



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本 (11) 公開編號：TW 201407261 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 16 日

(21) 申請案號：102125343

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 16 日

(51) Int. Cl. : G03F1/22 (2012.01)

G03F1/24 (2012.01)

(30) 優先權：2012/08/01 美國

13/564,334

(71) 申請人：台灣積體電路製造股份有限公司 (中華民國) TAIWAN SEMICONDUCTOR
MANUFACTURING CO., LTD. (TW)
新竹市新竹科學工業園區力行六路 8 號

(72) 發明人：李信昌 LEE, HSIN CHANG (TW)；林雲躍 LIN, YUN YUE (TW)；許倍誠 HSU, PEI
CHENG (TW)；陳嘉仁 CHEN, CHIA JEN (TW)；連大成 LIEN, TA CHENG
(TW)；嚴濤南 YEN, ANTHONY (US)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 25 頁

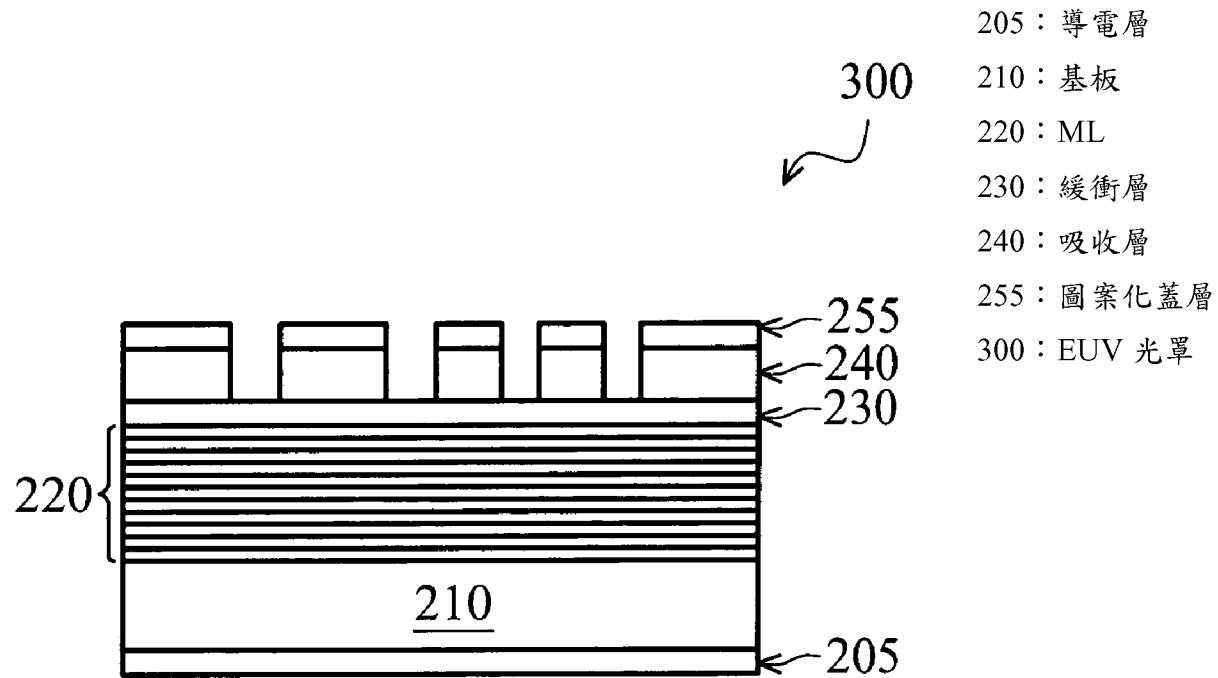
(54) 名稱

極紫外線光罩的形成方法

METHOD FOR MANUFACTURING EUV MASK

(57) 摘要

本發明之極紫外線光罩的形成方法，包括：提供基板，形成反射式多層結構於基板上，形成緩衝層於反射式多層結構上，形成吸收層於緩衝層上，以及形成蓋層於吸收層上。蝕刻蓋層與吸收層即形成極紫外線光罩。



第 5B 圖



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本 (11) 公開編號：TW 201407261 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 16 日

(21) 申請案號：102125343

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 16 日

(51) Int. Cl. : G03F1/22 (2012.01)

G03F1/24 (2012.01)

(30) 優先權：2012/08/01 美國

13/564,334

(71) 申請人：台灣積體電路製造股份有限公司 (中華民國) TAIWAN SEMICONDUCTOR
MANUFACTURING CO., LTD. (TW)
新竹市新竹科學工業園區力行六路 8 號

(72) 發明人：李信昌 LEE, HSIN CHANG (TW)；林雲躍 LIN, YUN YUE (TW)；許倍誠 HSU, PEI
CHENG (TW)；陳嘉仁 CHEN, CHIA JEN (TW)；連大成 LIEN, TA CHENG
(TW)；嚴濤南 YEN, ANTHONY (US)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 25 頁

(54) 名稱

極紫外線光罩的形成方法

METHOD FOR MANUFACTURING EUV MASK

(57) 摘要

本發明之極紫外線光罩的形成方法，包括：提供基板，形成反射式多層結構於基板上，形成緩衝層於反射式多層結構上，形成吸收層於緩衝層上，以及形成蓋層於吸收層上。蝕刻蓋層與吸收層即形成極紫外線光罩。

201407261

發明摘要
102125343

※ 申請案號：

※ 申請日： 102. 7. 1 6

※IPC 分類： G03F 1/22 (2012.01)
G03F 1/24 (2012.01)

