

圖中所示裝置可以兩種模式使用：

1. 在步進模式下，光罩檯面MT基本上維持靜止，且整個光罩影像一次(亦即單一次"閃光")投影在一目標部分C上。基板檯面WT接著在x與/或y方向上移動以使不同的目標部分C可被光束PB照射；及
2. 在掃描模式下，情況基本上類似，只是單一個目標部分C不是在單一次"閃光"內被曝光。而是讓光罩檯面MT可在特定方向(所謂的"掃描方向"，譬如y方向)上以速率 v 移動，以使投影光束PB掃描在光罩影像上；同時，基板檯面WT在相同或相反方向上以速率 $V=Mv$ 同步移動，其中M是透鏡PL之放大率(一般而言 $M=1/4$ 或 $1/5$)。依此方式，可有相當大的目標部分C被曝光而不必犧牲解析度。

圖2顯示投射裝置1，包含具有照射單元3和照明光學單元4之照射系統2和投影光學系統PL。照射系統2包括輻射源收集器模組或輻射單元3和照明光學單元4。輻射單元3配置有可為放電電漿遠紫外線輻射源之輻射源6。遠紫外線輻射源6可採用諸如氫氣體或鋰蒸氣等氣體或蒸氣，其中可產生非常熱的電漿以發射遠紫外線電磁頻譜範圍內之輻射。部分離子化之電氣放電電漿在光軸O上崩潰而產生該非常熱的電漿。要有效地產生輻射需要0.1 mbar分壓之氫氣體、鋰蒸氣或任何其他適當的氣體或蒸氣。輻射源6發射之輻射從輻射源艙室7經由一氣體阻障結構或"箔片收集器"9遞交入收集器艙室8內。該氣體阻障結構9包括諸如歐洲專利申請案

EP-A-1 233 468與EP-A-1 057 079中詳述之通道結構，該等文獻在此納入供卓參。

收集器艙室8包括一輻射收集器10，該輻射收集器根據本發明由掠入射收集器形成。由收集器10傳送之輻射由一光柵光譜濾波器11反射，該輻射要被聚焦於收集器艙室8內之孔徑處的虛擬輻射源點12內。從艙室8，投影光束16在照明光學單元4內經由正交入射反射器13，14反射到一位於光網或光罩檯面MT上之光網或光罩上。一圖樣化光束17被形成，該圖樣化光束在投影光學系統PL內經由反射元件18，19成像於晶圓檯面或基板檯面WT上。較該圖所示更多的元件可整體呈現於照明光學單元4與投影光學系統PL內。

如圖3中所示，掠入射收集器10包括許多個按大小順序套疊在一起之反射器元件21，22，23。此種掠入射收集器譬如顯示於德國專利申請案DE 101 38 284.7中。

在圖4中顯示譬如像是在遠紫外線光束57內之網41的第一遮蔽裝置固定在諸如圓筒狀罩框43之接地機殼內部。由輻射源6發射之正電荷粒子沿著遠紫外線光束57行進。網41連接至一供應正電壓之電壓供應器45。第一遮蔽裝置也可實施成一光柵。網41包括複數個線61和孔徑63。各線之厚度遠小於相鄰線間的距離。這樣可確保遠紫外線光束57之遮蔽盡可能地小。網41與接地圓筒狀罩框43電氣絕緣。在第一網41的兩側上，形式為兩個額外網47，49的第二遮蔽裝置固定在接地圓筒狀罩框43內且與之電氣絕緣。該等額外網47，49連接至電壓供應器51，該電壓供應器提供一負

電壓以便排除自由電子。在接地圓筒狀罩框43之末端面處，可配置第三遮蔽裝置，該第三遮蔽裝置譬如與接地圓筒狀罩框43電氣接觸之兩個額外網53，55。在圖4的狀況下，遠紫外線光束57平行進入並繼續穿過網41，47，49，53，55的總成，該等網被對準以使對諸如反射鏡之光學構件59的陰影效果極小化。但本發明也可使用收斂或發散(遠紫外線)輻射光束57。在此情況下，網41，47，49，53，55之對準和間距須據以調整。很重要的是網41，47，49，53，55肇因於靠近遠紫外線光束57之電氣導通層的附著之短路被防止。為此目的，有絕緣中介物呈現在網41，47，49，53，55之間。絕緣中介物內刻有一溝槽，金屬原子僅能很困難地穿入其中。這表示在溝槽深處會有一幾乎沒有導通材料的區段。溝槽的幾何形狀譬如是在圓筒內側表面內垂直於圓筒之長度方向的溝槽。在遠紫外線輻射源操作且外側網47，49上沒有電壓的情況下，在第一(中間)網41上產生高電壓(3kV)非常困難。維持此高電壓所需之功率大於35W，在真空艙室內會見到電擊穿現象且輻射源無法穩定地操作。但當電壓源51把在-400 V附近的電壓施加給網47，49，則可非常輕易地維持3 kV，且不會看到電擊穿或對輻射源的影響等副作用。連接至接地網53，55之接地罩框43的存在進一步降低由網41，47，49產生之電場的影響。圖4之實施例適合於平行輻射投影光束，但本發明也可以類似方式使用於發散或收斂輻射投影光束。

