(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 201246302 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：101102896 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 01 月 30 日
(51)Int. Cl.： *H01L21/265 (2006.01)*
(30)優先權：2011/01/24 美國 13/012,492
(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：利茲 賈斯汀M RICCI, JUSTIN M. (US)
(74)代理人：詹銘文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：14 共 30 頁

(54)名稱

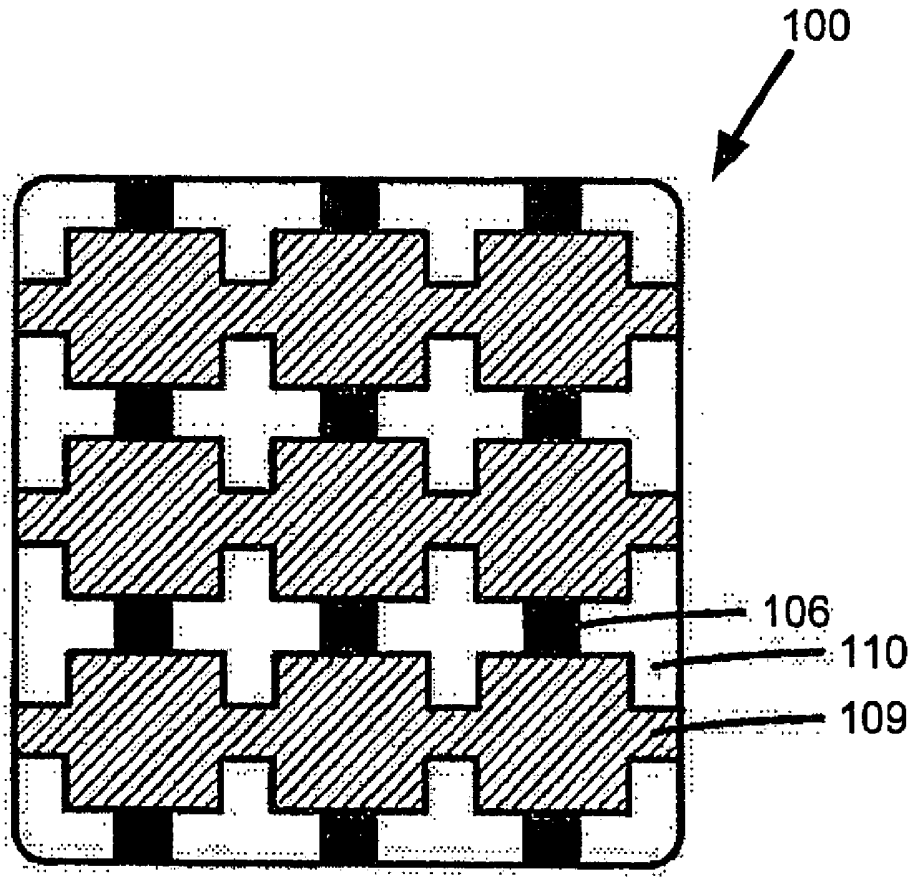
製造工件的方法、植入工件的方法以及離子植入器

METHOD TO MANUFACTURE WORKPIECE, METHOD TO IMPLANT WORKPIECE, AND ION IMPLANTER

(57)摘要

引導第一物種穿過具有第一孔徑的第一罩幕與具有第二孔徑的第二罩幕。第一孔徑與第二孔徑可為不同形狀或有不同間隔。第一物種可經圖案化植入，以界定由植入區所包圍的非植入區。這些植入區為穿過前述第一孔徑與前述第二孔徑而植入的前述第一離子物種之總合。因此，由植入區域所包圍之非植入區域是使用第一罩幕與第二罩幕來形成。第一物種也可沉積於工件之上或蝕刻工件。

100：工件
106：第一圖案
109：第二圖案
110：非植入區



(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 201246302 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：101102896 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 01 月 30 日
(51)Int. Cl.： *H01L21/265 (2006.01)*
(30)優先權：2011/01/24 美國 13/012,492
(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：利茲 賈斯汀M RICCI, JUSTIN M. (US)
(74)代理人：詹銘文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：14 共 30 頁

(54)名稱

製造工件的方法、植入工件的方法以及離子植入器

METHOD TO MANUFACTURE WORKPIECE, METHOD TO IMPLANT WORKPIECE, AND ION IMPLANTER

(57)摘要

引導第一物種穿過具有第一孔徑的第一罩幕與具有第二孔徑的第二罩幕。第一孔徑與第二孔徑可為不同形狀或有不同間隔。第一物種可經圖案化植入，以界定由植入區所包圍的非植入區。這些植入區為穿過前述第一孔徑與前述第二孔徑而植入的前述第一離子物種之總合。因此，由植入區域所包圍之非植入區域是使用第一罩幕與第二罩幕來形成。第一物種也可沉積於工件之上或蝕刻工件。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於工件製程，特別是在工件上形成獨立圖案特徵的工件製程。

【先前技術】

離子植入是一種將改變導電率之雜質引入工件中的標準技術。將期望的雜質材料於離子源中離子化，使這些離子加速以形成具規定能量的離子束，且將這些離子束引導至工件的表面。離子束中之高能離子穿入工件材料的主體中，並嵌入至工件材料之晶格中以形成植入區域。

太陽能電池為使用矽工件之裝置的一範例。任何對高效能太陽能電池製造或生產成本的減少、或是任何對高效能太陽能電池效率的改良，對太陽能電池的全球普及都有著正面的影響。這將使這種潔淨能源技術（clean energy technology）能有更廣的可利用性。

光阻可用於阻擋植入工件（例如，太陽能電池）的離子。然而，光阻的加入或移除，將使太陽能電池的製造增加額外的製程步驟與額外的費用。保持在工件上方或上面的屏蔽（shadow）或模板（stencil）罩幕，可用來在不增加額外製程步驟的情況下植入各種圖案，可使太陽能電池製造的產量增加且費用減少。然而，單一屏蔽或模板罩幕受限於可能的選擇性植入物之形狀與圖案。具有複雜圖案的孔徑，例如那些可使用光阻於工件上形成的孔徑，無法在單一屏蔽或模板罩幕中製造。有鑒於此，此領域中，需

要的是一種改良的方法與設備來處理工件，特別是，一種於工件（例如，太陽能電池）上形成獨立圖案特徵的改良方法與設備。

【發明內容】

根據本發明之第一態樣，提供一種製造工件的方法。此方法包括引導第一物種穿過第一罩幕中的第一孔徑而指向工件。也引導第一物種穿過第二罩幕中的第二孔徑而指向工件。第一罩幕以及第二罩幕與工件分離。第一物種形成圖案，所述圖案界定由處理區域所包圍的多個獨立區域。此處理區為經引導穿過第一孔徑與第二孔徑的第一離子物種之總合。

根據本發明之第二態樣，提供一種植入工件的方法。此方法包括將第一離子物種選擇性地植入工件以形成第一圖案。也將第一離子物種選擇性地植入工件以形成第二圖案。第二圖案配置於第一圖案之間。第一圖案與第二圖案界定多個非植入區域，此等非植入區域被第一圖案與第二圖案所包圍。

根據本發明之第三態樣，提供一種離子植入器。此離子植入器包括離子源。晶圓固持器位於離子源下游。第一罩幕界定至少一個第一孔徑，而不同於第一罩幕的第二罩幕界定至少一個第二孔徑。罩幕傳送機構用以將第一罩幕與第二罩幕配置於晶圓固持器之前。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

本文以太陽能電池相關之實施例來作說明。然而，此等實施例亦可用於半導體晶圓、平面面板或其他工件。舉例來說，微機電系統（microelectromechanical system；MEMS）或矽上絕緣體（silicon-on-insulator；SOI ）工件可使用本文所揭露之實施例來處理。另外，雖然具體揭露的是離子的植入，本文中實施例亦可應用於工件的蝕刻、沈積或其他製程步驟。這時，與離子植入不同，工件具有蝕刻或移除的部分或是增加或沈積的層，雖然其圖案與圖4至圖9或本文其他說明中所繪示者相似。此等蝕刻或沈積製程可以使用或可以不使用到離子植入機、離子或電漿。因此，本發明並不受限於以下特定實施例。

圖1是選擇性摻雜之太陽能電池的前視圖。工件100在本實例中為太陽能電池，但不僅限於太陽能電池。工件100具有摻雜區102（以斜線標記之區域來表示）與非摻雜區101。非摻雜區101各自獨立且不互相接觸。這種太陽能電池隨後可再經摻雜或經加工並經金屬化而具有點接觸（point contacts）。一實例中，例如非摻雜區101經再摻雜後，此等點接觸可置於非摻雜區101上。雖然離子植入可用於摻雜以形成摻雜區102，但要設計僅阻擋非摻雜區101的單一屏蔽罩幕或模板罩幕，有相當的困難。

可用兩個罩幕來植入類似圖1所繪示之圖案。圖2是第一植入步驟的剖面圖。具有至少一個第一孔徑104的第一罩幕103，配置在第一離子105的來源與工件100之間。

第一孔徑 104 的數量可以變化。第一罩幕 103 可配置於工件 100 上游或與其直接接觸。第一離子 105 穿過第一孔徑 104 來植入。第一罩幕 103 阻止第一離子 105 植入工件 100 中不期望受摻雜之區域。此等第一離子 105 可為 n 型或 p 型摻質，但也可為本技術領域中具有通常知識者所熟知的其他植入物種。例如，砷、磷、硼、碳、氦、矽以及鍺等。

圖 3 是經圖 2 所繪示之植入之後的太陽能電池的前視圖。圖 2 中所繪示之第一孔徑 104 與圖 3 中第一圖案 106（以深色方塊來表示）對齊。工件 100 的剩餘部分不會受到第一物種 105 的植入。此特定之工件 100 未以實際比例繪示。第一圖案 106 與任何後續植入圖案的尺寸可以變化。

圖 4 是第二植入步驟的剖面圖。當然，圖 2 與圖 4 的植入步驟可以改變其順序來進行。具有至少一個第二孔徑 108 的第二罩幕 107，配置於第一離子 105 的來源與工件 100 之間。第二孔徑 108 的數量可以變化。第二罩幕 107 可配置於工件 100 上游或與其直接接觸。第一離子 105 穿過第二罩幕 107 中第二孔徑 108 而植入。第二罩幕 107 阻止第一離子 105 植入工件 100 中不期望受摻雜之區域。在一實例中，第一離子 105 經由圖 2 的第一罩幕 103 與圖 4 的第二罩幕 107 兩者，以相同的劑量與能量來植入。工件 100 與圖 2 的第一罩幕 103 之間的距離，可與工件 100 與圖 4 的第二罩幕 107 之間的距離相同。另一實施例中，工件 100 與圖 2 的第一罩幕 103 之間的距離，可與工件 100 與圖 4 的第二罩幕 107 之間的距離不同。距離的不同可容

