

(21)申請案號：100129091

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 15 日

(51)Int. Cl. : H01J37/317 (2006.01)

H01J37/20 (2006.01)

H01J37/08 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/24 美國

12/862,104

(71)申請人：瓦里安半導體設備公司 (美國) VARIAN SEMICONDUCTOR EQUIPMENT ASSOCIATES, INC. (US)

美國

(72)發明人：錢尼 奎格 R CHANEY, CRAIG R. (US)

(74)代理人：詹銘文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 27 頁

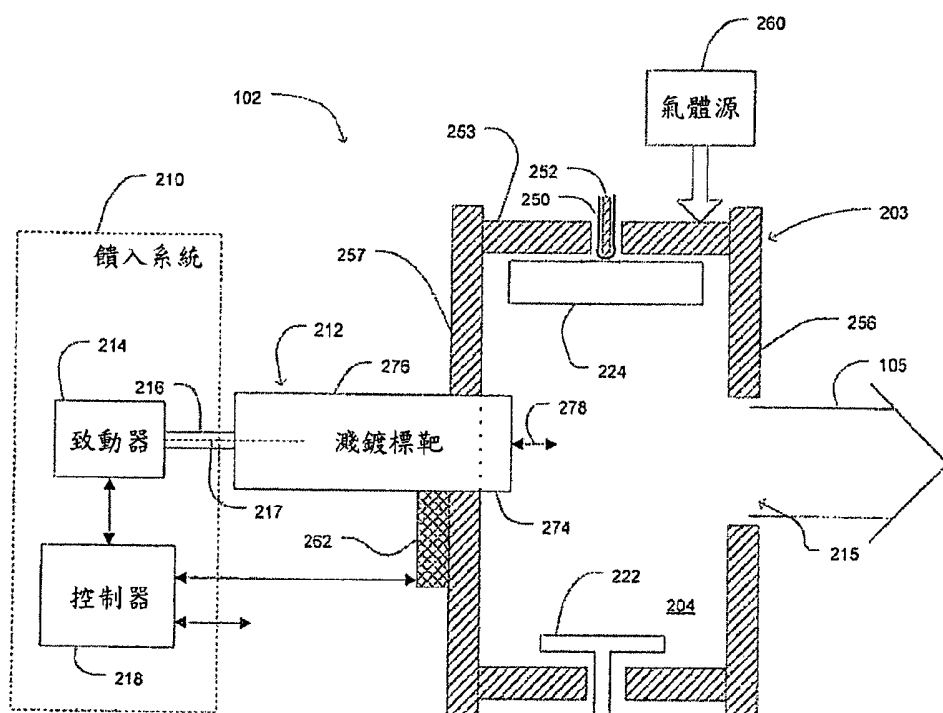
(54)名稱

濺鍍標靶饋入系統

SPUTTER TARGET FEED SYSTEM

(57)摘要

一種裝置，包括電弧室外殼及饋入系統。電弧室外殼定義電弧室。饋入系統經組態以饋入濺鍍標靶至電弧室。一種方法，包括饋入濺鍍標靶至電弧室以及離子化濺鍍標靶的一部分，其中電弧室藉由電弧室外殼定義。



102：離子源

105：離子束

203：電弧室外殼

204：電弧室

210：饋入系統

212：濺鍍標靶

214：致動器

215：萃取孔隙

216：轉軸

217：軸

218：控制器

222：反射極

224：陰極

250：金屬絲線

252：支撐桿

253：側壁

256：面板

257：後壁

260：氣體源

262：蓋體

274：部分

276：其餘部分

278：箭頭

(21)申請案號：100129091

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 15 日

(51)Int. Cl. : H01J37/317 (2006.01)

H01J37/20 (2006.01)

H01J37/08 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/24 美國

12/862,104

(71)申請人：瓦里安半導體設備公司 (美國) VARIAN SEMICONDUCTOR EQUIPMENT ASSOCIATES, INC. (US)

美國

(72)發明人：錢尼 奎格 R CHANEY, CRAIG R. (US)

(74)代理人：詹銘文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 27 頁

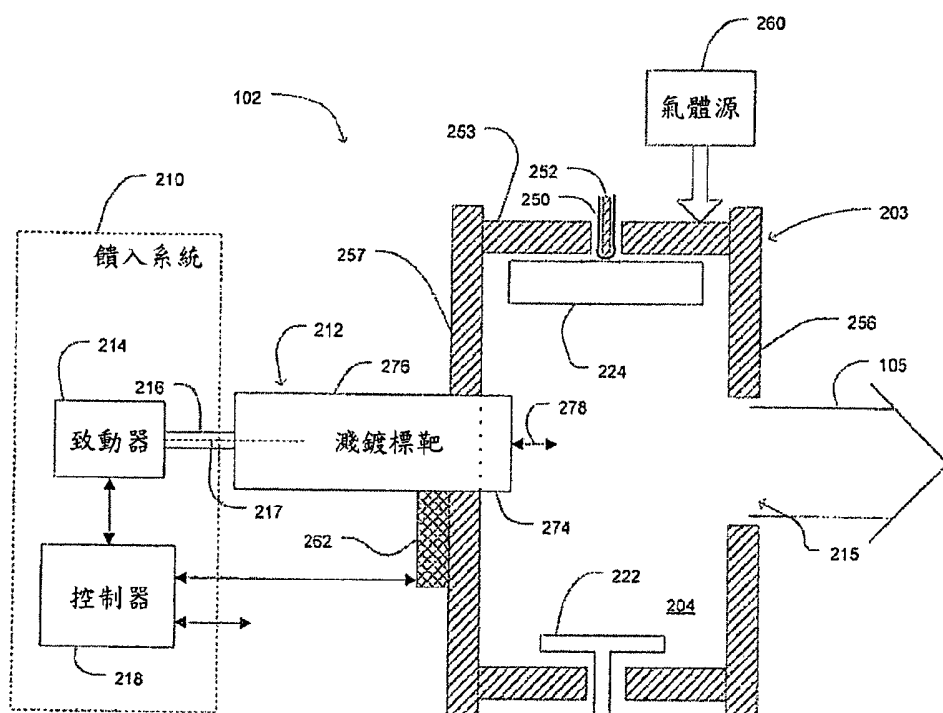
(54)名稱

濺鍍標靶饋入系統

SPUTTER TARGET FEED SYSTEM

(57)摘要

一種裝置，包括電弧室外殼及饋入系統。電弧室外殼定義電弧室。饋入系統經組態以饋入濺鍍標靶至電弧室。一種方法，包括饋入濺鍍標靶至電弧室以及離子化濺鍍標靶的一部分，其中電弧室藉由電弧室外殼定義。



102：離子源

105：離子束

203：電弧室外殼

204：電弧室

210：饋入系統

212：濺鍍標靶

214：致動器

215：萃取孔隙

216：轉軸

217：軸

218：控制器

222：反射極

224：陰極

250：金屬絲線

252：支撐桿

253：側壁

256：面板

257：後壁

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭露是有關於濺鍍標靶，且特別是有關於一種用於濺鍍標靶的饋入系統。

【先前技術】

濺鍍標靶 (sputter target) 是一種可設置在用於濺鍍標靶的濺鍍的電弧室 (arc chamber) 內的固體材料。濺鍍是一種能量粒子與濺鍍標靶碰撞而使濺鍍標靶的粒子離開濺鍍標靶的製程。濺鍍標靶可用於不同用途下的不同的構件及工具。一種所述構件為用於束線離子植入器 (beam line ion implanter) 的離子源。其它使用濺鍍標靶的工具包括沈積工具，諸如物理氣相沈積 (Physical Vapor Deposition, PVD) 或化學氣相沈積 (Chemical Vapor Deposition, CVD) 工具，但不限於此。

束線離子植入器用的離子源包含定義電弧室的電弧室外殼，電弧室外殼也具有萃取孔隙 (extraction aperture)，定義明確的離子束通過萃取孔隙而被萃取。離子束通過束線離子植入器的束線且被傳送至工件。要求離子源針對各種不同的離子物種產生穩定的、定義明確的及均勻的離子束。希望也可以在生產設備中長時間操作離子源，而沒有保養或維修的要求。

常見的具有濺鍍標靶的離子源會把濺鍍標靶的固體材料完全地置放於離子源的電弧室中。在操作中，可提供濺鍍氣體到電弧室。濺鍍氣體可以是例如氬 (Ar)、氙 (Xe)

或氬(Kr)等惰性氣體，或是例如氯(Cl)、三氟化硼(BF₃)等反應性氣體。電弧室中的濺鍍氣體可藉由從電子源發射的電子而被離子化以形成電漿。電子可藉由金屬絲線(filament)、陰極(cathode)或任何其他電子源所提供。電漿接著濺鍍蝕刻來自濺鍍標靶的材料，再經由在電漿中的電子而被離子化。離子接著經由萃取孔隙被萃取成定義明確的離子束。