像是箔片收集器等出現在微影投射裝置內的其他構件可

被使用當做上述網41，47，49，53，55中的一個。

圖5顯示圖2中所示輻射源6和收集器10的放大細節。如圖5中所示，箔片收集器9的功能是接地網55且收集器10的功能是接地網53。箔片收集器9與收集器10的罩框43也被接地。網41，47和49被彎曲且其聚焦在輻射源6上以便使輻射投影光束的截取最小化，輻射投影光束在此情況下為發散光束，且因此可有最大的輻射功率量呈現在網的下游。第一與第二遮蔽裝置可為箔片收集器之小板陰影部分內的細線。這很有利，因為線沒有被照射到，從而不會被加熱。此外，箔片收集器小板可以相當簡單的方法冷卻。

在圖5之實施例中，網上的電壓可為脈衝電壓。為此目的，一計時電路63連接至輻射源6及電壓源45和51。計時電路63處理脈衝輻射源6與脈衝電壓源45和51間的同步化。

為了說明本發明之操作，請參考圖6之計時圖。在微影投影裝置中，離子("光離子")因為遠紫外線輻射之離子化特性在圖6a中標示為高狀態的期間產生一段期間T1。更明確地說，光離子在第一遮蔽裝置41與第二遮蔽裝置47，49之間產生。光離子在遠紫外線脈衝到達時幾乎立刻產生。可配置光離子抓取裝置—譬如連接至接地的壁43或具有相當小(由一電路65有效地施加)離子吸引磁偏壓或電偏壓67(永久地或脈衝地施加，以使該吸引僅在輻射源6之低狀態期間出現)的壁—以移除遮蔽裝置之間內的光離子。該光離子抓取裝置的作用是提升光離子密度的衰減。另一方面，也從遠紫外線輻射源射出之離子("輻射源離子")出現在微影投

射裝置內。輻射源離子在產生後就沿著輻射投影光束路徑在微影投射裝置的光學構件方向前進。假設輻射源離子在一段時間 T_2 之後到達譬如為一網的第二遮蔽裝置47。為了防止輻射源離子通過網41且為了保護在輻射投影光束路徑內位於網41下游之光學構件抗拒輻射源離子，一如上文所述之正脈衝電壓被施加給網41。為了有輻射源離子排除效果，該正電壓須在輻射源被切換到高狀態之後不晚於 T_2 時段被施加。正電壓脈衝之寬度 T_3 須使該正電壓出現的期間足夠長以將輻射源離子減速。太長的脈衝寬度會導致輻射源離子加速並反射回輻射源。正脈衝長度 T_3 的典型值約為1微秒。根據離子被從輻射源射出的時間跨幅長度，長度 T_3 可比1微秒長一些，因為也須有足夠的時間以將最終抵達第二遮蔽裝置47之離子減速。電壓脈衝 T_3 須滿足的一個重要條件是其不可在有光離子出現的期間(亦即在輻射源處於高狀態之期間 T_1 和時段 T_1 之後光離子被有利地移除的有限時段期間)被施加。脈衝 T_3 被施加的時間可改變，其形狀高度、寬度也可改變。這在圖6b中以虛線表示。因為光離子抵達抓取裝置需要時間，所以在脈衝 T_1 末端與 T_3 期間施加正電壓脈衝之間必須有一時間延遲 T_{delay} 。 T_1 、 T_2 與 T_3 的典型值為100毫微秒到數微秒。第二遮蔽裝置47、49也可被(有效地)偏壓。為了獲得一強輻射源離子排除場，第二遮蔽裝置可與第一遮蔽裝置41同步並與脈衝 T_3 大致同時被偏壓。這顯示於圖6c中。但第二遮蔽裝置上的脈衝電壓與第二遮蔽裝置上的恆定電壓二者都會造成源輻射離子排除效