許工件 100 中各植入區域之間有些許重疊，可使工件 100 中各植入區域有較高劑量，或滿足第一罩幕 103 與第二罩幕 107 在使用不同植入物種時的需要。

圖 5 是圖 4 所繪示之植入後的太陽能電池的前視圖。圖 4 中所繪示之第二孔徑 108 與圖 5 中第二圖案 109（以斜線標記來表示）對齊。這樣會留下至少一個非植入區 110（以空白區域來表示）。非植入區 110 不互相接觸且各自獨立。非植入區 110 受到第一圖案 106 與第二圖案 109 的包圍。因此，工件 100 的植入面積為經由圖 2 的第一孔徑 104 與圖 4 的第二孔徑 108 所植入的第一離子物種 105 之總合。第一圖案 106 與第二圖案 109 比起非植入區 110，有著劑量上的不同。一實施例中，第一圖案 106 與第二圖案 109 中的劑量約略相同。雖然圖 5 中所繪示的第一圖案 106 與第二圖案 109 各自獨立，但於另一替代實施例中第一圖案 106 與第二圖案 109 可至少部份重疊。這樣可實現各種摻質的階層變化。

非植入區 110 可具有不同的形狀或面積。圖 6 是經植入之太陽能電池之第二實施例的前視圖。此一特定實施例中，非植入區 110 為六邊形。當然，也可以其他多邊形來形成。

圖 7 是經植入之太陽能電池之第三實施例的前視圖。此一特定實施例中，非植入區 110 為矩形。非植入區 110 的尺寸可以變化。另一替代實施例中，各非植入區 110 互相交錯（staggered），意即非植入區 110 在各行（rows）

中並不互相對齊或相符。

圖 8 是經植入之太陽能電池之第四實施例的前視圖。此一特定實施例中，非植入區 110 為正方形。另一替代實施例中，各非植入區 110 互相交錯，意即非植入區 110 在各行（rows）中並不互相對齊或相符。

圖 9 是經植入之太陽能電池之第五實施例的前視圖。此一特定實施例中，非植入區 110 為圓形。非植入區 110 的尺寸可以變化。一實例中，圖 9 的非植入區 110 可對應到圖 1 的非摻雜區 101。

圖 6 至圖 9 的實施例中，用於形成第一圖案 106 與第二圖案 109 的第一罩幕與第二罩幕，可具有實質上與第一圖案 106 與第二圖案 109 相符的孔徑。一替代實施例中，第一圖案 106 與第二圖案 109 至少部份重疊，第一罩幕與第二罩幕中的孔徑可以變化，以容許此一重疊。非植入區 110 可能有其他形狀，且本文所揭露實施例之用意僅供說明。

一特定實施例中，用於此等植入物的第一罩幕與第二罩幕是由石墨或碳化矽所構成。當然，也可使用本技術領域中具有通常知識者所熟知，且不影響或污染工件 100 的其他材料。一實例中，第一罩幕與第二罩幕的尺寸可為相同。一實施例中，第一孔徑 104 與第二孔徑 108 可具有介於約 100 μm 與約 800 μm 之間的尺寸。

另一實施例中，使用三個或三個以上的罩幕來形成一特定形狀的非植入區 110。各罩幕可具有一獨立的植入步

驟。雖然在圖 2 至圖 5 中是揭露兩個植入步驟，但在一替代實施例中，第一罩幕 103 至少與第二罩幕 107 對齊，且第一離子 105 同時經由第一罩幕 103 與第二罩幕 107 來植入。圖 12 是植入步驟的第二實施例的剖面圖。第一罩幕 103 與第二罩幕 107 對齊。定位第一罩幕 103 與第二罩幕 107 中的孔徑（未繪示）使工件 100 以，例如，圖 5 至圖 9 所繪示般來植入。而且，雖然此處所繪示的是兩個獨立的罩幕，但是也可以使用具有兩組或兩組以上孔徑且可配置於工件上方的單一罩幕。因此，第一罩幕 103 與第二罩幕 107 可結合成一個單一單元。

圖 10 是一種射束線離子植入機的簡化方塊圖。本技術領域中具有通常知識者將理解，射束線離子植入機 200 僅為不同射束線離子植入機的多種範例中的一種。通常，射束線離子植入機 200 包括離子源 201，用以產生離子，所述離子經擷取而形成離子束 202，離子束 202 例如可為帶狀束或點束。圖 10 的離子束 202 可對應到圖 2 或圖 4 的第一離子 105。

一實例中，離子束 202 可經質量分析，由發散離子束轉變為具有實質上平行的離子軌跡的帶狀離子束。離子束 202 在植入前也可不經過質量分析。一些實施例中，射束線離子植入機 200 更可包括加速或減速單元 203。

在離子束 202 的路徑中，終端站 204 支持一或多個工件，例如工件 100，以使期望物種的離子被植入工件 100 中。終端站 204 可包括晶圓固持器，例如平台 205，以支

持工件 100。晶圓固持器也可為其他機構，例如輸送帶。此特定終端站 204 也可包括掃瞄器（未繪示），用以垂直移動工件 100（垂直於離子束 202 剖面的長維度），藉此將離子分布在工件 100 的整個表面上。

射束線離子植入機 200 可包括本技術領域中具有通常知識者所熟知的額外構件，例如自動化工件處理設備（automated workpiece handling equipment）、法拉第感測器（Faraday sensors）或電子泛射槍（electron flood gun）。本技術領域中具有通常知識者當理解，離子植入期間，離子束穿越過的全部路徑是處於抽真空的狀態。一些實施例中，射束線離子植入機 200 可結合離子的熱植入或冷植入。

射束線離子植入機 200 也包括罩幕存放區 206，用以固定第一罩幕 103 與第二罩幕 107。此罩幕存放區 206 可為，例如，終端站 204 內部或附近的壁上支架或一些其他機構。此罩幕存放區 206 也可為射束線離子植入機 200 內部的獨立腔室。至少一個罩幕傳送機構 207 用以從罩幕存放區 206 將第一罩幕 103 或第二罩幕 107 移動，以便配置於工件 100 的前方。當然，可將三個或三個以上的罩幕存放到罩幕存放區 206 並藉由罩幕傳送機構 207 使其移動。一實施例中，罩幕存放區 206 可具有冷卻或加熱機構來調整第一罩幕 103 或第二罩幕 107 的溫度。

相對於射束線離子植入機 200，罩幕傳送機構 207 可以垂直、平行或以上兩者組合之方向，來移動第一罩幕 103 或第二罩幕 107。第一罩幕 103 或第二罩幕 107 可被罩幕

傳送機構 207 旋轉以使，例如，讓第一罩幕 103 在從罩幕存放區 206 移動到工件 100 的前面時，旋轉 90 度。第一實例中，罩幕傳送機構 207 為機械手。罩幕傳送機構 207 可使用此機械手將第一罩幕 103 與第二罩幕 107 定位於期望位置。第二實例中，罩幕傳送機構 207 為軌道系統。軌道系統經組態傳送第一罩幕 103 與第二罩幕 107，以使第一罩幕 103 與第二罩幕 107 例如可在垂直或平行的移動之間切換。其他實例中，罩幕傳送機構 207 為旋轉柱（rotating post）或旋轉輪（rotating wheel）。罩幕傳送機構 207 可經定向，從而透過柱或樞軸點以 90 度或其他期望角度的旋轉，使第一罩幕 103 與第二罩幕 107 置於期望位置。一實施例中，罩幕傳送機構 207 可在罩幕存放區 206 內以不破真空的方式來運作。

第一罩幕 103 或第二罩幕 107 可與工件 100 或平台 205 對齊。可使用觸覺感測器（tactile sensors）、銷（pins）、活動系統（kinematic system）、近接感測器（proximity sensors）、雷射系統（laser systems）或本技術領域中具有通常知識者所熟知的其他機制。

本技術領域中具有通常知識者將認知到其他工件製造相關之系統與製程、其他電漿處理相關之系統與製程或其他使用加速離子之系統與製程亦可執行本文所述之製程。上述之實例可為，例如，電漿摻雜工具（plasma doping tool）、離子噴灑器（ion shower）或電漿浸入工具（plasma immersion tool）。也可使用本技術領域中具有通常知識者

所熟知，可加速物種並將物種植入工件的其他半導體製程設備。因此，此製程並不僅限於射束線離子植入機。

圖 11 是經植入之太陽能電池之第六實施例的前視圖。圖 11 已針對圖 9 所繪示之太陽能電池作進一步的處理。工件 100 具有摻雜區 102 與非摻雜區 101，其是經由使用多個罩幕的植入來形成。摻雜區 102 可使用，例如，圖 2 至圖 5 中所揭露之實施例來形成。上述工件更具有第二摻雜區 111。這些第二摻雜區 11 在非摻雜區 101 之內，且因非摻雜區 101 的存在而不與摻雜區 102 直接接觸。摻雜區 102 與第二摻雜區 111 皆可使用離子植入來形成。一實施例中，第二摻雜區 111 可使用罩幕式離子植入來形成。上述用於形成第二摻雜區 111 的罩幕可具有實質上與第二摻雜區 111 形狀相符的孔徑。一實施例中，如圖 11 所繪示，於工件 100 上進行三個植入步驟。摻雜區 102 可具有與第二摻雜區 111 相反的導電性，例如一個為 n 型且另一個為 p 型。

圖 13 是沈積步驟的剖面圖。此實施例中，第一罩幕 103 與粒子 112 並用，該粒子 112 可為離子或中性的原子或分子。此等粒子形成沉澱物 113，沉澱物 113 與第一孔徑 104 對齊。可如本文所述般使用第二罩幕於處理區域或圖案中形成例如類似圖 5 至圖 9 的植入區域的沉積物。這將在工件 100 上留下獨立的非沉積或非處理區域。

圖 14 是蝕刻步驟的剖面圖。此實施例中，第一罩幕 103 與粒子 114 並用，該粒子 114 可為離子或中性的原子

或分子。此等粒子形成蝕刻區域 115，並與第一孔徑 104 對齊。可如本文所述般使用第二罩幕於處理區域或圖案中形成例如類似圖 5 至圖 9 的植入區域的蝕刻區域。這將在工件 100 上留下獨立的非蝕刻或非處理區。

本揭露內容的範疇並不限於本文中所述特定實施例。事實上，對所屬技術領域中具有通常知識者來說，根據前文描述與所附圖式，除了本文所述者以外的本揭露內容的其他各種實施例和修改將是顯而易見的。因此，本揭露內容的範疇有意涵蓋這些其他實施例與修改。再者，雖然在本文中是以針對特定目的、在特定環境下做特定施行的脈絡來描述本揭露內容，但所屬技術領域中具有通常知識者應理解其用途並不限於此，而是可在任意環境中針對任意目的有益地施行本揭露內容。因此，以下所述之申請專利範圍應根據如本文所述的本揭露內容之精神與完整廣度來理解。

