



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I508143 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：099110888

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 08 日

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

(30)優先權：2009/04/08 美國 61/167,550

2010/04/07 美國 12/756,026

(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：丹尼爾斯 凱文 M DANIELS, KEVIN M. (US) ; 洛 羅素 J LOW, RUSSELL J. (GB) ; 里歐登 班杰明 B RIORDON, BENJAMIN B. (US)

(74)代理人：詹銘文；蕭錫清

(56)參考文獻：

TW 200415672

US 2006/0128156A1

審查人員：許智誠

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：12 共 47 頁

(54)名稱

處理基板的技術

TECHNIQUES FOR PROCESSING A SUBSTRATE

(57)摘要

本文中揭露一種用於處理基板的改良技術。在一特定例示性實施例中，所述技術可作為用於處理基板的方法而實現。所述方法可包括：沿離子束路徑將包括多個離子之離子束自離子源引導至基板；在所述離子源與所述基板之間在所述離子束路徑中安置遮罩之至少一部分；以及使所述基板及所述遮罩中之一者相對於所述基板及所述遮罩中之另一者平移。

Herein, an improved technique for processing a substrate is disclosed. In one particular exemplary embodiment, the technique may be realized as a method for processing a substrate. The method may comprise directing an ion beam comprising a plurality of ions along an ion beam path, from an ion source to the substrate; disposing at least a portion of a mask in the ion beam path, between the ion source and the substrate; and translating one of the substrate and the mask relative to other one of the substrate and the mask.

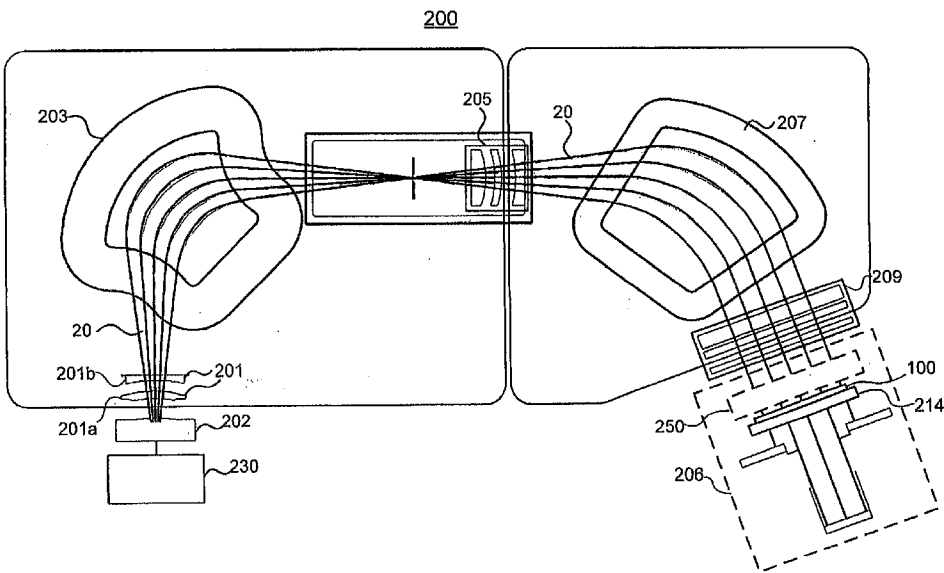


圖 2

- 20 . . . 離子束
- 100 . . . 基板
- 200 . . . 系統
- 201 . . . 萃取電極
- 201a . . . 抑制電極
- 201b . . . 接地電極
- 202 . . . 離子源
- 203 . . . 質譜分析器
- 205 . . . 第一加速/
減速級
- 206 . . . 末端台
- 207 . . . 角度校正器
磁體
- 209 . . . 第二加速/
減速級
- 214 . . . 壓板
- 230 . . . 氣體匣
- 250 . . . 遮罩

修正日期: 99年8月2日修正
99年8月2日補充

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)

公告本

※申請案號: 99110888

※申請日: 99.4.8

※IPC 分類: H101U²¹/265

一、發明名稱：(中文/英文)

處理基板的技術

TECHNIQUES FOR PROCESSING A SUBSTRATE

二、中文發明摘要：

本文中揭露一種用於處理基板的改良技術。在一特定例示性實施例中，所述技術可作為用於處理基板的方法而實現。所述方法可包括：沿離子束路徑將包括多個離子之離子束自離子源引導至基板；在所述離子源與所述基板之間在所述離子束路徑中安置遮罩之至少一部分；以及使所述基板及所述遮罩中之一者相對於所述基板及所述遮罩中之另一者平移。

三、英文發明摘要：

Herein, an improved technique for processing a substrate is disclosed. In one particular exemplary embodiment, the technique may be realized as a method for processing a substrate. The method may comprise directing an ion beam comprising a plurality of ions along an ion beam path, from an ion source to the substrate; disposing at least a portion of a mask in the ion beam path, between the ion source and the substrate; and translating one of the substrate and the mask relative to other one of the substrate and the mask.