果。很重要的的是在輻射源離子抵達第二遮蔽裝置47的時候開啟第一遮蔽裝置41上的電壓。

如圖5中所示，可能由一電壓源67提供一約為-100 V之負電壓給網41，47，49的罩框43。這將對網間產生之光離子造成一吸引力並將這些離子帶離網41，47，49。一計時電路65可與電壓源67連接以便僅在出現這些離子的期間(亦即T1和其後的一段時間內)提供該負電壓。

上文所述之網總成特別適合於遮蔽一光學構件—譬如反射鏡59—使免於輻射源引發之碎片。

雖然上文描述本發明的特別實施例，但請注意本發明可以異於上述實施例之方法實現。本描述不是要對本發明構成限制。

【圖式簡單說明】

本發明說明參考所附示意圖描述本發明僅做為範例的實施例，諸圖中對應的參考符號表示對應的元件，且其中：

圖1概要顯示根據本發明之一種實施例的微影投射裝置；

圖2顯示根據圖1之微影投射裝置的遠紫外線輻射系統及投影光學裝置的側視圖；

圖3顯示本發明之輻射源及掠入射收集器之細節；

圖4概要顯示根據本發明之遮蔽裝置的一種實施例之配置圖；

圖5顯示聚焦於根據本發明之微影投射裝置內的輻射源之遮蔽裝置的位置；且

圖6顯示一時程圖，該時程圖解釋本發明之運作。

【圖式代表符號說明】

LA	輻射源
IL	照明系統
PL	投影系統(透鏡)
PB	輻射投影光束
IF	干擾量測量裝置
MT	第一物件(光罩)檯面
PM	第一定位裝置
WT	第二物件(基板)檯面
PW	第二定位裝置
MA	光罩
M1, M2	光罩對準標記
C	目標部份
W	基板
P1, P2	基板對準標記
1	微影投射裝置
2	照明系統
3	輻射單元
4	照明光學單元
5	投影系統
6	輻射源
7	輻射源艙室
8	收集器艙室
9	氣體阻障結構體

10	輻射收集器
11	光柵光譜濾波器
12	虛擬輻射源點
13, 14	正交入射反射器
16	投影光束
17	被圖樣化之光束
18, 19	反射元件
21, 22, 23	按大小順序套疊在一起之反射器元件
41	網
43	圓筒狀接地罩框
45, 51	電壓供應器
47, 49, 53, 55	額外的網
57	遠紫外線光束
59	光學構件(反射鏡)
61	線
63	孔徑
63, 65	計時電路
67	離子吸引磁場或電場偏壓

伍、中文發明摘要：

本發明係揭示一種微影投射裝置(1)，該裝置包括：

- 輻射系統(3, 4)，用以從輻射源(6)發射之輻射形成一輻射投影光束(6, 57)；
- 支撐結構(MT)，該結構被建構以支承畫圖樣裝置，該投影光束照射該畫圖樣裝置以將該投影光束圖樣化；
- 基板檯面(WT)，該檯面被建構以支承一基板；及
- 投影系統(5)，該系統被建構並配置以將該畫圖樣裝置被照射部份成像於基板的一目標部分上，

及光學構件(59)和第一遮蔽裝置(41)，該光學構件與遮蔽裝置位在輻射投影光束(57)路徑內介於輻射源(6)與至少一個光學構件(59)之間，該第一遮蔽裝置(41)對輻射投影光束(57)為透明者，輻射源(6)在作業期間發射帶有正電荷的粒子，第一遮蔽裝置(41)被供以正電壓以形成一電位阻障來阻擋粒子的至少一部分。本發明之特點為第二遮蔽裝置(47, 49)位於輻射投影光束(57)路徑內在第一遮蔽裝置(41)的至少一側上，第二遮蔽裝置(47, 49)被供以負電壓以將自由電子從第一遮蔽裝置排除掉。

陸、英文發明摘要：

The invention discloses a lithographic projection apparatus (1) which comprises:

- a radiation system (3, 4) to form a projection beam (6, 57) of radiation, from radiation emitted by a radiation source (6),
- a support structure (MT) constructed to hold patterning means, to be irradiated by the projection beam to pattern said projection beam,
- a substrate table (WT) constructed to hold a substrate, and
- a projection system (5) constructed and arranged to image an irradiated portion of the patterning means onto a target portion of the substrate,

as well as one optical component (59) and first screening means (41) positioned in the path of the projection beam (57) of radiation between the radiation source (6) and the at least one optical component (59), the first screening means (41) being substantially transparent to the projection beam (57) of radiation, the radiation source (6) during operation emitting particles with a positive charge, the first screening means (41) being supplied with a positive voltage for forming a potential barrier to block at least a portion of the particles. The invention is characterized in that second screening means (47, 49) are positioned in the path of the projection beam (57) of radiation on at least one side of the first screening means (41), the second screening means (47, 49) being supplied with a negative voltage for repelling free electrons away from the first screening means.