【圖式簡單說明】

圖 1 是經選擇性摻雜之太陽能電池的前視圖。

圖 2 是第一植入步驟的剖面圖。

圖 3 是經圖 2 所繪的植入後，太陽能電池的前視圖。

圖 4 是第二植入步驟的剖面圖。

圖 5 是經圖 4 所繪的植入後，太陽能電池的前視圖。

圖 6 是經植入之太陽能電池之第二實施例的前視圖。

圖 7 是經植入之太陽能電池之第三實施例的前視圖。

圖 8 是經植入之太陽能電池之第四實施例的前視圖。

圖 9 是經植入之太陽能電池之第五實施例的前視圖。

圖 10 是一種射束線離子植入機的簡化方塊圖。

圖 11 是經植入之太陽能電池之第六實施例的前視圖。

圖 12 是植入步驟的第二實施例的剖面圖。

圖 13 是沈積步驟的剖面圖。

圖 14 是蝕刻步驟的剖面圖。

【主要元件符號說明】

100：工件

101：非摻雜區

102：摻雜區

103：第一罩幕

104：第一孔徑

105：第一離子

106：第一圖案

107：第二罩幕

108：第二孔徑

109：第二圖案

110：非植入區

111：第二摻雜區

112、114：粒子

113：沉澱物

115：蝕刻區域

200：射束線離子植入機

201：離子源

202：離子束

203：加速或減速單元

204：終端站

205：平台

206：罩幕存放區

207：罩幕傳送機構

201246302
41431pif

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：101102896

※申請日：

※IPC 分類：H01L 21/265 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

使用多罩幕在工件上形成獨立圖案特徵

USING MULTIPLE MASKS TO FORM INDEPENDENT FEATURES ON A WORKPIECE

二、中文發明摘要：

引導第一物種穿過具有第一孔徑的第一罩幕與具有第二孔徑的第二罩幕。第一孔徑與第二孔徑可為不同形狀或有不同間隔。第一物種可經圖案化植入，以界定由植入區所包圍的非植入區。這些植入區為穿過前述第一孔徑與前述第二孔徑而植入的前述第一離子物種之總合。因此，由植入區域所包圍之非植入區域是使用第一罩幕與第二罩幕來形成。第一物種也可沉積於工件之上或蝕刻工件。

三、英文發明摘要：

A first species is directed through a first mask with a first aperture and a second mask with a second aperture. The first aperture and second aperture may be different shapes or have different spacing. The first species may be implanted in pattern defining non-implanted regions

surrounded by implanted regions. These implanted regions are a sum of said first ion species implanted through said first aperture and said second aperture. Thus, the non-implanted regions are surrounded by the implanted regions formed using the first mask and second mask. The first species also may deposit on or etch the workpiece.

四、指定代表圖：

（一）本案之指定代表圖：圖 5

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

100：工件

106：第一圖案

109：第二圖案

110：非植入區

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

七、申請專利範圍：

1. 一種製造工件的方法，包括：

引導第一物種穿過第一罩幕中的第一孔徑而指向工件，所述第一罩幕與所述工件分離；以及

引導第一物種穿過第二罩幕中的第二孔徑而指向所述工件，所述第二罩幕與所述工件分離，其中所述第一物種形成圖案，所述圖案界定由處理區域所包圍的多個獨立區域，且其中所述處理區域為經引導穿過所述第一孔徑與所述第二孔徑的所述第一物種之總合。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造工件的方法，其中所述第一物種為離子且所述引導將所述第一物種植入所述工件。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之製造工件的方法，其中所述第一物種是選自由 n 型摻質與 p 型摻質所組成之族群。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之製造工件的方法，更包括使第二物種穿過第三罩幕的第三孔徑植入所述獨立區域，其中所述第二物種具有與所述第一物種相反的導電性。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造工件的方法，其中所述處理區域包圍各所述獨立區域。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造工件的方法，其中所述引導將所述第一物種沉積於所述工件之上。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造工件的方法，其中所述引導以所述第一物種來蝕刻所述工件。

8. 一種植入工件的方法，包括：

將第一離子物種選擇性地植入工件以形成第一圖案；以及

將所述第一離子物種選擇性地植入工件以形成第二圖案，所述第二圖案配置於所述第一圖案之間，其中所述第一圖案與所述第二圖案界定多個非植入區域，所述非植入區域被所述第一圖案與所述第二圖案所包圍。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之植入工件的方法，其中所述用以形成所述第一圖案的選擇性地植入使用第一罩幕，而所述用以形成所述第二圖案的選擇性地植入使用第二罩幕，所述第一罩幕與所述第二罩幕各界定有至少一個孔徑。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之植入工件的方法，其中所述第一罩幕以及所述第二罩幕與所述工件分離。

11. 如申請專利範圍第 8 項所述之植入工件的方法，其中所述第一離子物種是選自由 n 型摻質與 p 型摻質所組成之族群。

12. 如申請專利範圍第 8 項所述之植入工件的方法，更包括將第二離子選擇性地植入所述非植入區域，其中所述第二離子物種具有與所述第一離子物種相反的導電性，且其中所述第二離子物種使用第三罩幕來植入。

13. 一種離子植入器，包括：

離子源；

晶圓固持器，位於所述離子源下游；

第一罩幕，界定有至少一個第一孔徑；

第二罩幕，與所述第一罩幕不同，所述第二罩幕界定有至少一個第二孔徑；以及

罩幕傳送機構，用以將所述第一罩幕與所述第二罩幕配置於所述晶圓固持器之前。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，其中所述罩幕傳送機構於所述離子植入器內以不破真空的方式來運作。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，其中所述第一罩幕與所述第二罩幕是由石墨或碳化矽所構成。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，其中所述第一孔徑與所述第二孔徑具有介於 100 μm 至 800 μm 之寬度。

17. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，更包括第三罩幕，界定至少一個第三孔徑，所述罩幕傳送機構用以將所述第三罩幕配置於所述晶圓固持器之前。

18. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，其中所述晶圓固持器是選自由平台與輸送帶所組成之族群。