一個缺點是離子源的操作壽命時間或其他工具會被完全地置放於電弧室中的濺鍍標靶材料的數量所限制。電弧室具有有限的尺寸，並且能配合在電弧室中的濺鍍標靶材料的數量必須有所限制。另一缺點是濺鍍標靶是不動的，且當需要更換濺鍍標靶時會有耗損圖樣(wear pattern)的傾向。就其本身而論，傾向在未完全被消耗之前更換不動的濺鍍標靶。再一缺點是關於束線離子植入器用的離子源，常見的濺鍍標靶離子源不能在不同的非濺鍍模式下被操作，因此限制了操作的模式及光束物種。

於是，提供一種饋入系統來克服上述不足及缺點是需要的。

【發明內容】

根據本揭露的第一觀點，提供一種裝置。此裝置包含電弧室外殼及饋入系統。電弧室外殼定義電弧室。饋入系統經組態以饋入濺鍍標靶至電弧室。

根據本揭露的再一觀點，提供一種方法。此方法包括饋入濺鍍標靶至電弧室，以及蝕刻濺鍍標靶的一部分。其

中電弧室由電弧室外殼定義而成。

現在將參考如所伴隨的圖式所示的例示性實施例來更完整地描述本揭露。然而，以下描述本揭露之參考的實施例應被理解為本揭露不限制於此所提出的實施例。本領域具有通常知識者經由本技術應當理解額外的實現、修改、實施例及用於在其他領域的用途都將在本發明所描述的範疇內，並且本發明對於其會有重大的功效。

【實施方式】

在此，關於符合本揭露的饋入系統將以其使用在束線離子植入器 100 的離子源中來詳述。本領域具有通常知識者將理解饋入系統可用於任何數量的目的在任何數量的環境中有利地執行，包括沈積工具（例如物理氣相沈積(PVD)或是化學氣相沈積(CVD)工具），但其並不限於此。

參照圖 1，繪示離子植入器 100 的簡化系統方塊圖。離子植入器 100 包含符合本揭露之一實施例的離子源 102、束線構件（beam line components）104 以及支撐一個或多個工件（諸如工件 110）的終端站 106。離子源 102 產生離子束 105，經由束線構件 104 將離子束 105 引導至工件 110。

束線構件 104 可包含本領域具有通常知識者所熟知的構件，以控制並導引離子束 105 朝向工件 110。所述束線構件 104 的一些實例包含質量分析磁鐵(mass analyzing magnet)、解析孔隙(resolving aperture)、離子束加速管(ion beam acceleration column)及/或離子束減速管(ion beam

deceleration column)、能量濾波器(energy filter)以及視準校正器磁鐵(collimator magnet)或平行化透鏡(parallelizing lens),但其並不限於此。本領域具有通常知識者將理解可以在離子植入器 100 中利用替代的及/或額外的束線構件 104。

終端站 106 在離子束 105 的路徑中支撐一個或多個工件(例如工件 110),因而使期望物種的離子撞擊工件 110。舉例來說,工件 110 可以是半導體晶圓(semiconductor wafer)、太陽能電池(solar cell)、磁性媒介(magnetic medias)或其他用於材料改性(material modification)而接收離子處理的目標物。終端站 106 可包含平台 112,以支撐工件 110。平台 112 可使用靜電力而牢固工件 110。終端站 106 也可包含掃描器(scanner)(未繪示),以在期望的方向中移動工件 110。

終端站 106 也可包含本領域具有通常知識者所熟知的額外的構件。舉例來說,終端站 106 典型地包含自動化工件輸送設備(automated workpiece handling equipment),以將工件傳入離子植入器 100 中,且在離子處理之後用於移除工件。本領域具有通常知識者將了解在離子處理期間,淨空離子束橫越的整個路徑。離子植入器 100 也可具有控制器(controller)(圖 1 中未繪示),以控制各種的子系統及離子植入器 100 的構件。

參照圖 2,繪示符合本揭露之一實施例之離子源 102 的概要剖面圖。為了簡化描述,一些不需要在本揭露所要

理解之離子源 102 的構件將不說明。離子源 102 包含定義電弧室 204 的電弧室外殼 203。電弧室外殼 203 亦包含面板 (face plate) 256、與面板 256 相對設置的後壁 257 及側壁 253。面板 256 進一步地定義，定義明確的離子束 105 經由萃取孔隙 215 被萃取。

離子源 102 亦包括饋入系統 210，其經組態以饋入濺鍍標靶 212 至電弧室 204。蓋體 262 可以是在開啟位置中，以暴露在後壁 257 中的孔隙，濺鍍標靶 212 通過此孔隙而可被饋入。饋入系統 210 可包含致動器 (actuator) 214，以驅動與濺鍍標靶 212 耦接的轉軸 (shaft) 216。致動器 214 可包含馬達 (motor)、齒輪輪系 (gear train)、連動裝置 (linkages) 等，以驅動轉軸 216。饋入系統 210 也可包含控制器 218。控制器 218 可以是或包含一般用途電腦 (general-purpose computer) 或一般用途電腦的網路 (network)，其可被程式化 (programmed) 以執行所期望的輸入/輸出功能。控制器 218 也可包含其他電子電路 (electronic circuitry) 或構件，諸如特殊應用積體電路 (application specific integrated circuits, ASIC)、其他硬線接線式 (hardwired) 或是可程式化電子元件 (programmable electronic device)、離散元件電路 (discrete element circuits) 等。控制器 218 可提供訊號至致動器 214，並且從致動器 214 接收訊號。控制器 218 也可以發出及接收來自其他構件 (諸如感測器 (sensor) 及例如蓋體 262、電源供應器 (power supplies)、束電流感測器 (beam current sensors))

等構件)的訊號,以監控離子源、離子植入器及控制離子植入器之構件。

依照所期望的摻雜物種,濺鍍標靶 212 可以是各種不同的固體材料。當期望的摻雜物種是硼(B)時,濺鍍標靶 212 可以是含硼的固體材料,諸如硼合金(boron alloy)、硼化物(boride)或其混合物。當期望的摻雜物種是磷(P)時,濺鍍標靶 212 可以是含磷的固體材料。依照固體材料的類型,濺鍍標靶 212 可具有在 400°C 至 3000°C 之間的熔點。蒸氣點也可依照固體材料的類型來改變。

離子源 102 也可包含設置於電弧室 204 內的陰極(cathode) 224 以及反射極(repeller) 222。反射極 222 可以是電性絕緣的。陰極絕緣體(未繪示)可以與陰極 224 對應設置,以電性且熱性隔絕電弧室外殼 203 與陰極 224。金屬絲線 250 可以設置於電弧室 204 外且鄰近於陰極 224,以加熱陰極 224。支撐桿 252 可支撐陰極 224 及金屬絲線 250。氣體源 260 可提供氣體至電弧室 204 而用於離子化。

萃取電極總成(extraction electrode assembly)(未繪示)設置於接近萃取孔隙 215,用以定義明確的離子束 105 之萃取。也可提供一或多個電源供應器(未繪示),諸如金屬絲線電源供應器(filament power supply)與電弧電源供應器(arc power supply)。金屬絲線電源供應器提供電流至金屬絲線 250 而用於對其加熱。電弧電源供應器提供偏壓至電弧室外殼 203。

在操作中，可以在第一濺鍍模式中操作離子源 102。在此模式中，將蓋體 262 移動至開啟位置，以暴露後壁 257 中的孔隙。蓋體 262 可包含響應控制器 218 的驅動機構，以在開啟及關閉位置之間移動。饋入系統 210 最初將濺鍍標靶 212 的部分 274 置於電弧室 204 中，濺鍍標靶 212 的其餘部分 276 位於電弧室 204 外。氣體源 260 可提供濺鍍氣體至電弧室 204。濺鍍氣體可以是惰性氣體（諸如氬（Ar）、氙（Xe）或氪（Kr）等），或是反應性氣體（諸如氯（Cl）、三氟化硼（BF₃）等）。

金屬絲線 250 藉由相連的電源供應器加熱到熱離子發射溫度（thermionic emission temperatures）。來自金屬絲線 250 的電子轟擊陰極 224，以藉此加熱陰極 224 到熱離子發射溫度。由陰極 224 所發射之電子可被加速，且離子化來自氣體源 260 的氣體分子以產生電漿放電（plasma discharge）。反射極 222 施加負電荷，以排斥電子返回至電弧室 204 來產生額外的離子化碰撞。雖然在圖 2 的實施例中藉由陰極 224 提供電子，本領域具有通常知識者當理解其他形式的離子源（例如柏納源（Bernas source）等）會具有不同的電子源。

不管任何電子源，在電弧室 204 中形成的電漿接著濺鍍蝕刻來自濺鍍標靶 212 的材料，且藉由在電漿中的電子來離子化。離子接著通過萃取孔隙 215 後被萃取成定義明確的離子束 105。濺鍍標靶 212，且特別是在電弧室 204 中面對電漿的濺鍍標靶的暴露面，因而作為在濺鍍蝕刻時

