



(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 201246306 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

---

(21)申請案號：101114178

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/265 (2006.01)**

(30)優先權：2011/05/05 美國 13/101,892

(71)申請人：漢辰科技股份有限公司 (中華民國) ADVANCED ION BEAM TECHNOLOGY, INC.  
(TW)

新竹縣寶山鄉新竹科學工業園區研新一路 18 號 5 樓

(72)發明人：陳恆綱 CHEN, HENG GUNG (TW)；張士節 JANG, SHIH CHIEH (TW)

(74)代理人：蔡朝安；鄭淑芬

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：7 共 21 頁

---

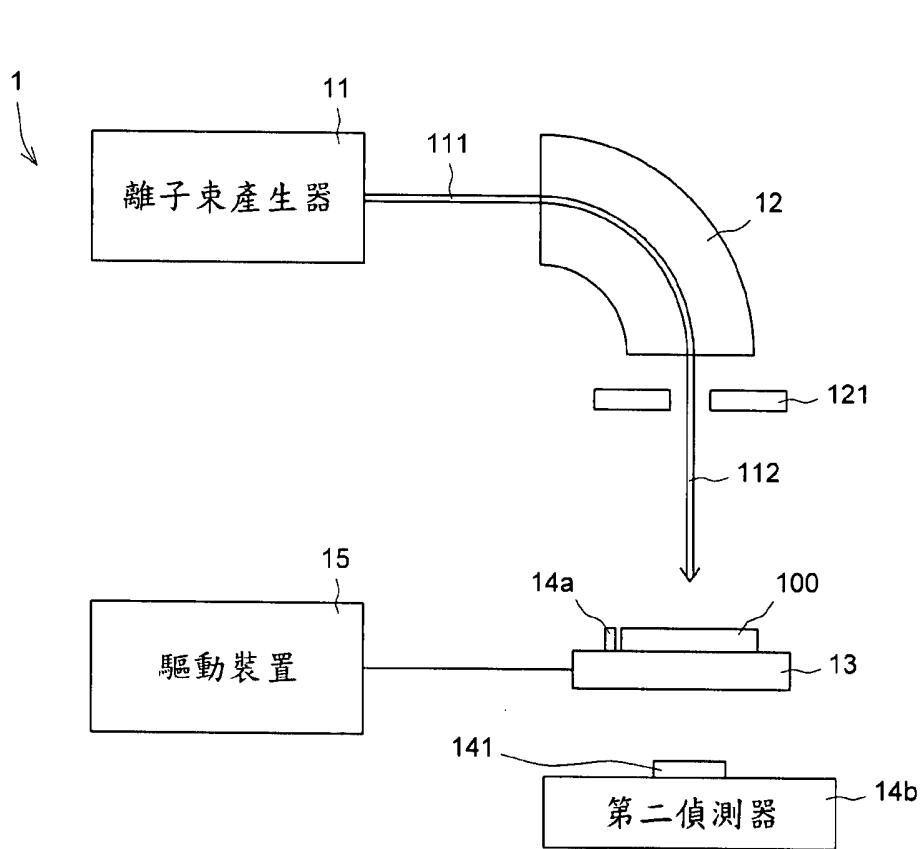
(54)名稱

離子植入系統

ION IMPLANTING SYSTEM

(57)摘要

一種離子植入系統包含一離子束產生器、一質量分離裝置、一固持裝置以及一第一偵測器。離子束產生器用以產生一第一離子束。質量分離裝置用以自第一離子束中分離出包含所需離子之一第二離子束。固持裝置用以固持至少一基材。固持裝置以及第一偵測器相對於第二離子束沿一第一方向相對往復移動，使基材以及第一偵測器通過第二離子束之一投射區域，其中，第一偵測器用以取得第二離子束之一相關參數。上述系統可在進行離子植入時取得離子束之相關參數，以使系統可立即調整製程參數而有較佳之離子植入效果。



- 1：離子植入系統
- 11：離子束產生器
- 12：質量分離裝置
- 13：固持裝置
- 14a：第一偵測器
- 14b：第二偵測器
- 15：驅動裝置
- 100：基材
- 111：第一離子束
- 112：第二離子束
- 121：擋板
- 141：偵測區域



(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 201246306 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

---

(21)申請案號：101114178

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/265 (2006.01)**

(30)優先權：2011/05/05 美國 13/101,892

(71)申請人：漢辰科技股份有限公司 (中華民國) ADVANCED ION BEAM TECHNOLOGY, INC.  
(TW)

新竹縣寶山鄉新竹科學工業園區研新一路 18 號 5 樓

(72)發明人：陳恆綱 CHEN, HENG GUNG (TW)；張士節 JANG, SHIH CHIEH (TW)