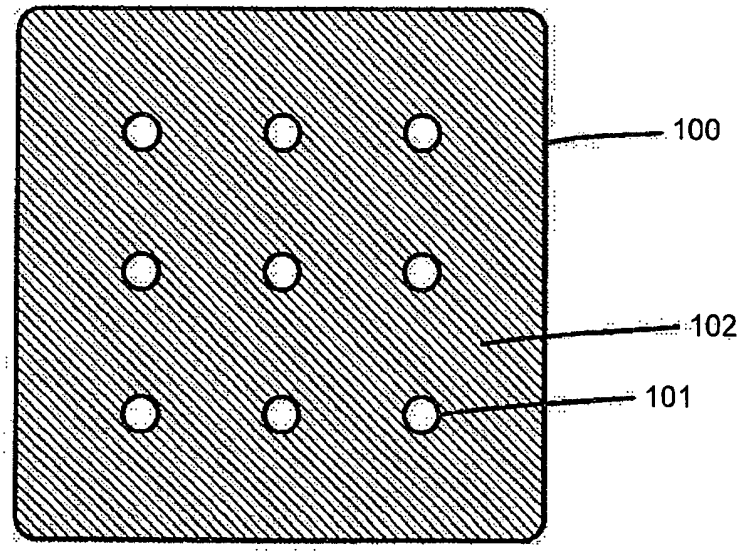


圖 1

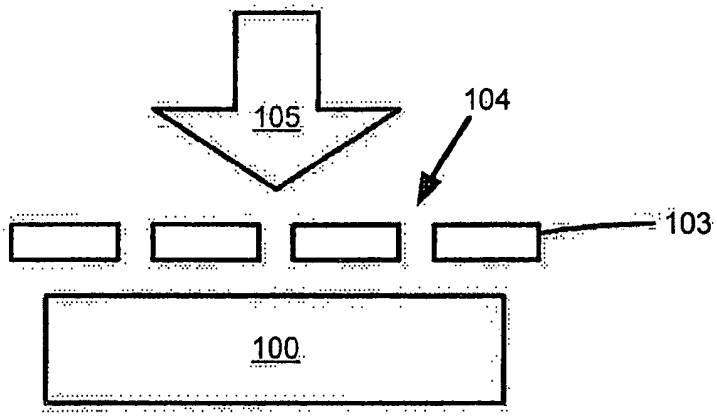


圖 2

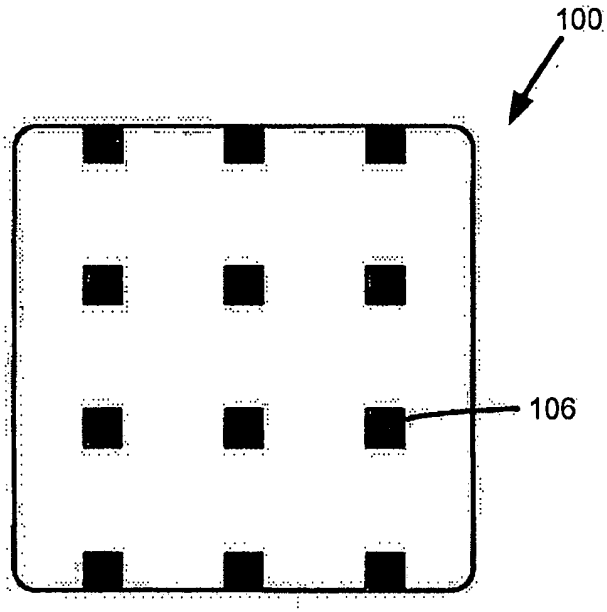


圖 3

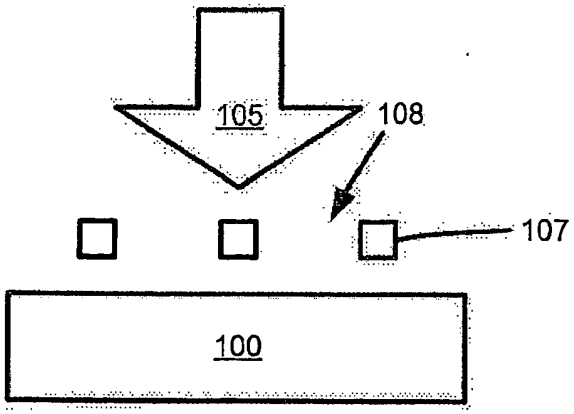


圖 4

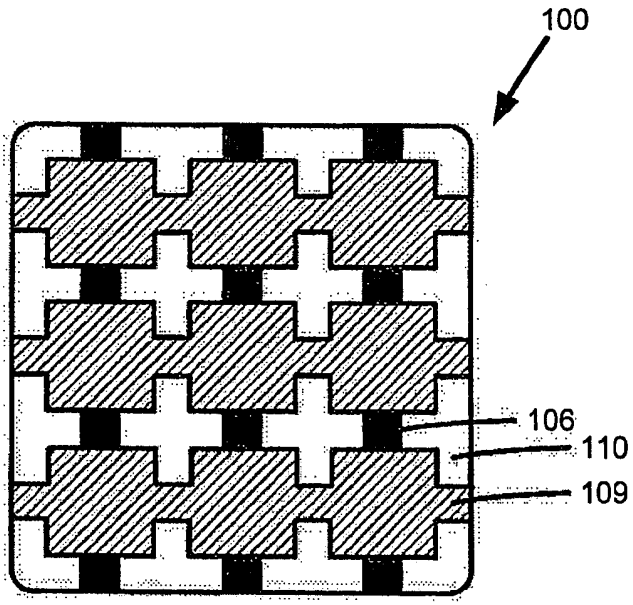


圖 5

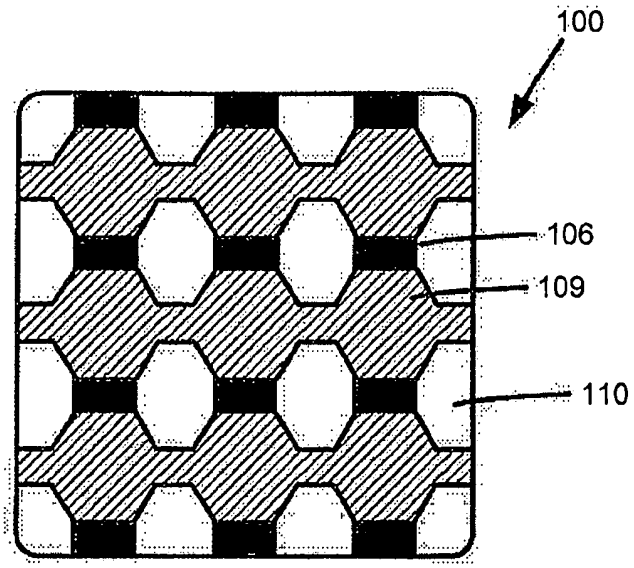


圖 6

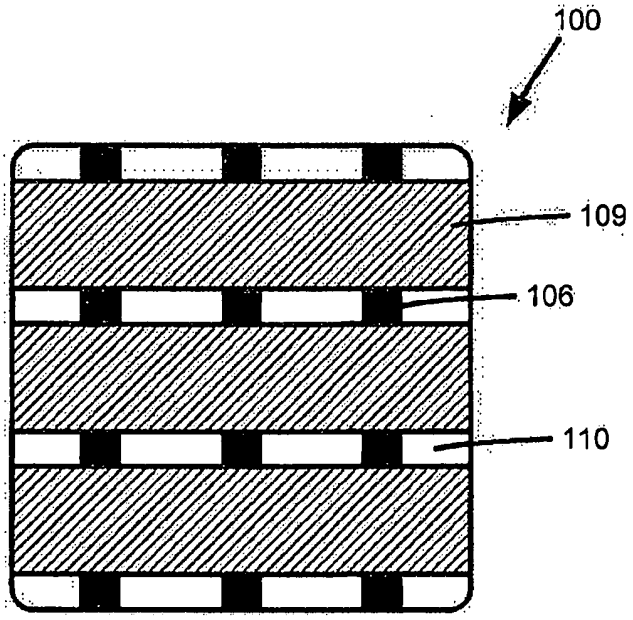


圖 7

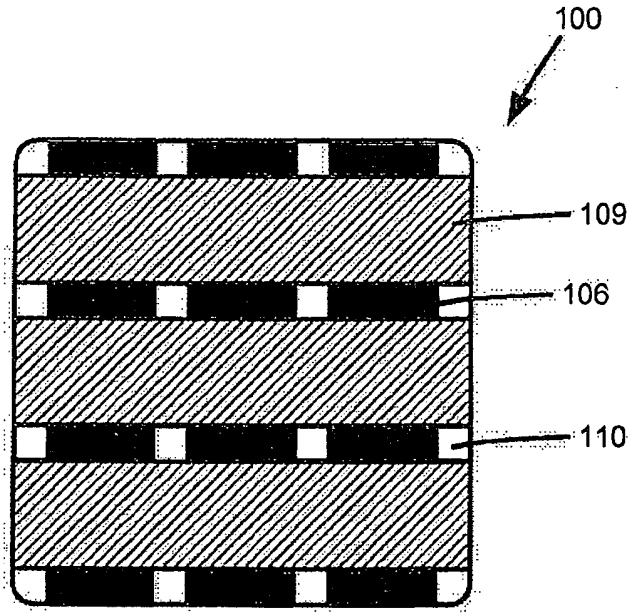


圖 8

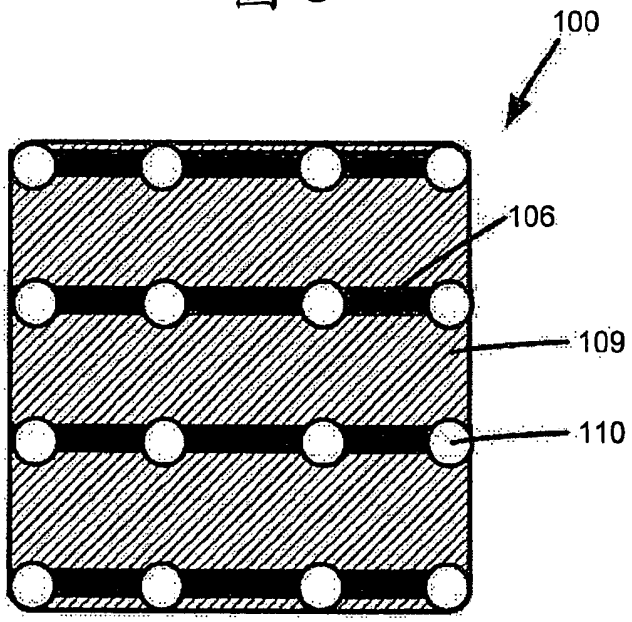


圖 9

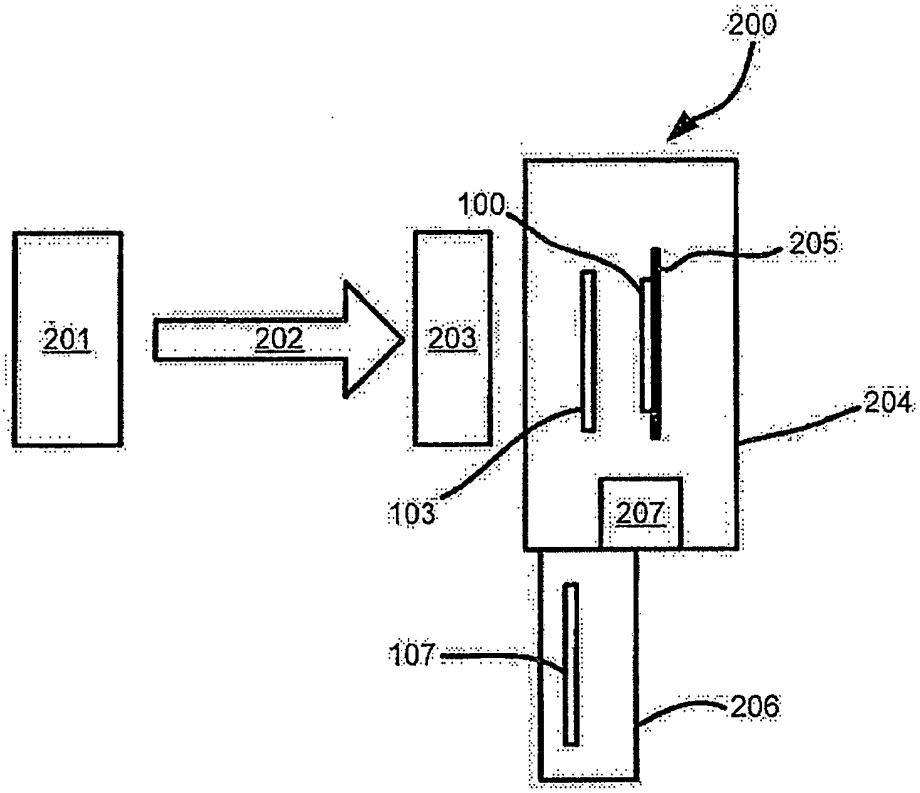


圖 10

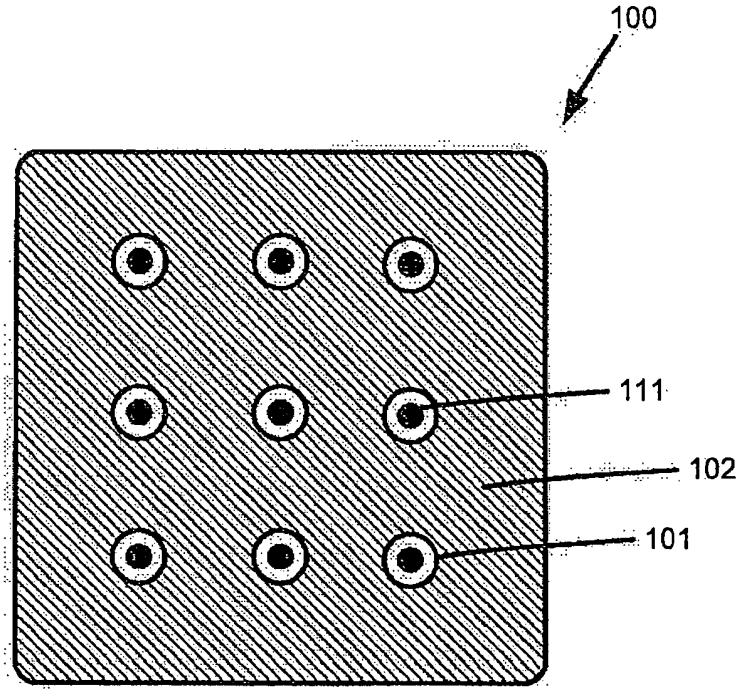


圖 11

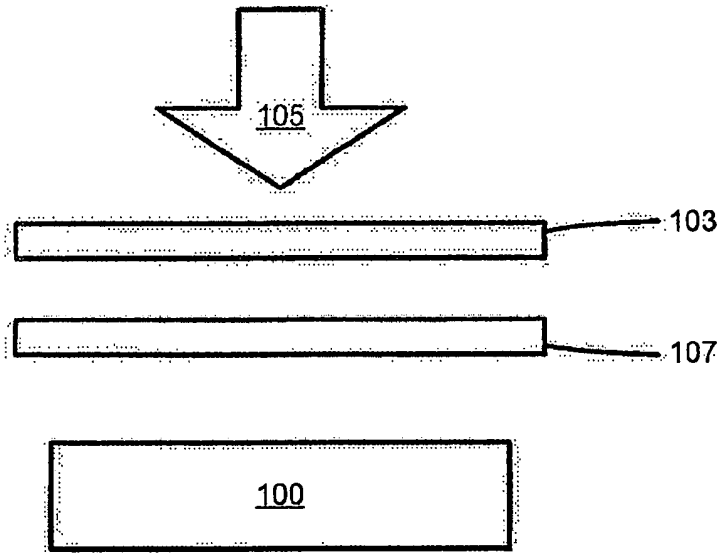


圖 12

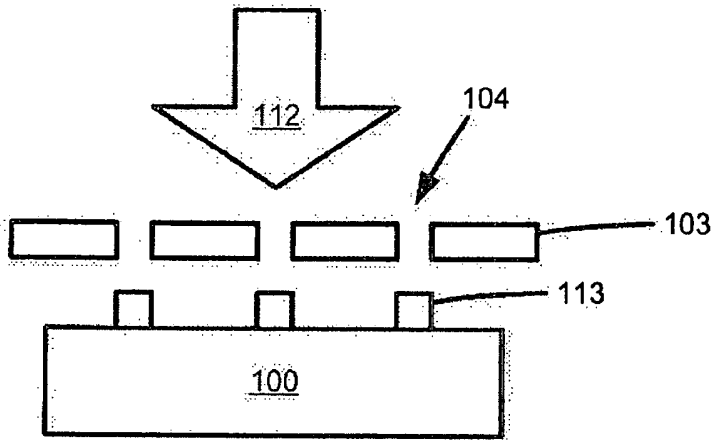


圖 13

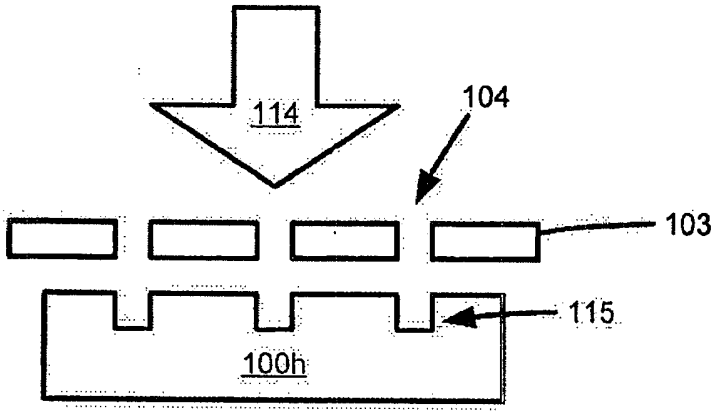


圖 14

surrounded by implanted regions. These implanted regions are a sum of said first ion species implanted through said first aperture and said second aperture. Thus, the non-implanted regions are surrounded by the implanted regions formed using the first mask and second mask. The first species also may deposit on or etch the workpiece.

