

(21)申請案號：099117955

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 03 日

(51)Int. Cl.：

H01J37/317 (2006.01)

H01L21/265 (2006.01)

(30)優先權：2009/06/08

美國

61/185,028

2010/05/07

美國

12/775,728

(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：卡爾森 查理斯 T CARLSON, CHARLES T. (US)；維弗 威廉 T WEAVER, WILLIAM T. (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：8 共 28 頁

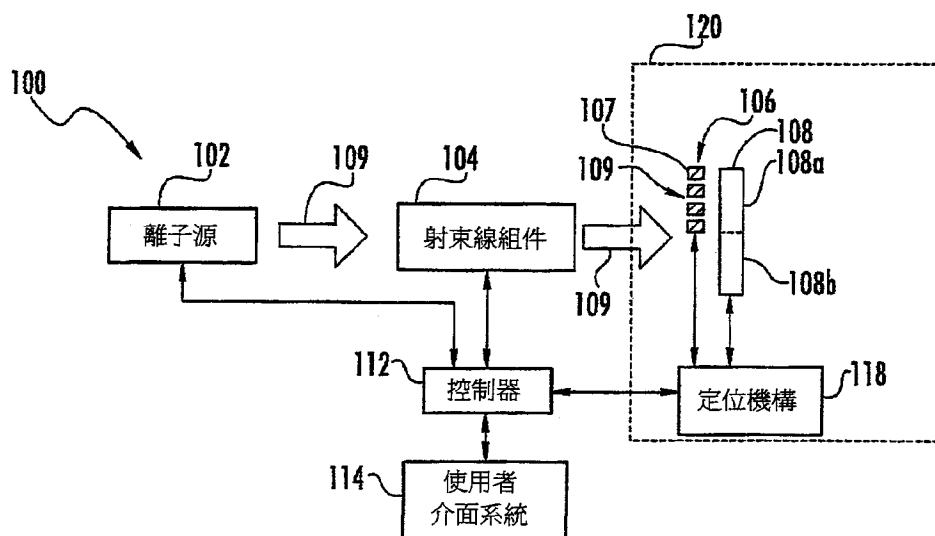
(54)名稱

離子植入機用的遮罩裝置

A MASKING APPARATUS FOR AN ION IMPLANTER

(57)摘要

本發明揭示一種遮罩裝置，其包含遮罩，定位於經定位以供離子處理之目標的上游。所述遮罩相對於所述目標而設定大小使得在第一時間間隔期間經由所述遮罩以選擇性離子處理來處理所述目標之第一半部且以未由所述遮罩阻礙之毯覆式離子處理來處理所述目標之第二半部。所述遮罩裝置亦包含定位機構，其用以改變所述遮罩與所述目標的相對位置，使得在第二時間間隔期間以所述選擇性離子處理來處理所述目標之所述第二半部且以所述毯覆式植入來處理所述目標之所述第一半部。亦提供一種具有所述遮罩裝置之離子植入機。



100：射束線離子植入機

102：離子源

104：射束線組件

106：遮罩

107：阻擋部分

108：目標

108a：第一半部

108b：第二半部

109：離子束

112：控制器

114：使用者介面系統

118：定位機構

120：遮罩裝置

(21)申請案號：099117955

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 03 日

(51)Int. Cl.：

H01J37/317 (2006.01)

H01L21/265 (2006.01)

(30)優先權：2009/06/08

美國

61/185,028

2010/05/07

美國

12/775,728

(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：卡爾森 查理斯 T CARLSON, CHARLES T. (US)；維弗 威廉 T WEAVER, WILLIAM T. (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：8 共 28 頁

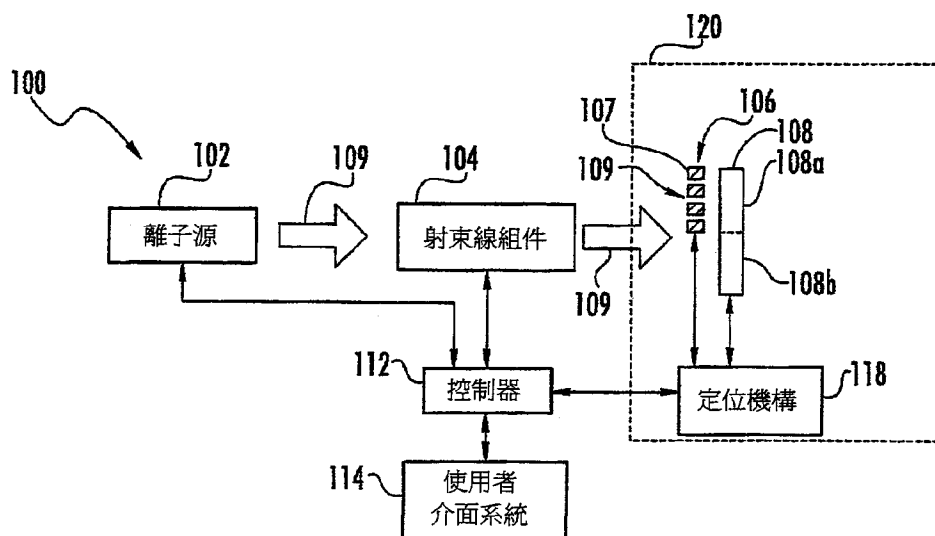
(54)名稱

離子植入機用的遮罩裝置

A MASKING APPARATUS FOR AN ION IMPLANTER

(57)摘要

本發明揭示一種遮罩裝置，其包含遮罩，定位於經定位以供離子處理之目標的上游。所述遮罩相對於所述目標而設定大小使得在第一時間間隔期間經由所述遮罩以選擇性離子處理來處理所述目標之第一半部且以未由所述遮罩阻礙之毯覆式離子處理來處理所述目標之第二半部。所述遮罩裝置亦包含定位機構，其用以改變所述遮罩與所述目標的相對位置，使得在第二時間間隔期間以所述選擇性離子處理來處理所述目標之所述第二半部且以所述毯覆式植入來處理所述目標之所述第一半部。亦提供一種具有所述遮罩裝置之離子植入機。