【發明名稱】 極紫外線光罩的形成方法

Method for manufacturing EUV mask

【中文】

本發明之極紫外線光罩的形成方法，包括：提供基板，形成反射式多層結構於基板上，形成緩衝層於反射式多層結構上，形成吸收層於緩衝層上，以及形成蓋層於吸收層上。蝕刻蓋層與吸收層即形成極紫外線光罩。

【英文】

A method of fabricating an extreme ultraviolet (EUV) mask is disclosed. The method includes providing a substrate, forming a reflective multilayer (ML) over the substrate, forming a buffer layer over the reflective ML, forming an absorption layer over the buffer layer and forming a capping layer over the absorption layer. The capping layer and the absorption layer are etched to form the EUV mask.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（5B）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

205 導電層

210 基板

201407261

發明摘要

102125343

※ 申請案號：

※ 申請日： 102. 7. 1 6

※IPC 分類：
G03F 1/22 (2012.01)
G03F 1/44 (2012.01)

【發明名稱】 極紫外線光罩的形成方法

Method for manufacturing EUV mask

【中文】

本發明之極紫外線光罩的形成方法，包括：提供基板，形成反射式多層結構於基板上，形成緩衝層於反射式多層結構上，形成吸收層於緩衝層上，以及形成蓋層於吸收層上。蝕刻蓋層與吸收層即形成極紫外線光罩。

【英文】

A method of fabricating an extreme ultraviolet (EUV) mask is disclosed. The method includes providing a substrate, forming a reflective multilayer (ML) over the substrate, forming a buffer layer over the reflective ML, forming an absorption layer over the buffer layer and forming a capping layer over the absorption layer. The capping layer and the absorption layer are etched to form the EUV mask.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（5B）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

205 導電層

210 基板

201407261

220 ML

230 緩衝層

240 吸收層

255 圖案化蓋層

300 EUV光罩

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 極紫外線光罩的形成方法

Method for manufacturing EUV mask

【技術領域】

【0001】 本發明係關於極紫外線光罩，更特別關於其形成方法。

【先前技術】

【0002】 半導體積體電路(IC)產業呈指數成長。IC材料與設計的技術進步，使每一代的IC比前一代的IC更小且其電路更複雜。新一代的IC具有較大的功能密度(比如固定晶片面積中的內連線元件數目)，與較小的尺寸(比如製程形成的最小構件或連線)。

【0003】 製程尺寸縮小往往有利於增加製程效率並降低相關成本，但亦增加製程複雜度。然而製程尺寸縮小的優點顯而易見，因此需要更小的IC製程。舉例來說，極紫外線微影(EUVL)常用以提供更高解析度的微影製程。用於EUV(與其他更高解析度)中的光罩組將面臨新的挑戰。舉例來說，某些EUV光罩包括吸收層。蝕刻吸收層的重點在於降低製程干擾與減少微粒生成。綜上所述，目前亟需改良此領域。

【發明內容】

【0004】 本發明一實施例提供之極紫外線光罩的形成方法，包括：提供基板；形成反射式多層結構於基板之表面上；形成導電層於基板之對向表面上；形成緩衝層於反射式多層結構上；形成吸收層於緩衝層上；形成蓋層於吸收層上；以及蝕

刻蓋層與吸收層。

【0005】 本發明一實施例提供之極紫外線光罩的形成方法，包括：提供低熱膨脹材料之基板；形成反射式多層結構於低熱膨脹材料之基板上；形成緩衝層於反射式多層結構上；形成吸收層於緩衝層上；形成蓋層於吸收層上；以及進行連續式的電漿乾蝕刻製程，以蝕刻蓋層與吸收層。

【0006】 本發明一實施例提供之極紫外線光罩的形成方法，包括：形成導電層於基板之第一表面上，其中導電層係擇自下列材料的一或多者：氮化鉻、氮化鋁、氮硼化鋁、與氮氧化鋁；形成反射式多層結構於基板之第二表面上，且基板之第二表面與第一表面相對；形成釘緩衝層於反射式多層結構上；形成吸收層於釘緩衝層上，其中吸收層係擇自下列材料的一或多者：氮化鋁、氮氧化鋁、與氮硼化鋁；形成蓋層於吸收層上，其中蓋層係擇自下列材料的一或多者：鉻、氮化鉻、氮氧化鉻、與氧化鉻；以及進行多重蝕刻製程以蝕刻蓋層與吸收層。

【圖式簡單說明】

【0007】

第1圖係本發明一或多個實施例中，實施微影製程之方塊圖；

第2圖係本發明多種實施例中，製作EUV光罩之方法的流程圖；

第3圖係依據第2圖之方法製作之空白光罩的剖視圖；以及第4及5A至5B圖係依據第2圖之方法製作之EUV光罩的剖視圖。

【實施方式】

【0008】 下述揭露內容提供的不同實施例可實施本發明的不同結構。下述特定構件與排列的實施例係用以簡化本發明而非侷限本發明。此外，形成第一構件於第二構件上的敘述包含兩者直接接觸，或兩者之間隔有其他額外構件而非直接接觸。此外，本發明之多種實例將重複標號及/或符號以簡化並清楚說明。然而不同實施例中，具有相同標號的元件並不必然具有相同的對應關係及/或排列。

【0009】 第1圖係本發明一或多個實施例中的EUV微影系統10。EUV微影系統10包括射線源20、照明器30、光罩40、投影光學盒(POB)50、及目標60(如基板站點上的半導體晶圓)。除了圖示中的排列外，可採用其他方式排列元件，甚至省略或新增某些元件。

