

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 ☒ 主張國際優先權
：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國； 2002.07.18； 10/198,370

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】

本發明相關於在一電漿植入系統中將離子植入例如半導體晶圓之材料中。

【先前技術】

離子植入系統係一用以將能夠改變導電性之不純物植入半導體基板，例如半導體晶圓之標準技術。一般使用束線離子植入系統將不純物導入半導體晶圓中，在一般傳統之束線離子植入系統中，將一欲求之不純物材料離子化，而該離子係加速以形成導向該半導體晶圓表面之一離子束，在撞擊該晶圓之束線中的離子穿透進入該半導體材料中以形成一欲求導電性之區域。

束線離子植入系統對於例如以相當高的能量植入離子之此種植入狀況能夠有效運作，但是對於其他應用可能不能以欲求之效率運用。例如，在半導體晶片中的元件特徵在於製造的較小，以增加在晶片上的元件密度，由植入的離子所形成的特徵寬度與深度必須要減少到容納增加的元件密度。將由植入離子所形成的特徵寬度一般涉及將在半導體晶圓上的光阻圖樣或是其他光罩特徵縮限，然而降低植入在半導體材料中的離子深度以製造較淺的接面需要相對較低的植入能量。亦即當撞擊半導體以降低離子的穿透深度時，所植入的離子必須具有較低的活躍能量。雖然習知的束線離子植入系統在相對較高的植入能量下能夠有效的運作，然而此種系統可能不能夠在較低的能量下運作以

獲得一較淺的接面深度。

電漿植入系統係用於以較低的能量將離子植入半導體晶圓中，例如形成相對淺的接面或是在半導體材料中的其他特徵。在離子植入系統的一種型態中，半導體晶圓係放置於一靜止導電磁碟上，該靜止導電磁碟係位於離子植入室中。包含一欲求的摻雜物材料之可離子化處理氣體係引進入該室中，施加一電壓以在該半導體晶圓的附近形成電漿，施加一電場至該電漿中，以用於將在電漿中的離子朝向該半導體晶圓加速，並且使得電漿中的離子植入該半導體晶圓中。在一些情況中，已經發現電漿植入系統在較低的植入能量下能夠有效的運作，電漿植入系統已經敘述於例如核發給 Sheng 之美國專利第 5 3 5 4 3 8 1 號中，核發給 Liebert 等人的美國專利第 6 0 2 0 5 9 2 號中，以及核發給 Goeckner 等人的美國專利第 6 1 8 2 6 0 4 號中。

一般而言，所有的植入過程中，不論束線或是離子植入，都需要提供一種精確的整體劑量到晶圓中，並且該晶圓上的劑量必須非常均勻。該些參數係非常重要，因為該整體劑量決定被植入區域之電氣特性，而劑量均勻度確保在半導體晶圓上的元件具有在欲求範圍內的操作特性。在半導體晶圓上製造較小的特徵尺寸易於使得在整體劑量上的嚴格要求更高，因為較小的特徵對於在整體劑量以及劑量均勻度上的變化更加敏感。

在電漿植入系統中，空間上的劑量均勻度端視在植入

期間晶圓之表面附近形成的電漿均勻度以及／或是在晶圓附近的電場上形成的電漿均勻度。因為電漿包含移動方向有時隨機並且不可預測的離子，經過一段時間電漿可能具有空間上的不均勻度，會導致處理中晶圓劑量上的不均勻。在晶圓附近產生的電場變化同樣會影響到劑量的均勻度，因為其會引起從電漿進入晶圓之被加速離子密度上的變化。

【發明內容】

在本發明之一方面，在電漿植入系統內之粒子植入的均勻度可以藉由當晶圓係在相對於電漿或是電漿放電區域中兩個或是更多不同的位置時將離子植入一半導體晶圓中，藉由在植入處理期間將半導體晶圓以至少某些方式移動，則在電漿密度中之時間上以及空間上的變化，電漿周圍和晶圓附近的電場變化以及其他會影響劑量均勻度的參數可以被降低或是被補償。

在本發明之一方面，一電漿植入系統包含一電漿植入室以及在該電漿植入室內部移動至少一個工件之工件支撐件。一電漿產生裝置在工件表面或是工件表面附近產生一電漿，以將離子植入在工件上，而一控制器使該工件支撐件在植入過程期間以及在控制器造成該電漿產生裝置產生該電漿以及將離子植入該工件內之過程期間在該室內部移動該工件。根據本發明一方面之系統，可提供一工件例如半導體晶圓的更均勻植入，其利用在移動工件時將工件植入電漿之離子，和／或在植入期間藉由將工件定位於相對

電漿區域或是電漿放電區域之二或更多個不同位置。根據本發明此方面之系統，同樣可以提供每件工件較少的植入處理次數，因為多種工件可以置於一植入室內並且同時處理將離子植入該工件中的作業。

在本發明之一方面，該工件支撐件包含一圓盤，其安裝以在電漿植入室中轉動。多個例如半導體晶圓之工件可安裝至該圓盤並在該電漿植入室中以圓形的路徑移動。工件的旋轉動作可以將每個工件週期性的呈現至一電漿放電區域，該電漿放電區域係離子從一電漿植入至該工件之地方。工件的移動可以調整以幫助控制劑量的均勻度以及／或是傳送到該工件的整體劑量。

在本發明之另一方面，揭示一種將離子植入在工件的方法，其包含提供在電漿植入室中之多個工件，移動在電漿植入室中的多個工件，並且當工件移動進入該離子植入室時將離子從位於或接近多個工件其中至少一者之表面植入該工件中。

在本發明之另一方面，將離子植入一工件中之方法包含在一個電漿植入室中提供至少一個工件，並且在一電漿放電區域產生一電漿，該電漿放電區域係位在或接近於在電漿植入室中至少一個工件的表面上。當工件係位於相對該電漿放電區域之第一位置時，離子從電漿植入至至少一個工件內，該至少一個工件係相對於該電漿放電區域移動，而當工件係位於相對該電漿放電區域之第二位置時，該離子係從該電漿植入該至少一個工件內。