100：射束線離子植入機

102：離子源

104：射束線組件

106：遮罩

107：阻擋部分

108：目標

108a：第一半部

108b：第二半部

109：離子束

112：控制器

114：使用者介面系統

118：定位機構

120：遮罩裝置

六、發明說明：

【相關申請案的交叉參考】

本申請案主張 2009 年 6 月 8 日申請之第 61/185,028 號臨時專利申請案之優先權，所述臨時專利申請案以引用方式併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本揭露案是關於遮罩裝置 (masking apparatus)，且更特定而言是關於用於離子植入機 (ion implanter) 之遮罩裝置。

【先前技術】

離子植入機產生離子且朝向供處理之目標而引導離子。離子植入機可包含已知的射束線離子植入機 (beam line ion implanter)，其產生一明確界定之離子束。射束線離子植入機包含離子源及用以自離子源提取明確界定之離子束的提取電極總成 (assembly)。此項技術中已知之一個或多個射束線組件可控制及修改離子束以獲得具有所需特性之離子束而被引導朝向目標之表面。離子束可藉由離子束移動、目標移動或兩者之組合而分佈於目標之表面上。離子植入機亦可包含已知之電漿摻雜離子植入機 (plasma doping ion implanter)，其在處理腔室中產生電漿。來自電漿之離子在特定時間間隔期間被吸引朝向目標之表面。目標亦定位於電漿摻雜離子植入機之處理腔室中。對於任一類型之離子植入機，目標可包含 (但不限於) 半導體基板、太陽電池、聚合物基板以及平板。

離子植入機亦可配備遮罩 (mask) 以提供對目標之選定的處理。習知遮罩具有一個或多個孔口 (aperture) 且相對於目標而設定大小以提供目標整體上之選定的處理。因此，需要遮罩及無遮罩離子處理之應用需要目標之整體經遮罩的一個處理以及目標之整體未遮罩的另一處理。習知離子植入機及遮罩的一個缺點是在遮罩與無遮罩離子處理之間使遮罩移動遠離目標所必需的時間。此額外時間不利地影響產量效能 (throughput performance)。另一缺點是遮罩與目標之對準。大多數遮罩應用需要遮罩與目標之精確對準。又一缺點是難以用包含用以使遮罩與目標對準之相關聯對準系統的原尺寸遮罩來修整現存的離子植入機。

因此，需要一種克服上述不足及缺點之經改良的遮罩裝置、離子植入機以及方法。

【發明內容】

根據本揭露案之第一態樣，提供一種遮罩裝置。所述遮罩裝置包含遮罩，其定位於目標之上游，所述遮罩相對於所述目標而設定大小使得在第一時間間隔期間經由所述遮罩以選擇性離子處理來處理所述目標之第一半部且以未由所述遮罩阻礙之毯覆式離子處理來處理所述目標之第二半部。所述遮罩裝置亦包含定位機構，其用以改變所述遮罩與所述目標的相對位置，使得在第二時間間隔期間以所述選擇性離子處理來處理所述目標之所述第二半部且以所述毯覆式植入來處理所述目標之所述第一半部。

根據本揭露案之另一態樣，提供一種離子植入機。所

述離子植入機包含：離子源；遮罩，其定位於經定位以供離子處理之目標的上游，所述遮罩相對於所述目標而設定大小使得在第一時間間隔期間經由所述遮罩以所述離子之選擇性處理來處理所述目標之第一半部且以未由所述遮罩阻礙之所述離子之毯覆式處理來處理所述目標之第二半部；以及定位機構，其用以改變所述遮罩與所述目標的相對位置，使得在第二時間間隔期間以所述選擇性離子處理來處理所述目標之所述第二半部且以所述毯覆式植入來處理所述目標之所述第一半部。

根據本揭露案之又一態樣，提供一種方法。所述方法包含：將遮罩定位於目標之上游的一距離處；在第一時間間隔期間經由所述遮罩以選擇性離子處理來處理所述目標之第一半部且以未由所述遮罩阻礙之毯覆式離子處理來處理所述目標之第二半部；改變所述遮罩與所述目標的相對位置；以及在第二時間間隔期間以所述選擇性離子處理來處理所述目標之所述第二半部且以所述毯覆式離子處理來處理所述目標之所述第一半部。

現將參考如附圖中繪示之例示性實施例更詳細描述本揭露案。雖然下文參考例示性實施例來描述本揭露案，但應瞭解，本揭露案不限於此。理解本文教示之熟習此項技術者將認識到屬於如本文描述之本揭露案之範疇內且本揭露案可針對其具有顯著效用的額外的實施方案、修改及實施例以及其它使用領域。

【實施方式】

為更好地理解本揭露案，利用附圖作為參考，其中相同元件以相同標號來表示。

圖 1 是與本揭露案之實施例一致的具有遮罩裝置 120 之射束線離子植入機 100 的方塊圖。射束線植入機 100 可包含離子源 102、射束線組件 104、用以支撐目標 108 之平台 (platen) 110、控制器 112 以及使用者介面系統 114。離子源 102 可為間接加熱陰極 (indirectly heated cathode, IHC) 源或熟習此項技術者已知之任何其它類型的源，用以自輸入進料氣體 (input feed gas) 產生電漿。提取電極總成 (未說明) 經偏置以自離子源 102 之孔口提取離子成為明確界定之離子束 109。此項技術中已知之不同射束線組件 104 可在離子束 109 朝向目標 108 之前表面行進時控制及修改離子束 109。離子束 109 可為點射束 (spot beam) 或帶射束 (ribbon beam)，且離子束 109 可藉由離子束移動、目標移動或兩者之組合而分佈於目標 108 之前表面上。

控制器 112 可為或可包含通用計算機或通用計算機網路，其可經程式化以執行所需輸入/輸出功能。控制器 112 亦包含通信設備、資料儲存設備以及軟體。使用者介面系統 114 可包含諸如觸控螢幕、鍵盤、使用者指向(pointing)設備、顯示器、印表機等設備以允許使用者輸入命令及/或資料，及/或經由控制器來監視射束線離子植入機 100。控制器 112 可接收來自使用者介面系統 114 及/或射束線離子植入機 100 之一個或多個組件或感測器的信號。控制器