四、指定代表圖：

（一）本案之指定代表圖：圖 5

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

100：工件

106：第一圖案

109：第二圖案

110：非植入區

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

201246302
4f431pif1
爲第 101102896 號中文說明書無劃線修正本　　修正日期:101年4月27日

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：101102896

※申請日：101、1、30.　　※IPC 分類：H01L 21/265 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

製造工件的方法、植入工件的方法以及離子植入器

METHOD TO MANUFACTURE WORKPIECE, METHOD TO IMPLANT WORKPIECE, AND ION IMPLANTER

二、中文發明摘要：

引導第一物種穿過具有第一孔徑的第一罩幕與具有第二孔徑的第二罩幕。第一孔徑與第二孔徑可為不同形狀或有不同間隔。第一物種可經圖案化植入，以界定由植入區所包圍的非植入區。這些植入區為穿過前述第一孔徑與前述第二孔徑而植入的前述第一離子物種之總合。因此，由植入區域所包圍之非植入區域是使用第一罩幕與第二罩幕來形成。第一物種也可沉積於工件之上或蝕刻工件。

三、英文發明摘要：

A first species is directed through a first mask with a first aperture and a second mask with a second aperture. The first aperture and second aperture may be different

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於工件製程，特別是在工件上形成獨立圖案特徵的工件製程。

【先前技術】

離子植入是一種將改變導電率之雜質引入工件中的標準技術。將期望的雜質材料於離子源中離子化，使這些離子加速以形成具規定能量的離子束，且將這些離子束引導至工件的表面。離子束中之高能離子穿入工件材料的主體中，並嵌入至工件材料之晶格中以形成植入區域。

太陽能電池為使用矽工件之裝置的一範例。任何對高效能太陽能電池製造或生產成本的減少、或是任何對高效能太陽能電池效率的改良，對太陽能電池的全球普及都有著正面的影響。這將使這種潔淨能源技術（clean energy technology）能有更廣的可利用性。

光阻可用於阻擋植入工件（例如，太陽能電池）的離子。然而，光阻的加入或移除，將使太陽能電池的製造增加額外的製程步驟與額外的費用。保持在工件上方或上面的屏蔽（shadow）或模板（stencil）罩幕，可用來在不增加額外製程步驟的情況下植入各種圖案，可使太陽能電池製造的產量增加且費用減少。然而，單一屏蔽或模板罩幕受限於可能的選擇性植入物之形狀與圖案。具有複雜圖案的孔徑，例如那些可使用光阻於工件上形成的孔徑，無法在單一屏蔽或模板罩幕中製造。有鑒於此，此領域中，需

要的是一種改良的方法與設備來處理工件，特別是，一種於工件（例如，太陽能電池）上形成獨立圖案特徵的改良方法與設備。

【發明內容】

根據本發明之第一態樣，提供一種製造工件的方法。此方法包括引導第一物種穿過第一罩幕中的第一孔徑而指向工件。也引導第一物種穿過第二罩幕中的第二孔徑而指向工件。第一罩幕以及第二罩幕與工件分離。第一物種形成圖案，所述圖案界定由處理區域所包圍的多個獨立區域。此處理區為經引導穿過第一孔徑與第二孔徑的第一離子物種之總合。

根據本發明之第二態樣，提供一種植入工件的方法。此方法包括將第一離子物種選擇性地植入工件以形成第一圖案。也將第一離子物種選擇性地植入工件以形成第二圖案。第二圖案配置於第一圖案之間。第一圖案與第二圖案界定多個非植入區域，此等非植入區域被第一圖案與第二圖案所包圍。

根據本發明之第三態樣，提供一種離子植入器。此離子植入器包括離子源。晶圓固持器位於離子源下游。第一罩幕界定至少一個第一孔徑，而不同於第一罩幕的第二罩幕界定至少一個第二孔徑。罩幕傳送機構用以將第一罩幕與第二罩幕配置於晶圓固持器之前。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

本文以太陽能電池相關之實施例來作說明。然而，此等實施例亦可用於半導體晶圓、平面面板或其他工件。舉例來說，微機電系統（microelectromechanical system；MEMS）或矽上絕緣體（silicon-on-insulator；SOI ）工件可使用本文所揭露之實施例來處理。另外，雖然具體揭露的是離子的植入，本文中實施例亦可應用於工件的蝕刻、沈積或其他製程步驟。這時，與離子植入不同，工件具有蝕刻或移除的部分或是增加或沈積的層，雖然其圖案與圖4至圖9或本文其他說明中所繪示者相似。此等蝕刻或沈積製程可以使用或可以不使用到離子植入機、離子或電漿。因此，本發明並不受限於以下特定實施例。

圖1是選擇性摻雜之太陽能電池的前視圖。工件100在本實例中為太陽能電池，但不僅限於太陽能電池。工件100具有摻雜區102（以斜線標記之區域來表示）與非摻雜區101。非摻雜區101各自獨立且不互相接觸。這種太陽能電池隨後可再經摻雜或經加工並經金屬化而具有點接觸（point contacts）。一實例中，例如非摻雜區101經再摻雜後，此等點接觸可置於非摻雜區101上。雖然離子植入可用於摻雜以形成摻雜區 102，但要設計僅阻擋非摻雜區101的單一屏蔽罩幕或模板罩幕，有相當的困難。

可用兩個罩幕來植入類似圖1所繪示之圖案。圖2是第一植入步驟的剖面圖。具有至少一個第一孔徑104的第一罩幕103，配置在第一離子105的來源與工件100之間。

第一孔徑 104 的數量可以變化。第一罩幕 103 可配置於工件 100 上游或與其直接接觸。第一離子 105 穿過第一孔徑 104 來植入。第一罩幕 103 阻止第一離子 105 植入工件 100 中不期望受摻雜之區域。此等第一離子 105 可為 n 型或 p 型摻質，但也可為本技術領域中具有通常知識者所熟知的其他植入物種。例如，砷、磷、硼、碳、氦、矽以及鍺等。

圖 3 是經圖 2 所繪示之植入之後的太陽能電池的前視圖。圖 2 中所繪示之第一孔徑 104 與圖 3 中第一圖案 106（以深色方塊來表示）對齊。工件 100 的剩餘部分不會受到第一離子 105 的植入。此特定之工件 100 未以實際比例繪示。第一圖案 106 與任何後續植入圖案的尺寸可以變化。

圖 4 是第二植入步驟的剖面圖。當然，圖 2 與圖 4 的植入步驟可以改變其順序來進行。具有至少一個第二孔徑 108 的第二罩幕 107，配置於第一離子 105 的來源與工件 100 之間。第二孔徑 108 的數量可以變化。第二罩幕 107 可配置於工件 100 上游或與其直接接觸。第一離子 105 穿過第二罩幕 107 中第二孔徑 108 而植入。第二罩幕 107 阻止第一離子 105 植入工件 100 中不期望受摻雜之區域。在一實例中，第一離子 105 經由圖 2 的第一罩幕 103 與圖 4 的第二罩幕 107 兩者，以相同的劑量與能量來植入。工件 100 與圖 2 的第一罩幕 103 之間的距離，可與工件 100 與圖 4 的第二罩幕 107 之間的距離相同。另一實施例中，工件 100 與圖 2 的第一罩幕 103 之間的距離，可與工件 100 與圖 4 的第二罩幕 107 之間的距離不同。距離的不同可容

許工件 100 中各植入區域之間有些許重疊，可使工件 100 中各植入區域有較高劑量，或滿足第一罩幕 103 與第二罩幕 107 在使用不同植入物種時的需要。

圖 5 是圖 4 所繪示之植入後的太陽能電池的前視圖。圖 4 中所繪示之第二孔徑 108 與圖 5 中第二圖案 109（以斜線標記來表示）對齊。這樣會留下至少一個非植入區 110（以空白區域來表示）。非植入區 110 不互相接觸且各自獨立。非植入區 110 受到第一圖案 106 與第二圖案 109 的包圍。因此，工件 100 的植入面積為經由圖 2 的第一孔徑 104 與圖 4 的第二孔徑 108 所植入的第一離子 105 之總合。第一圖案 106 與第二圖案 109 比起非植入區 110，有著劑量上的不同。一實施例中，第一圖案 106 與第二圖案 109 中的劑量約略相同。雖然圖 5 中所繪示的第一圖案 106 與第二圖案 109 各自獨立，但於另一替代實施例中第一圖案 106 與第二圖案 109 可至少部份重疊。這樣可實現各種摻質的階層變化。

非植入區 110 可具有不同的形狀或面積。圖 6 是經植入之太陽能電池之第二實施例的前視圖。此一特定實施例中，非植入區 110 為六邊形。當然，也可以其他多邊形來形成。

圖 7 是經植入之太陽能電池之第三實施例的前視圖。此一特定實施例中，非植入區 110 為矩形。非植入區 110 的尺寸可以變化。另一替代實施例中，各非植入區 110 互相交錯（staggered），意即非植入區 110 在各行（rows）

中並不互相對齊或相符。

圖 8 是經植入之太陽能電池之第四實施例的前視圖。此一特定實施例中，非植入區 110 為正方形。另一替代實施例中，各非植入區 110 互相交錯，意即非植入區 110 在各行（rows）中並不互相對齊或相符。

圖 9 是經植入之太陽能電池之第五實施例的前視圖。此一特定實施例中，非植入區 110 為圓形。非植入區 110 的尺寸可以變化。一實例中，圖 9 的非植入區 110 可對應到圖 1 的非摻雜區 101。