侵蝕的材料。

饋入系統 210 藉由饋入濺鍍標靶 212 至電弧室 204 內而有助於補充濺鍍標靶 212。饋入系統 210 可允許濺鍍標靶的手動機械式饋入控制或是經由控制器 218 的自動饋入控制。就自動控制來說，對應濺鍍標靶 212 的侵蝕速率來選擇用以驅動濺鍍標靶 212 至電弧室 204 之經選擇的饋入速率。

圖 3 繪示濺鍍標靶 212 至電弧室 204 之經選擇的饋入速率對濺鍍標靶 212 的暴露部分的侵蝕速率的標繪圖。一般來說，當侵蝕速率增加而饋入速率也跟著增加，反之亦然。侵蝕速率可能受到許多參數所影響。一種參數是挑選濺鍍標靶 212 用之固體材料的類型。一些材料有比其他材料侵蝕較快的傾向。不同的熔點以及蒸氣點也影響侵蝕速率。另一種參數為離子束 105 的束電流。一般來說，在其他所有參數條件相等下，相對於較小的束電流，較大的束電流會產生較快的侵蝕效率。不同的感測器（諸如在本領域中熟知的法拉第杯（Faraday cups））可以提供回饋信號給控制器 218，以代表離子束 105 的實際束電流。又另一種可能影響侵蝕速率的參數為由氣體源 260 提供到電弧室 204 的氣體類型。控制器 218 可分析這些與或許其他參數，以選擇用以饋入濺鍍標靶 212 至電弧室 204 中期望的饋入速率。

饋入系統 210 可進一步地經組態以固定地將濺鍍標靶 212 耦接到轉軸 216。在一實施例中，轉軸 216 可以為藉由

致動器 214 驅動的旋轉轉軸。因此，轉軸與濺鍍標靶 212 可繞著軸 217 旋轉。當濺鍍標靶 212 設置在電弧室 204 中且不被進一步地驅動至電弧室 204 內時，濺鍍標靶 212 可旋轉。另外，當濺鍍標靶 212 在箭頭 278 的方向中直線地驅動進入電弧室 204 時，饋入系統 210 可進一步地經組態以旋轉濺鍍標靶 212。濺鍍標靶 212 繞著軸 217 的旋轉傾向助於更均勻地耗損濺鍍標靶暴露在電漿的表面。

參照圖 4，繪示沿著電弧室 204 面向陰極 224 的縱軸的剖視圖。從如圖 2 類似的觀點，繪示濺鍍標靶 212 靠近電弧室 204。在電弧室 204 中的電漿 403 傾向在陰極 224 及反射極 222 之間具有圓柱形的形狀。濺鍍標靶 212 傾向在近似電漿 403 之形狀的圖樣中耗損或侵蝕。因此，若是濺鍍標靶 212 沒有旋轉且電漿 403 在陰極 224 及反射極 222 之間具有此圓柱形的形狀，濺鍍標靶 212 可顯現出耗損圖樣 410。較佳地，若是濺鍍標靶 212 繞著軸 217 旋轉，濺鍍標靶 212 將會更均勻地耗損，且能顯現出耗損圖樣 408。在相對均勻的模式中侵蝕濺鍍標靶 212 的暴露部分可改善離子源的穩定度與增加從離子源萃取的離子束的束電流準位 (beam current levels)。

就圖 2 的實施例而言，也可在非濺鍍模式 (non-sputtering mode) 中或是間接加熱陰極模式 (indirectly heated cathode mode) 中操作離子源 102。在間接加熱陰極模式中，饋入系統 210 可完全地從電弧室 204 撤回濺鍍標靶 212，且將蓋體 262 設置在關閉位置中以堵

住在後壁 257 中相關的孔隙。藉由氣體源 260 提供的摻雜氣體並且以從陰極發射出的電子將其離子化，而後可如同常見的間接加熱陰極（IHC）源來操作離子源 102。因此，離子源 102 可以是多重模式類型的離子源，其能在濺鍍及非濺鍍的兩種模式下操作。

圖 5 是離子源 102 的後壁 257 的一實施例的示意圖，離子源 102 具有可在開啟位置 262' 與關閉位置 262'' 之間移動的蓋體 262。在開啟位置 262' 中，蓋體 262 以軸點 504 為軸來旋轉，以暴露在離子源 102 的後壁 257 中的孔隙 502。饋入系統 210 接著可驅動濺鍍標靶 212 穿過孔隙 502 進入至電弧室 204。依照濺鍍標靶 212 的剖面形狀，孔隙可以是各種不同的形狀。在圖 5 的實施例中，孔隙 502 具有圓形形狀，以接受圓柱狀的濺鍍標靶 212。這些形狀也促進濺鍍標靶 212 的旋轉。

參照圖 6，繪示離子源 602 之另一實施例的剖視平面圖。圖 7 為電弧室外殼 203 的後壁 257 沿著圖 6 的線 7-7 的端面圖。相同的元件是用相同的標號來表示，且為了清楚因此任何重複敘述在此省略。相較於圖 2 的實施例，圖 6 及圖 7 的實施例包含兩個濺鍍標靶，或是一個第一濺鍍標靶 612 與一個第二濺鍍標靶 613。在圖 6 所繪示的位置中，從電弧室 204 移出第一濺鍍標靶 612，且蓋體 662 是在關閉位置以覆蓋如在圖 7 中更清楚繪示的孔隙 702。第二濺鍍標靶 613 具有設置於電弧室 204 中的用以濺鍍之一部分。

饋入系統 610 包括第一旋轉轉軸 616 與第二旋轉轉軸 617，第一旋轉轉軸 616 耦接於第一濺鍍標靶 612，第二旋轉轉軸 617 耦接於第二濺鍍標靶 613。轉軸 616、617 可包括螺紋 623、624，其啮合於驅動機構 630。驅動機構 630 可以是旋轉的驅動，以驅動轉軸，且因此當分別繞著第一軸 648 與第二軸 650 旋轉第一濺鍍標靶 612 與第二濺鍍標靶 613 時，濺鍍標靶 612、613 直線地進及出至電弧室 204。

經由耦接於旋轉轉軸 616 的旋轉接點 642 與導電轉軸材料，電源供應器 640 可以電性耦接於第一濺鍍標 612。旋轉接點 642 可以不同的導電材料所製成。電源供應器 640 可提供偏壓訊號至第一濺鍍標 612，藉由增加大量與吸引至第一濺鍍標 612 的粒子的強度（其可增加離子束 105 的束電流），以增加材料的濺鍍速率。雖然在圖 6 中未繪示，相同的偏壓方案也可應用在第二濺鍍標 613。

在操作中，可以多種模式的一種來操作離子源 602。在第一濺鍍模式中，第一蓋體 662 可在開啟位置，且饋入系統 610 經組態以穿過後壁 257 中的第一孔隙 702 而饋入第一濺鍍標靶 612。當第二濺鍍標靶 613 完全地位在電弧室 204 外時，第二蓋體（未繪示）可在關閉位置以覆蓋第二孔隙 703。在第二濺鍍模式中，當完全地移除第一濺鍍標靶 612 且第一蓋體 662 在關閉位置時（如圖 6 中繪示），可以反向操作濺鍍標靶，使得第二濺鍍標靶 613 被饋入至電弧室 204。在另一種操作模式中，第一濺鍍標靶 612 與第二濺鍍標靶 613 兩者可用同樣的固體材料製成，並且同

時饋入至電弧室 204。在另一種操作模式中，可完全地從電弧室 204 移除第一濺鍍標靶 612 與第二濺鍍標靶 613 兩者，各自的蓋體關閉，且可在間接加熱陰極模式中操作離子源。

因此，提供一種饋入系統以饋入濺鍍標靶至電弧室。在一實施例中，電弧室可以是束線離子植入器用的離子源的電弧室。相較於沒有饋入系統而完全地位在電弧室中的濺鍍標靶，饋入系統可增加操作壽命時間，且經侵蝕的濺鍍標靶可以被持續地補充。藉由使用饋入系統，也可在電弧室中的電漿呈現濺鍍用之經補充的區域與輪廓，且因此可提供經補充區域的輪廓控制。另外，對於束線離子植入器的離子源，相對於饋入氣體至電弧室，也可提供濺鍍標靶的濺鍍，用於多種電荷物種的準位（level）與二聚體（dimer）狀態的增加。舉例來說，常見的離子源饋入摻雜氣體（諸如三氟化硼（ BF_3 ））至電弧室，從濺鍍含硼的濺鍍標靶獲得的期望的硼（B）物種通常比常見的離子源而導致更多的二倍電荷（ B^{++} ）及三倍電荷（ B^{+++} ）狀態。當將一個或多個濺鍍標靶插入以及從電弧室移除一個或多個濺鍍標靶時，饋入系統藉由在不同的操作模式也容許靈活性（flexibility）。另外，對於束線離子植入器的離子源，許多不同類型的離子束（具有不同的物種、束電流等）都可以藉由相同的離子源提供。