112 可回應於此而控制射束離子植入機 100 之組件。

遮罩裝置 120 包含定位於目標 108 之上游的遮罩 106。遮罩 106 及目標 108 可定位於射束離子植入機之處理腔室中。一個或多個真空泵 (vacuum pump) 及排氣閥 (exhaust valve) 可在處理腔室內建立真空條件，就像熟習此項技術者已知者一樣。遮罩 106 可包含阻擋部分 107，其阻擋離子束 109 之離子撞擊目標 108 之前表面。阻擋部分 107 可界定一個或多個孔口 109，孔口 109 允許來自離子束 109 之離子之部分穿過其中。有利地，遮罩 106 相對於目標 108 而設定大小使得在第一時間間隔期間經由遮罩以選擇性離子處理來處理目標 108 之第一半部 108a，且以未由遮罩 106 阻礙之毯覆式 (blanket) 離子處理來處理目標之第二半部 108b。由此，遮罩 106 及其它遮罩實施例在本文可稱為“半遮罩 (half mask)”。遮罩裝置 120 亦可包含定位機構 118，用以改變遮罩 106 與目標 108 之相對位置以使得在第二時間間隔期間以選擇性處理來處理目標之第二半部 108b 且以毯覆式植入來處理第一半部 108a。

在一實施例中，遮罩 106 可固定，且定位機構 118 可包含旋轉平台，所述旋轉平台經組態以支撐目標 108，且在遮罩 106 保持固定於旋轉平台之一部分時在第一與第二時間間隔之間使目標 108 旋轉 180° 。在另一實施例中，目標 108 可保持於固定位置，且定位機構 118 可包含用以支撐及旋轉遮罩 106 的保持機構。保持機構可包含用以緊固遮罩之一個或多個扣件，以及用以在目標 108 保持於固定

位置中時在第一與第二時間間隔之間使遮罩旋轉 180° 的致動器。定位機構 118 可由控制器 112 控制且可向控制器 112 提供定位資料。

參看圖 2，說明一種亦可包含與本揭露案之實施例一致的遮罩裝置 120 之電漿摻雜離子植入機 200 的方塊圖。遮罩裝置 120 可包含類似組件且類似於針對圖 1 所詳細描述者而操作。舉例而言，遮罩裝置 120 包含定位於目標 108 之上游的半遮罩 106，及用以改變遮罩與目標之相對位置的定位機構 118。在一實施例中，定位機構可為平台 210，其經組態以支撐目標且在遮罩 106 保持於固定位置中時旋轉。

電漿摻雜離子植入機 200 在圖 2 中說明為獨立系統，但替代地可為包含其它處理裝置之群集工具 (cluster tool) 的一部分。電漿摻雜離子植入機 200 亦可包含處理腔室 202、氣體源 288、真空泵 280、電漿源 206、偏置源 290、平台 210、控制器 212 以及使用者介面系統 214。氣體源 288 將氣體提供至處理腔室 202 之封閉體積 205。真空泵 280 經由排氣口 (exhaust port) 276 而排空該處理腔室 202 以在處理腔室 202 內產生高真空條件。真空泵 280 可包含渦輪泵 (turbo pump) 及/或機械泵。排氣閥 278 控制經由排氣口 276 之排氣傳導 (conductance)。

電漿源 206 經組態以在處理腔室 202 中產生電漿 240。電漿源 206 可為熟習此項技術者已知之任何電漿源，諸如電感性耦合電漿 (inductively coupled plasma, ICP)

源、電容性耦合電漿 (capacitively coupled plasma, CCP) 源、微波 (MW) 源、輝光放電 (glow-discharge, GD) 源、螺旋子源 (helicon source) 或其組合。

偏置(bias)源 290 將偏置信號提供至平台 210 及由其支撐之目標 108。偏置源 290 取決於電漿源 206 之類型而可為用以供應 DC 偏置信號之 DC 電源或用以供應 RF 偏置信號之 RF 電源。在一實施例中，DC 偏置信號為脈衝 DC 偏置信號，其具有 ON 及 OFF 時段以在 ON 時段期間使離子 203 自電漿 240 加速至目標 108。控制此脈衝 DC 偏置信號之工作週期及振幅可影響離子 203 之劑量及能量。電漿摻雜裝置亦可包含具有與針對圖 1 所詳細描述之結構類似之結構的控制器 212 及使用者介面系統 214。為使說明更清楚，控制器 212 描述為僅與偏置源 290、定位機構 118 以及使用者介面系統 214 通信。然而，控制器 212 可接收輸入信號且將輸出控制信號提供至電漿摻雜離子植入機 200 之其它組件。在一些實例中，控制器 212 可接收來自使用者介面系統 214 及/或植入機 200 之一個或多個其它組件的輸入信號，且回應於此而控制諸如控制遮罩 106 與目標 108 之相對定位之定位機構 118 等組件。

參見圖 3 及圖 4，說明與本揭露案之實施例一致之遮罩裝置 300。遮罩裝置 300 在圖 3 中以橫截面圖來說明，且在圖 4 中以在離子 304 之行進方向上向下游觀看的平面圖來說明，其中目標 308 以假想線繪示。大體而言，遮罩裝置 300 包含定位於目標 308 之上游的遮罩 306。遮罩裝

置 300 可為圖 1 之射束線離子植入機及/或圖 2 之電漿摻雜離子植入機的子系統。

遮罩 306 可由石墨或另一材料製造，其具有充分阻擋離子 304 之阻擋部分 307。遮罩 306 為了清楚而描述為具有四個孔口 322、324、326、328。在一實例中，遮罩 306 可取決於孔口之間的中心至中心間距 ($X1$) 及每一孔口之寬度 ($X2$) 而具有更多孔口。在一實施例中，遮罩 306 可具有約 2 至 3 毫米 (mm) 之中心至中心間距 ($X1$) 且每一孔口可為具有約 100 至 350 微米 (μm) 之寬度 ($X2$) 及約 300 毫米之長度的細長狹槽 (slot)。