圖 6 至圖 9 的實施例中，用於形成第一圖案 106 與第二圖案 109 的第一罩幕與第二罩幕，可具有實質上與第一圖案 106 與第二圖案 109 相符的孔徑。一替代實施例中，第一圖案 106 與第二圖案 109 至少部份重疊，第一罩幕與第二罩幕中的孔徑可以變化，以容許此一重疊。非植入區 110 可能有其他形狀，且本文所揭露實施例之用意僅供說明。

一特定實施例中，用於此等植入物的第一罩幕與第二罩幕是由石墨或碳化矽所構成。當然，也可使用本技術領域中具有通常知識者所熟知，且不影響或污染工件 100 的其他材料。一實例中，第一罩幕與第二罩幕的尺寸可為相同。一實施例中，第一孔徑 104 與第二孔徑 108 可具有介於約 100 μm 與約 800 μm 之間的尺寸。

另一實施例中，使用三個或三個以上的罩幕來形成一特定形狀的非植入區 110。各罩幕可具有一獨立的植入步

驟。雖然在圖 2 至圖 5 中是揭露兩個植入步驟，但在一替代實施例中，第一罩幕 103 至少與第二罩幕 107 對齊，且第一離子 105 同時經由第一罩幕 103 與第二罩幕 107 來植入。圖 12 是植入步驟的第二實施例的剖面圖。第一罩幕 103 與第二罩幕 107 對齊。定位第一罩幕 103 與第二罩幕 107 中的孔徑（未繪示）使工件 100 以，例如，圖 5 至圖 9 所繪示般來植入。而且，雖然此處所繪示的是兩個獨立的罩幕，但是也可以使用具有兩組或兩組以上孔徑且可配置於工件上方的單一罩幕。因此，第一罩幕 103 與第二罩幕 107 可結合成一個單一單元。

圖 10 是一種射束線離子植入機的簡化方塊圖。本技術領域中具有通常知識者將理解，射束線離子植入機 200 僅為不同射束線離子植入機的多種範例中的一種。通常，射束線離子植入機 200 包括離子源 201，用以產生離子，所述離子經擷取而形成離子束 202，離子束 202 例如可為帶狀束或點束。圖 10 的離子束 202 可對應到圖 2 或圖 4 的第一離子 105。

一實例中，離子束 202 可經質量分析，由發散離子束轉變為具有實質上平行的離子軌跡的帶狀離子束。離子束 202 在植入前也可不經過質量分析。一些實施例中，射束線離子植入機 200 更可包括加速或減速單元 203。

在離子束 202 的路徑中，終端站 204 支持一或多個工件，例如工件 100，以使期望物種的離子被植入工件 100 中。終端站 204 可包括晶圓固持器，例如平台 205，以支

持工件 100。晶圓固持器也可為其他機構，例如輸送帶。此特定終端站 204 也可包括掃瞄器（未繪示），用以垂直移動工件 100（垂直於離子束 202 剖面的長維度），藉此將離子分布在工件 100 的整個表面上。

射束線離子植入機 200 可包括本技術領域中具有通常知識者所熟知的額外構件，例如自動化工件處理設備（automated workpiece handling equipment）、法拉第感測器（Faraday sensors）或電子泛射槍（electron flood gun）。本技術領域中具有通常知識者當理解，離子植入期間，離子束穿越過的全部路徑是處於抽真空的狀態。一些實施例中，射束線離子植入機 200 可結合離子的熱植入或冷植入。

射束線離子植入機 200 也包括罩幕存放區 206，用以固定第一罩幕 103 與第二罩幕 107。此罩幕存放區 206 可為，例如，終端站 204 內部或附近的壁上支架或一些其他機構。此罩幕存放區 206 也可為射束線離子植入機 200 內部的獨立腔室。至少一個罩幕傳送機構 207 用以從罩幕存放區 206 將第一罩幕 103 或第二罩幕 107 移動，以便配置於工件 100 的前方。當然，可將三個或三個以上的罩幕存放到罩幕存放區 206 並藉由罩幕傳送機構 207 使其移動。一實施例中，罩幕存放區 206 可具有冷卻或加熱機構來調整第一罩幕 103 或第二罩幕 107 的溫度。

相對於射束線離子植入機 200，罩幕傳送機構 207 可以垂直、平行或以上兩者組合之方向，來移動第一罩幕 103 或第二罩幕 107。第一罩幕 103 或第二罩幕 107 可被罩幕

傳送機構 207 旋轉以使，例如，讓第一罩幕 103 在從罩幕存放區 206 移動到工件 100 的前面時，旋轉 90 度。第一實例中，罩幕傳送機構 207 為機械手。罩幕傳送機構 207 可使用此機械手將第一罩幕 103 與第二罩幕 107 定位於期望位置。第二實例中，罩幕傳送機構 207 為軌道系統。軌道系統經組態傳送第一罩幕 103 與第二罩幕 107，以使第一罩幕 103 與第二罩幕 107 例如可在垂直或平行的移動之間切換。其他實例中，罩幕傳送機構 207 為旋轉柱（rotating post）或旋轉輪（rotating wheel）。罩幕傳送機構 207 可經定向，從而透過柱或樞軸點以 90 度或其他期望角度的旋轉，使第一罩幕 103 與第二罩幕 107 置於期望位置。一實施例中，罩幕傳送機構 207 可在罩幕存放區 206 內以不破真空的方式來運作。

第一罩幕 103 或第二罩幕 107 可與工件 100 或平台 205 對齊。可使用觸覺感測器（tactile sensors）、銷（pins）、活動系統（kinematic system）、近接感測器（proximity sensors）、雷射系統（laser systems）或本技術領域中具有通常知識者所熟知的其他機制。

本技術領域中具有通常知識者將認知到其他工件製造相關之系統與製程、其他電漿處理相關之系統與製程或其他使用加速離子之系統與製程亦可執行本文所述之製程。上述之實例可為，例如，電漿摻雜工具（plasma doping tool）、離子噴灑器（ion shower）或電漿浸入工具（plasma immersion tool）。也可使用本技術領域中具有通常知識者

所熟知，可加速物種並將物種植入工件的其他半導體製程設備。因此，此製程並不僅限於射束線離子植入機。

圖 11 是經植入之太陽能電池之第六實施例的前視圖。圖 11 已針對圖 9 所繪示之太陽能電池作進一步的處理。工件 100 具有摻雜區 102 與非摻雜區 101，其是經由使用多個罩幕的植入來形成。摻雜區 102 可使用，例如，圖 2 至圖 5 中所揭露之實施例來形成。上述工件更具有第二摻雜區 111。這些第二摻雜區 111 在非摻雜區 101 之內，且因非摻雜區 101 的存在而不與摻雜區 102 直接接觸。摻雜區 102 與第二摻雜區 111 皆可使用離子植入來形成。一實施例中，第二摻雜區 111 可使用罩幕式離子植入來形成。上述用於形成第二摻雜區 111 的罩幕可具有實質上與第二摻雜區 111 形狀相符的孔徑。一實施例中，如圖 11 所繪示，於工件 100 上進行三個植入步驟。摻雜區 102 可具有與第二摻雜區 111 相反的導電性，例如一個為 n 型且另一個為 p 型。

圖 13 是沈積步驟的剖面圖。此實施例中，第一罩幕 103 與粒子 112 並用，該粒子 112 可為離子或中性的原子或分子。此等粒子形成沉澱物 113，沉澱物 113 與第一孔徑 104 對齊。可如本文所述般使用第二罩幕於處理區域或圖案中形成例如類似圖 5 至圖 9 的植入區域的沉積物。這將在工件 100 上留下獨立的非沉積或非處理區域。

圖 14 是蝕刻步驟的剖面圖。此實施例中，第一罩幕 103 與粒子 114 並用，該粒子 114 可為離子或中性的原子

或分子。此等粒子形成蝕刻區域 115，並與第一孔徑 104 對齊。可如本文所述般使用第二罩幕於處理區域或圖案中形成例如類似圖 5 至圖 9 的植入區域的蝕刻區域。這將在工件 100 上留下獨立的非蝕刻或非處理區。

本揭露內容的範疇並不限於本文中所述特定實施例。事實上，對所屬技術領域中具有通常知識者來說，根據前文描述與所附圖式，除了本文所述者以外的本揭露內容的其他各種實施例和修改將是顯而易見的。因此，本揭露內容的範疇有意涵蓋這些其他實施例與修改。再者，雖然在本文中是以針對特定目的、在特定環境下做特定施行的脈絡來描述本揭露內容，但所屬技術領域中具有通常知識者應理解其用途並不限於此，而是可在任意環境中針對任意目的有益地施行本揭露內容。因此，以下所述之申請專利範圍應根據如本文所述的本揭露內容之精神與完整廣度來理解。

【圖式簡單說明】

圖 1 是經選擇性摻雜之太陽能電池的前視圖。

圖 2 是第一植入步驟的剖面圖。

圖 3 是經圖 2 所繪的植入後，太陽能電池的前視圖。

圖 4 是第二植入步驟的剖面圖。

圖 5 是經圖 4 所繪的植入後，太陽能電池的前視圖。

圖 6 是經植入之太陽能電池之第二實施例的前視圖。

圖 7 是經植入之太陽能電池之第三實施例的前視圖。

圖 8 是經植入之太陽能電池之第四實施例的前視圖。

圖 9 是經植入之太陽能電池之第五實施例的前視圖。

圖 10 是一種射束線離子植入機的簡化方塊圖。

圖 11 是經植入之太陽能電池之第六實施例的前視圖。

圖 12 是植入步驟的第二實施例的剖面圖。

圖 13 是沈積步驟的剖面圖。

圖 14 是蝕刻步驟的剖面圖。

【主要元件符號說明】

100：工件

101：非摻雜區

102：摻雜區

103：第一罩幕

104：第一孔徑

105：第一離子

106：第一圖案

107：第二罩幕

108：第二孔徑

109：第二圖案

110：非植入區

111：第二摻雜區

112、114：粒子

113：沉澱物

115：蝕刻區域

200：射束線離子植入機

201：離子源

202：離子束

203：加速或減速單元

204：終端站

205：平台

206：罩幕存放區

207：罩幕傳送機構

201246302
4f431pif1
爲第 101102896 號中文說明書無劃線修正本　　修正日期:101年4月27日

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：101102896

※申請日：101、1、30.　　※IPC 分類：H01L 21/265 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

製造工件的方法、植入工件的方法以及離子植入器

METHOD TO MANUFACTURE WORKPIECE, METHOD TO IMPLANT WORKPIECE, AND ION IMPLANTER

二、中文發明摘要：

引導第一物種穿過具有第一孔徑的第一罩幕與具有第二孔徑的第二罩幕。第一孔徑與第二孔徑可為不同形狀或有不同間隔。第一物種可經圖案化植入，以界定由植入區所包圍的非植入區。這些植入區為穿過前述第一孔徑與前述第二孔徑而植入的前述第一離子物種之總合。因此，由植入區域所包圍之非植入區域是使用第一罩幕與第二罩幕來形成。第一物種也可沉積於工件之上或蝕刻工件。

三、英文發明摘要：

A first species is directed through a first mask with a first aperture and a second mask with a second aperture. The first aperture and second aperture may be different

shapes or have different spacing. The first species may be implanted in pattern defining non-implanted regions surrounded by implanted regions. These implanted regions are a sum of said first ion species implanted through said first aperture and said second aperture. Thus, the non-implanted regions are surrounded by the implanted regions formed using the first mask and second mask. The first species also may deposit on or etch the workpiece.