在此藉由描述特定的實施例並非對本揭露之範疇的限定。更確切地，除了那些在此的描述之外，本揭露的其

他各種實施例以及對本揭露的改良，於此領域中具有通常知識者藉由前述描述及所伴隨的圖式將為顯而易見。因此，其他實施例及修改被認為落入本揭露的範疇內。更者，雖然本文是針對特定的環境和特定的用途以特定的實施方式來描述本揭露，然而於此技術領域具有通常知識可瞭解其有效地並非限於此，且本揭露為了任何數量的目的可在任何數量的環境下有利地執行。因此，本揭露的完整範圍與精髓當視後附之申請專利範圍所定義者為準。

【圖式簡單說明】

為了更清楚理解本揭露，伴隨圖示來做為參考，其中相同的元件以相同的標號來表示。

圖 1 為離子植入器的簡化系統方塊圖。

圖 2 為符合本揭露的一實施例的離子源的示意圖。

圖 3 為饋入速率對應磨損速率的標繪圖。

圖 4 為圖 2 的離子源的剖視端面圖，其面向圖 2 的陰極。

圖 5 為圖 2 的離子源外殼的後壁的端面圖。

圖 6 為符合揭露的一實施例的離子源之另一實施例的剖視平面圖。

圖 7 為圖 6 的後壁沿著圖 5 的線 7-7 的端面圖。

【主要元件符號說明】

100：離子植入器

102：離子源

104：束線構件

- 105：離子束
- 106：終端站
- 110：工件
- 112：平台
- 203：電弧室外殼
- 204：電弧室
- 210：饋入系統
- 212：濺鍍標靶
- 214：致動器
- 215：萃取孔隙
- 216：轉軸
- 217：軸
- 218：控制器
- 222：反射極
- 224：陰極
- 250：金屬絲線
- 252：支撐桿
- 253：側壁
- 256：面板
- 257：後壁
- 260：氣體源
- 262：蓋體
- 262'：開啟位置
- 262''：關閉位置

- 274：部分
- 276：其餘部分
- 278：箭頭
- 403：電漿
- 408：耗損圖樣
- 410：耗損圖樣
- 502：孔隙
- 504：軸點
- 602：離子源
- 610：饋入系統
- 612：第一濺鍍標靶
- 613：第二濺鍍標靶
- 616：第一旋轉轉軸
- 617：第二旋轉轉軸
- 623：螺紋
- 624：螺紋
- 630：驅動機構
- 640：電源供應器
- 642：旋轉接點
- 648：第一軸
- 650：第二軸
- 662：第一蓋體
- 702：第一孔隙
- 703：第二孔隙

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 100129091 H01J 37/317 (2006.01)
※申請日： 100.8.15 ※IPC 分類： H01J 37/20 (2006.01)
H01J 37/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

濺鍍標靶饋入系統 / SPUTTER TARGET FEED
SYSTEM

二、中文發明摘要：

一種裝置，包括電弧室外殼及饋入系統。電弧室外殼定義電弧室。饋入系統經組態以饋入濺鍍標靶至電弧室。一種方法，包括饋入濺鍍標靶至電弧室以及離子化濺鍍標靶的一部分，其中電弧室藉由電弧室外殼定義。

三、英文發明摘要：

An apparatus includes an arc chamber housing defining an arc chamber, and a feed system configured to feed a sputter target into the arc chamber. A method includes feeding a sputter target into an arc chamber defined by an arc chamber housing, and ionizing a portion of the sputter target.

七、申請專利範圍：

1. 一種裝置，包括：

電弧室外殼，定義電弧室；以及

饋入系統，經組態以饋入濺鍍標靶至所述電弧室。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中所述饋入系統經組態以在經選擇的的饋入速率下饋入所述濺鍍標靶至所述電弧室，所述經選擇的饋入速率對應所述濺鍍標靶的侵蝕速率。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中所述饋入系統經組態以饋入所述濺鍍標靶的一部分至所述電弧室，而所述濺鍍標靶的剩餘部分位於所述電弧室外。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中所述饋入系統包括耦合於所述濺鍍標靶的轉軸，且其中所述轉軸經組態以在經選擇的饋入速率下驅動所述濺鍍標靶的一部分至所述電弧室，所述經選擇的饋入速率對應所述部分的侵蝕速率。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之裝置，其中所述轉軸包括固定地耦合於所述濺鍍標靶的旋轉轉軸，且其中在驅動所述濺鍍標靶至所述電弧室時，所述饋入系統進一步地經組態以旋轉所述濺鍍標靶。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之裝置，其中所述饋入系統更包括耦合於所述旋轉轉軸的旋轉接點，其中所述旋轉接點提供電性接點，所述電性接點用於施加偏壓於所述濺鍍標靶的偏壓訊號。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中所述電弧室外殼包括第一孔隙及第一蓋體，其中當正在第一濺鍍模式操作所述離子源時，所述第一蓋體在開啟位置，且其中所述饋入系統經組態以饋入所述濺鍍標靶通過所述第一孔隙至所述電弧室。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之裝置，其中所述電弧室外殼更包括第二孔隙及第二蓋體，其中當正在第二濺鍍模式操作所述離子源時，所述第二蓋體在開啟位置且所述第一蓋體在關閉位置，且其中所述饋入系統經組態以饋入第二濺鍍標靶通過所述第二孔隙至所述電弧室。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之裝置，其中所述濺鍍標靶具有圓柱形形狀，且所述第一孔隙具有圓形形狀以接收所述圓柱形形狀。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之裝置，更包括設置在所述電弧室一端的陰極與設置在所述電弧室相對端的反射極，其中所述饋入系統經組態以從所述電弧室移出所述濺鍍標靶，且其中當正在間接加熱陰極模式操作所述裝置時，所述第一蓋體在關閉位置。

11. 一種方法，包括：

饋入濺鍍標靶至電弧室，所述電弧室由電弧室外殼定義而成；以及

蝕刻來自所述濺鍍標靶的粒子。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包括離子化來自所述濺鍍標靶的所述粒子。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，更包括當離子化來自所述濺鍍標靶的所述粒子時，將所述濺鍍標靶的一部分置於所述電弧室內，以及將所述濺鍍標靶的其餘部分置於所述電弧室外。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，更包括萃取來自萃取孔隙的離子束，所述萃取孔隙藉由所述電弧室外殼定義。

15. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包括在經選擇的饋入速率下饋入所述濺鍍標靶至所述電弧室，所述經選擇的饋入速率對應於所述濺鍍標靶的侵蝕速率。

16. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包括當饋入所述濺鍍標靶至所述電弧室時，旋轉所述濺鍍標靶。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，更包括施加偏壓於所述濺鍍標靶。