目標 308 可為一個或多個工件 (workpiece)，其包含 (但不限於) 半導體基板、太陽電池、聚合物基板以及平板。目標 308 可包含四個單獨的太陽電池，其在圖 4 中標記為 A、B、C、D 且以 2 乘 2 矩陣而經組態。其它目標可包含以 2 乘 3 矩陣配置之 6 個太陽電池。其它組合亦是可能的。定位於遮罩 306 之下流的目標 308 在圖 4 中以假想線來說明。在操作中，遮罩 306 是相對於目標 308 由定位機構 118 定位以在第一時間間隔期間選擇性阻擋來自太陽電池 C 及 D 之離子 304 中的一些離子，且同時達成對未由遮罩阻礙之太陽電池 A 及 B 執行毯覆式植入。遮罩 306 准許離子穿過孔口 322、324、326、328 且否則將阻擋離子。定位機構 118 隨後藉由使一者相對於另一者旋轉 180° 而改變遮罩 306 與目標 308 之相對位置，如圖 4 之右邊部分繪示。在一實例中，此可藉由將遮罩 306 維持於固定位置且使目標

308 如箭頭 440 所示旋轉 180° 而達成。旋轉目標 308 的一個益處在於定位機構可為旋轉平台。某些現存平台為具備此能力之旋轉平台或稱“roplat”。因此，對現存 roplat 之修改最少(minimal)。

一旦遮罩 306 及目標重新定位，則現在可在第二時間間隔期間對太陽電池 A 及 B 執行選擇性植入，而對太陽電池 C 及 D 執行毯覆式植入。由此，每一太陽電池 A 至 D 在連續時間週期期間接受毯覆式及選擇性植入兩者，且淨結果在於每一太陽電池 A 至 D 具有由毯覆式植入形成之輕度摻雜區以及由遮罩 306 之孔口 322、324、326、328 界定之較重度摻雜區。無論毯覆式植入首先執行（太陽電池 A 及 B）或最後執行（太陽電池 C 及 D），淨結果均相同。此對於許多應用是有益的，包含當太陽電池用作選擇性發射極太陽電池時。此外，目標 308 及遮罩 306 可定位於圖 1 之射束線植入機之處理腔室及/或圖 2 之電漿摻雜植入機之處理腔室 202 中，且在第一與第二時間間隔之間相對於彼此重新定位而不破壞所建立的真空條件。

參見圖 5，說明可由與圖 4 之遮罩 306 一致之遮罩所形成之選擇性發射極太陽電池 500 的橫截面圖，其具有輕度摻雜區 530 及較重度摻雜區 570。輕度摻雜區 530 可由毯覆式植入而形成，而較重度摻雜區 570 可例如經由遮罩 306 之孔口 322、324、326、328，由選擇性植入而形成。置於前側觸點 526 下方之重度摻雜區 570 改良前側觸點 526 與太陽電池之間的傳導性。因此，太陽電池之效率亦

得以改良。

在選擇性發射極太陽電池 500 之操作中，光子 501 經由頂部表面 505 而進入太陽電池 500。光子 501 穿過抗反射塗層 510，抗反射塗層 510 經設計以最大化穿透太陽電池 500 之光子之數目且最小化反射離開之光子之數目。輕度摻雜區 530 可為 n 型區以形成 p 型基極 540 與輕度摻雜 n 型區 530 之間的 p-n 接面 520。熟習此項技術者將認識到 p 型與 n 型區可顛倒。具有充足能量之光子能夠自其原子釋放電子，從而允許電子可流過太陽電池及前側觸點 526 以產生電。

圖 6 說明圖 5 之選擇性發射極太陽電池 500 之俯視圖，其繪示了安置於重度摻雜區 570 上方之前側觸點 526。每一前側觸點 526 之中心至中心間距 (X1) 可為約 2 至 3 毫米 (mm)，且每一觸點 526 之寬度 (X2) 可為約 100 至 350 μm 。遮罩 306 可具有經間隔以促進重度摻雜區 570 之所需間距 (X1) 的孔口。另外，遮罩 306 之孔口可具有約 150-350 微米之寬度以提供重度摻雜區 570 之所需寬度。

參見圖 7 及圖 8，說明旋轉平台遮罩裝置 700 之橫截面圖以及當在離子之行進方向上向下游觀看之方向上觀看時旋轉平台遮罩裝置 700 之平面圖。在此實施例中，圖 3 中大體說明之定位機構 118 為旋轉平台 710，其經組態以圍繞旋轉軸 711 旋轉以在第一與第二時間間隔之間使目標旋轉 180°。目標 708 可為類似於針對圖 4 而詳細描述的 2 乘 2 太陽電池矩陣。遮罩 706 可包含組態為細長狹槽的多

個孔口。遮罩 706 亦可固定至靜態遮罩支撐臂 704，靜態遮罩支撐臂 704 又亦附著至旋轉平台 710 之緊固部分。

圖 8 為在離子之行進方向上向下游觀看之圖 7 之旋轉平台遮罩裝置 700 的視圖，其較清楚地說明遮罩 706 及定位於由旋轉平台 710 支撐之遮罩 706 下游之配置為 2 乘 2 太陽電池矩陣的目標 708。遮罩 706 及支撐目標 708 之旋轉平台 710 以與針對圖 4 詳細描述者一致的方式來操作而對目標 708 摻雜。亦即，旋轉平台 710 可如圖 8 中說明來定位該目標 708，使得經引導之離子可在第一時間間隔期間經由遮罩 706 之孔口以選擇性植入來處理太陽電池 C 及 D 且對目標 708 之包含太陽電池 A 及 B 的另一半執行毯覆式植入。旋轉平台 710 可隨後使目標 708 在原位(in situ)旋轉 180°，使得太陽電池 C 及 D 隨後暴露於毯覆式植入而太陽電池 A 及 B 經由遮罩 706 而暴露於選擇性植入。淨結果為輕度摻雜區及較重度摻雜區，其在諸如選擇性發射極太陽電池等若干應用中可用。

遮罩 706 可在支撐件及鍵控特徵 (keyed feature) 上浮動，且在旋轉於 0°及 180°時對準於平台 710。鍵控特徵可將遮罩 706 直接耦合且對準於平台 710 上之參考特徵。以此方式，可達成遮罩 706 與目標 608 之準確、可靠且時間有效的對準。