在本發明之另一層面，將離子植入一半導體晶圓中之方法包含提供至少一個半導體晶圓至一電漿植入室中，該至少一個半導體晶圓具有粒子植入區域，離子係被植入在該粒子植入區域中。雖然並不必須，該粒子植入區域通常係整個半導體晶圓之平面。根據本發明之此層面而言，可以以一件件的方式將電漿中的離子植入半導體晶圓之某些部分。藉由在一給定時間僅僅植入晶圓的某些部分，在晶圓上的植入次區域（s u b — a r e a）可被重疊，或者是經由安排以補償在植入過程中的不均勻性，或者是在一被植入之晶圓中建立所希望的非均勻性。

本發明之上述該些層面以及其他的層面將由以下的敘述而更臻明顯。

【實施方式】

第 1 圖係一個電漿植入系統之概要性方塊圖，該電漿植入系統係本發明之說明性實施例，而第 2 圖與第 3 圖顯示示範性的工件支撐件與電漿產生裝置。雖然本發明之不同層面係參考第 1 圖至第 3 圖而敘述之，本發明之不同層面係並不限定顯示於第 1 圖至第 3 圖之特定實施例。反之，本發明之各層面係使用於任何適當的電漿植入系統，其具有任何適當之組件安排。甚至，雖然本發明之一些層面係導向於達成在一電漿系統中植入離子之較高均勻度，但是本發明之這些層面可結合其他增強均勻度的安排，例如美國專利案號第 5711812 中所敘述者，或是結合習知技術中已知的其他電漿植入系統特徵，但上述技術並沒有在此

詳細敘述之。例如，該電漿植入系統可以是一脈波化系統，該脈波系統意指電漿受一脈波化電場支配以將離子植入一半導體晶圓，該電漿植入系統也可以是一連續系統，其中電漿係受幾近於固定之電場所支配。簡而言之，本發明之各方面可以用任何適當的電漿植入系統以任何適當的方式使用。

在第 1 圖中之說明性實施例中，一電漿植入系統 10 包含一電漿植入室 1，該電漿植入室 1 係位於該半導體晶圓 4 之內，且其可被定位並且可以從一電漿中植入離子。在此使用之「離子」用語係意指包含在一植入過程期間植入至一晶圓之各種粒子。此種粒子可以包含正電或負電之原子或核子，中子，植入物等等。在此實施例中晶圓 4 可以裝設至一工件支撐件 2，其安置在晶圓驅動控制器之控制下，移動晶圓 4 於電漿植入室 1 中。一旦晶圓 4 係適當的定位於該電漿植入室 1 中，一真空控制器 13 可以建造在室 1 內適合植入之受控低壓環境，並且該晶圓可以從在電漿放電區域 7 內所產生之電漿植入離子。該電漿可以用任何適合的電漿產生裝置以任何適合的方式產生出來，該任何適合的電漿產生裝置係具有任何適當的尺寸或是形狀之電漿放電區域 7。在此說明性實施例中，一電漿產生裝置包含一電極 5（通常為一陽極）以及一中空脈波源 6（通常為一陰極脈波源）。該電漿產生裝置之操作包含可由電漿植入控制器 11 所控制之氣體源 14。例如，電漿植入控制器 11 可和電漿植入室 1 之外部，工件支撐件 2

，電極 5，中空脈波源 6，氣體源 14 和其他組件互相連通以提供一適當之離子化氣體源以及電場用以產生適當之電漿，並且如同其他所欲求之功能一般將離子植入到半導體晶圓 4 之中。在此實施例中，該電漿產生裝置藉由將氣體源 14 提供之一氣體暴露至由中空脈波源 6 所建立之一電場用以產生一電漿，該氣體源 14 包含所欲求之施體 (dopant) 材料。在該電漿中之離子可以加速並藉由建立在電極 5 以及工件支撐件 2 / 半導體晶圓 4 之間建立的電場植入到該半導體晶圓 4 內部。相關於此種電漿產生裝置之其他細節詳述於美國專利案號第 6182604 以及美國專利案申請序號第 10 / 006462 中，該兩件前案係整體合併至此作為參考。

該電漿植入系統 100 之系統層級的整體控制可由系統控制器 10 所執行，該系統控制器 10 可提供控制信號至相關電漿植入控制器 11，晶圓驅動控制器 12 以及真空控制器 13，如同其他用以執行所欲求之輸入 / 輸出或是其他控制功能的其他適當系統。因此，該系統控制器 10，電漿植入控制器 11，晶圓驅動控制器 12 以及真空控制器 13，一起形成一控制器 101，其控制電漿植入系統 100 之運作。該控制器 101 可包含一通用目的資料處理系統，該通用目的資料處理系統可以是一通用目的電腦，或是通用目的電腦之網路，該控制器 101 上包含其他相關裝置，包含通訊裝置，數據機，以及 / 或其他適合執行所需要的輸入 / 輸出功能或其他功能的電路或組件

。該控制器 101（至少部分）可以被執行成一單一特殊目的之整合電路（例如 ASIC）或是一個 ASIC 陣列，每一者在中央處理器區段之控制下具有專注於執行不同特殊計算、功能或其他處理之整體、系統層級控制、以及個別區段，功能和其他處理。該控制器 101 也可以利用多個個別專注於程式化整合或是其他電子電路或是例如硬體線路或例如離散元件電路或是程式化邏輯裝置之邏輯電路的其他設備而實施之。該控制器 101 也可以包含任何其他組件或是裝置，例如使用者輸入／輸出裝置（監視器，顯示器，印表機，鍵盤，使用者指向裝置，觸碰式螢幕等等），驅動馬達，連接裝置，閥控制器，自動化裝置，真空以及其他泵，壓力感測器，離子偵測器，電源供應器，脈波源等等。該控制器 101 可以同樣控制系統 100 之其他部分的控制操作，例如自動化晶圓處理系統，負載所定裝置，真空閥以及密閉器等等（並未顯示）以執行其他習知技藝所熟知適合的功能，該些功能並未在此詳述之。