拾、申請專利範圍：

1. 一種微影投射裝置，包括：

- 一輻射系統，其係用以從輻射源發射之輻射形成一輻射投影光束，
- 一支撐結構，該結構被建構以支承畫圖樣裝置，該投影光束照射該畫圖樣裝置以將該投影光束圖樣化，
- 一基板檯面，該檯面被建構以支承一基板，
- 一投影系統，該系統係被建構並配置以將該畫圖樣裝置被照射部份成像於基板的一目標部分上，及
- 第一遮蔽裝置，該遮蔽裝置係位在輻射投影光束路徑內介於輻射源與一物件之間，該物件要被遮蔽使免除正電荷粒子，

該第一遮蔽裝置對輻射投影光束大致為透明者，且正電壓被施加予該第一遮蔽裝置以形成一電位阻障來阻擋正電荷粒子的至少一部分，

其特點為

第二遮蔽裝置係位在輻射投影光束路徑內第一遮蔽裝置的至少一側上，一負電壓被施加給該第二遮蔽裝置以將負電荷粒子從該第一遮蔽裝置排除。

2. 如申請專利範圍第1項之微影投射裝置，其特點為該微影投射裝置進一步包括一表面，該表面被接地或與該第二遮蔽裝置電氣接觸以將輻射源與該第一遮蔽裝置隔開。

3. 如申請專利範圍第2項之微影投射裝置，其特點為該表

面包括一圓筒狀或圓錐狀罩框，其縱剖軸大致平行於輻射投影光束路徑。

4. 如申請專利範圍第1，2或3項之微影投射裝置，其特點為該第一遮蔽裝置與該第二遮蔽裝置包括一柵欄或網結構體，該結構體的表面大致垂直於輻射投影光束路徑。
5. 如申請專利範圍第1，2或3項之微影投射裝置，其特點為該第二遮蔽裝置與該第一遮蔽裝置包括孔徑，該等孔徑沿著輻射投影光束路徑彼此對準。
6. 如申請專利範圍第1，2或3項之微影投射裝置，其特點為該微影投射裝置進一步包括幾乎在接地電位之第三遮蔽裝置，該第三遮蔽裝置係位在該第二遮蔽裝置面對該第一遮蔽裝置相反的一側。
7. 如申請專利範圍第6項之微影投射裝置，其特點為該第三遮蔽裝置之結構類似於該第一遮蔽裝置和該第二遮蔽裝置者。
8. 如申請專利範圍第1，2或3項之微影投射裝置，其特點為施加給該第一遮蔽裝置的正電壓介於0 V與20 kV之間，較佳者約為3 kV。
9. 如申請專利範圍第1，2或3項之微影投射裝置，其特點為該第二遮蔽裝置有介於-2 kV與0 V之間的負電位，較佳者約為-400 V。
10. 如申請專利範圍第1，2或3項之微影投射裝置，其特點為該輻射源適合在一高狀態與一低狀態間以脈衝方式

操作，且該微影投射裝置進一步包括同步裝置，該同步裝置適合在該輻射源處於其低狀態期間的至少一部分期間施加一正電壓給該第一遮蔽裝置。

11. 如申請專利範圍第10項之微影投射裝置，其特點為該第二遮蔽裝置上有數微秒的期間出現正電壓。
12. 如申請專利範圍第10項之微影投射裝置，其特點為該第二遮蔽裝置連接至該同步裝置，以與施加給該第一遮蔽裝置的正電壓同步地改變施加給該第二遮蔽裝置的電壓。
13. 如申請專利範圍第10項之微影投射裝置，其特點為至少有一壁呈現在該第一遮蔽裝置與該第二遮蔽裝置之間以抓取正電荷粒子。
14. 如申請專利範圍第10項之微影投射裝置，其特點為該微影投射裝置包括光離子抓取裝置，以吸引正電荷粒子朝向至少一個壁。
15. 如申請專利範圍第1，2或3項之微影投射裝置，其特點為該被遮蔽物件包括一光學元件。
16. 一種使用微影製程製造積體結構體之方法，該製造方法包括下列步驟：
 - 提供一輻射系統，其係用以從該輻射源發射之輻射形成一輻射投影光束，
 - 提供一支撐結構，該結構係被建構以支承畫圖樣裝置，該投影光束照射該畫圖樣裝置以將該投影光束圖樣化，