因此，提供一種遮罩裝置及具有所述遮罩裝置之離子植入機。具有遮罩裝置之離子植入機能夠為目標提供兩步(step)鏈接式(chained)離子處理序列。在第一時間間隔期間

目標之第一半部經由遮罩而接受選擇性離子處理，而另一半部接受毯覆式植入。隨後改變遮罩與目標之相對位置，於是，現在以選擇性及毯覆式植入來處理目標之相反的半部。因此，用於執行鏈接式植入之處理時間減少，從而改良了離子植入機之產量效能。另外，促進了遮罩與目標之精確對準，從而帶來正在目標上形成之設備的更佳設備效能。

本揭露案在範疇上不受本文描述之特定實施例限制。事實上，除本文描述之外，本揭露案之其它各種實施例及對本揭露案之修改將由熟習此項技術者自前述描述及附圖中明瞭。因此，此些其它實施例及修改仍屬於本揭露案之範疇內。此外，雖然本文已針對特定目的而在特定環境中之特定實施方案的上下文中描述本揭露案，但熟習此項技術者將認識到，其有用性不限於此且本揭露案可有益地出於諸多目的而在諸多環境中實施。因此，下文陳述之申請專利範圍應在如本文描述之本揭露案之完整廣度及精神方面來闡釋。

【圖式簡單說明】

圖 1 是根據本揭露案之實施例的具有可相對於彼此而定位之遮罩與目標之射束線離子植入機的方塊圖。

圖 2 是根據本揭露案之實施例的具有可相對於彼此而定位之遮罩與目標之電漿摻雜離子植入機的方塊圖。

圖 3 是與本揭露案之實施例一致的遮罩裝置之橫截面圖。

圖 4 是在離子之行進方向上向下游觀看時的圖 3 之遮罩之視圖，其中目標以假想線繪示。

圖 5 具有選擇性發射極設計之太陽電池之橫截面圖。

圖 6 是圖 5 之太陽電池之平面圖。

圖 7 是包含遮罩固定至旋轉平台之旋轉平台遮罩裝置的橫截面圖。

圖 8 是在離子之行進方向上向下游觀看時的圖 7 之裝置之視圖。

【主要元件符號說明】

100：射束線離子植入機

102：離子源

104：射束線組件

106：遮罩

107：阻擋部分

108：目標

108a：第一半部

108b：第二半部

109：離子束

112：控制器

114：使用者介面系統

118：定位機構

120：遮罩裝置

200：電漿摻雜離子植入機

202：處理腔室

- 203：離子
- 205：封閉體積
- 206：電漿源
- 210：平台
- 212：控制器
- 214：使用者介面系統
- 240：電漿
- 276：排氣口
- 278：排氣閥
- 280：真空泵
- 288：氣體源
- 290：偏置源
- 300：遮罩裝置
- 304：離子
- 306：遮罩
- 307：阻擋部分
- 308：目標
- 322：孔口
- 324：孔口
- 326：孔口
- 328：孔口
- 440：箭頭
- 500：選擇性發射極太陽電池
- 501：光子

- 505：頂部表面
- 510：抗反射塗層
- 520：p-n 接面
- 526：前側觸點
- 530：輕度摻雜區
- 540：p 型基極
- 570：較重度摻雜區
- 700：旋轉平台遮罩裝置
- 704：靜態遮罩支撐臂
- 706：遮罩
- 708：目標
- 710：旋轉平台
- 711：旋轉軸
- A、B、C、D：太陽電池
- X1：中心至中心間距
- X2：寬度

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：99117P55

※申請日：99.6.8

※IPC 分類：H01J 37/317 I2006.01

一、發明名稱：

(H01L 21/26J I2006.01)

離子植入機用的遮罩裝置

A MASKING APPARATUS FOR AN ION
IMPLANTER

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種遮罩裝置，其包含遮罩，定位於經定位以供離子處理之目標的上游。所述遮罩相對於所述目標而設定大小使得在第一時間間隔期間經由所述遮罩以選擇性離子處理來處理所述目標之第一半部且以未由所述遮罩阻礙之毯覆式離子處理來處理所述目標之第二半部。所述遮罩裝置亦包含定位機構，其用以改變所述遮罩與所述目標的相對位置，使得在第二時間間隔期間以所述選擇性離子處理來處理所述目標之所述第二半部且以所述毯覆式植入來處理所述目標之所述第一半部。亦提供一種具有所述遮罩裝置之離子植入機。

三、英文發明摘要：

A masking apparatus includes a mask positioned upstream of a target positioned for treatment with ions. The mask is sized relative to the target to cause a first half of the target to be treated with a selective treatment of ions through the mask and a second half of the target to be treated with a blanket treatment of ions unimpeded by the mask during a first time interval. The masking apparatus also includes a positioning mechanism to change a relative position of the mask and the target so that the second half of the target is treated with the selective treatment of ions and the first half of the target is treated with the blanket implant during a second time interval. An ion implanter having the masking apparatus is also provided.

七、申請專利範圍：

1. 一種遮罩裝置，包括：

遮罩，其定位於目標之上游，所述遮罩相對於所述目標而設定大小使得在第一時間間隔期間經由所述遮罩以選擇性離子處理來處理所述目標之第一半部且以未由所述遮罩阻礙之毯覆式離子處理來處理所述目標之第二半部；以及

定位機構，其用以改變所述遮罩與所述目標的相對位置，使得在第二時間間隔期間以所述選擇性離子處理來處理所述目標之所述第二半部且以所述毯覆式植入來處理所述目標之所述第一半部。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之遮罩裝置，其中所述遮罩具有界定多個孔口之阻擋部分，所述阻擋部分經組態以阻擋離子且所述多個孔口經組態以傳遞離子以用於所述選擇性離子處理。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之遮罩裝置，其中所述多個孔口包括以小於 3 毫米之相等的中心至中心間距而間隔之多個細長狹槽，且其中所述多個細長狹槽中之每一者具有一長度及一寬度，所述寬度小於或等於 350 微米。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之遮罩裝置，其中所述定位機構包括用以支撐所述目標之旋轉平台，所述旋轉平台經組態以在所述遮罩保持於固定位置中時在所述第一與第二時間間隔之間使所述目標旋轉 180°。