根據本發明之一個層面，可以從電漿植入離子到一半導體基板中，但該半導體基板係在於二個或更多相關於該電漿或是一電漿放電區域之不同地方。因此根據本發明之此種層面而言，一半導體晶圓可以位於一第一位置以從電漿處植入離子，然後該半導體晶圓移動至第二位置以再次從電漿處植入離子。例如，該半導體基板可以在植入過程移動，以使得該基板在不同位置移動而離子可以確實的植

入至該基板。或者是，在半導體晶圓基板從電漿植入離子時，該半導體基板可以在相對於離子放電區域或是電漿之二或更多的不同位置上。在另一實施例中，當初始植入時該半導體基板可以相對於該電漿或是電漿放電區域移動，但是因為離子實際衝撞該基板的時間很短（因為具有一電場之電漿脈衝化），該基板並不能夠在離子實際衝撞該基板的時間內移動適當的距離。在此實施例中，在離子植入該基板期間植入處理可包含多個短時間的植入週期。如同以上所討論的，移動一半導體基板可以補償植入時電漿中因為空間以及／或暫時性變化而導致的不均勻性，在植入期間接近該半導體基板處之電場變化，以及／或其他可能影響植入均勻性的參數。

在第 1 圖的說明性實施例中，半導體晶圓 4 可裝設在工件支撐件 2 並且以任何適當的方式相對於該電漿或是電漿放電區域 7 移動。例如如同第 2 圖所顯示的，該工件支撐件 2 可以包含以圓形陣列或是其他陣列裝設多個晶圓 4 的圓盤。或者是一或多個晶圓 4 可藉由靜電的，離心的或是機械的墊盤或其他機制裝設至該工件支撐件 2，於是可產生將電漿中離子植入到半導體晶圓 4 內部的適當電場。用於工件支撐件之半導體晶圓裝設安置，例如在習知束線離子植入系統之旋轉盤，係被習知技藝者所熟知。因此相對於適當的晶圓裝設系統的細節不在此詳述。

該工件支撐件 2 可被連接至晶圓驅動控制器 1 2 所連接的軸 3 所驅動以旋轉，該軸 3 可包含一以欲求速率旋轉

工件支撐件 2 的伺服馬達。如同晶圓 4 被旋轉或以其他方式移動到離子植入室 1 中，該晶圓 4 可被週期性的移動至電漿處以利於植入，亦即該晶圓 4 可被適當的置放於相對植入電漿的位置，或者是，除了轉動移動，該晶圓驅動控制器 1 2 可以相對於圓盤轉動的徑向方向移動，如同由上指示箭頭與下指示箭頭 2 1 所示者。結果該半導體晶圓 4 可以一圓形路徑移動到電漿植入室 1 中，使得該晶圓 4 以相對於電漿或是電漿放電區域 7 之拱形軌道移動，如同以相對於電漿或是電漿放電區域 7 之線性方向（亦即放射狀）拱形軌道移動。晶圓 4 之其他適當的移動也可被考慮，包含晶圓 4 在工件支撐件 2 上之傾斜，樞軸旋轉或是其他相對於電漿或是電漿放電區域 7 之移動。或者是，該晶圓可以一個或二個象限沿著一個或更多之線性路徑移動。

在其他實施例中，晶圓 4 可被移動以使得其連續的出現在電漿放電區域 7 之前，但相對於該電漿放電區域 7 的位置可變化。例如一晶圓可在一圓盤上以通過該晶圓以及／或該電漿放電區域 7 之旋轉軸 2 2 旋轉，如同第 3 圖所顯示，該方式係敘述在美國申請案序號第 10/006,462 號中，其方式不同於第 1 圖和第 2 圖所顯示者，亦即繞著不通過該晶圓或是電漿放電區域 7 之旋轉軸旋轉。在該第 3 圖之說明性實施例中，一可旋轉的裝設之工件支撐件 2 可被安排以支撐相對於該電漿產生裝置之電漿放電區域 7 的僅有單一晶圓。或者是，多個工件支撐件 2 可具有例如第 2 圖所顯示的安排，其具有將每個晶圓繞著穿過接近於每個

晶圓中心的軸線轉動的能力。在此種替代性安排中，多個晶圓可裝設至該晶圓支撐件 2 上，其指示每個晶圓從電漿放電區域 7 一次植入。該晶圓可以繞著通過接近於該晶圓中心之軸 2 2 以任何適當的速度旋轉，例如每分鐘轉 1 0 到 6 0 0 次（1 0 到 6 0 0 RPM）。該晶圓之轉動速度可以選擇，以使得若是該電漿被脈衝化，該供應至電漿之脈衝率係大於該轉動速率，並且／或者是該晶圓之轉動不與該脈衝率同步。藉由在植入過程中轉動該晶圓，方位角均勻度的變化在晶圓表面可以平均化，因此增加了劑量（dose）的均勻性。

在第 1 圖與第 2 圖之說明實施例中，在工件支撐件 2 之圓盤上之晶圓 4 可以藉由晶圓驅動控制器 1 2 在離子植入室 1 中以適當速率轉動，例如每分鐘 1 0 0 0 轉。結果，在該工件支撐件 2 上之每個晶圓 4 可以送至該電漿前以幾近每分鐘 1 0 0 0 次的速率植入。由電漿植入控制器 1 1 所供應至電極 5 以及／或是該工件支撐件 2 之電壓脈衝以將電漿中之離子加速並植入該半導體晶圓 4 之中，該電壓脈衝可調整頻率與時序使得晶圓 4 係相對於電漿而適當的置放時發生該植入，而在經由植入過程中該離子係均勻的植入在半導體晶圓 4 中。在一說明性實施例中，電壓脈衝可以幾近於每秒 1 5 0 0 個脈衝的速率供應至該電漿。將電漿以大於晶圓 4 出現在電漿中的速率之速率脈衝化可補償在植入過程中的不均勻性。因此，藉由將電漿以相較於晶圓出現在電漿的速率下高出許多的速率脈衝化，晶圓