【0010】 在此實施例中，射線源20包含提供電磁射線的來源，且電磁射線之波長在EUV範圍。舉例來說，射線源20提供之EUV射線其波長接近13.5nm。照明器30可包含折射光學元件如單一透鏡或具有多重透鏡的透鏡系統，及/或反射光學元件如單一反射鏡或具有多重反射鏡的反射鏡系統，可將射線源20之光線導至光罩40上。光罩40可為穿透式光罩或反射式光罩。在此實施例中，光罩40為反射式光罩詳述如下。光罩40可整合其他增加解析度的技術如相轉移光罩(PSM)及/或光學臨近修正(OPC)。

【0011】 投影光學盒50將收集反射自光罩40的電磁射線(比如圖案化的射線束)。投影光學盒50可具有折射光學元件或反

射光學元件。投影光學盒 50 之放大倍率小於 1，因此將縮小射線中所包含的圖案化影像。投影光學盒 50 將圖案化的射線導向目標 60 (比如半導體晶圓)。目標 60 包含感光層如光阻，且感光層對 EUV 射線感光。目標 60 可固定於目標基板站點以控制目標基板的位置，使光罩影像得以重複掃描於目標基板上。除了上述方法，亦可採用其他可能的微影方法。全部或部份的 EUV 微影系統 10 可包含真空裝置。

【0012】 下述說明係關於光罩 40 與其形成方法。光罩的製程包含兩個步驟：空白光罩的製程，與圖案化光罩的製程。在空白光罩的製程中，先將適合的層狀物(如多重反射層)置於適當的基板上以形成空白光罩。在圖案化光罩的製程中，圖案化空白光罩使其具有積體電路(IC)元件或晶片中某一層的設計。接著以圖案化的光罩將電路圖案(如 IC 元件中某一層的設計)轉移至半導體晶圓上。藉由多種微影製程，可將一層一層的圖案形成於多重晶圓上。採用多道光罩如 15 道至 30 道的光罩，可建構完整的 IC 元件。

【0013】 一般而言，可製作多種光罩以應用於多種製程中。在 EUV 微影中，EUV 光罩的種類包括雙光強度光罩(BIM)與相轉移光罩(PSM)。舉例來說，BIM 幾乎都是吸收區(亦稱作不透明區)，以及吸收區以外的反射區。吸收區包含的吸收物幾乎完全吸收入射光束。反射區不含吸收物，且其包含的多層結構(ML)將反射入射光束。PSM 包含吸收區與反射區。吸收區反射之部份入射光，與反射區反射之入射光具有適當相位差異，可增加解析度與影像品質。PSM 可為衰減型 PSM (AttPSM)

與間隔型PSM(AltPSM)。AttPSM之吸收物通常具有2%至15%之反射率，而AltPSM之吸收物通常具有大於50%之反射率。

【0014】 第2圖係本發明多種實施例中，製作EUV光罩之方法100的流程圖。第3圖係方法100之多種製程中空白光罩200的剖視圖。第3圖之空白光罩200將搭配第2圖中的方法100一同說明。第4圖及第5A至5B圖係方法100之多種製程中EUV光罩300的剖視圖。第4圖及第5A至5B圖之EUV光罩將搭配第2圖中的方法100一同說明。

【0015】 如第2及3圖所示，方法100之步驟102提供基板210。基板210可為低熱膨脹材料(LTEM)如摻雜SiO₂之TiO₂，及/或本技術領域中具有通常知識者所知之其他低熱膨脹材料。LTEM之基板210可讓因光罩受熱所造成的影像扭曲最小化。在一實施例中，LTEM之基板210包含低缺陷及平滑表面的材料。此外，導電層205可覆蓋基板210之第一表面上以達靜電吸附的效果。導電層205可為氮化鉻、氮化鋔、氮硼化鋔、氮氧化鋔、或其他可能的組成。

【0016】 接著進行方法100之步驟104以形成反射式ML220於LTEM之基板210的第二表面上，且基板210的第一表面與第二表面相對。依據Fresnel公式，當光穿過不同折射率的兩種材料之間的界面時，將產生光反射現象。兩種材料的折射率差異越大時，反射光越強。增加界面數目如ML220中交替排列的不同材料可增強反射光。當ML220中的每一層具有適當厚度時，不同界面反射的光將產生建設性干涉。然而ML220採用的材料可能會吸收光，並限制ML220所能達到的最大反射率。ML220

包含多個薄膜對，比如鉬-矽薄膜對(Mo/Si)，其中每一薄膜對中的鉬層上方或下方為矽層。在其他實施例中，ML 220可包含鉬-鈹薄膜對(Mo/Be)，或任何對EUV波長具有高反射率的材料。ML 220中每一層的厚度取決於EUV之波長與入射角。藉由調整ML 220之厚度，可讓每一介面反射之EUV光達到最大化建設性干涉，並最小化ML 220吸收的EUV光。ML 220的選擇取決於如何讓特定射線/波長的光具有高反射率。一般而言，薄膜對數目介於20至80之間，但薄膜對數目亦可為其他數值。在一實施例中，ML 220包含40個Mo/Si薄膜對，每一Mo/Si薄膜對的厚度為約7nm，且ML 220之總厚度為280nm。在此例中，ML 220之反射率為約70%。

【0017】方法100之步驟106形成緩衝層230於ML 220上。在下述圖案化或修復吸收層之步驟中，緩衝層230可作為蝕刻停止層。緩衝層230之蝕刻性與吸收層不同。緩衝層230包含釤，或釤化合物如硼化釤及矽化釤。緩衝層230之形成方法為低溫沉積製程，以避免ML 220的擴散問題。在此實施例中，緩衝層230包含釤。