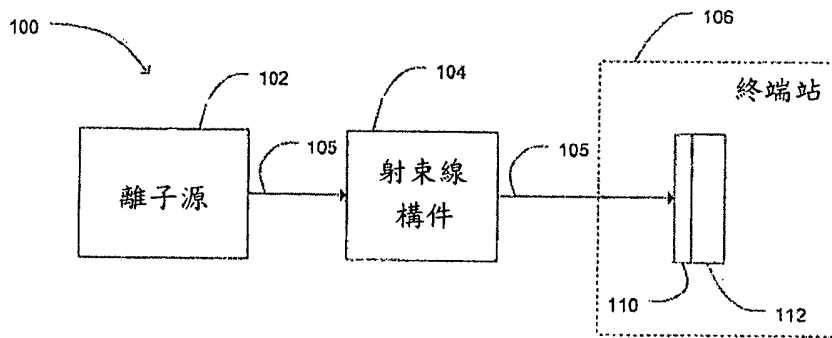


圖 1

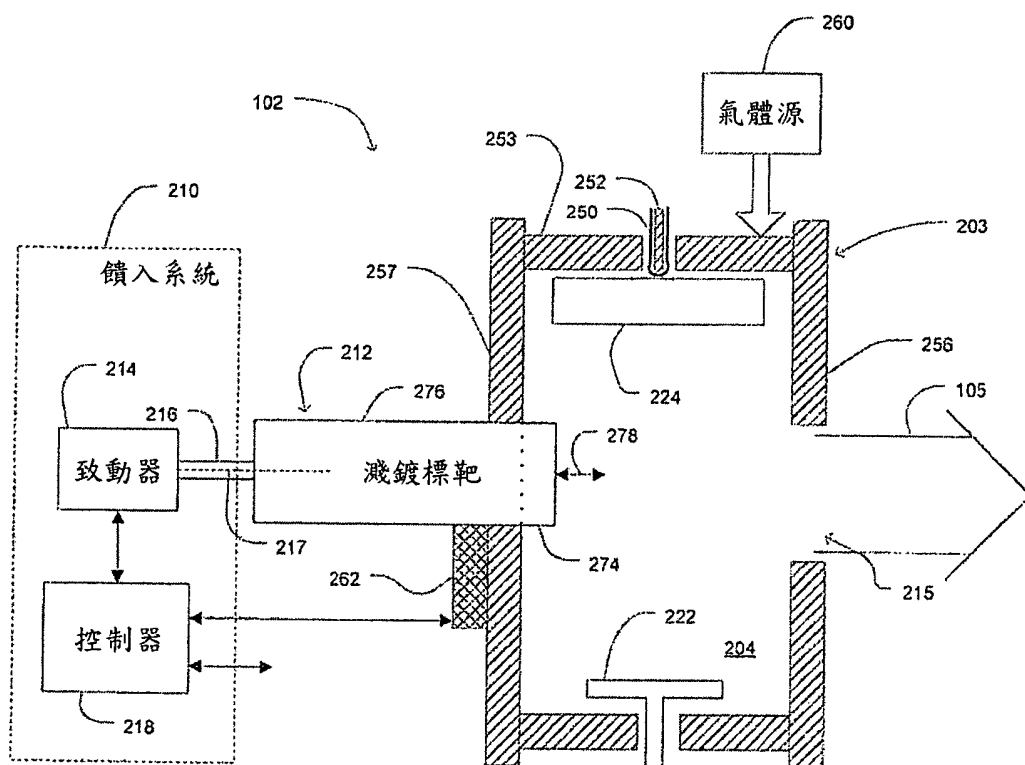


圖 2

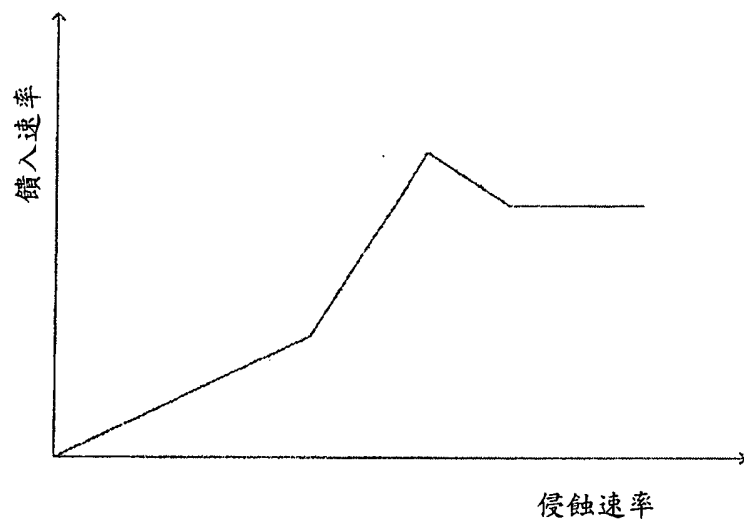


圖 3

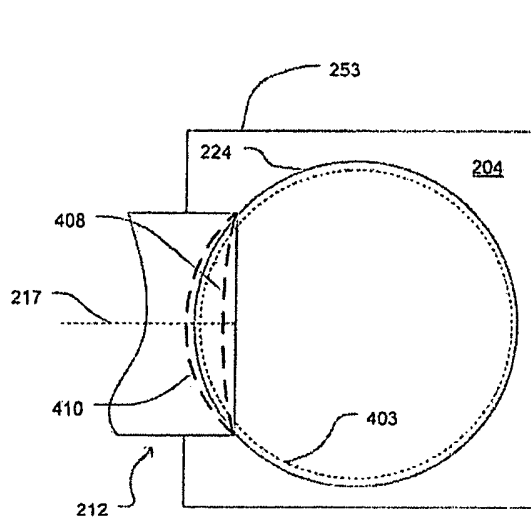


圖 4

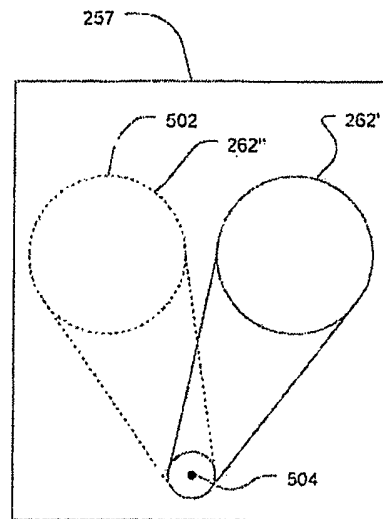


圖 5

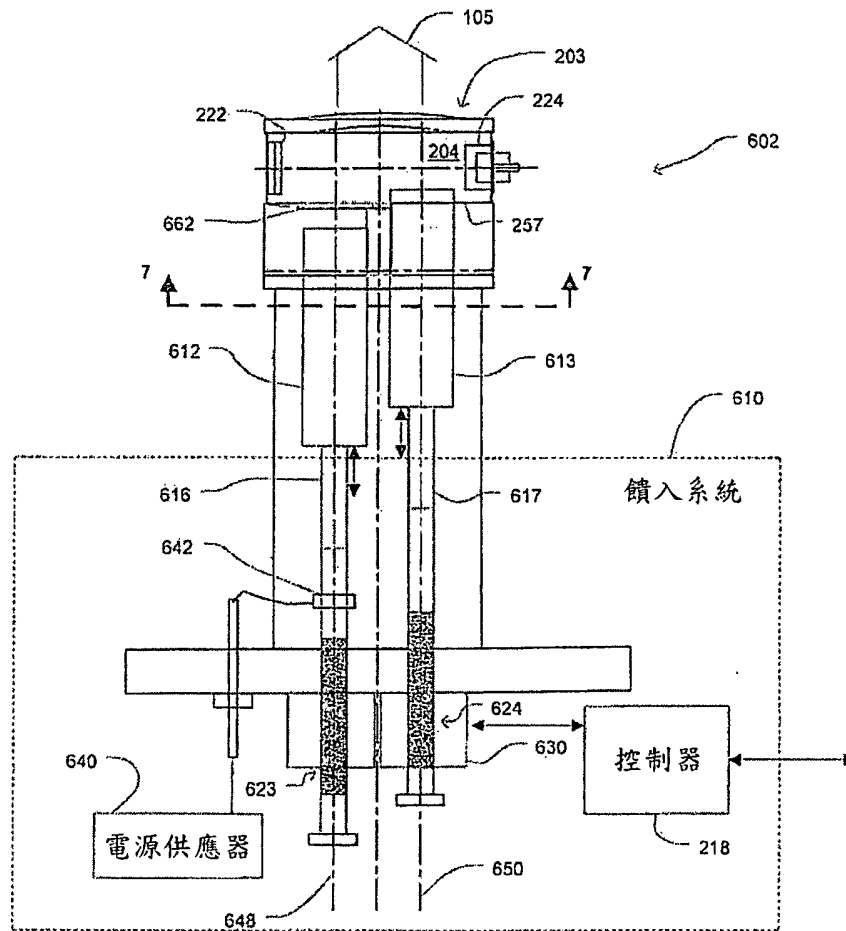


圖 6

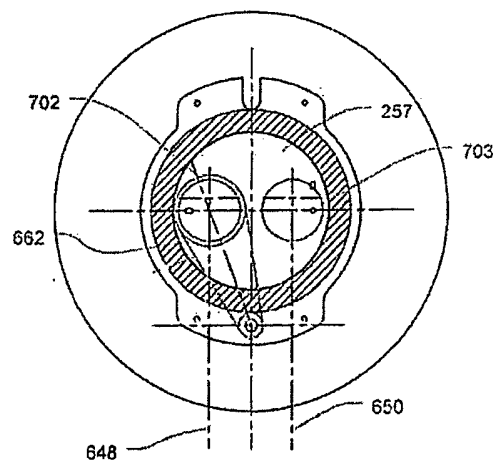


圖 7

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 2

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

102：離子源

105：離子束

203：電弧室外殼

204：電弧室

210：饋入系統

212：濺鍍標靶

214：致動器

215：萃取孔隙

216：轉軸

217：軸

218：控制器

222：反射極

224：陰極

250：金屬絲線

252：支撐桿

253：側壁

256：面板

257：後壁

260：氣體源

262：蓋體

274：部分

276：其餘部分

278：箭頭

五、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，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

H01J 37/317 (2006.01)

※ 申請日：

※IPC 分類：H01J 37/50 (2006.01)

H01J 37/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

濺鍍標靶饋入系統 / SPUTTER TARGET FEED
SYSTEM

二、中文發明摘要：

一種裝置，包括電弧室外殼及饋入系統。電弧室外殼定義電弧室。饋入系統經組態以饋入濺鍍標靶至電弧室。一種方法，包括饋入濺鍍標靶至電弧室以及離子化濺鍍標靶的一部分，其中電弧室藉由電弧室外殼定義。

三、英文發明摘要：

An apparatus includes an arc chamber housing defining an arc chamber, and a feed system configured to feed a sputter target into the arc chamber. A method includes feeding a sputter target into an arc chamber defined by an arc chamber housing, and ionizing a portion of the sputter target.