之偽隨機部分在每個脈波時可從電漿中植入離子。藉由變化每個脈波中晶圓植入離子的部分，系統中的不均勻性可被平均掉，或是被補償掉，以達到在晶圓植入之整體均勻性。那些習知技術者將會了解在一些實施例中的晶圓脈波率以及轉動必須被調整以使該些脈波不會被不正確的同步化，而該晶圓不會被不正確的植入，不正確的植入意指晶圓之某個部分被植入較其他部分為大的劑量。然而必須同樣考慮的是供應至電漿之脈波時序可能會與晶圓 4 以及／或者該工件支撐件 2 之角度位置同步化，使得在每個脈波可以較好的控制晶圓 4 相對於電漿或是電漿放電區域 7 之位置。當然脈波不需供應至該電漿以將離子加速至晶圓中，而是可以使用在其他電漿植入過程中，例如在一供應至電漿之較長的區間間隔電壓。

藉由在植入期間移動半導體晶圓，在電漿中暫時性的以及／或是空間性的不均勻度、接近晶圓 4 之電場或是影響植入之其他參數可在晶圓之粒子植入區域被平均掉。例如，若是晶圓 4 之某部分在植入期間接收較晶圓 4 其他部分為少的劑量密度，晶圓 4 之移動可能造成在之後的植入期間內晶圓 4 其他部分接收一較高劑量密度。該半導體晶圓移動之精準機制可補償依照不同植入參數而變化的晶圓劑量不均勻性，該植入參數例如電漿放電區域之尺寸和／或是形狀，在植入期間接近晶圓處或是其他區域產生之電場形狀。因此半導體晶圓 4 之不同移動或是移動之組合可以安排以補償在給定電漿植入安排中劑量之不均勻性。

晶圓 4 之移動可基於預先設定之移動路徑以及／或是基於回授控制安排被調整或是被控制，例如負載晶圓之圓盤轉動速度可被調整以達到在晶圓中之欲求劑量均勻度，或是傳送到晶圓之整體劑量。在一回授控制安排中，法拉第杯或是其他感測器（該感測器係能夠提供代表被傳送到晶圓 4 至少一部份的劑量之輸出）可用於調整晶圓移動以及植入參數變化之補償。此種感測器可提供在環繞或是接近該工件支撐件 2 上之晶圓 4，如同美國專利第 6 0 2 0 5 9 2 號中所顯示者。

必須了解的是在此所述的該半導體晶圓 4 之移動係相對於該電漿或是電漿放電區域，因此該半導體晶圓之移動係利用該電漿或是電漿放電區域做為參考點而決定的，因此電漿植入系統可被安排使得從電漿植入室 1 外部觀看該電漿或是電漿產生裝置係相對於半導體晶圓 4 移動。因此相對於該電漿或是電漿放電區域 7 移動半導體晶圓 4 可包含相對於在電漿植入室 1 外部之參考點移動半導體晶圓 4 以及／或是該電漿或是電漿放電區域 7。

必須了解的是在此所述的當半導體移動時從電漿植入離子到一半導體晶圓意指參考在一區間內離子實際上植入到晶圓期間該晶圓移動一適當距離之位置，當晶圓移動時植入或是植入循環開始的位置也是一樣。例如，在一些離子植入系統中，短區間脈波係供應至該電漿以加速在電漿中之離子並且將其植入晶圓。基於該些脈波之短區間，在離子實際上衝撞該半導體晶圓 4 時，實際上晶圓可能並沒

有移動一適當距離。然而在晶圓移動時從電漿衝撞離子到一晶圓意指包括開始植入時的情況，例如在晶圓移動時首先供應至電漿之一脈波。類似者，植入處理或是植入過程可包含多個植入循環，其中該電漿係在每個循環中由一電壓脈衝化一次，以及／或是包含當電漿接受一較長區間或是連續電壓信號時，一或更多較長的區間植入循環。

根據本發明之另一方面，電漿中之離子可被植入到一半導體基板之一區域，例如一半導體晶圓，該區域係小於基板上植入離子之粒子植入區域。例如，一半導體晶圓之粒子植入區域可包含半導體晶圓之整個表面，或是表面之部分。根據本發明之此一方面，僅有整個粒子植入區域之一部份可在植入過程中之一部份期間植入離子，可以數種不同之適當方式達成此種部分植入，該方式包含在小於半導體基板之粒子植入區域產生電漿，或是將粒子植入區域之一部份暴露至用於植入之電漿。

例如，第2圖顯示該工件支撐件之立體圖，該工件支撐件具有多個裝設在該工件支撐件之圓形陣列中，如同電極5以及中空脈波源6。在此種說明性實施例中，該中空脈波源6係限制尺寸大小以產生一適於植入每個半導體晶圓4之整個曝出表面之電漿，然而必須了解的是，該電漿產生裝置可被製成不同尺寸與形狀，例如雖然在此種說明性實施例中由中空脈波源6所形成之電漿放電區域幾近於圓形，該電漿放電區域可以是方形，橢圓形或是其他適當的形狀。除此之外，該電漿放電區域不需如同半導體晶圓

4 上之粒子植入區域一般大，意即該電漿放電區域可以較小於半導體晶圓 4，而可在整個粒子植入區域上有效率的掃描。

然而該粒子放電區域可被改變尺寸以及／或是形狀，該電漿植入系統可操作以使在一植入過程之給定區間內該每個半導體晶圓 4 之粒子植入區域的僅有一部份被植入電漿中之離子，例如如第 4 圖所顯示者，當晶圓轉動通過在第 2 圖之圓盤上的電漿放電區域 7 時，脈波可供應至該電漿以植入晶圓之不同部分。第 4 圖顯示晶圓之五個不同部分，意即 4—1 到 4—5，其為脈波供應至該電漿且晶圓 4 被植入之處。在點 4—1 處，呈現在電漿放電區域 7 之前的晶圓 4 之左方部分根據對應在位置 4—1 處之一脈波而植入。在點 4—2 處，晶圓 4 之主要部分呈現在電漿放電區域 7 之前並且被植入。在點 4—3 處，該整個晶圓呈現在電漿放電區域 7 之前並且被植入。在點 4—4 處，晶圓 4 之左方部分沒有暴露在電漿前，因此幾乎晶圓 4 之左方部分係根據對應在位置 4—4 處之一脈波而植入。在點 4—5 處，僅有晶圓 4 之右方部分呈現在電漿放電區域 7 之前並且以位置 4—5 處的脈波植入。此種安排可允許控制在植入之不均勻性，例如對於相較於晶圓之其他部分優先增進晶圓某些部分的整體劑量，或是可允許增進在晶圓中的整體植入均勻度。