【0018】方法100之步驟108形成吸收層240於緩衝層230上。吸收層240較佳吸收EUV波長範圍的射線，且此射線投影至圖案化EUV光罩300。吸收層240包含下述材料之單層或多層結構：鉻、氧化鉻、氮化鈦、氮化鉬、鉬、鈦、鋁銅合金、鈀、氮硼化鉬、氧化鋁、鉬、鉬矽合金、氮氧化鉬矽、氮化鉬矽、或其他合適材料。當吸收層240具有適當態樣之薄膜層時，其每一薄膜的不同蝕刻性可讓後續蝕刻製程具有製程彈性。在此

實施例中，吸收層 240 之材料包括氮硼化鉬、氮化鉬、及氮氧化鉬。

【0019】 方法 100 之步驟 110 形成蓋層 250 於吸收層 240 上，以避免氧化吸收層 240 並增加製程控制性。蓋層 250 包括鉻、鉭、鈦、鋁、矽、上述之氧化物、上述之氮化物、或上述之氮氧化物。在一實施例中，蝕刻吸收層之後續製程亦會蝕刻蓋層 250，因此蓋層 250 在相同的蝕刻化學品與蝕刻參數下需具有適當的蝕刻速率。蓋層 250 之組成可為金屬化合物如 M_xO_y 、 M_xN_y 、 $M_xO_yN_z$ ，其中 M 為金屬，而 x、y、z 各自介於 0 至 1 之間。在一實施例中，蓋層 250 包含鉻。在另一實施例中，蓋層 250 與吸收層 240 在後續之蝕刻吸收層的製程中具有相當不同的蝕刻速率。

【0020】 導電層 205、ML 220、緩衝層 230、吸收層 240、與蓋層 250 中的一或多者，其形成方法包括物理氣相沉積法(PVD) 製程如蒸鍍法及直流磁控濺鍍，電鍍製程如無電電鍍法或電鍍法，化學氣相沉積(CVD) 製程如常壓 CVD (APCVD)、低壓 CVD (LPCVD)、電漿增強式 CVD (PECVD)、或高密度電漿 CVD (HDP CVD)，離子束沉積，旋轉塗佈法，有機金屬分解(MOD)，原子層沉積(ALD)，及 / 或本技術領域中具有通常知識者所知的其他方法。

【0021】 如第 2、4、5A、及 5B 圖所示，方法 100 之步驟 112 蝕刻部份蓋層 250 與吸收層 240 以形成 EUV 光罩 300。首先，進行微影製程以定義 IC 圖案於空白光罩 200 上。圖案化製程包括塗佈光阻(比如旋轉塗佈法)、軟烘烤、對準目標、曝光、曝光

後烘烤、顯影光阻、潤濕光阻、乾燥光阻(如硬烘烤)、其他合適製程、及/或上述之組合。在另一實施例中，可採用其他合適方法如無光罩微影、電子束寫入、直寫、及/或離子束寫入等方法，實施甚至取代微影曝光製程。

【0022】 接著進行蝕刻製程以移除部份蓋層250與吸收層240以形成EUV光罩300。上述蝕刻製程以圖案化光阻作為蝕刻遮罩，移除圖案化光阻之開口露出的部份蓋層250與吸收層240，並保留圖案化光阻覆蓋的部份蓋層250與吸收層240。蝕刻製程包括乾(電漿)蝕刻、濕蝕刻、及/或其他蝕刻方法。舉例來說，乾蝕刻製程可採用含氧氣體、含氟氣體如四氟化碳、六氟化硫、二氟甲烷、氟仿、及/或六氟乙烷，含氯氣體如氯氣、氯仿、四氯化碳、及/或三氯化硼，含溴氣體如溴化氫及/或溴仿、含碘氣體、其他合適氣體及/或電漿、及/或上述之組合。在蝕刻製程後，可採用合適技術如剝除或灰化以移除圖案化光阻。

【0023】 在一實施例中，以連續式的乾蝕刻蝕刻蓋層250與吸收層240，如第4圖所示。在單一步驟中，以相同蝕刻化學品與相同蝕刻參數如氣體、氣流、功率、與壓力，蝕刻蓋層250與吸收層240。在一實施例中，乾蝕刻採用鹵素蝕刻氣體如氯氣及六氟化硫與氧氣混合。蝕刻步驟先蝕刻蓋層250，接著蝕刻吸收層240。換言之，單一步驟中的氯及氧為主的氣體可蝕刻蓋層250與吸收層240。單一蝕刻製程可降低製程複雜性及製程干擾。當改變蝕刻化學品與蝕刻參數時，會牽扯到多個子製程如排出之前殘留的蝕刻化學品、填充新的蝕刻化學品、與斜

向增加並穩定新的蝕刻化學品。如此一來，可能會產生製程干擾，甚至產生微粒。為了消除微粒，又需要蝕刻中或蝕刻後增加額外清潔製程。

【0024】 在另一實施例中，以多重蝕刻製程形成EUV光罩300。舉例來說，可進行兩步蝕刻，比如以第一蝕刻步驟先蝕刻蓋層250以形成第5A圖所示之圖案化蓋層255。蝕刻蓋層250之第一蝕刻步驟可採用下列氣體之一或更多者：與氧氣混合之氯氣及六氟化硫、氯氣、與六氟化硫。接著進行第二蝕刻步驟以蝕刻吸收層240，而第二蝕刻步驟可採用下列氣體之一或更多者：與鈍氣混合之氯氣及六氟化硫、氯氣、六氟化硫、氯氣及六氟化硫之混合氣體、以及與氧氣混合之六氟化硫。在一實施例中，在第一蝕刻步驟後即移除圖案化光阻。蝕刻吸收層240之第二蝕刻步驟採用圖案化蓋層255作為蝕刻遮罩，如第5B圖所示。第二蝕刻步驟對緩衝層230而言具有實質上的高選擇性。在另一實施例中，圖案化光阻與圖案化蓋層255均為第二蝕刻步驟之蝕刻遮罩。在第二蝕刻步驟後，將移除圖案化光阻。