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭露是有關於濺鍍標靶，且特別是有關於一種用於濺鍍標靶的饋入系統。

【先前技術】

濺鍍標靶 (sputter target) 是一種可設置在用於濺鍍標靶的濺鍍的電弧室 (arc chamber) 內的固體材料。濺鍍是一種能量粒子與濺鍍標靶碰撞而使濺鍍標靶的粒子離開濺鍍標靶的製程。濺鍍標靶可用於不同用途下的不同的構件及工具。一種所述構件為用於束線離子植入器 (beam line ion implanter) 的離子源。其它使用濺鍍標靶的工具包括沈積工具，諸如物理氣相沈積 (Physical Vapor Deposition, PVD) 或化學氣相沈積 (Chemical Vapor Deposition, CVD) 工具，但不限於此。

束線離子植入器用的離子源包含定義電弧室的電弧室外殼，電弧室外殼也具有萃取孔隙 (extraction aperture)，定義明確的離子束通過萃取孔隙而被萃取。離子束通過束線離子植入器的束線且被傳送至工件。要求離子源針對各種不同的離子物種產生穩定的、定義明確的及均勻的離子束。希望也可以在生產設備中長時間操作離子源，而沒有保養或維修的要求。

常見的具有濺鍍標靶的離子源會把濺鍍標靶的固體材料完全地置放於離子源的電弧室中。在操作中，可提供濺鍍氣體到電弧室。濺鍍氣體可以是例如氬 (Ar)、氙 (Xe)

或氬(Kr)等惰性氣體，或是例如氯(Cl)、三氟化硼(BF₃)等反應性氣體。電弧室中的濺鍍氣體可藉由從電子源發射的電子而被離子化以形成電漿。電子可藉由金屬絲線(filament)、陰極(cathode)或任何其他電子源所提供。電漿接著濺鍍蝕刻來自濺鍍標靶的材料，再經由在電漿中的電子而被離子化。離子接著經由萃取孔隙被萃取成定義明確的離子束。

一個缺點是離子源的操作壽命時間或其他工具會被完全地置放於電弧室中的濺鍍標靶材料的數量所限制。電弧室具有有限的尺寸，並且能配合在電弧室中的濺鍍標靶材料的數量必須有所限制。另一缺點是濺鍍標靶是不動的，且當需要更換濺鍍標靶時會有耗損圖樣(wear pattern)的傾向。就其本身而論，傾向在未完全被消耗之前更換不動的濺鍍標靶。再一缺點是關於束線離子植入器用的離子源，常見的濺鍍標靶離子源不能在不同的非濺鍍模式下被操作，因此限制了操作的模式及光束物種。

於是，提供一種饋入系統來克服上述不足及缺點是需要的。

【發明內容】

根據本揭露的第一觀點，提供一種裝置。此裝置包含電弧室外殼及饋入系統。電弧室外殼定義電弧室。饋入系統經組態以饋入濺鍍標靶至電弧室。

根據本揭露的再一觀點，提供一種方法。此方法包括饋入濺鍍標靶至電弧室，以及蝕刻濺鍍標靶的一部分。其

中電弧室由電弧室外殼定義而成。

現在將參考如所伴隨的圖式所示的例示性實施例來更完整地描述本揭露。然而，以下描述本揭露之參考的實施例應被理解為本揭露不限制於此所提出的實施例。本領域具有通常知識者經由本技術應當理解額外的實現、修改、實施例及用於在其他領域的用途都將在本發明所描述的範疇內，並且本發明對於其會有重大的功效。

【實施方式】

在此，關於符合本揭露的饋入系統將以其使用在束線離子植入器 100 的離子源中來詳述。本領域具有通常知識者將理解饋入系統可用於任何數量的目的在任何數量的環境中有利地執行，包括沈積工具（例如物理氣相沈積(PVD)或是化學氣相沈積(CVD)工具），但其並不限於此。

參照圖 1，繪示離子植入器 100 的簡化系統方塊圖。離子植入器 100 包含符合本揭露之一實施例的離子源 102、束線構件（beam line components）104 以及支撐一個或多個工件（諸如工件 110）的終端站 106。離子源 102 產生離子束 105，經由束線構件 104 將離子束 105 引導至工件 110。

束線構件 104 可包含本領域具有通常知識者所熟知的構件，以控制並導引離子束 105 朝向工件 110。所述束線構件 104 的一些實例包含質量分析磁鐵(mass analyzing magnet)、解析孔隙(resolving aperture)、離子束加速管(ion beam acceleration column)及/或離子束減速管(ion beam

deceleration column)、能量濾波器(energy filter)以及視準校正器磁鐵(collimator magnet)或平行化透鏡(parallelizing lens)，但其並不限於此。本領域具有通常知識者將理解可以在離子植入器 100 中利用替代的及/或額外的束線構件 104。

終端站 106 在離子束 105 的路徑中支撐一個或多個工件(例如工件 110)，因而使期望物種的離子撞擊工件 110。舉例來說，工件 110 可以是半導體晶圓(semiconductor wafer)、太陽能電池(solar cell)、磁性媒介(magnetic medias)或其他用於材料改性(material modification)而接收離子處理的目標物。終端站 106 可包含平台 112，以支撐工件 110。平台 112 可使用靜電力而牢固工件 110。終端站 106 也可包含掃描器(scanner)(未繪示)，以在期望的方向中移動工件 110。

終端站 106 也可包含本領域具有通常知識者所熟知的額外的構件。舉例來說，終端站 106 典型地包含自動化工件輸送設備(automated workpiece handling equipment)，以將工件傳入離子植入器 100 中，且在離子處理之後用於移除工件。本領域具有通常知識者將了解在離子處理期間，淨空離子束橫越的整個路徑。離子植入器 100 也可具有控制器(controller)(圖 1 中未繪示)，以控制各種的子系統及離子植入器 100 的構件。

參照圖 2，繪示符合本揭露之一實施例之離子源 102 的概要剖面圖。為了簡化描述，一些不需要在本揭露所要

理解之離子源 102 的構件將不說明。離子源 102 包含定義電弧室 204 的電弧室外殼 203。電弧室外殼 203 亦包含面板 (face plate) 256、與面板 256 相對設置的後壁 257 及側壁 253。面板 256 進一步地定義，定義明確的離子束 105 經由萃取孔隙 215 被萃取。

離子源 102 亦包括饋入系統 210，其經組態以饋入濺鍍標靶 212 至電弧室 204。蓋體 262 可以是在開啟位置中，以暴露在後壁 257 中的孔隙，濺鍍標靶 212 通過此孔隙而可被饋入。饋入系統 210 可包含致動器 (actuator) 214，以驅動與濺鍍標靶 212 耦接的轉軸 (shaft) 216。致動器 214 可包含馬達 (motor)、齒輪輪系 (gear train)、連動裝置 (linkages) 等，以驅動轉軸 216。饋入系統 210 也可包含控制器 218。控制器 218 可以是或包含一般用途電腦 (general-purpose computer) 或一般用途電腦的網路 (network)，其可被程式化 (programmed) 以執行所期望的輸入/輸出功能。控制器 218 也可包含其他電子電路 (electronic circuitry) 或構件，諸如特殊應用積體電路 (application specific integrated circuits, ASIC)、其他硬線接線式 (hardwired) 或是可程式化電子元件 (programmable electronic device)、離散元件電路 (discrete element circuits) 等。控制器 218 可提供訊號至致動器 214，並且從致動器 214 接收訊號。控制器 218 也可以發出及接收來自其他構件 (諸如感測器 (sensor) 及例如蓋體 262、電源供應器 (power supplies)、束電流感測器 (beam current sensors))

等構件) 的訊號，以監控離子源、離子植入器及控制離子植入器之構件。

依照所期望的摻雜物種，濺鍍標靶 212 可以是各種不同的固體材料。當期望的摻雜物種是硼 (B) 時，濺鍍標靶 212 可以是含硼的固體材料，諸如硼合金 (boron alloy)、硼化物 (boride) 或其混合物。當期望的摻雜物種是磷 (P) 時，濺鍍標靶 212 可以是含磷的固體材料。依照固體材料的類型，濺鍍標靶 212 可具有在 400°C 至 3000°C 之間的熔點。蒸氣點也可依照固體材料的類型來改變。

離子源 102 也可包含設置於電弧室 204 內的陰極 (cathode) 224 以及反射極 (repeller) 222。反射極 222 可以是電性絕緣的。陰極絕緣體 (未繪示) 可以與陰極 224 對應設置，以電性且熱性隔絕電弧室外殼 203 與陰極 224。金屬絲線 250 可以設置於電弧室 204 外且鄰近於陰極 224，以加熱陰極 224。支撐桿 252 可支撐陰極 224 及金屬絲線 250。氣體源 260 可提供氣體至電弧室 204 而用於離子化。

萃取電極總成 (extraction electrode assembly) (未繪示) 設置於接近萃取孔隙 215，用以定義明確的離子束 105 之萃取。也可提供一或多個電源供應器 (未繪示)，諸如金屬絲線電源供應器 (filament power supply) 與電弧電源供應器 (arc power supply)。金屬絲線電源供應器提供電流至金屬絲線 250 而用於對其加熱。電弧電源供應器提供偏壓至電弧室外殼 203。