必須了解的是本發明之層面並不限制於第 4 圖之說明性實施例，意即晶圓位置 4—1 至 4—5 處之二或更多個

位置之間移動時該電漿不需被脈衝化，可施加較長時間的電壓至電漿來取代，或者是該電漿可在其他顯示的晶圓位置或是只有在第4圖顯示的特定位置被脈衝化，例如在晶圓位於第4圖顯示之位置4—3處時，電漿在晶圓之每次旋轉中可僅被脈衝化一次。如同以上所討論的，同樣必須考慮的是晶圓可以相對於電漿放電區域7之線性方向上移動，而不是第4圖顯示的精確軌道。

根據本發明之另一方面，多個半導體基板例如半導體晶圓，可提供在一電漿植入室用以同步處理。習知的電漿植入系統中，一個晶圓提供在電漿植入室中並從電漿中植入離子。藉由在電漿植入室內提供多個半導體晶圓並同步處理植入晶圓，可以減少每個晶圓植入次數。因為對於多個晶圓在電漿植入室中僅需要一次主要撤離，故而每個晶圓植入處理次數可被減少。意即在習知電漿植入系統中，以較低的壓力（相對高真空）將單一晶圓置放在一植入室中並且封閉該室。以適當的施體氣體填充該室並執行植入，在該室內之氣體係被擠壓出以再次建立室內的低壓環境。在完成撤離之後，被植入之晶圓從該室中移出而要處理之下一個晶圓置放於該室之中。該室再次以施體氣體填充，執行植入，撤離該室並移出該被植入之晶圓。根據本發明之此層面，對於在電漿植入室中多個半導體晶圓僅需要將該室主要撤離一次並且／或以施體氣體填充一次，因此相對長的撤離時間可被多個晶圓分散掉，因此減少每個晶圓之處理時間。可由在單一植入室中實施同步植入處理而

推知在離子植入過程中其他的效率。

雖然本發明係結合本發明之特定實施例而敘述，明顯的是對於習知技術者而言將了解許多替代例，以及其他變異。因此在此所敘述的本發明較佳實施例僅用於說明而非限制，在不背離本發明之精神與範疇下可進行不同的變化。