(74)代理人：蔡朝安；鄭淑芬

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：7 共 21 頁

---

(54)名稱

離子植入系統

ION IMPLANTING SYSTEM

(57)摘要

一種離子植入系統包含一離子束產生器、一質量分離裝置、一固持裝置以及一第一偵測器。離子束產生器用以產生一第一離子束。質量分離裝置用以自第一離子束中分離出包含所需離子之一第二離子束。固持裝置用以固持至少一基材。固持裝置以及第一偵測器相對於第二離子束沿一第一方向相對往復移動，使基材以及第一偵測器通過第二離子束之一投射區域，其中，第一偵測器用以取得第二離子束之一相關參數。上述系統可在進行離子植入時取得離子束之相關參數，以使系統可立即調整製程參數而有較佳之離子植入效果。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關一種離子植入系統，特別是一種可在離子植入時偵測離子束參數之離子植入系統。

### 【先前技術】

在積體電路製程中，離子植入系統是用來將雜質摻入半導體材料中。離子摻雜製程是將所需的摻雜元素離子化，並選擇所需的質量/電荷比之離子，最後將所選擇的離子指向基材，例如半導體晶圓，而將摻雜元素植入基材。

在離子摻雜製程中，植入之摻雜元素的量必須精確地控制。習知之離子摻雜製程是先以一偵測器偵測離子束之相關參數，例如離子束的密度等，再依據偵測器所測得之數據調整系統參數，以使離子束之相關參數為所需之設定值，接著才將基材置於離子束之投射區域進行離子摻雜。由於在離子植入的過程中無法獲得離子束之相關參數，因此，習知之離子植入系統即無法在離子植入時調整製程參數以控制離子束之相關參數。

綜上所述，如何在離子植入時取得離子束之相關參數以作為調整製程參數之依據便是目前極需努力的目標。

### 【發明內容】

本發明提供一種離子植入系統，其包含一可在進行離子植入時通過離子束之投射區域之偵測器，以取得離子束之相關參數。因此，本發明之系統即可依據偵測器所取得之離子束之相關參數立即調整系統之製程參數，而獲得較佳之離子植入效果。

本發明一實施例之離子植入系統包含一離子束產生器、一質量分離裝置、一固持裝置以及一第一偵測器。離子束產生器用以產生一第

一離子束。質量分離裝置設置於第一離子束之下游，用以自第一離子束中分離出包含所需離子之一第二離子束。固持裝置設置於第二離子束之下游，用以固持至少一基材，其中，固持裝置以及第二離子束沿一第一方向相對往復移動，使基材通過第二離子束之一投射區域。第一偵測器亦相對於第二離子束往復移動，並通過第二離子束之投射區域，以取得第二離子束之一相關參數。

以下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

### 【實施方式】

請參照圖 1，本發明之一實施例之離子植入系統 1 包含一離子束產生器 11、一質量分離裝置 12、一固持裝置(holder device)13 以及一第一偵測器 14a。離子束產生器 11 用以產生一第一離子束 111。舉例而言，離子束產生器 11 將電漿室中之離子源氣體藉由電弧放電或其類似者引起之電子衝擊而電離，以產生電漿。接著，從電漿室中萃取出離子以形成一第一離子束 111。質量分離裝置 12 設置於第一離子束 111 之下游，用以自第一離子束 111 中分離出包含所需離子之一第二離子束 112。舉例而言，質量分離裝置 12 利用磁場使所需之質量/電荷比率的離子偏離第一離子束 111 之路徑。質量分離裝置 12 再以一擋板 121 阻擋不需要的離子而僅允許所需離子通過，以形成第二離子束 112。於一實施例中，第二離子束 112 可為條帶狀(ribbon-shaped)或高斯分佈狀(gaussian-shaped)。

固持裝置 13 設置於第二離子束 112 之下游，用以固持至少一基材 100。於一實施例中，基材 100 可為一半導體晶圓。固持裝置 13 以及第二離子束 112 沿一第一方向相對往復移動，使基材 100 能夠往復通過第二離子束 112 的投射範圍，亦即第二離子束 112 能夠掃描整個基材 100。於一實施例中，固持裝置 13 與一驅動裝置 15 連接。驅動裝置 15 驅動固持裝置 13 沿第一方向相對於第二離子束 112 往復移動，使基材

100 能夠往復通過第二離子束 112 的投射範圍。較佳者，驅動裝置 15 亦驅動固持裝置 13 沿第二方向移動，使第二離子束 112 可掃描通過整個基材 100。於一實施例中，第一方向以及第二方向彼此實質上垂直，使第二離子束 112 能夠沿左右方向以及上下方向完整掃描基材 100。需注意者，基材 100 沿第一方向之移動路徑可為直線或弧線。此外，於同中心點掃描時，第二方向可平行於基材所在之平面。或者，於非同中心點掃描時，第二方向與基材所在之平面傾斜一角度。