在操作中，可以在第一濺鍍模式中操作離子源 102。在此模式中，將蓋體 262 移動至開啟位置，以暴露後壁 257 中的孔隙。蓋體 262 可包含響應控制器 218 的驅動機構，以在開啟及關閉位置之間移動。饋入系統 210 最初將濺鍍標靶 212 的部分 274 置於電弧室 204 中，濺鍍標靶 212 的其餘部分 276 位於電弧室 204 外。氣體源 260 可提供濺鍍氣體至電弧室 204。濺鍍氣體可以是惰性氣體（諸如氬（Ar）、氙（Xe）或氪（Kr）等），或是反應性氣體（諸如氯（Cl）、三氟化硼（BF₃）等）。

金屬絲線 250 藉由相連的電源供應器加熱到熱離子發射溫度（thermionic emission temperatures）。來自金屬絲線 250 的電子轟擊陰極 224，以藉此加熱陰極 224 到熱離子發射溫度。由陰極 224 所發射之電子可被加速，且離子化來自氣體源 260 的氣體分子以產生電漿放電（plasma discharge）。反射極 222 施加負電荷，以排斥電子返回至電弧室 204 來產生額外的離子化碰撞。雖然在圖 2 的實施例中藉由陰極 224 提供電子，本領域具有通常知識者當理解其他形式的離子源（例如柏納源（Bernas source）等）會具有不同的電子源。

不管任何電子源，在電弧室 204 中形成的電漿接著濺鍍蝕刻來自濺鍍標靶 212 的材料，且藉由在電漿中的電子來離子化。離子接著通過萃取孔隙 215 後被萃取成定義明確的離子束 105。濺鍍標靶 212，且特別是在電弧室 204 中面對電漿的濺鍍標靶的暴露面，因而作為在濺鍍蝕刻時

侵蝕的材料。

饋入系統 210 藉由饋入濺鍍標靶 212 至電弧室 204 內而有助於補充濺鍍標靶 212。饋入系統 210 可允許濺鍍標靶的手動機械式饋入控制或是經由控制器 218 的自動饋入控制。就自動控制來說，對應濺鍍標靶 212 的侵蝕速率來選擇用以驅動濺鍍標靶 212 至電弧室 204 之經選擇的饋入速率。

圖 3 繪示濺鍍標靶 212 至電弧室 204 之經選擇的饋入速率對濺鍍標靶 212 的暴露部分的侵蝕速率的標繪圖。一般來說，當侵蝕速率增加而饋入速率也跟著增加，反之亦然。侵蝕速率可能受到許多參數所影響。一種參數是挑選濺鍍標靶 212 用之固體材料的類型。一些材料有比其他材料侵蝕較快的傾向。不同的熔點以及蒸氣點也影響侵蝕速率。另一種參數為離子束 105 的束電流。一般來說，在其他所有參數條件相等下，相對於較小的束電流，較大的束電流會產生較快的侵蝕效率。不同的感測器（諸如在本領域中熟知的法拉第杯（Faraday cups））可以提供回饋信號給控制器 218，以代表離子束 105 的實際束電流。又另一種可能影響侵蝕速率的參數為由氣體源 260 提供到電弧室 204 的氣體類型。控制器 218 可分析這些與或許其他參數，以選擇用以饋入濺鍍標靶 212 至電弧室 204 中期望的饋入速率。

饋入系統 210 可進一步地經組態以固定地將濺鍍標靶 212 耦接到轉軸 216。在一實施例中，轉軸 216 可以為藉由

致動器 214 驅動的旋轉轉軸。因此，轉軸 216 與濺鍍標靶 212 可繞著軸 217 旋轉。當濺鍍標靶 212 設置在電弧室 204 中且不被進一步地驅動至電弧室 204 內時，濺鍍標靶 212 可旋轉。另外，當濺鍍標靶 212 在箭頭 278 的方向中直線地驅動進入電弧室 204 時，饋入系統 210 可進一步地經組態以旋轉濺鍍標靶 212。濺鍍標靶 212 繞著軸 217 的旋轉傾向助於更均勻地耗損濺鍍標靶 212 暴露在電漿的表面。

參照圖 4，繪示沿著電弧室 204 面向陰極 224 的縱軸的剖視圖。從如圖 2 類似的觀點，繪示濺鍍標靶 212 靠近電弧室 204。在電弧室 204 中的電漿 403 傾向在陰極 224 及反射極 222 之間具有圓柱形的形狀。濺鍍標靶 212 傾向在近似電漿 403 之形狀的圖樣中耗損或侵蝕。因此，若是濺鍍標靶 212 沒有旋轉且電漿 403 在陰極 224 及反射極 222 之間具有此圓柱形的形狀，濺鍍標靶 212 可顯現出耗損圖樣 410。較佳地，若是濺鍍標靶 212 繞著軸 217 旋轉，濺鍍標靶 212 將會更均勻地耗損，且能顯現出耗損圖樣 408。在相對均勻的模式中侵蝕濺鍍標靶 212 的暴露部分可改善離子源的穩定度與增加從離子源萃取的離子束的束電流準位 (beam current levels)。

就圖 2 的實施例而言，也可在非濺鍍模式 (non-sputtering mode) 中或是間接加熱陰極模式 (indirectly heated cathode mode) 中操作離子源 102。在間接加熱陰極模式中，饋入系統 210 可完全地從電弧室 204 撤回濺鍍標靶 212，且將蓋體 262 設置在關閉位置中以堵

住在後壁 257 中相關的孔隙。藉由氣體源 260 提供的摻雜氣體並且以從陰極發射出的電子將其離子化，而後可如同常見的間接加熱陰極（IHC）源來操作離子源 102。因此，離子源 102 可以是多重模式類型的離子源，其能在濺鍍及非濺鍍的兩種模式下操作。

圖 5 是離子源 102 的後壁 257 的一實施例的示意圖，離子源 102 具有可在開啟位置 262' 與關閉位置 262'' 之間移動的蓋體 262。在開啟位置 262' 中，蓋體 262 以軸點 504 為軸來旋轉，以暴露在離子源 102 的後壁 257 中的孔隙 502。饋入系統 210 接著可驅動濺鍍標靶 212 穿過孔隙 502 進入至電弧室 204。依照濺鍍標靶 212 的剖面形狀，孔隙可以是各種不同的形狀。在圖 5 的實施例中，孔隙 502 具有圓形形狀，以接受圓柱狀的濺鍍標靶 212。這些形狀也促進濺鍍標靶 212 的旋轉。

參照圖 6，繪示離子源 602 之另一實施例的剖視平面圖。圖 7 為電弧室外殼 203 的後壁 257 沿著圖 6 的線 7-7 的端面圖。相同的元件是用相同的標號來表示，且為了清楚因此任何重複敘述在此省略。相較於圖 2 的實施例，圖 6 及圖 7 的實施例包含兩個濺鍍標靶，或是一個第一濺鍍標靶 612 與一個第二濺鍍標靶 613。在圖 6 所繪示的位置中，從電弧室 204 移出第一濺鍍標靶 612，且第一蓋體 662 是在關閉位置以覆蓋如在圖 7 中更清楚繪示的第一孔隙 702。第二濺鍍標靶 613 具有設置於電弧室 204 中的用以濺鍍之一部分。

饋入系統 610 包括第一旋轉轉軸 616 與第二旋轉轉軸 617，第一旋轉轉軸 616 耦接於第一濺鍍標靶 612，第二旋轉轉軸 617 耦接於第二濺鍍標靶 613。第一旋轉轉軸 616 與第二旋轉轉軸 617 可包括螺紋 623、624，其嚙合於驅動機構 630。驅動機構 630 可以是旋轉的驅動，以驅動轉軸，且因此當分別繞著第一軸 648 與第二軸 650 旋轉第一濺鍍標靶 612 與第二濺鍍標靶 613 時，第一濺鍍標靶 612 與第二濺鍍標靶 613 直線地進及出至電弧室 204。

經由耦接於第一旋轉轉軸 616 的旋轉接點 642 與導電轉軸材料，電源供應器 640 可以電性耦接於第一濺鍍標靶 612。旋轉接點 642 可以不同的導電材料所製成。電源供應器 640 可提供偏壓訊號至第一濺鍍標靶 612，藉由增加大量與吸引至第一濺鍍標靶 612 的粒子的強度（其可增加離子束 105 的束電流），以增加材料的濺鍍速率。雖然在圖 6 中未繪示，相同的偏壓方案也可應用在第二濺鍍標靶 613。

在操作中，可以多種模式的一種來操作離子源 602。在第一濺鍍模式中，第一蓋體 662 可在開啟位置，且饋入系統 610 經組態以穿過後壁 257 中的第一孔隙 702 而饋入第一濺鍍標靶 612。當第二濺鍍標靶 613 完全地位在電弧室 204 外時，第二蓋體（未繪示）可在關閉位置以覆蓋第二孔隙 703。在第二濺鍍模式中，當完全地移除第一濺鍍標靶 612 且第一蓋體 662 在關閉位置時（如圖 6 中繪示），可以反向操作濺鍍標靶，使得第二濺鍍標靶 613 被饋入至電弧室 204。在另一種操作模式中，第一濺鍍標靶 612 與