5. 一種離子植入機，其包括：

離子源；

遮罩，其定位於經定位以供所述離子處理之目標的上游，所述遮罩相對於所述目標而設定大小使得在第一時間間隔期間經由所述遮罩以所述離子之選擇性處理來處理所述目標之第一半部且以未由所述遮罩阻礙之所述離子之毯覆式處理來處理所述目標之第二半部；以及

定位機構，其用以改變所述遮罩與所述目標的相對位置，使得在第二時間間隔期間以所述選擇性離子處理來處理所述目標之所述第二半部且以所述毯覆式植入來處理所述目標之所述第一半部。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之離子植入機，其中所述遮罩具有界定多個孔口之阻擋部分，所述阻擋部分經組態以阻擋所述離子且所述多個孔口經組態以傳遞所述離子以用於所述選擇性離子處理。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之離子植入機，其中所述多個孔口包括以小於 3 毫米之相等的中心至中心間距而間隔之多個細長狹槽，且其中所述多個細長狹槽中之每一者具有一長度及一寬度，所述寬度小於或等於 350 微米。

8. 如申請專利範圍第 5 項所述之離子植入機，其中所述定位機構包括用以支撐所述目標之旋轉平台，所述旋轉平台經組態以在所述遮罩保持於固定位置中時在所述第一與第二時間間隔之間使所述目標旋轉 180° 。

9. 如申請專利範圍第 5 項所述之離子植入機，其中所述離子源經組態以產生所述離子之離子束，且其中所述遮

罩及所述目標定位於處理腔室中，且其中所述目標在所述第一時間間隔、所述第二時間間隔以及所述第一與第二時間間隔之間的時間期間在真空條件下保持於所述處理腔室中。

10. 如申請專利範圍第 5 項所述之離子植入機，其中所述離子源包括經組態以在處理腔室中產生電漿之電漿源，所述電漿包括所述離子，且其中所述遮罩及所述目標亦定位於所述處理腔室中，且其中所述目標在所述第一時間間隔、所述第二時間間隔以及所述第一與第二時間間隔之間的時間期間在真空條件下保持於所述處理腔室中。

11. 如申請專利範圍第 5 項所述之離子植入機，其中所述目標包括以 2 乘 2 矩陣而經組態之四個太陽電池。

12. 一種方法，其包括：

將遮罩定位於目標之上游的一距離處；

在第一時間間隔期間經由所述遮罩以選擇性離子處理來處理所述目標之第一半部且以未由所述遮罩阻礙之毯覆式離子處理來處理所述目標之第二半部；

改變所述遮罩與所述目標的相對位置；以及

在第二時間間隔期間以所述選擇性離子處理來處理所述目標之所述第二半部且以所述毯覆式離子處理來處理所述目標之所述第一半部。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中改變所述遮罩與所述目標的所述相對位置包括了在所述遮罩保持於固定位置中時使所述目標旋轉 180°。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中所述目標包括選擇性發射極矽太陽電池，且所述選擇性離子處理包括將所述離子摻雜至所述選擇性發射極矽太陽電池之細長部分中以形成具有一長度及一寬度之重度摻雜區，所述重度摻雜區以相等的中心至中心間距而間隔，且其中用於所述選擇性發射極太陽電池之前側觸點定位於所述重度摻雜區上方。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中所述寬度小於或等於 350 微米，且所述相等的中心至中心間距小於或等於 3 毫米。

16. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中所述目標在真空條件下定位於處理腔室中，且所述目標在所述第一時間間隔、所述第二時間間隔以及所述第一與第二時間間隔之間的時間期間在所述真空條件下保持於所述處理腔室中。

17. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中所述目標包括以 2 乘 2 矩陣而經組態之四個太陽電池，所述第一半部具有所述四個太陽電池中之兩者，且所述第二半部具有所述四個太陽電池中之其餘兩者。