四、指定代表圖：

（一）本案之指定代表圖：圖 5

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

100：工件

106：第一圖案

109：第二圖案

110：非植入區

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

七、申請專利範圍：

1. 一種製造工件的方法，包括：

引導第一物種穿過第一罩幕中的第一孔徑而指向工件，所述第一罩幕與所述工件分離；以及

引導所述第一物種穿過第二罩幕中的第二孔徑而指向所述工件，所述第二罩幕與所述工件分離，其中所述第一物種形成圖案，所述圖案界定由處理區域所包圍的多個獨立區域，且其中所述處理區域為經引導穿過所述第一孔徑與所述第二孔徑的所述第一物種之總合。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造工件的方法，其中所述第一物種為離子且所述引導將所述第一物種植入所述工件。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之製造工件的方法，其中所述第一物種是選自由 n 型摻質與 p 型摻質所組成之族群。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之製造工件的方法，更包括使第二物種穿過第三罩幕的第三孔徑植入所述獨立區域，其中所述第二物種具有與所述第一物種相反的導電性。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造工件的方法，其中所述處理區域包圍各所述獨立區域。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造工件的方法，其中所述引導將所述第一物種沉積於所述工件之上。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造工件的方法，其中所述引導以所述第一物種來蝕刻所述工件。

8. 一種植入工件的方法，包括：

將第一離子物種選擇性地植入工件以形成第一圖案；以及

將所述第一離子物種選擇性地植入所述工件以形成第二圖案，所述第二圖案配置於所述第一圖案之間，其中所述第一圖案與所述第二圖案界定多個非植入區域，所述非植入區域被所述第一圖案與所述第二圖案所包圍。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之植入工件的方法，其中所述用以形成所述第一圖案的選擇性地植入使用第一罩幕，而所述用以形成所述第二圖案的選擇性地植入使用第二罩幕，所述第一罩幕與所述第二罩幕各界定有至少一個孔徑。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之植入工件的方法，其中所述第一罩幕以及所述第二罩幕與所述工件分離。

11. 如申請專利範圍第 8 項所述之植入工件的方法，其中所述第一離子物種是選自由 n 型摻質與 p 型摻質所組成之族群。

12. 如申請專利範圍第 8 項所述之植入工件的方法，更包括將第二離子選擇性地植入所述非植入區域，其中所述第二離子物種具有與所述第一離子物種相反的導電性，且其中所述第二離子物種使用第三罩幕來植入。

13. 一種離子植入器，包括：

離子源；

晶圓固持器，位於所述離子源下游；

第一罩幕，界定有至少一個第一孔徑；

第二罩幕，與所述第一罩幕不同，所述第二罩幕界定有至少一個第二孔徑；以及

罩幕傳送機構，用以將所述第一罩幕與所述第二罩幕配置於所述晶圓固持器之前。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，其中所述罩幕傳送機構於所述離子植入器內以不破真空的方式來運作。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，其中所述第一罩幕與所述第二罩幕是由石墨或碳化矽所構成。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，其中所述第一孔徑與所述第二孔徑具有介於 100 μm 至 800 μm 之寬度。

17. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，更包括第三罩幕，界定至少一個第三孔徑，所述罩幕傳送機構用以將所述第三罩幕配置於所述晶圓固持器之前。