【圖式簡單說明】

（一）圖式部分

本發明之各種層面結合下述圖示而敘述之，其中相似的元件符號參照類似的元件，其中：

第 1 圖係一個電漿植入系統之概要性方塊圖，其係根據本發明之實施例；

第 2 圖係一個示範性的工件支撐件與電漿產生裝置，其係根據本發明之實施例；

第 3 圖係一電漿植入系統之概要性圖解，該電漿植入系統係具有一轉動平台，該轉動平台係用於支撐一半導體晶圓；並且

第 4 圖顯示一個半導體晶圓之某些部分被植入之說明性安排。

（二）元件代表符號

- 1 電漿植入室
- 2 工件支撐件
- 4 半導體晶圓
- 5 電極

6 中空脈波源

7 電漿放電區域

1 0 系統控制器

1 1 電漿植入控制器

1 2 晶圓驅動控制器

1 3 真空控制器

1 4 氣體源

2 1 箭頭

2 2 旋轉軸

1 0 0 電漿植入系統

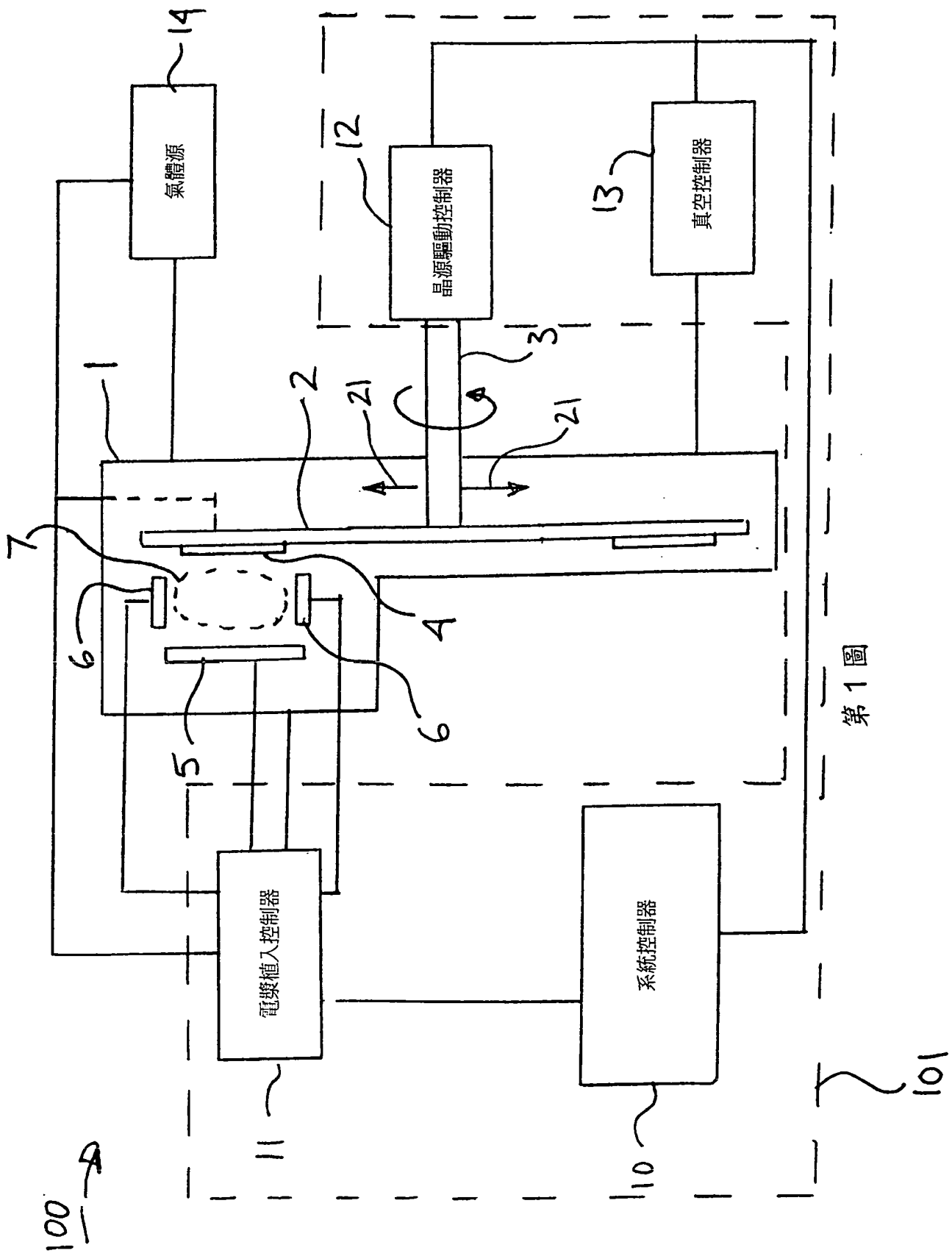
1 0 1 控制器

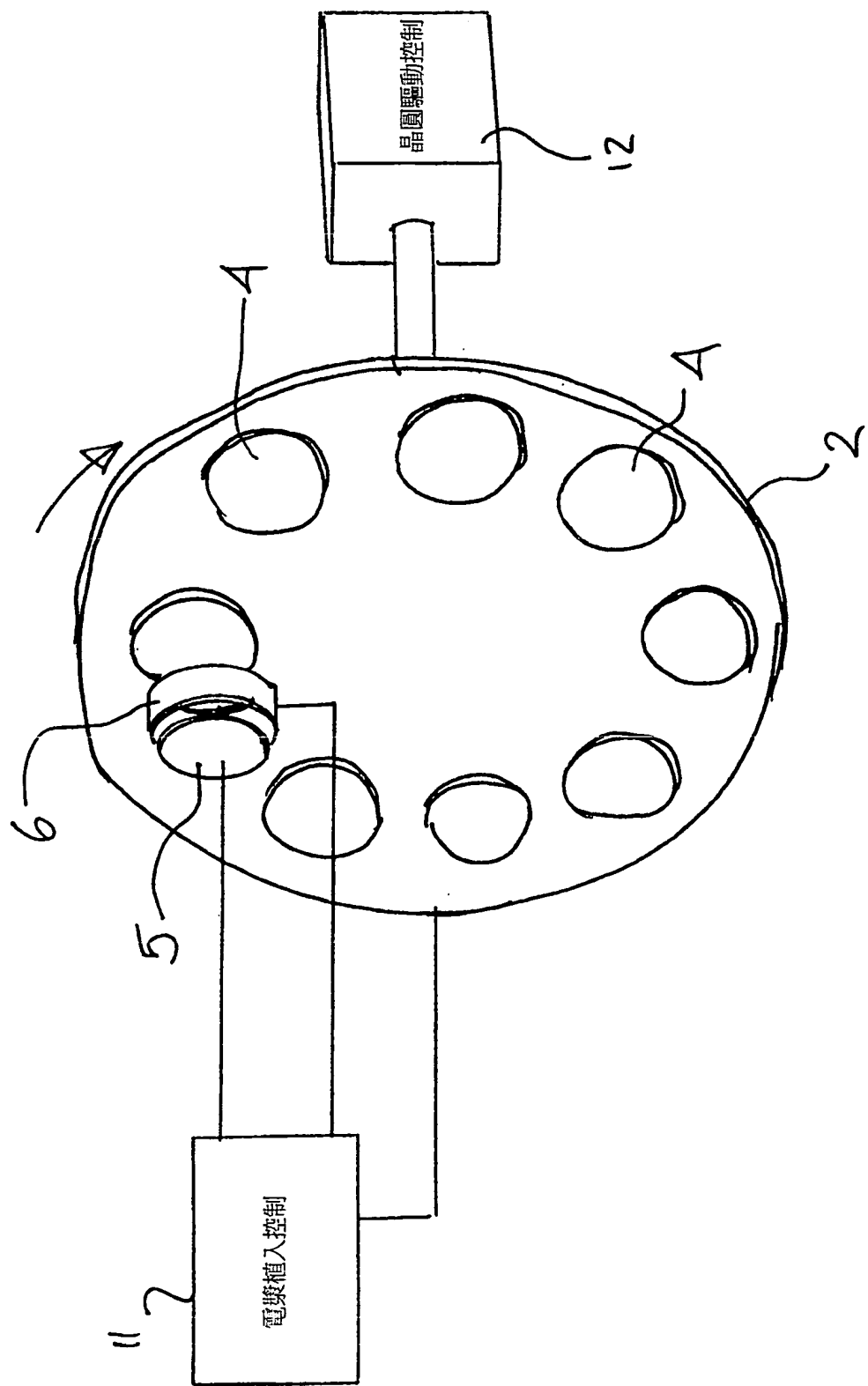
伍、中文發明摘要：

揭示一種電漿植入系統以及方法，其係當基板位於二或更多不同位置時將電漿中之離子植入到一半導體基板中。該半導體基板在植入過程中可移動以例如幫助補償傳送到該基板中劑量的不均勻性。此外，在基板植入過程之一部份期間一基板僅有一部份可被植入。在一相同電漿植入室中多個基板可同時進行植入處理，因此可以減少植入處理次數。