【0025】 多重蝕刻製程提供多重蝕刻站點，且每一蝕刻站點具有不同的蝕刻化學品與蝕刻參數(比如氣體、氣流、功率、與壓力)，以達特定的蝕刻選擇性與蝕刻形狀。多重蝕刻製程中的每一蝕刻步驟，各自具有其蝕刻選擇性與蝕刻形狀，在製程關鍵尺寸(CD)的控制上特別有利。

【0026】 EUV光罩300可搭配其他增加解析度的技術，比如光學臨近修正(OPC)。藉由光罩修復系統，可對EUV光罩300進行缺陷修復製程。光罩修復系統係一合適系統如電子束修復系

統及/或聚焦離子束(FIB)修復系統。

【0027】由上述可知，本發明提供EUV光罩的形成方法包括吸收層搭配蓋層之材料組合，以實質上相同的蝕刻化學品及蝕刻參數，進行一步蝕刻製程以蝕刻蓋層與吸收層。此方法在圖案化吸收層時的蝕刻製程，不但干擾較低且產生較少微粒。此外，本發明亦提供多重蝕刻製程以達所需的蝕刻選擇性與蝕刻形狀。

【0028】本發明提供多種實施例以形成EUV光罩，以改良習知技藝的EUV光罩。在一實施例中，極紫外線光罩的形成方法包括：提供基板，形成反射式多層結構於基板之表面上，形成緩衝層於反射式多層結構上，形成吸收層於緩衝層上，以及形成蓋層於吸收層上。蝕刻蓋層與吸收層即形成EUV光罩。

【0029】在另一實施例中，極紫外線光罩的形成方法包括：提供低熱膨脹材料之基板，形成反射式多層結構於低熱膨脹材料之基板上，形成緩衝層於反射式多層結構上，形成吸收層於緩衝層上，形成蓋層於吸收層上，以及進行連續式的電漿乾蝕刻製程，以相同的蝕刻氣體與蝕刻參數蝕刻蓋層與吸收層。

【0030】在又一實施例中，極紫外線光罩的形成方法包括：形成導電層於基板之第一表面上，其中導電層係擇自下列材料的一或多者：氮化鉻、氮化鉬、氮硼化鉬、與氮氧化鉬，形成反射式多層結構於基板之第二表面上，且基板之第二表面與第一表面相對，形成釘緩衝層於反射式多層結構上，形成吸收層於釘緩衝層上，其中吸收層係擇自下列材料的一或多者：

氮化鉬、氮氧化鉬、與氮硼化鉬，形成蓋層於吸收層上，其中蓋層係擇自下列材料的一或多者：鎢、氮化鎢、氮氧化鎢、與氧化鎢，以及進行多重蝕刻製程以蝕刻蓋層與吸收層。

【0031】 雖然本發明已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0032】

10 EUV微影系統

20 射線源

30 照明器

40 光罩

50 投影光學盒

60 目標

100 方法

102、104、106、108、110、112 步驟

200 空白光罩

205 導電層

210 基板

220 ML

230 緩衝層

240 吸收層

250 蓋層

201407261

255 圖案化蓋層

300 EUV光罩

申請專利範圍

1. 一種極紫外線光罩的形成方法，包括：
 提供一基板；
 形成一反射式多層結構於該基板之一表面上；
 形成一導電層於該基板之一對向表面上；
 形成一緩衝層於該反射式多層結構上；
 形成一吸收層於該緩衝層上；
 形成一蓋層於該吸收層上；以及
 蝕刻該蓋層與該吸收層。
2. 如申請專利範圍第1項所述之極紫外線光罩的形成方法，其中該吸收層係擇自下列材料中的一或多者：鉻、氧化鉻、氮化鈦、氮化鉭、鉭、鈦、鋁銅合金、鈀、氮硼化鉭、氧化鋁、鉬、鉬矽合金、氮氧化鉬矽、與氮化鉬矽，其中該蓋層係擇自下列材料中的一或多者：鉻、鉭、鈦、鉬、鋁、矽、上述之氧化物、上述之氮化物、及上述之氮氧化物。
3. 如申請專利範圍第1項所述之極紫外線光罩的形成方法，其中蝕刻該蓋層與該吸收層之步驟為一單一蝕刻步驟，其中該單一蝕刻步驟採用一般的蝕刻參數以蝕刻該蓋層與該吸收層，其中該單一步驟係採用一鹵素氣體之電漿乾蝕刻，且該鹵素氣體包括混合氧氣的氯氣與六氟化硫。
4. 如申請專利範圍第1項所述之極紫外線光罩的形成方法，其中蝕刻該蓋層與該吸收層之步驟為一多重蝕刻步驟，且該多重蝕刻步驟中的每一蝕刻步驟採用不同的蝕刻化學品與蝕刻參數，其中該多重蝕刻步驟包括：