第一偵測器 14a 相對於第二離子束 112 往復移動，且通過第二離子束 112 的投射區域。於一實施例中，第一偵測器 14a 是跟隨基材 100 一起移動。如此，第一偵測器 14a 即可取得第二離子束 112 的相關參數，例如，第二離子束 112 之相關參數可為第二離子束之電流強度、平行度、入射角度、離子束密度、電荷感測響應、離子輪廓形狀或以上之組合。由於第一偵測器 14a 會通過第二離子束 112 的投射區域，因此，第一偵測器 14a 之偵測區域之短軸小於第二離子束 112 的投射區域仍可取得完整的第二離子束 112 之相關參數。換言之，只要在不影響取得第二離子束 112 之相關參數的前提下，第一偵測器 14a 沿著第一方向的長度可以大幅縮減，於一實施例中，第一偵測器 14a 可為一法拉第杯 (Faraday Cup)。

請參照圖 2，於一實施例中，第二離子束 112 可為高斯分佈狀。這代表在第二離子束 112 的投射區域 300 中，其中央區域的離子束密度大於邊緣區域的離子束密度。為了獲得相同的離子植入濃度，基材 100 及第一偵測器 14a 必須通過第二離子束 112a 的投射區域 300。由於第二離子束 112 的掃描區域 200 大於基材 100 的面積，因此，設置於基材 100 的周圍以及第二離子束 112 之掃描區域 200 內之第一偵測器 14a 可在進行離子植入時取得第二離子束 112 之相關參數。在第二離子束 112 掃描至基材 100 的相同區域時，離子植入系統 1 即可依據前一次之掃描結果立即調整製程參數補償前次掃描結果，以得到較佳之離子植入結果。需注意者，可設置多個第一偵測器 14a 於基材 100 的兩側，以取

得單一掃描路徑之起始以及結束時之第二離子束 112 之相關參數。

請參照圖 3，於一實施例中，固持裝置 13 可固持多個基材 100，而第一偵測器 14a 可設置於多個基材 100 之間。同時對多個基材 100 進行離子植入製程可提升離子束的利用率。而設置於多個基材 100 之間之第一偵測器 14a 則可提供進行離子植入時離子束之相關參數，以有助於後續進行補償。

於一實施例中，第一偵測器 14a 是固定連接於固持裝置 13，如圖 1 所示，但不限於此。第一偵測器 14a 可與固持裝置 13 一同運作，如圖 4 所示；或是與固持裝置 13 分開運作，如圖 5 所示。舉例而言，第一偵測器 14a 可沿第一方向移動以取得第二離子束 112 之相關參數，而固持裝置 13 可維持在起始位置或是載入基材之位置。

請再參照圖 1，於一實施例中，本發明之離子植入系統 1 包含第二偵測器 14b，其設置於第二離子束 112 之下游。舉例而言，第二偵測器 14b 可設置於固持裝置 13 的後端。當固持裝置 13 不在第二離子束 112 之路徑上時，第二偵測器 14b 即可取得第二離子束 112 之相關參數，以作為調校第二離子束 112 之依據。另外一個例子，亦可在掃描時，使第二偵測器 14b 取得未經第一偵測器 14a 所屏蔽之部分第二離子束 112 之相關參數。於一實施例中，第二偵測器 14b 之偵測區域 141 大於第二離子束 112 之投射區域。需注意者，自離子束產生器 11 至第二偵測器 14b 之離子移動路徑是由一真空容器所包圍(未圖示)，且在離子植入期間維持一定程度的真空環境。

請參照圖 6，本發明另一實施例之離子植入系統 1a 包含一掃描裝置 16，其設置於質量分離裝置 12 以及固持裝置 13 之間。掃描裝置 16 可偏轉第二離子束 112，使第二離子束 112 能夠沿左右方向以及上下方向掃描基材 100。或者在另外一種情況下，離子植入系統 1a 更包含一驅動裝置 15。此時，掃描裝置 16 沿左右方向偏轉第二離子束 112，而驅動裝置 15 驅動固持裝置 13 往上下方向移動。藉由第二離子束 112 以及固持裝置 13 之間相對移動，第二離子束 112 即能夠沿左右方向以

及上下方向完整掃描基材 100。舉例而言，請參照圖 7a、7b 及 7c，第二離子束 112 於區域 W2 沿左右方向掃描基材 100，同時基材 100 可在區域 W1 沿上下方向移動，如此，第二離子束 112 之掃描區域即等同於圖 7c 中所示之掃描區域 200。由圖 7c 所示之掃描區域 200 可知，只要在以高斯分布狀的離子束進行二維掃描的情況下，第一偵測器 14a 之長度足以涵蓋離子束的投射高度，或者只要在一維掃描的情況下，第一偵測器 14a 之長度涵蓋第二離子束中感興趣區域的高度，且此區域涵蓋基材 100 的尺寸，如此，第二離子束 112 的相關參數即可被完整取得。