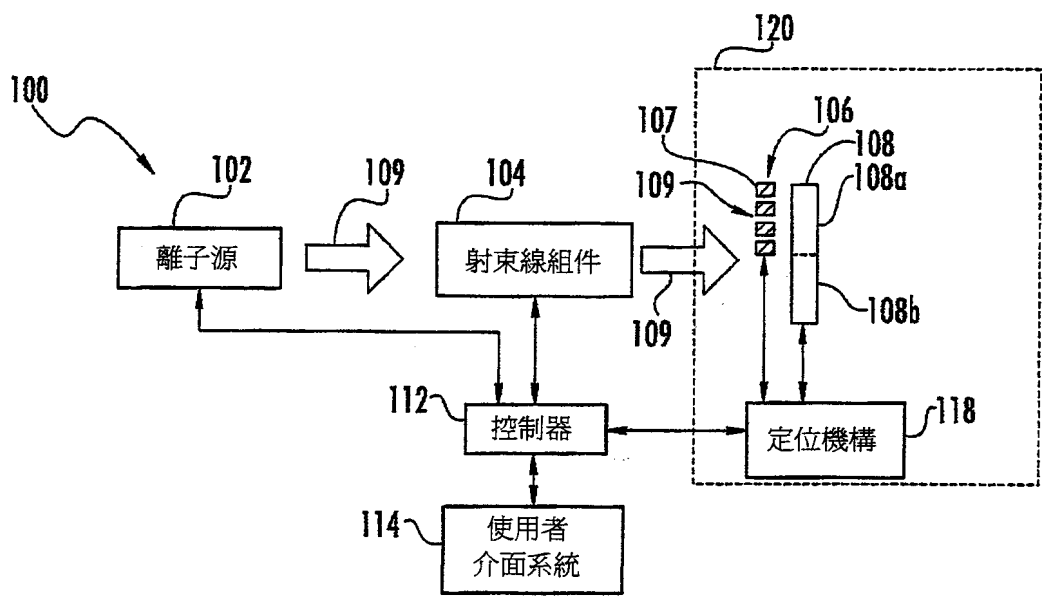


圖 1

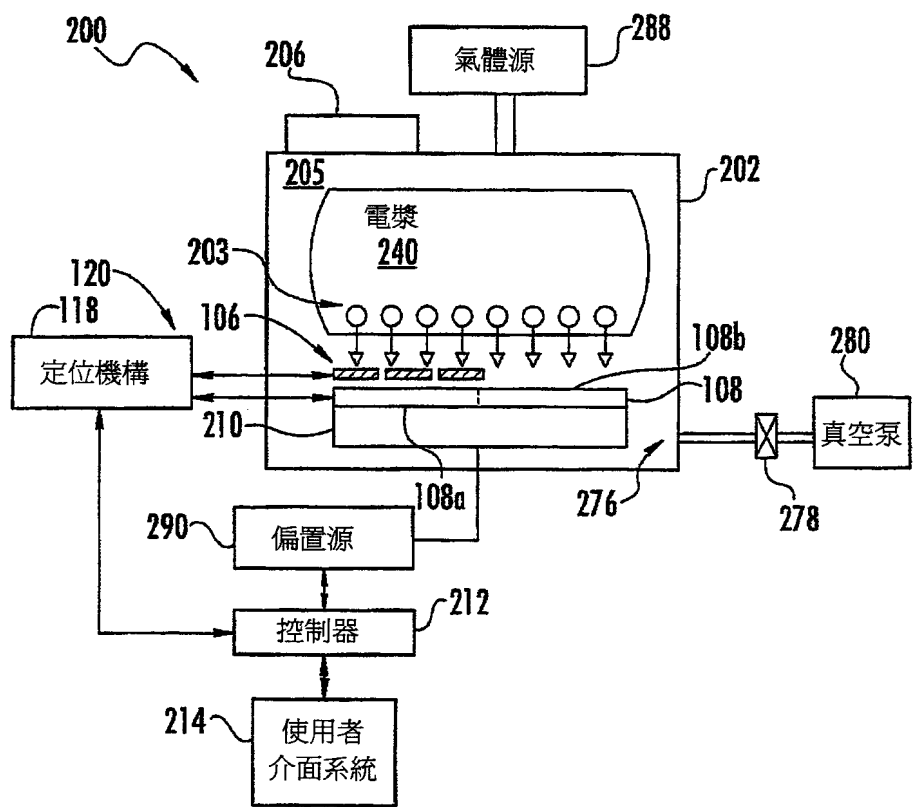


圖 2

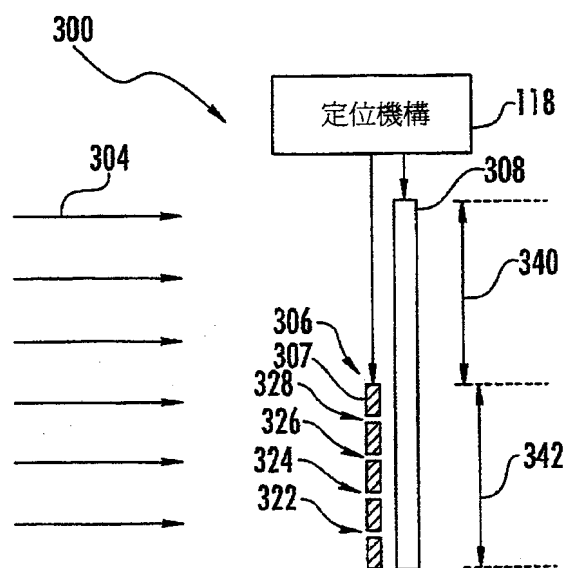


圖 3

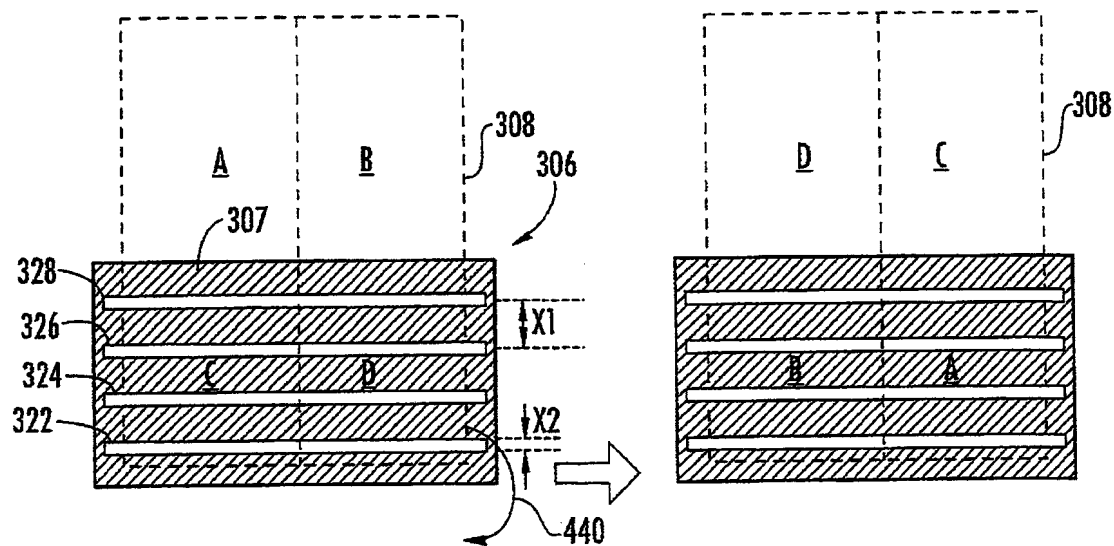


圖 4

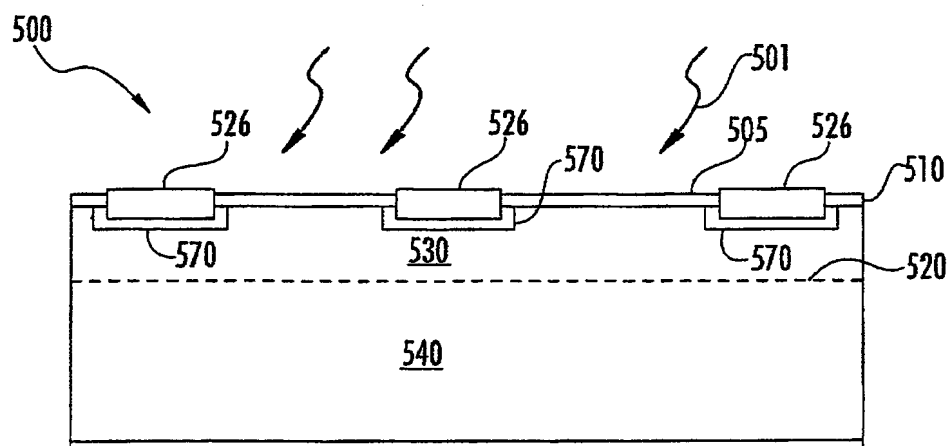


圖 5

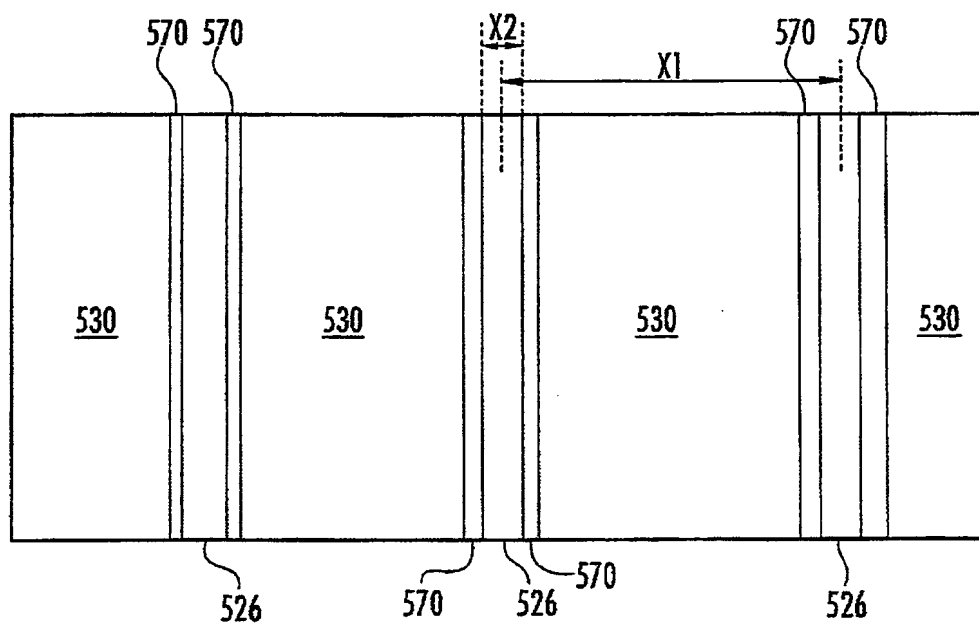


圖 6

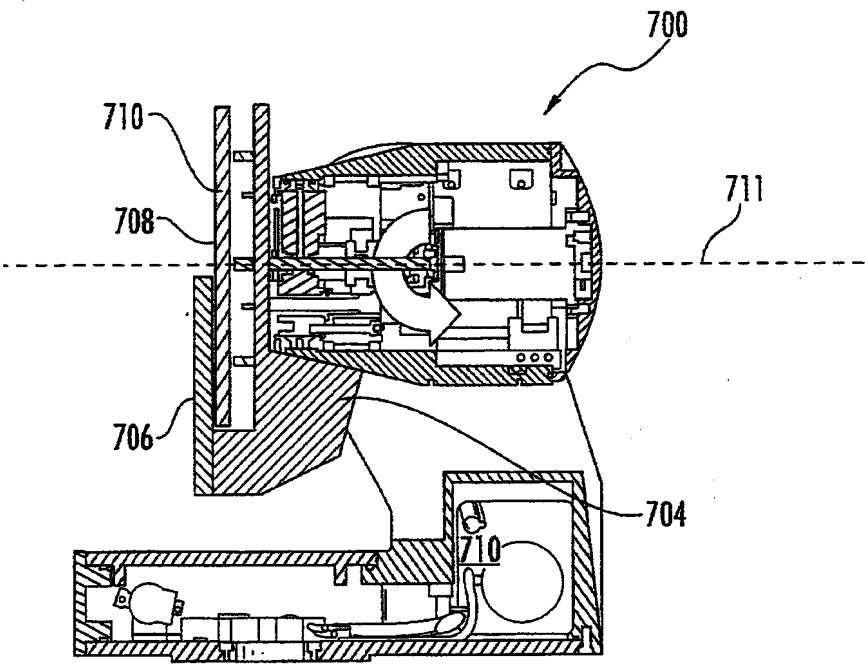