蝕刻該蓋層，且蝕刻該蓋層之氣體係擇自下列氣體中的一或更多者：混合氧氣的氯氣與六氟化硫、氯氣、及六氟化硫；以及

以蝕刻後之蓋層作為蝕刻該吸收層之遮罩，蝕刻該吸收層，且蝕刻該吸收層之氣體係擇自下列氣體中的一或更多者：混合鈍氣的氯氣與六氟化硫、氯氣、六氟化硫、混合六氟化硫的氯氣、及混合氧氣的六氟化硫。

5. 一種極紫外線光罩的形成方法，包括：

提供一低熱膨脹材料之基板；

形成一反射式多層結構於該低熱膨脹材料之基板上；

形成一緩衝層於該反射式多層結構上；

形成一吸收層於該緩衝層上；

形成一蓋層於該吸收層上；以及

進行連續式的一電漿乾蝕刻製程，以蝕刻該蓋層與該吸收層。

6. 如申請專利範圍第5項所述之極紫外線光罩的形成方法，其中該吸收層係擇自下列材料：氮化鉭、鉭、鈦、鋁銅合金、鈀、氮硼化鉭、與氧化鋁，其中該蓋層係擇自下列材料：鉻、鉭、鈦、矽、鋁、鉬、上述之氧化物、上述之氮化物、及上述之氮氧化物，其中該緩衝層包括釤。

7. 如申請專利範圍第5項所述之極紫外線光罩的形成方法，其中該蓋層與該吸收層係由該電漿乾蝕刻製程中的相同蝕刻步驟所蝕刻。

8. 如申請專利範圍第5項所述之極紫外線光罩的形成方法，其

中連續式的電漿乾蝕刻製程採用實質上相同的蝕刻參數以蝕刻該蓋層與該吸收層，其中該蝕刻參數包括下列參數中的一或者者：氣流、功率、與壓力。

9. 一種極紫外線光罩的形成方法，包括：

形成一導電層於一基板之第一表面上，其中該導電層係擇自下列材料的一或者者：氮化鉻、氮化鋔、氮硼化鋔、與氮氧化鋔；

形成一反射式多層結構於該基板之第二表面上，且該基板之第二表面與第一表面相對；

形成一釘緩衝層於該反射式多層結構上；

形成一吸收層於該釘緩衝層上，其中該吸收層係擇自下列材料的一或者者：氮化鋔、氮氧化鋔、與氮硼化鋔；

形成一蓋層於該吸收層上，其中該蓋層係擇自下列材料的一或者者：鉻、氮化鉻、氮氧化鉻、與氧化鉻；以及

進行一多重蝕刻製程以蝕刻該蓋層與該吸收層。

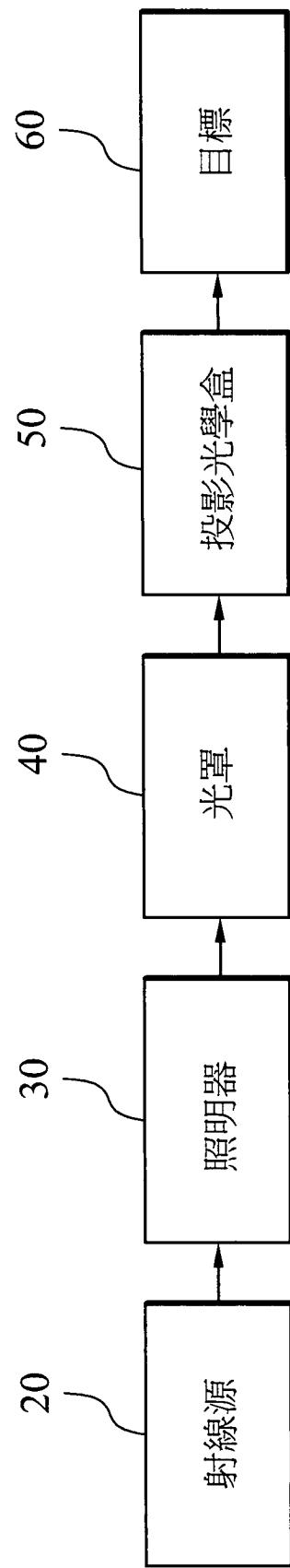
10. 如申請專利範圍第9項所述之極紫外線光罩的形成方法，其中該多重蝕刻製程包括：