綜合上述，本發明之離子植入系統包含一可在進行離子植入時通過離子束之投射區域之第一偵測器，以取得離子束之相關參數。因此，本發明之系統即可依據第一偵測器所取得之離子束之相關參數立即調整系統之製程參數或是偵測到異常即中止製程，而獲得較佳之離子植入效果。

以上所述之實施例僅是為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

## 【圖式簡單說明】

圖 1 為一示意圖，顯示本發明一實施例之離子植入系統。

圖 2 為一示意圖，顯示本發明一實施例之離子植入系統之離子束之掃描區域、基材以及第一偵測器之間之相對位置。

圖 3 為一示意圖，顯示本發明另一實施例之離子植入系統之離子束之掃描區域、基材以及第一偵測器之間之相對位置。

圖 4 為一示意圖，顯示本發明一實施例之離子植入系統之第一偵測器以及固持裝置之設置方式。

圖 5 為一示意圖，顯示本發明另一實施例之離子植入系統之第一偵測器以及固持裝置之設置方式。

圖 6 為一示意圖，顯示本發明另一實施例之離子植入系統。

圖 7a 至圖 7c 為一示意圖，顯示本發明另一實施例之離子植入系統之離子束之掃描區域、基材以及第一偵測器之間之相對位置。

## 【主要元件符號說明】

|     |        |
|-----|--------|
| 1   | 離子植入系統 |
| 1a  | 離子植入系統 |
| 100 | 基材     |
| 11  | 離子束產生器 |
| 111 | 第一離子束  |
| 112 | 第二離子束  |
| 12  | 質量分離裝置 |
| 121 | 擋板     |
| 13  | 固持裝置   |

|       |       |
|-------|-------|
| 14a   | 第一偵測器 |
| 14b   | 第二偵測器 |
| 141   | 偵測區域  |
| 15    | 驅動裝置  |
| 16    | 掃描裝置  |
| 200   | 掃描區域  |
| 300   | 投射區域  |
| W1、W2 | 區域    |

# 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：101114178

※ 申請日：101. 4. 20

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

離子植入系統/ION IMPLANTING SYSTEM

(H01L21/265) 2006.01

## 二、中文發明摘要：

一種離子植入系統包含一離子束產生器、一質量分離裝置、一固持裝置以及一第一偵測器。離子束產生器用以產生一第一離子束。質量分離裝置用以自第一離子束中分離出包含所需離子之一第二離子束。固持裝置用以固持至少一基材。固持裝置以及第一偵測器相對於第二離子束沿一第一方向相對往復移動，使基材以及第一偵測器通過第二離子束之一投射區域，其中，第一偵測器用以取得第二離子束之一相關參數。上述系統可在進行離子植入時取得離子束之相關參數，以使系統可立即調整製程參數而有較佳之離子植入效果。

## 三、英文發明摘要：

An ion implanting system includes an ion beam generator, a mass separation device, a holder device and a first detector. The ion beam generator is configured for generating a first ion beam. The mass separation device is configured for isolating a second ion beam comprising required ions from the first ion beam. The holder device is configured for holding at least one substrate. The holder device and the first detector reciprocate relative to the second ion beam along a first direction to make the substrate and the first detector pass across a projection region of the second ion beam, wherein the first detector is configured for obtaining relevant parameters of the second ion beam.

The above-mentioned system is able to obtain the relevant parameters of the ion beam during ion implantation so that the system may immediately adjust the fabrication parameters to obtain better effect of ion implantation.

## 七、申請專利範圍：

## 1. 一種離子植入系統，包含：

一離子束產生器，其用以產生一第一離子束；

一質量分離裝置，其設置於該第一離子束之下游，用以自該第一離子束中分離出包含所需離子之一第二離子束；

一固持裝置，其設置於該第二離子束之下游，用以固持至少一基材，其中，該固持裝置以及該第二離子束沿一第一方向相對往復移動，使該基材通過該第二離子束之一投射區域；以及

一第一偵測器，其相對於該第二離子束往復移動，並通過該第二離子束之該投射區域，以取得該第二離子束之一相關參數。

2. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該第一偵測器之偵測區域之短軸小於該第二離子束之該投射區域。

3. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該第一偵測器之偵測區域之長軸等於或大於該基材之尺寸。

4. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該第一偵測器設置於該基材周圍。

5. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該固持裝置固持多個該基材，且該第一偵測器設置於該多個基材之間。

6. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該第一偵測器固定連接於該固持裝置。

7. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該第一偵測器可移除地與該固持裝置連接。

8. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該第一偵測器與該固持裝置分離設置，以使該第一偵測器與該固持裝置沿該第一方向移動或是各自獨立運作。

9. 如請求項 1 所述之離子植入系統，更包含：

一驅動裝置，其與該固持裝置連接，用以驅動該固持裝置沿該第一

方向往復移動。

10. 如請求項 8 所述之離子植入系統，其中該驅動裝置更用以驅動該固持裝置沿一第二方向移動，其中該第二方向與該基材所在之平面平行或傾斜一角度。

11. 如請求項 1 所述之離子植入系統，更包含：

一掃描裝置，其設置於該質量分離裝置以及該固持裝置之間，用以偏轉該第二離子束往復通過該基材。

12. 如請求項 11 所述之離子植入系統，更包含：

一驅動裝置，其與該固持裝置連接，用以驅動該固持裝置沿一第二方向移動，其中該第二方向與該基材所在之平面平行或傾斜一角度。

13. 如請求項 1 所述之離子植入系統，更包含：

一第二偵測器，其設置於該第二離子束之下游，用以取得該第二離子束之該相關參數。

14. 如請求項 13 所述之離子植入系統，其中該第二偵測器在掃描過程中與該第一偵測器實質同步運作並與該第一偵測器互補，用以取得未經該第一偵測器所屏蔽之部分該第二離子束之相關參數。

15. 如請求項 13 所述之離子植入系統，其中該第二偵測器之偵測區域大於該第二離子束之該投射區域。

16. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該第二離子束為一條帶狀或高斯分佈狀。

17. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該第二離子束之相關參數包含該第二離子束之電流強度、平行度、入射角度、離子束密度、電荷感測響應、離子輪廓形狀或以上之組合。