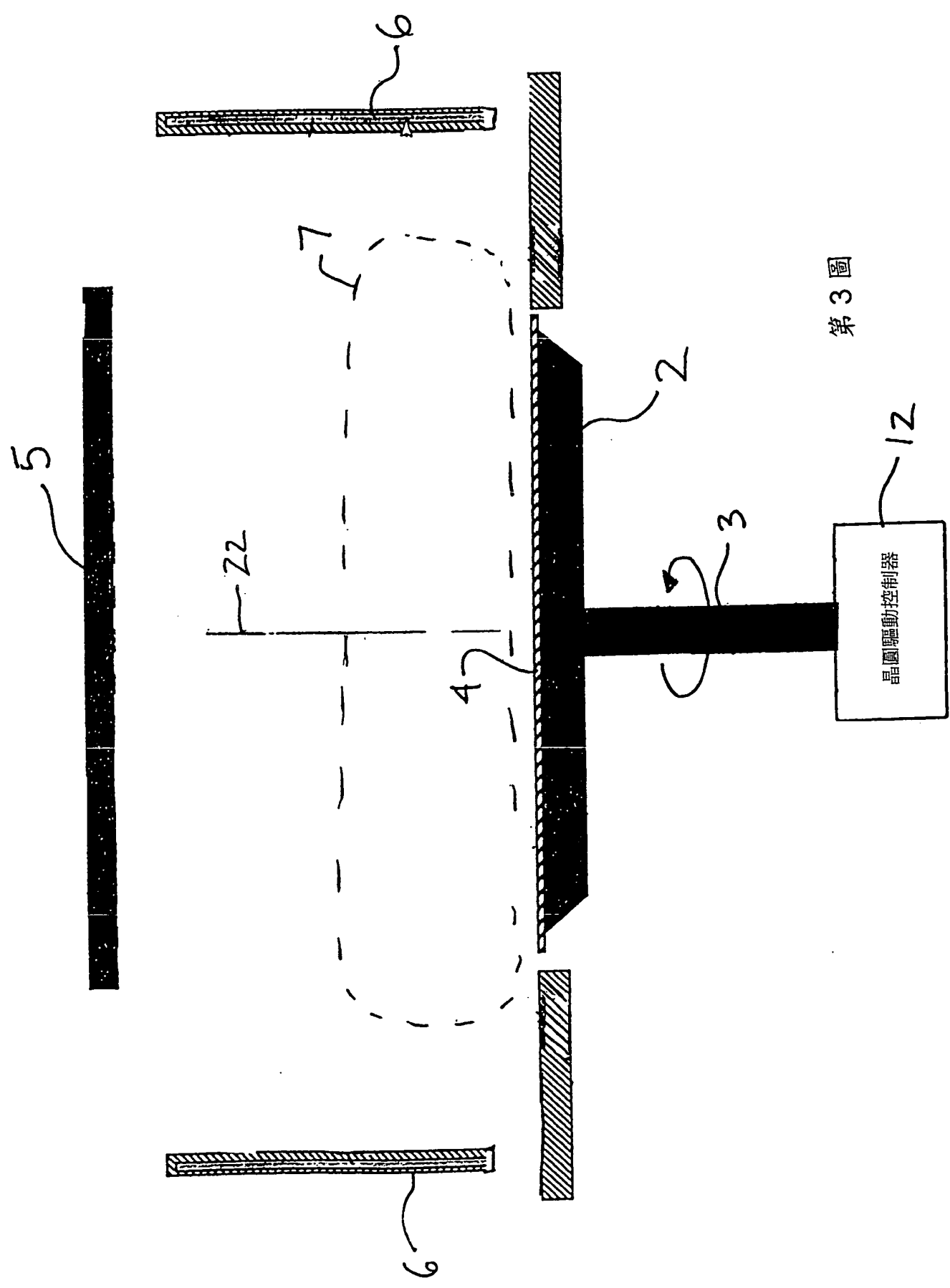
陸、英文發明摘要：

A plasma implantation system and method implants ions from a plasma in a semiconductor substrate while the substrate is at two or more different positions. The semiconductor substrate may be moved during implantation processing, e.g., to help compensate for non-uniformities in the dose delivered to the substrate. In addition, only a portion of a substrate may be implanted during a portion of an implantation process for the substrate. A plurality of substrates may be simultaneously implantation processed in a same plasma implantation chamber, thereby potentially reducing implantation processing times.