進行一第一蝕刻步驟以蝕刻該蓋層，且該第一蝕刻步驟中蓋層之蝕刻選擇性實質上高於該吸收層之蝕刻選擇性；以及

以蝕刻後的該蓋層作為蝕刻遮罩，進行一第二蝕刻步驟以蝕刻該吸收層，其中該第二蝕刻步驟中吸收層之蝕刻選擇性實質上高於蝕刻後的該蓋層之蝕刻選擇性。

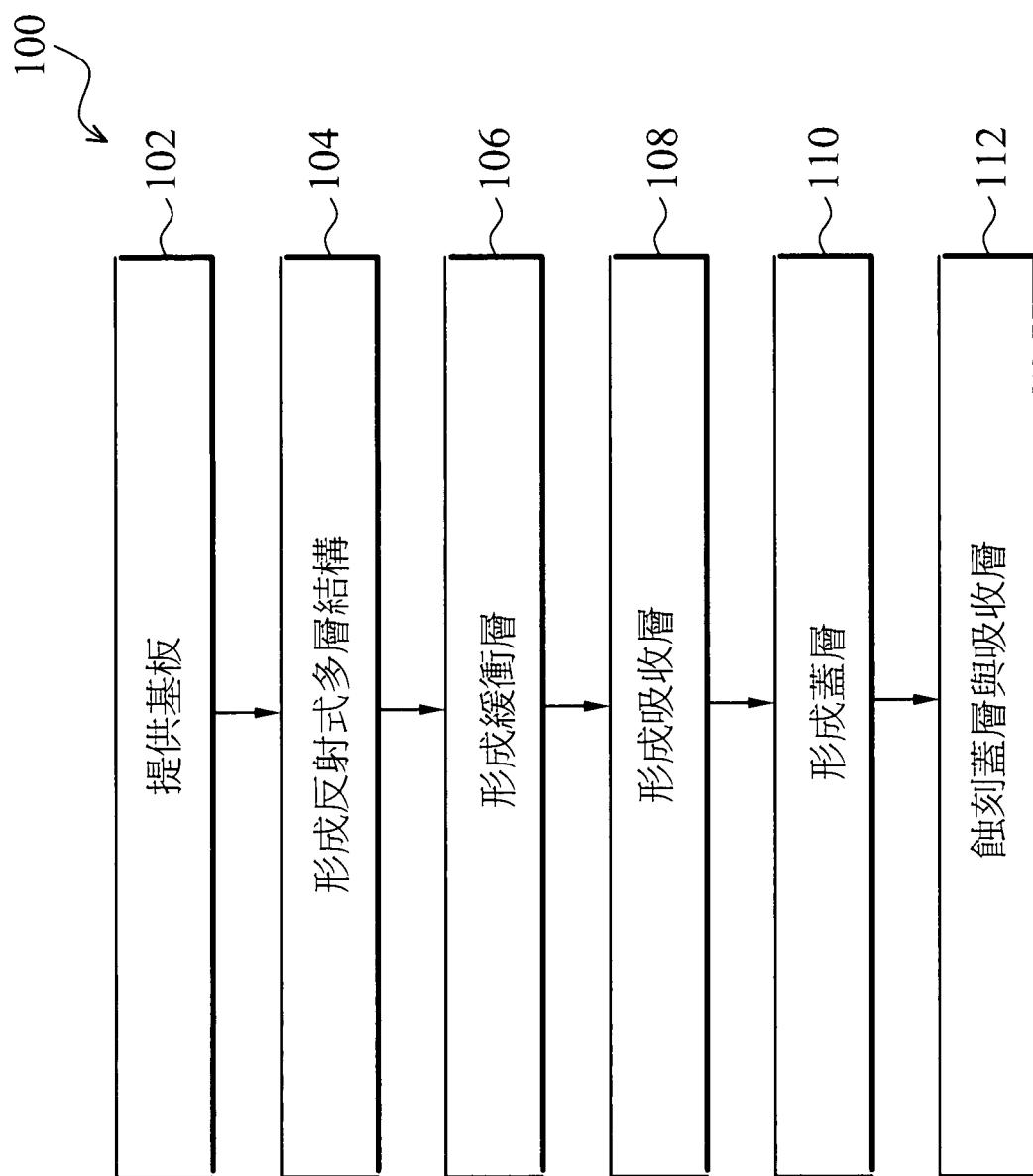
201407261

圖式



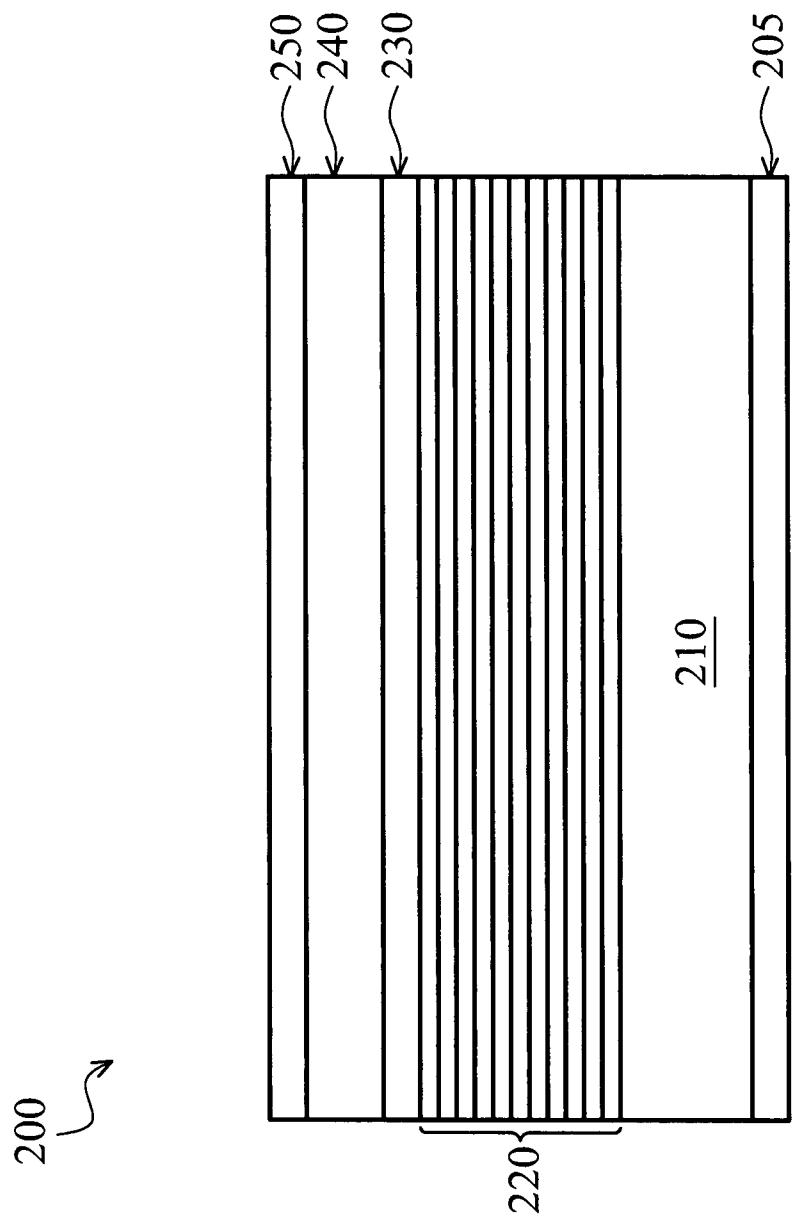
第1圖