18. 如請求項 1 所述之離子植入系統，其中該基材包含一半導體晶圓。

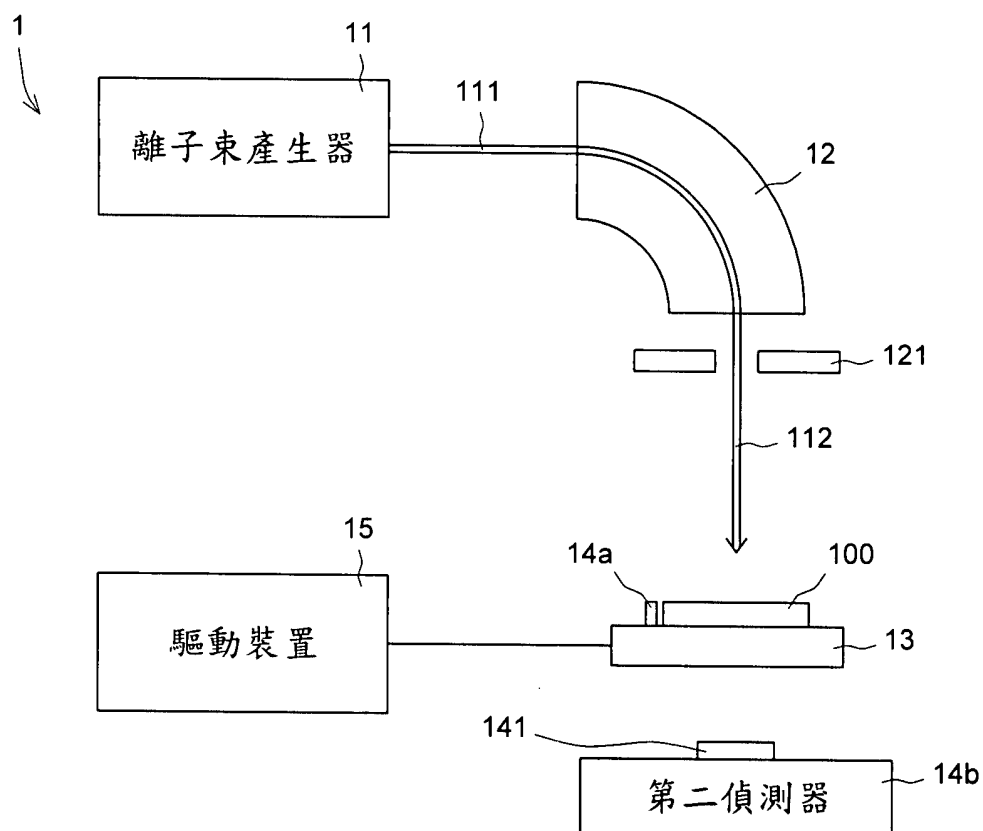


圖 1

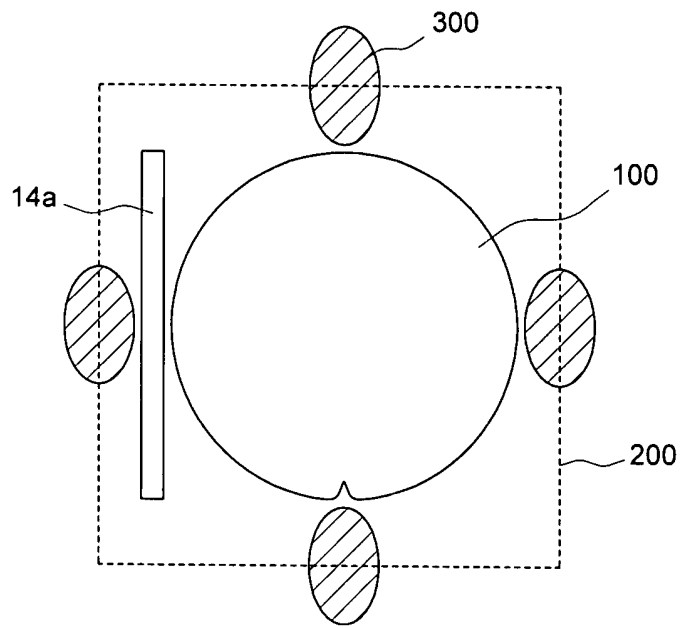


圖 2

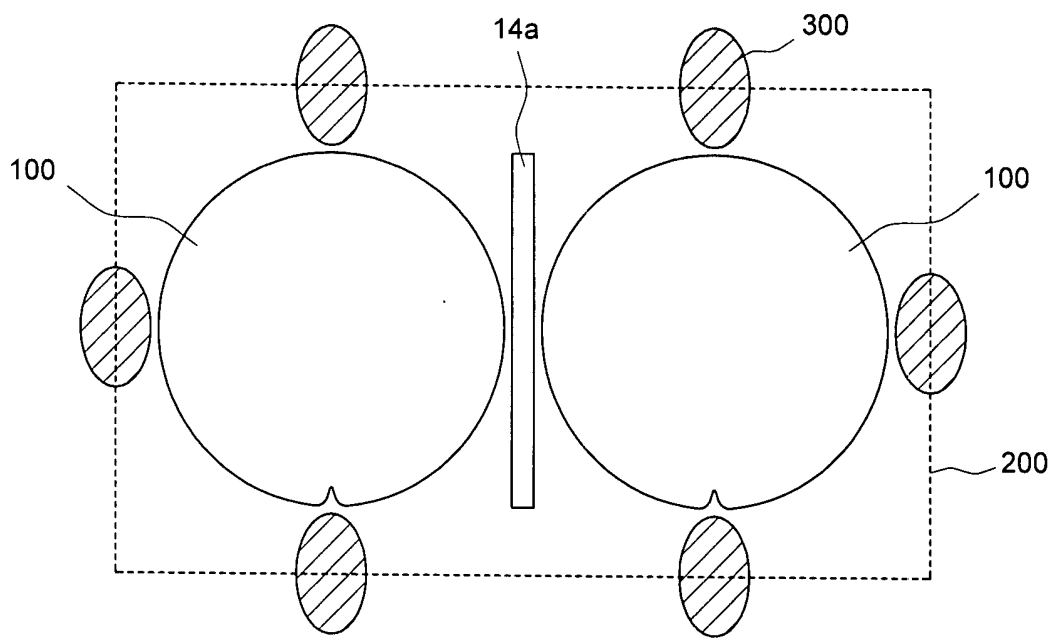


圖 3

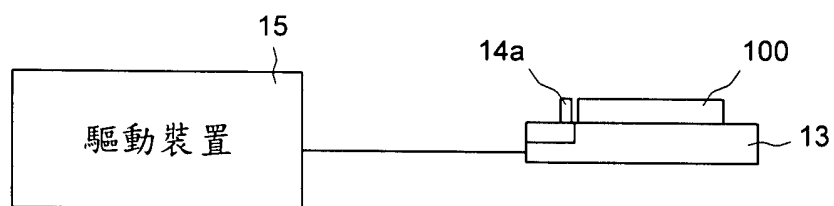


圖 4

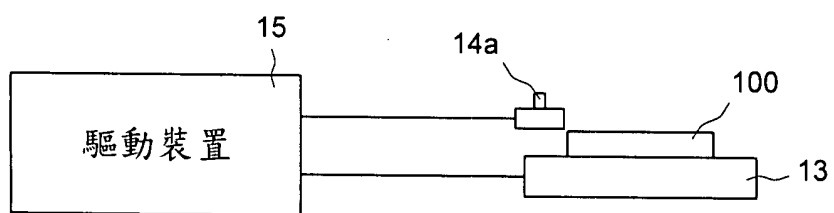