圖 7

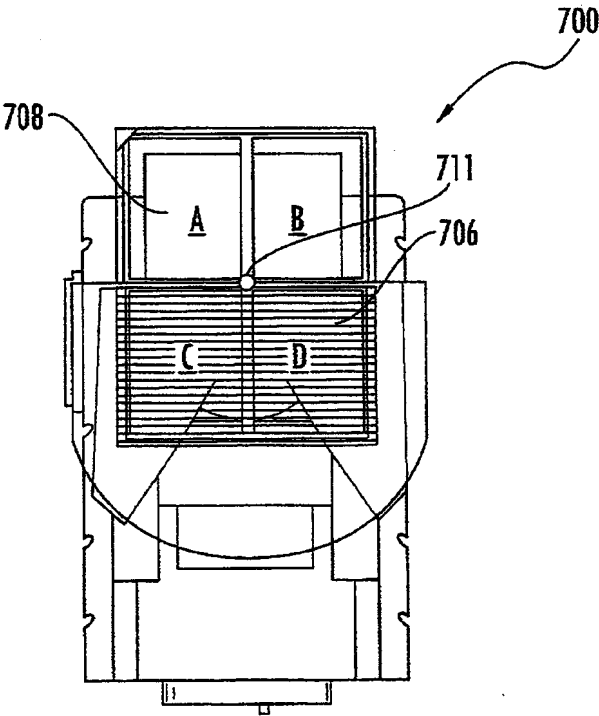


圖 8

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：射束線離子植入機

102：離子源

104：射束線組件

106：遮罩

107：阻擋部分

108：目標

108a：第一半部

108b：第二半部

109：離子束

112：控制器

114：使用者介面系統

118：定位機構

120：遮罩裝置

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