201407261



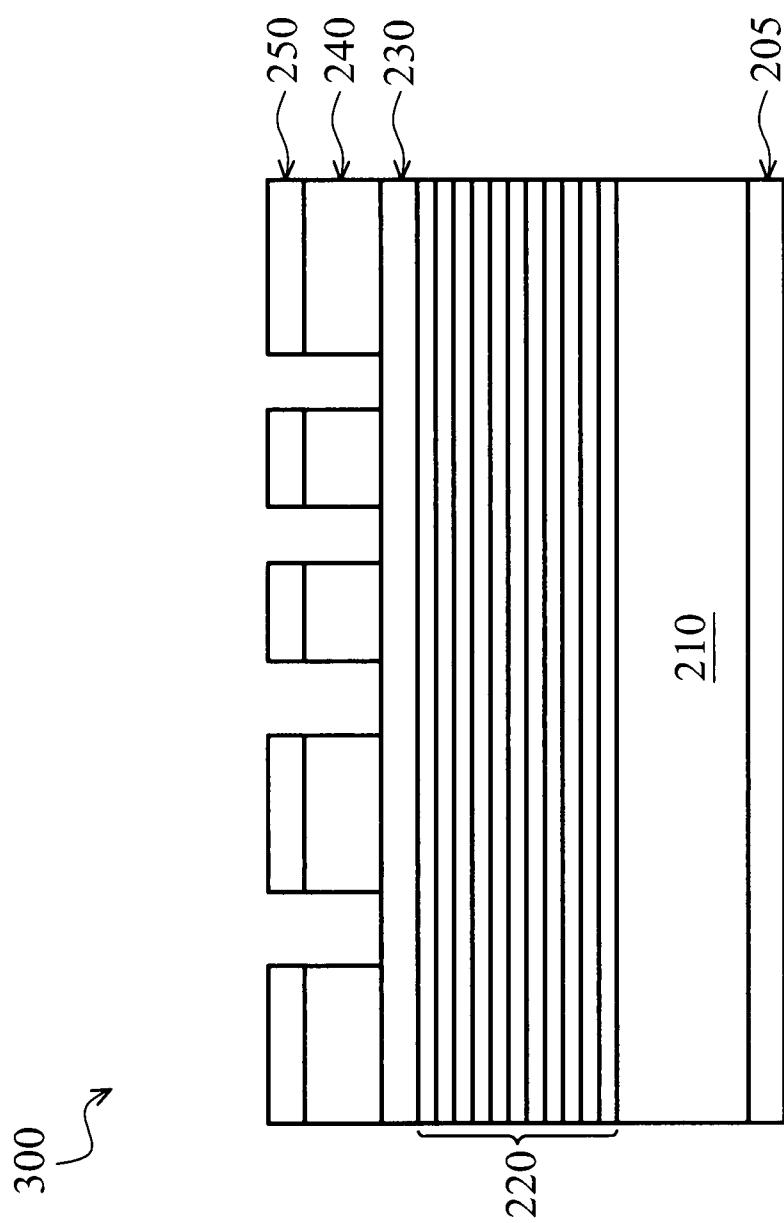
第 2 圖

201407261



第3圖

201407261

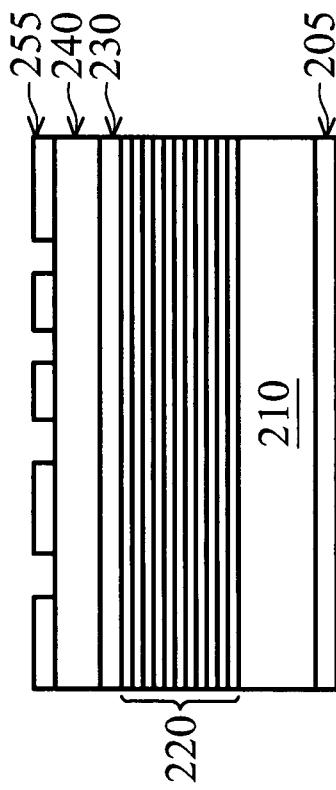


第4圖

201407261

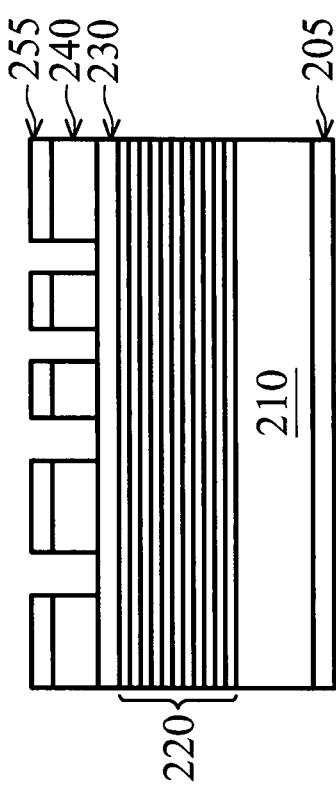
Q

300 ↗



第 5A 圖

300 ↗



第 5B 圖