圖 5

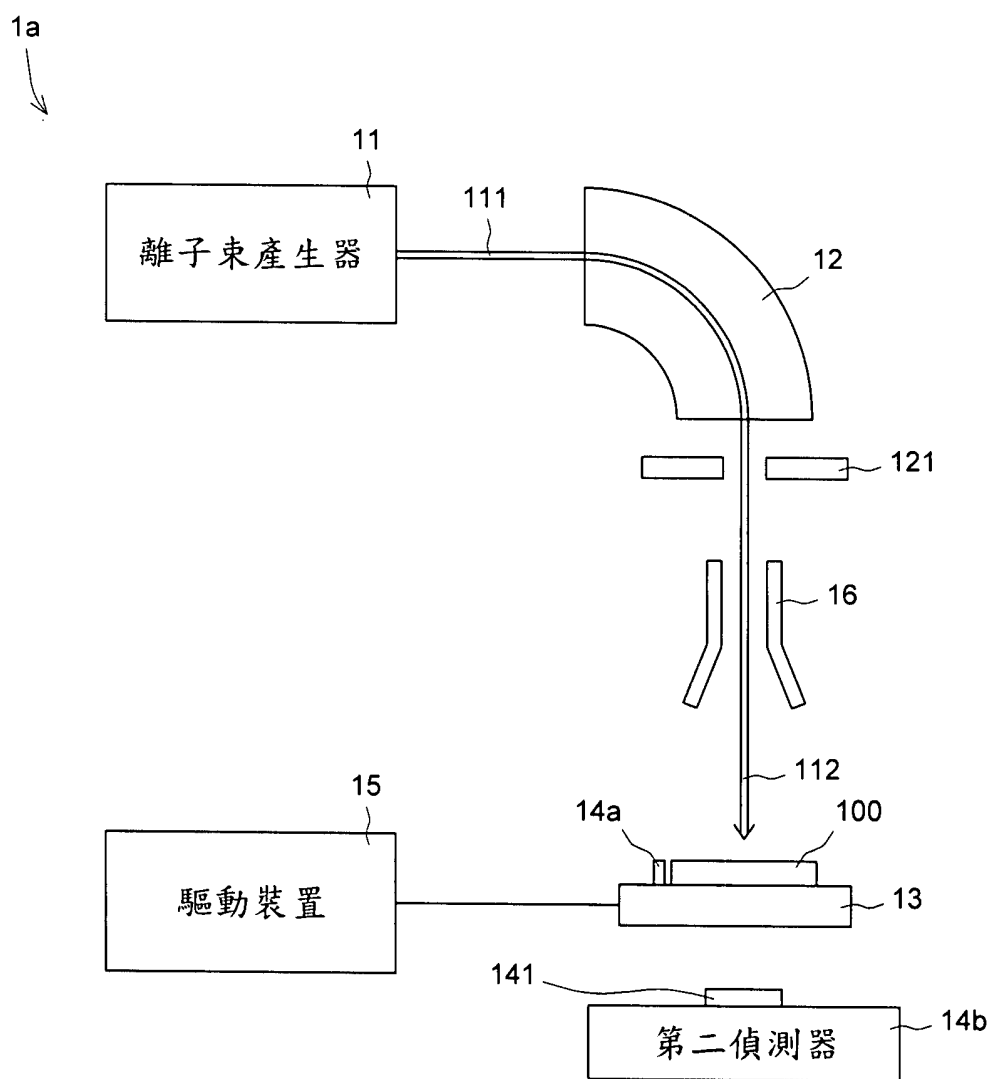


圖 6

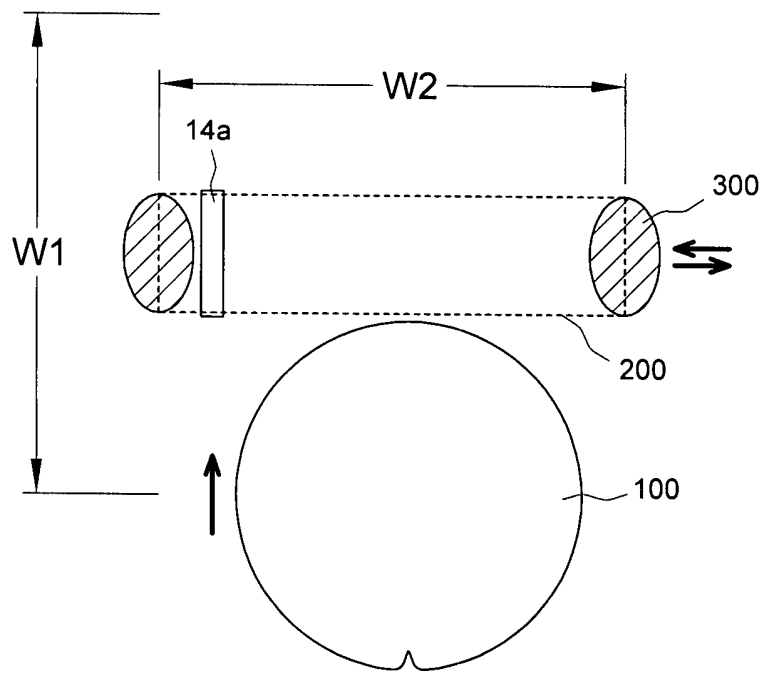


圖 7a

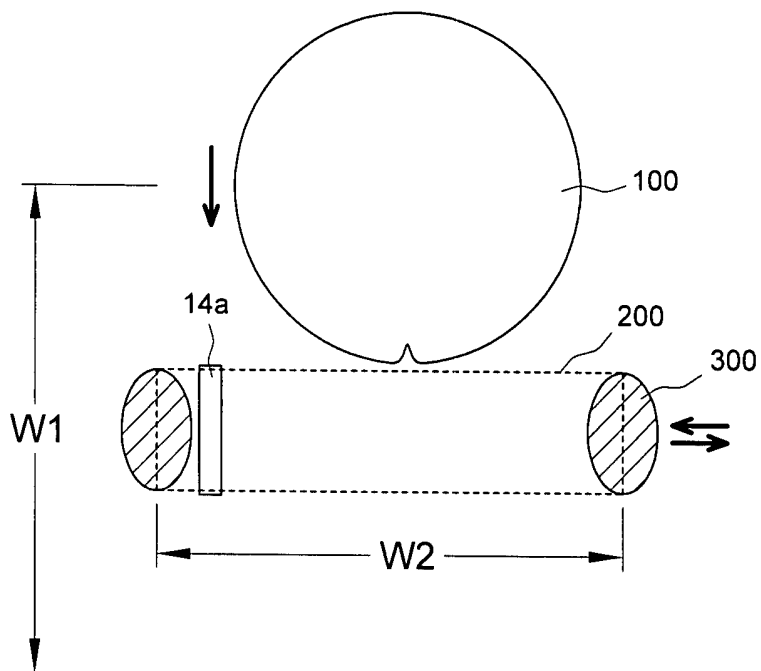


圖 7b

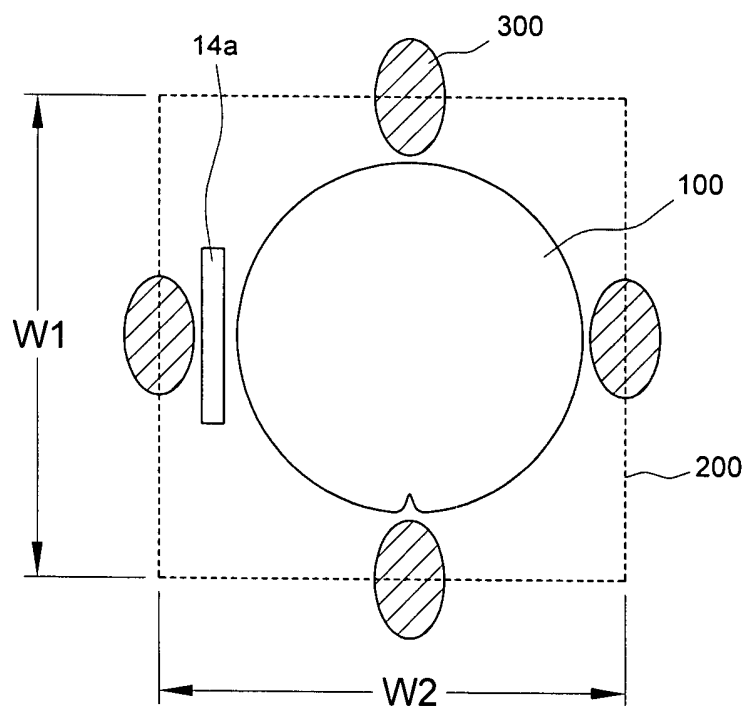


圖 7c

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|     |        |
|-----|--------|
| 1   | 離子植入系統 |
| 100 | 基材     |
| 11  | 離子束產生器 |
| 111 | 第一離子束  |
| 112 | 第二離子束  |
| 12  | 質量分離裝置 |
| 121 | 擋板     |
| 13  | 固持裝置   |
| 14a | 第一偵測器  |
| 14b | 第二偵測器  |
| 141 | 偵測區域   |
| 15  | 驅動裝置   |

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