18. 如申請專利範圍第 13 項所述之離子植入器，其中所述晶圓固持器是選自由平台與輸送帶所組成之族群。

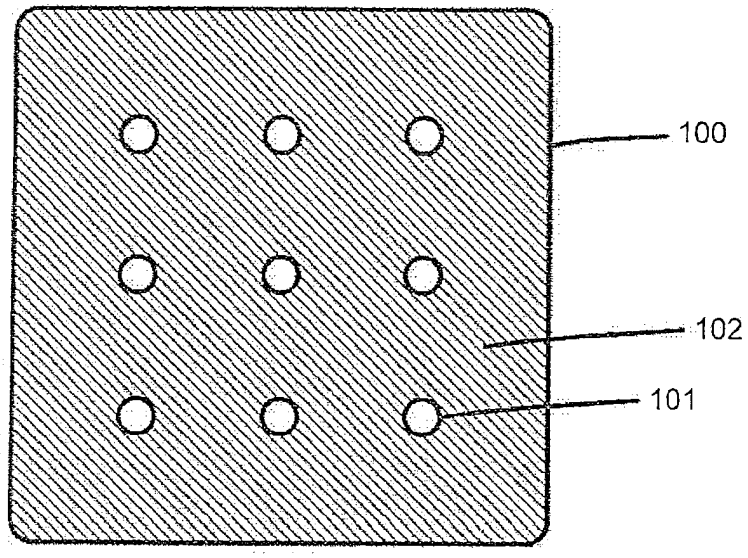


圖 1

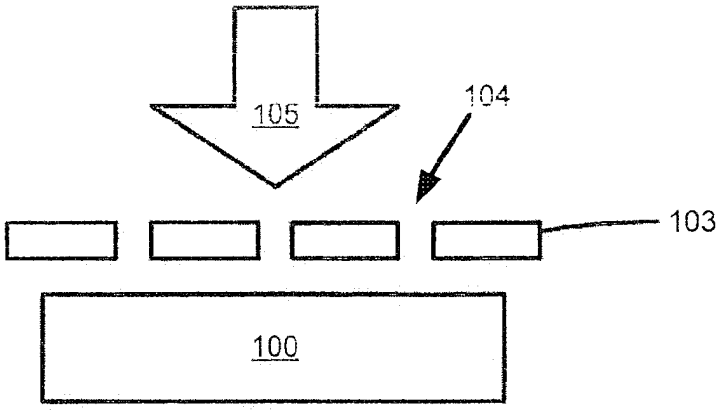


圖 2

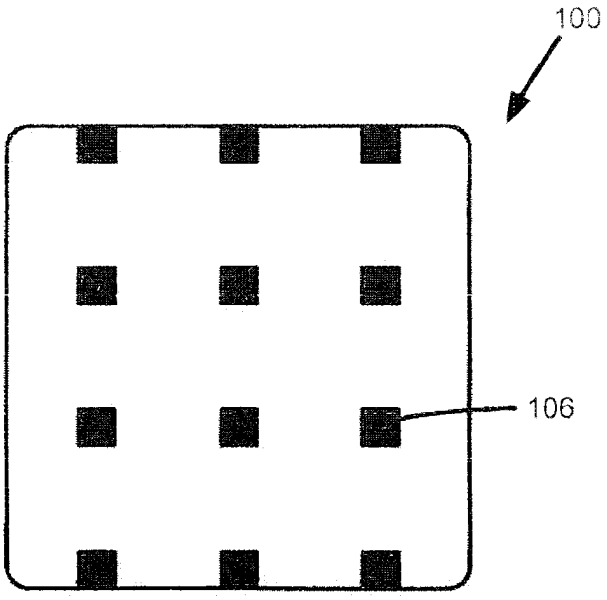


圖 3

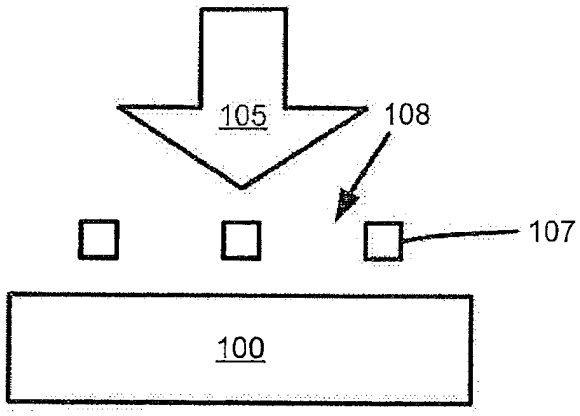


圖 4

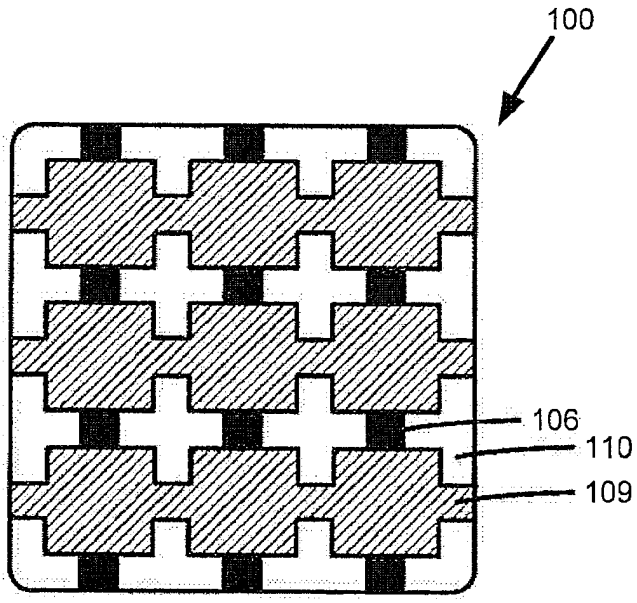


圖 5

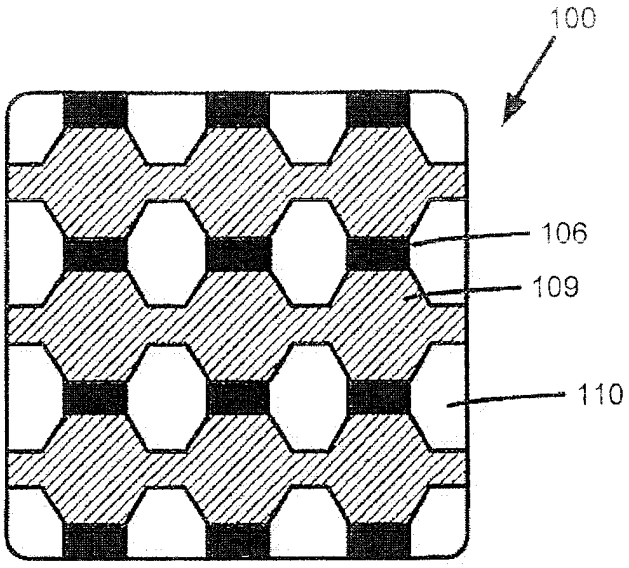


圖 6

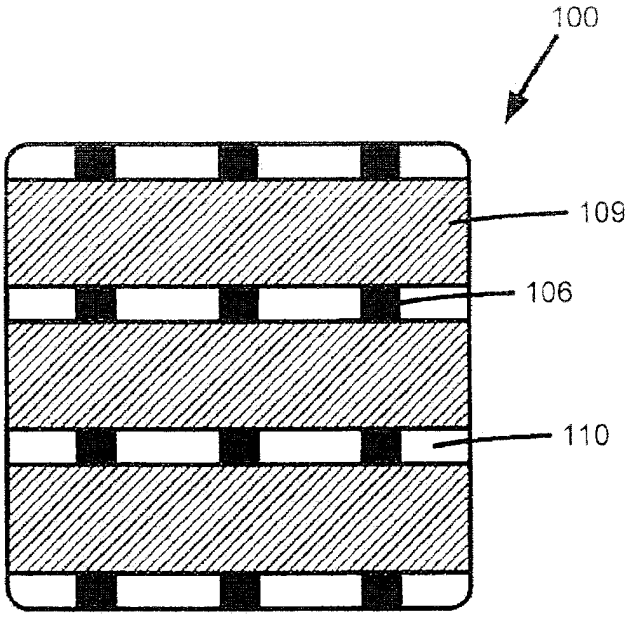


圖 7

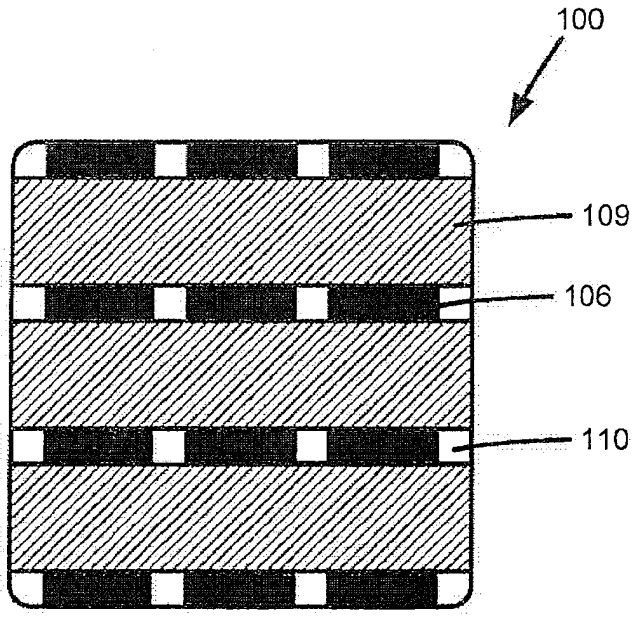


圖 8

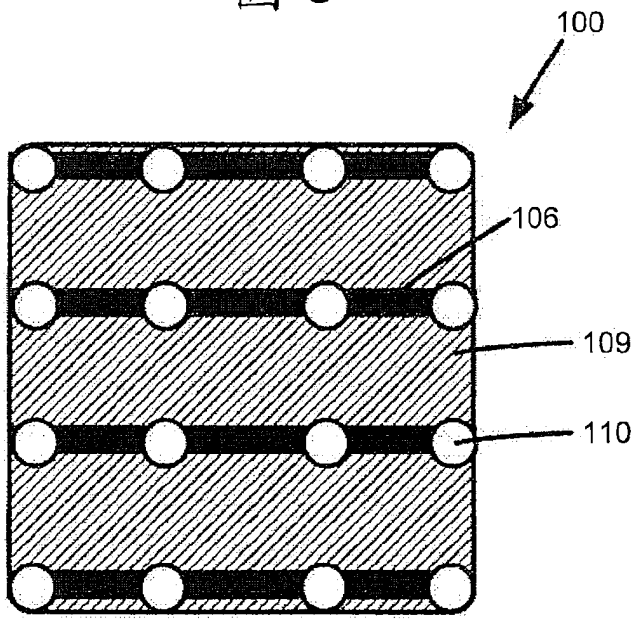


圖 9

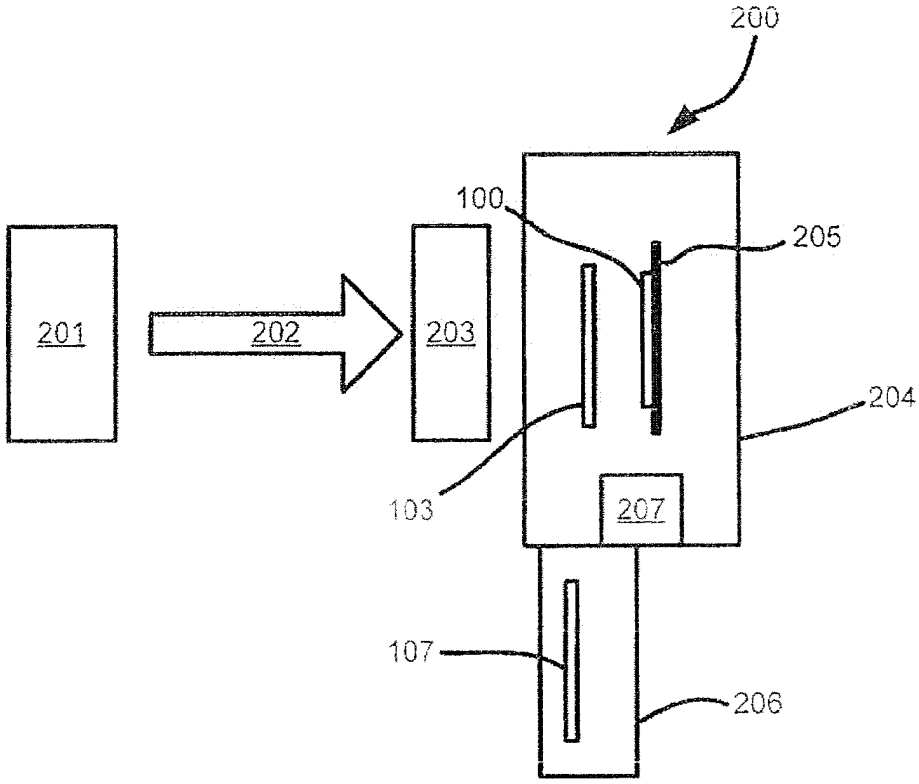


圖 10

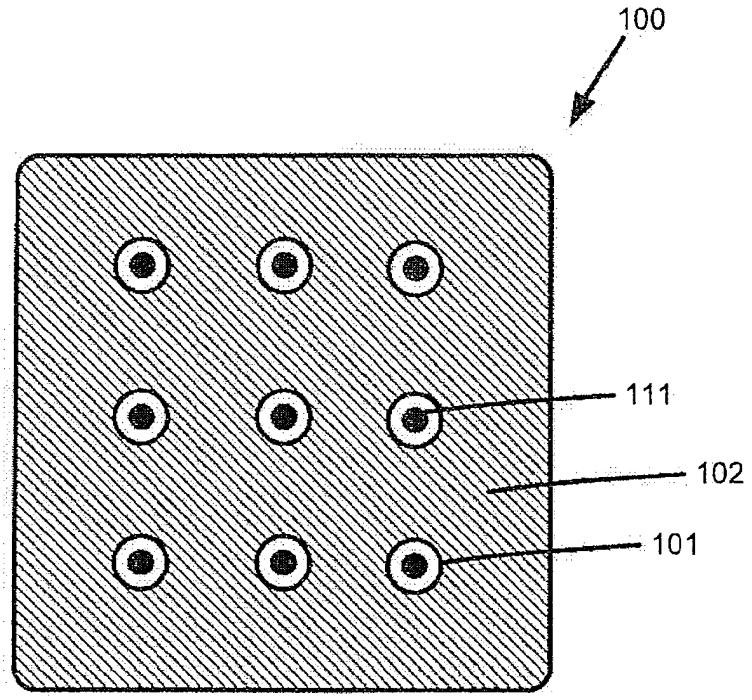


圖 11

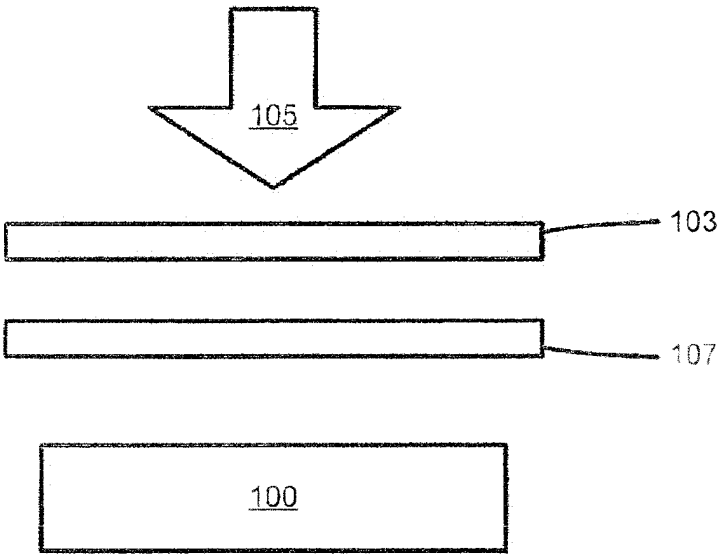


圖 12

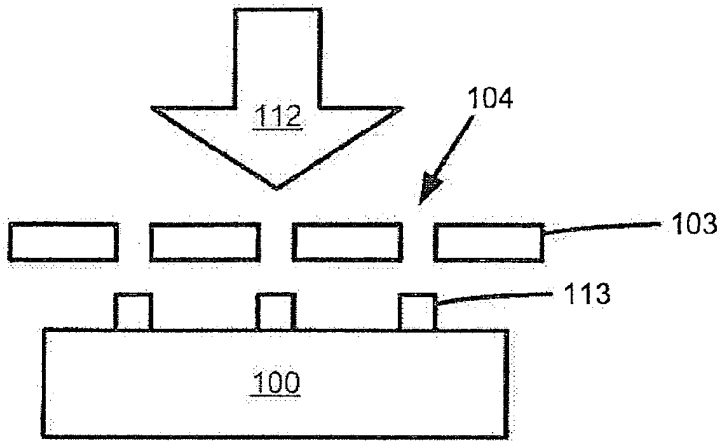


圖 13

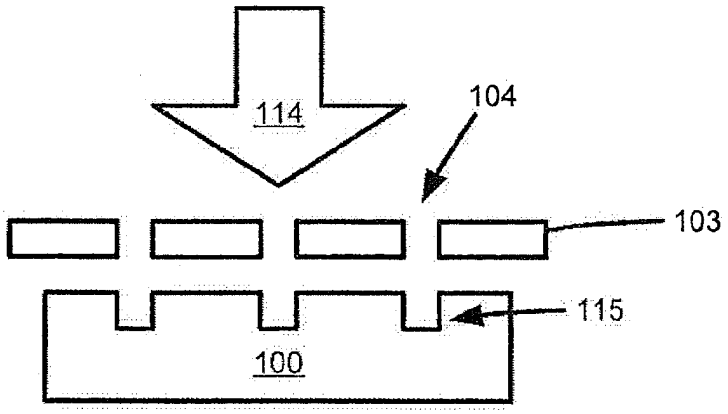


圖 14

shapes or have different spacing. The first species may be implanted in pattern defining non-implanted regions surrounded by implanted regions. These implanted regions are a sum of said first ion species implanted through said first aperture and said second aperture. Thus, the non-implanted regions are surrounded by the implanted regions formed using the first mask and second mask. The first species also may deposit on or etch the workpiece.

四、指定代表圖：

（一）本案之指定代表圖：圖 5

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

100：工件

106：第一圖案

109：第二圖案

110：非植入區

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