第二濺鍍標靶 613 兩者可用同樣的固體材料製成，並且同時饋入至電弧室 204。在另一種操作模式中，可完全地從電弧室 204 移除第一濺鍍標靶 612 與第二濺鍍標靶 613 兩者，各自的蓋體關閉，且可在間接加熱陰極模式中操作離子源。

因此，提供一種饋入系統以饋入濺鍍標靶至電弧室。在一實施例中，電弧室可以是束線離子植入器用的離子源的電弧室。相較於沒有饋入系統而完全地位在電弧室中的濺鍍標靶，饋入系統可增加操作壽命時間，且經侵蝕的濺鍍標靶可以被持續地補充。藉由使用饋入系統，也可在電弧室中的電漿呈現濺鍍用之經補充的區域與輪廓，且因此可提供經補充區域的輪廓控制。另外，對於束線離子植入器的離子源，相對於饋入氣體至電弧室，也可提供濺鍍標靶的濺鍍，用於多種電荷物種的準位（level）與二聚體（dimer）狀態的增加。舉例來說，常見的離子源饋入摻雜氣體（諸如三氟化硼（ BF_3 ））至電弧室，從濺鍍含硼的濺鍍標靶獲得的期望的硼（B）物種通常比常見的離子源而導致更多的二倍電荷（ B^{++} ）及三倍電荷（ B^{+++} ）狀態。當將一個或多個濺鍍標靶插入以及從電弧室移除一個或多個濺鍍標靶時，饋入系統藉由在不同的操作模式也容許靈活性（flexibility）。另外，對於束線離子植入器的離子源，許多不同類型的離子束（具有不同的物種、束電流等）都可以藉由相同的離子源提供。

在此藉由描述特定的實施例並非對本揭露之範疇的

限定。更確切地，除了那些在此的描述之外，本揭露的其他各種實施例以及對本揭露的改良，於此領域中具有通常知識者藉由前述描述及所伴隨的圖式將為顯而易見。因此，其他實施例及修改被認為落入本揭露的範疇內。更者，雖然本文是針對特定的環境和特定的用途以特定的實施方式來描述本揭露，然而於此技術領域具有通常知識可瞭解其有效地並非限於此，且本揭露為了任何數量的目的可在任何數量的環境下有利地執行。因此，本揭露的完整範圍與精髓當視後附之申請專利範圍所定義者為準。

【圖式簡單說明】

為了更清楚理解本揭露，伴隨圖示來做為參考，其中相同的元件以相同的標號來表示。

圖 1 為離子植入器的簡化系統方塊圖。

圖 2 為符合本揭露的一實施例的離子源的示意圖。

圖 3 為饋入速率對應磨損速率的標繪圖。

圖 4 為圖 2 的離子源的剖視端面圖，其面向圖 2 的陰極。

圖 5 為圖 2 的離子源外殼的後壁的端面圖。

圖 6 為符合揭露的一實施例的離子源之另一實施例的剖視平面圖。

圖 7 為圖 6 的後壁沿著圖 6 的線 7-7 的端面圖。

【主要元件符號說明】

100：離子植入器

102：離子源

- 104：束線構件
- 105：離子束
- 106：終端站
- 110：工件
- 112：平台
- 203：電弧室外殼
- 204：電弧室
- 210：饋入系統
- 212：濺鍍標靶
- 214：致動器
- 215：萃取孔隙
- 216：轉軸
- 217：軸
- 218：控制器
- 222：反射極
- 224：陰極
- 250：金屬絲線
- 252：支撐桿
- 253：側壁
- 256：面板
- 257：後壁
- 260：氣體源
- 262：蓋體
- 262'：開啟位置

262''：關閉位置
274：部分
276：其餘部分
278：箭頭
403：電漿
408：耗損圖樣
410：耗損圖樣
502：孔隙
504：軸點
602：離子源
610：饋入系統
612：第一濺鍍標靶
613：第二濺鍍標靶
616：第一旋轉轉軸
617：第二旋轉轉軸
623：螺紋
624：螺紋
630：驅動機構
640：電源供應器
642：旋轉接點
648：第一軸
650：第二軸
662：第一蓋體
702：第一孔隙

201225149

39386p111

爲第 100129091 號中文說明書無劃線修正本

修正日期：2011 年 12 月 8 日

703：第二孔隙

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

H01J 37/317 (2006.01)

※ 申請日：

※IPC 分類：H01J 37/50 (2006.01)

H01J 37/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

濺鍍標靶饋入系統 / SPUTTER TARGET FEED
SYSTEM

二、中文發明摘要：

一種裝置，包括電弧室外殼及饋入系統。電弧室外殼定義電弧室。饋入系統經組態以饋入濺鍍標靶至電弧室。一種方法，包括饋入濺鍍標靶至電弧室以及離子化濺鍍標靶的一部分，其中電弧室藉由電弧室外殼定義。

三、英文發明摘要：

An apparatus includes an arc chamber housing defining an arc chamber, and a feed system configured to feed a sputter target into the arc chamber. A method includes feeding a sputter target into an arc chamber defined by an arc chamber housing, and ionizing a portion of the sputter target.

七、申請專利範圍：

1. 一種裝置，包括：

電弧室外殼，定義電弧室；以及

饋入系統，經組態以饋入濺鍍標靶至所述電弧室。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中所述饋入系統經組態以在經選擇的的饋入速率下饋入所述濺鍍標靶至所述電弧室，所述經選擇的饋入速率對應所述濺鍍標靶的侵蝕速率。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中所述饋入系統經組態以饋入所述濺鍍標靶的一部分至所述電弧室，而所述濺鍍標靶的剩餘部分位於所述電弧室外。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中所述饋入系統包括耦合於所述濺鍍標靶的轉軸，且其中所述轉軸經組態以在經選擇的饋入速率下驅動所述濺鍍標靶的一部分至所述電弧室，所述經選擇的饋入速率對應所述部分的侵蝕速率。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之裝置，其中所述轉軸包括固定地耦合於所述濺鍍標靶的旋轉轉軸，且其中在驅動所述濺鍍標靶至所述電弧室時，所述饋入系統進一步地經組態以旋轉所述濺鍍標靶。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之裝置，其中所述饋入系統更包括耦合於所述旋轉轉軸的旋轉接點，其中所述旋轉接點提供電性接點，所述電性接點用於施加偏壓於所述濺鍍標靶的偏壓訊號。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中所述電弧室外殼包括第一孔隙及第一蓋體，其中當正在第一濺鍍模式操作所述離子源時，所述第一蓋體在開啟位置，且其中所述饋入系統經組態以饋入所述濺鍍標靶通過所述第一孔隙至所述電弧室。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之裝置，其中所述電弧室外殼更包括第二孔隙及第二蓋體，其中當正在第二濺鍍模式操作所述離子源時，所述第二蓋體在開啟位置且所述第一蓋體在關閉位置，且其中所述饋入系統經組態以饋入第二濺鍍標靶通過所述第二孔隙至所述電弧室。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之裝置，其中所述濺鍍標靶具有圓柱形形狀，且所述第一孔隙具有圓形形狀以接收所述圓柱形形狀。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之裝置，更包括設置在所述電弧室一端的陰極與設置在所述電弧室相對端的反射極，其中所述饋入系統經組態以從所述電弧室移出所述濺鍍標靶，且其中當正在間接加熱陰極模式操作所述裝置時，所述第一蓋體在關閉位置。

11. 一種方法，包括：

饋入濺鍍標靶至電弧室，所述電弧室由電弧室外殼定義而成；以及

蝕刻來自所述濺鍍標靶的粒子。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包括離子化來自所述濺鍍標靶的所述粒子。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，更包括當離子化來自所述濺鍍標靶的所述粒子時，將所述濺鍍標靶的一部分置於所述電弧室內，以及將所述濺鍍標靶的其餘部分置於所述電弧室外。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，更包括萃取來自萃取孔隙的離子束，所述萃取孔隙藉由所述電弧室外殼定義。

15. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包括在經選擇的饋入速率下饋入所述濺鍍標靶至所述電弧室，所述經選擇的饋入速率對應於所述濺鍍標靶的侵蝕速率。

16. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，更包括當饋入所述濺鍍標靶至所述電弧室時，旋轉所述濺鍍標靶。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，更包括施加偏壓於所述濺鍍標靶。

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 2

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

102：離子源

105：離子束

203：電弧室外殼

204：電弧室

210：饋入系統

212：濺鍍標靶

214：致動器

215：萃取孔隙

216：轉軸

217：軸

218：控制器

222：反射極

224：陰極

250：金屬絲線

252：支撐桿

253：側壁

256：面板

257：後壁

260：氣體源

262：蓋體

274：部分

276：其餘部分

278：箭頭

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無