- 提供一基板檯面，該檯面係被建構以支承一基板，且進一步包括下列步驟：
- 提供至少一個光學構件，和
- 定位一第一遮蔽裝置，該遮蔽裝置係位在輻射投影光束路徑內介於輻射源與該至少一個光學構件之間，該第一遮蔽裝置對輻射投影光束大致為透明者，該輻射源在操作期間發射正電荷粒子，一正電壓被供應給該第一遮蔽裝置以形成一電位阻障來阻擋粒子的至少一部分，

其特點為有第二遮蔽裝置位在投影光束路徑內第一遮蔽裝置的至少一側上，一負電壓被供應給該第二遮蔽裝置以將自由電子從該第一遮蔽裝置排除。

拾壹、圖式：

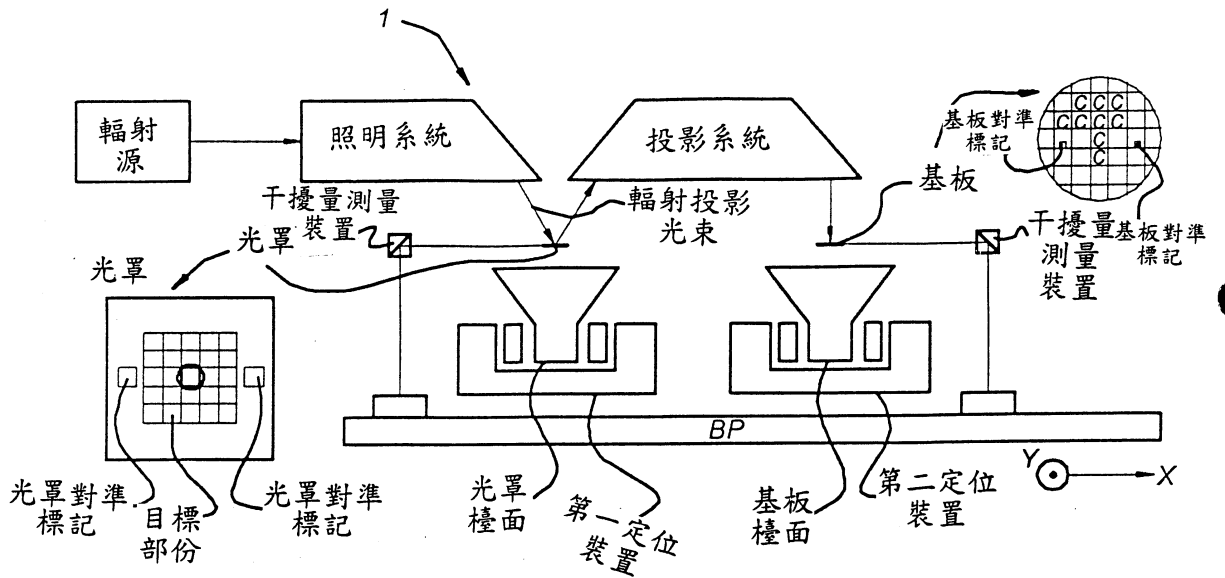


圖 1

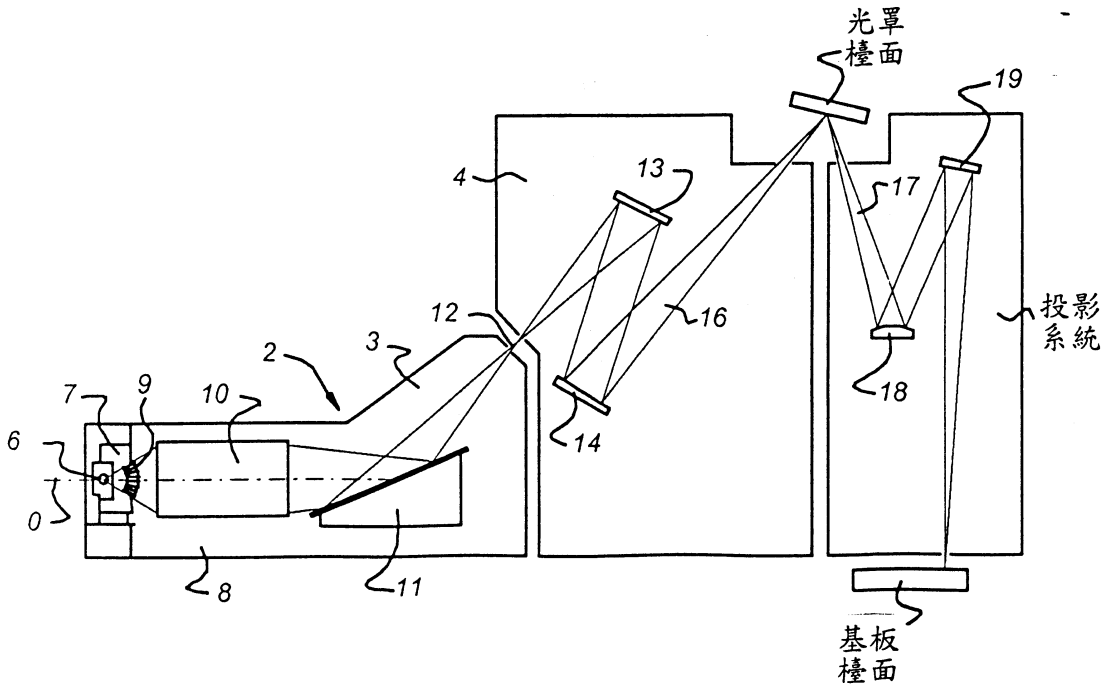


圖 2

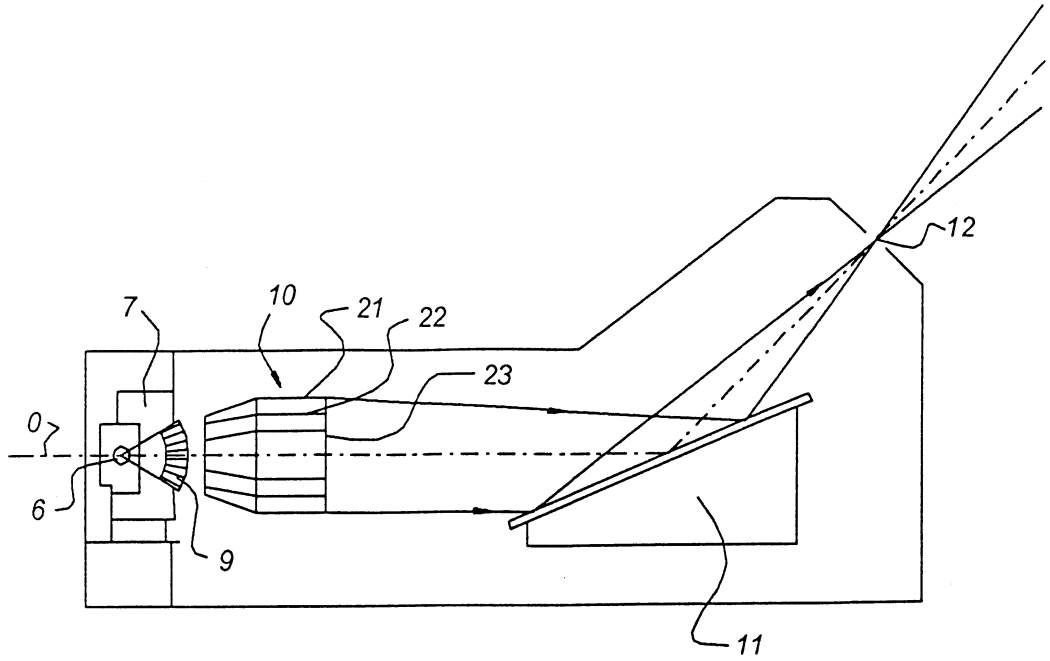


圖 3

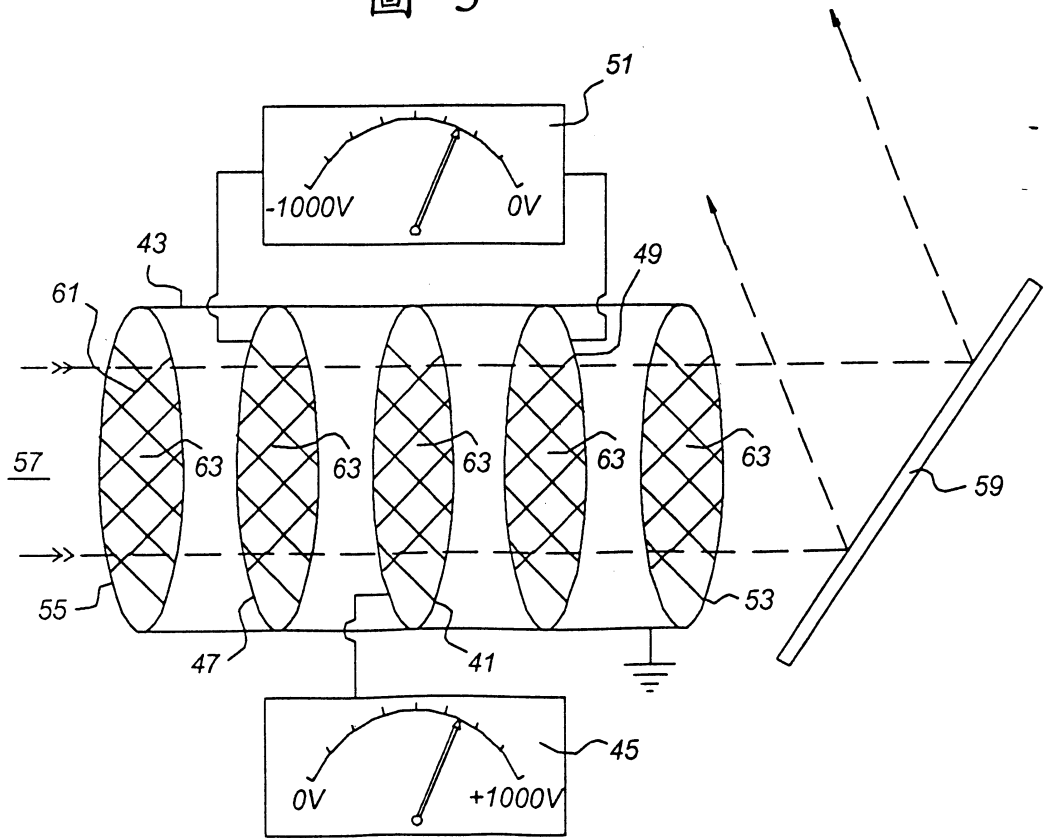