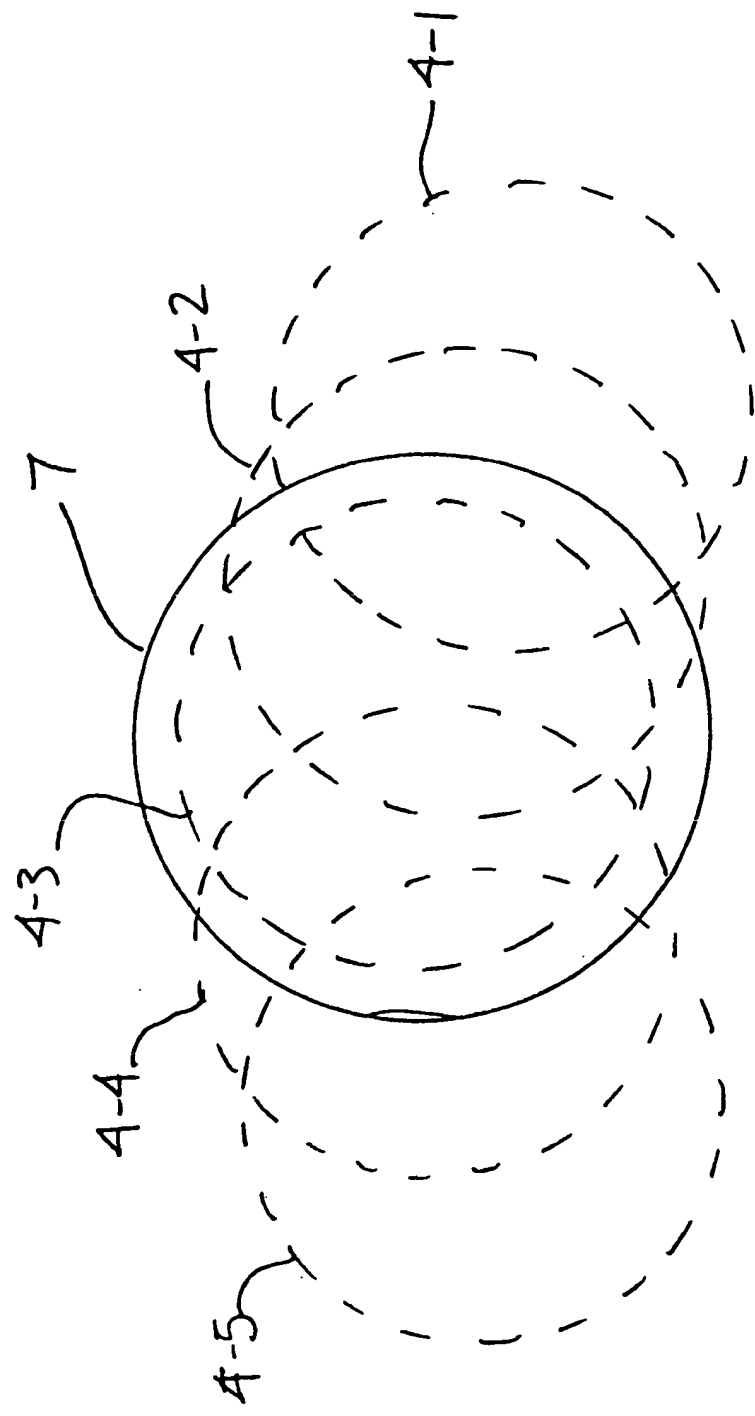




第 2 圖



第3圖



第4圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1 電漿植入室

2 工件支撐件

4 半導體晶圓

5 電極

6 中空脈波源

7 電漿放電區域

1 0 系統控制器

1 1 電漿植入控制器

1 2 晶圓驅動控制器

1 3 真空控制器

1 4 氣體源

2 1 箭頭

1 0 0 電漿植入系統

1 0 1 控制器

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

發明專利說明書

(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：92119374

※ 申請日期：92-7-16

※IPC 分類：H05H 1/00
(2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

具有標靶移動之電漿植入系統及方法 /

PLASMA IMPLANTATION SYSTEM AND METHOD WITH TARGET MOVEMENT

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

維瑞安半導體設備公司

VARIAN SEMICONDUCTOR EQUIPMENT ASSOCIATES, INC.

代表人：(中文/英文)

大衛 L. 克羅斯 / CROSS, DAVID L.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國，麻州 01930 葛勞徹斯特，多瑞路 35 號

35 Dory Road Gloucester, Massachusetts 01930, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

史帝芬 R·瓦瑟 / Walther, Steven R.

住居所地址：(中文/英文)

美國，麻州 01810 安德夫市，摩頓街 83 號

83 Morton Street Andover, Massachusetts 01810 U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

拾、申請專利範圍：

1．一種電漿植入系統，其包含：

一電漿植入室；

一工件支撐件，其在離子被植入工件處之至少一個植入位置與離子並未被植入工件的至少一個其他位置之間，移動該電漿植入室內部的多個工件之每一者；

一電漿產生裝置，其建構成並且安排在一工件表面或是工件表面附近的一電漿放電區域中產生一電漿，建構該電漿產生裝置以應用脈衝到該電漿以加速在該電漿中的離子朝向該工件之至少一個部份；

一控制器，其建構以令該工件支撐件在植入過程期間，於相對於該電漿放電區域的該電漿植入室內部的至少一植入位置與至少一其他位置之間移動多個工件。

2．如申請專利範圍第1項之系統，其中該控制器包含一工件驅動控制器，其在該電漿植入室中移動該工件支撐件之至少一部分。

3．如申請專利範圍第1項之系統，其中該控制器包含一電漿植入控制器，其控制處理氣體之導入，以及在該電漿植入室中植入電漿之產生。

4．如申請專利範圍第1項之系統，其中該工件支撐件包含一圓盤，其建構並且安排以支撐多個工件，該圓盤係裝設以在電漿植入室中轉動。

5．如申請專利範圍第4項之系統，其中該圓盤支撐多個在該圓盤上的圓形陣列內之工件。

6．如申請專利範圍第4項之系統，其中該工件支撐件在相對於電漿產生裝置產生電漿處之一區域以圓弧形軌道移動該工件。

7．如申請專利範圍第4項之系統，其中該工件支撐件係建構並安排成以相對於圓盤轉動之徑向移動該多個工件。

8．如申請專利範圍第1項之系統，其中該電漿產生裝置係建構成並且安排以產生一電漿，該電漿適於將離子於一植入位置處植入在一工件的僅有一部份。

9．如申請專利範圍第1項之系統，其中該工件支撐件係建構並安排成以週期性的呈現每一工件至電漿以用於植入，而該電漿產生裝置係建構成並且安排以提供脈波至電漿，以加速在電漿中之離子，供衝擊一工件，供應至該電漿之脈波速率係大於該工件支撐件上將至少一個工件呈現在電漿前以用於植入的速率。

10．如申請專利範圍第1項之系統，其中該多個工件係序向的置放於電漿產生處之一區域以用於從電漿處將離子植入多個工件。

11．一種在一工件中植入離子之方法，其包含：

提供在一電漿植入室中之多個工件；

移動在該電漿植入室中的該多個工件；並且

當該多個工件之至少一者在該離子植入室內移動時將於或接近該多個工件其中至少一者之表面處產生之電漿植入離子至該多個工件中至少一者，其中植入離子之步驟包

括應用脈衝到該電漿以加速在該電漿中的離子朝向該工件之至少一個部份。

1 2．如申請專利範圍第 1 1 項之方法，其中移動多個工件之步驟包含以在該電漿植入室內之一圓形路徑移動該多個工件，該圓形路徑具有一轉動軸。

1 3．如申請專利範圍第 1 2 項之方法，其中該轉動軸並沒有通過該多個工件任何一者。

1 4．如申請專利範圍第 1 1 項之方法，其中植入離子之步驟包含在一電漿放電區域產生一電漿，該電漿放電區域小於植入離子之每個工件的一粒子植入區域。

1 5．如申請專利範圍第 1 1 項之方法，其中移動多個工件之步驟包含在工件的旋轉動作可以週期性的將該多個工件之每一者呈現至一電漿放電區域以用於粒子植入，並且植入離子之步驟包含將該電漿以一電場以某速率脈衝化，該速率係超過將該多個工件之每一者呈現至該電漿以用於粒子植入之速率。

1 6．如申請專利範圍第 1 1 項之方法，其中移動該多個工件的步驟包含調整該多個工件之速度以調整劑量均勻度之變化或是提供到該多個工件的整體劑量。

拾壹、圖式：

如次頁