圖 4

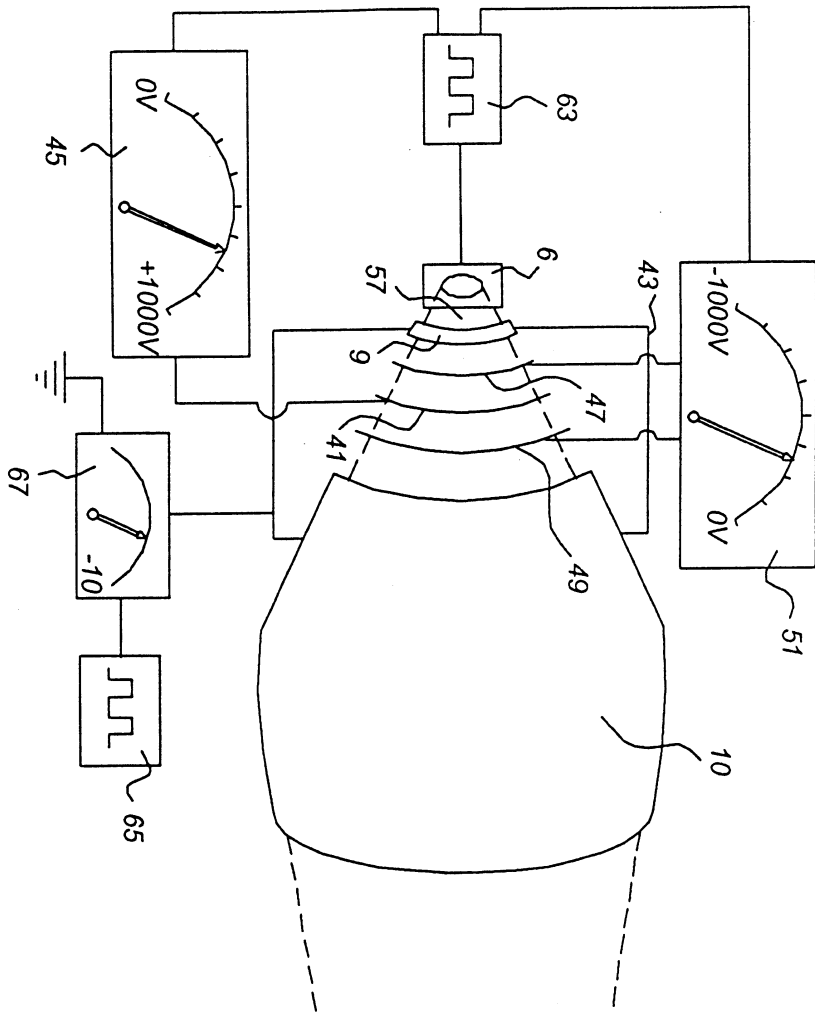


圖 5

圖 6a

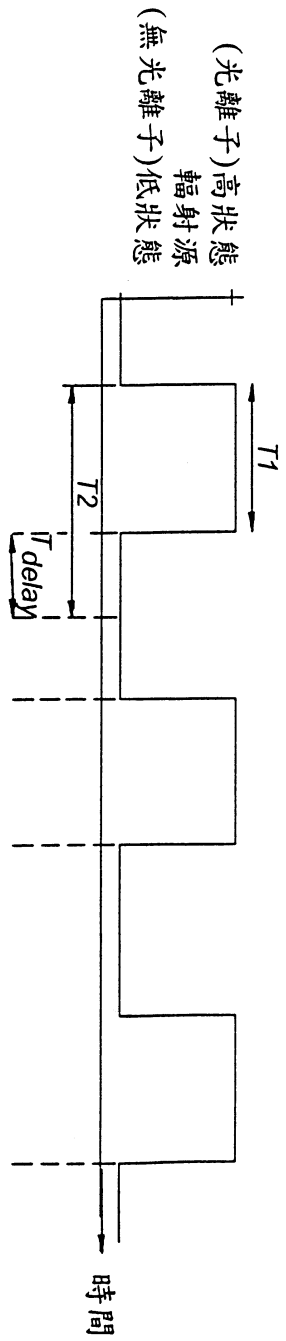


圖 6b

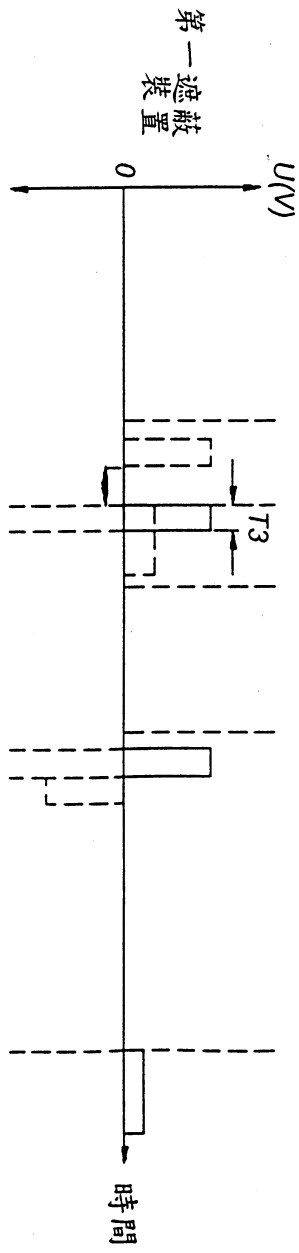
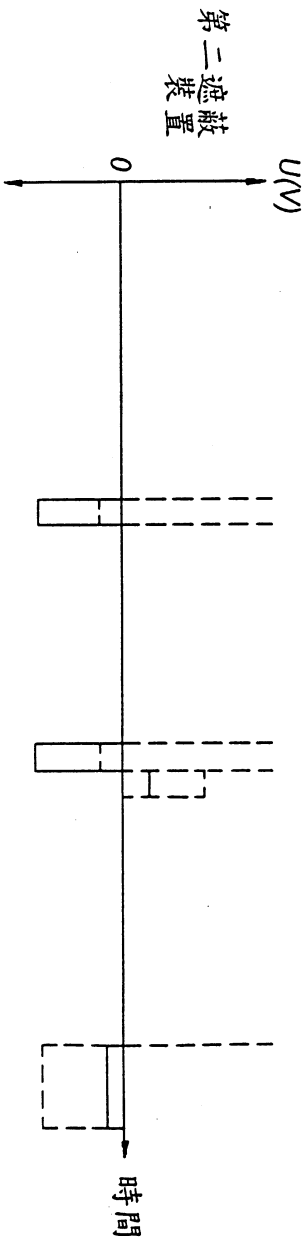


圖 6c



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

41	網
43	圓筒狀接地罩框
45, 51	電壓供應器
47, 49, 53, 55	額外的網
57	遠紫外線光束
59	光學構件(反射鏡)
61	線
63	孔徑

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)