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：

20：離子束

100：基板

200：系統

201：萃取電極

201a：抑制電極

201b：接地電極

202：離子源

203：質譜分析器

205：第一加速/減速級

206：末端台

207：角度校正器磁體

209：第二加速/減速級

214：壓板

230：氣體匣

250：遮罩

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

六、發明說明：

【優先權主張】

本申請案主張 2009 年 4 月 8 日申請之題為「Apparatus to Perform Blanket and Patterned Implant」之第 61/167,550 號美國臨時專利申請案之優先權。第 61/167,550 號美國臨時專利申請案之整個說明書以引用方式併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本揭露案是關於一種用於處理基板的技術，更特定而言，是關於一種用於將摻雜劑（dopant）或雜質（impurity）引入基板中的技術。

【先前技術】

在製造電子設備的製程中，將摻雜劑或雜質引入基板中以更改基板之原始的機械、光學或電性質。在製造記憶體設備中，可將硼離子引入矽基板中。由於在晶格（crystal lattice）中硼離子及矽原子具有不同的電性質，因此引入足夠量之硼離子可更改矽基板之電性質。

可使用離子植入（ion implantation）技術來引入摻雜劑。在此技術中，將含有所需物種（species）之饋入材料（feed material）離子化。隨後，將饋入材料之離子以具有所需能量之離子束（ion beam）之形式朝向基板引導，且隨後植入。若離子是來自不同物種，則離子可更改基板之性質。

諸如太陽電池（solar cell）之另一以矽為主基板之設備，亦可藉由將離子或摻雜劑引入矽基板中來製造。在過

去，已經由擴散製程（diffusion process）引入摻雜劑，其中將含有玻璃或糊狀物（paste）之摻雜劑安置於矽基板上。隨後，對基板進行加熱，且玻璃或膏狀物中之摻雜劑經由熱擴散擴散至基板中。

雖然擴散製程可能較經濟，但所述製程具有許多缺點。在一些太陽電池中，期望執行選擇性摻雜以將摻雜劑僅引入至基板之選定區中。然而，擴散製程難以控制，且經由擴散之選擇性摻雜可能難以達成。所述製程可導致不精確的摻雜或不一致的摻雜區之形成。另外，空隙（void）或氣泡（air bubble）或其他污染物可能在擴散製程期間與摻雜劑一起被引入基板中。

為解決此些缺點，已提出經由離子植入製程進行摻雜。在所提出之製程中，將用光阻層（photo-resist layer）塗覆基板，且執行微影製程（lithographic process）以曝露基板之若干部分。隨後，執行離子植入，且將摻雜劑植入曝露部分中。所述製程雖然達成精確之選擇性摻雜，但並不便宜。需要額外之步驟及時間來塗覆、圖案化及移除光阻，其每一者均增加製造製程之成本。若待曝露之區極小，則所述步驟可能更複雜。

在製造太陽電池中之任何增加的成本均將降低太陽電池之產生低成本能量的能力。同時，在製造具有高效率之高效能太陽電池中的任何減少的成本均將對太陽電池在全世界之實施具有積極影響。此將達成清潔能量技術之較廣可用性及接受度。

因此，需要一種新技術。

【發明內容】

揭露一種用於處理基板的改良技術。在一特定例示性實施例中，所述技術可作為用於處理基板的方法而實現。所述方法可包括：沿離子束路徑將包括多個離子之離子束自離子源引導至基板；在所述離子源與所述基板之間在所述離子束路徑中安置遮罩之至少一部分；以及使所述基板及所述遮罩中之一者相對於所述基板及所述遮罩中之另一者平移。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述遮罩可相對於所述離子束固定地定位。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述遮罩可包括多個指狀物，所述多個指狀物彼此間隔開以界定至少一個間隙。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，所述遮罩可包括支撐所述多個指狀物的基座。

根據此特定例示性實施例之另外態樣，所述遮罩之所述至少一部分可沿所述離子束之高度方向延伸，且所述遮罩之所述至少一部分可安置於所述離子束之第一部分之路徑中。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，所述離子束可更包括第二部分，且其中所述遮罩之所述至少一部分未安置於所述離子束之所述第二部分之路徑中。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述離子束之

所述第一部分之高度可實質上等於所述離子束之所述第二部分之高度。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，所述離子束之所述第一部分之高度可大於所述離子束之所述第二部分之高度。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述離子束之所述第一部分之高度與所述離子束之所述第二部分之高度的比率可為約 3:2。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述離子束之所述第一部分之高度可小於所述離子束之所述第二部分之高度。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，所述離子束之所述第一部分之高度與所述離子束之所述第二部分之高度的比率可為約 2:3。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述遮罩可包括多個指狀物，所述多個指狀物彼此間隔開以界定至少一個間隙，其中來自所述離子束之所述第一部分之所述離子的一部分可穿過所述遮罩之所述至少一個間隙，且植入所述基板中以便執行選擇性離子植入。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，來自所述離子束之所述第二部分之所述離子可被植入所述基板中以便執行毯覆式離子植入。

根據另一例示性實施例，所述技術可作為用於處理基板的方法而實現。所述方法可包括：沿離子束路徑自離子

源將離子束引導至所述基板，所述離子束包括多個離子；以及在所述離子束路徑中在所述離子源與所述基板之間安置遮罩，所述遮罩之至少一部分沿所述離子束之高度方向延伸至小於所述離子束之整個高度。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述遮罩及所述離子束可相對於彼此固定地定位。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述方法可更包括使所述遮罩及所述基板中之至少一者相對於所述遮罩及所述基板中之另一者平移。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，所述離子束可具有第一及第二部分，其中所述遮罩之所述至少一部分安置於所述離子束之所述第一部分之路徑中，且其中所述遮罩之所述至少一部分未安置於所述離子束之所述第二部分之路徑中。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述離子束之所述第一部分之高度可實質上等於所述離子束之所述第二部分之高度。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，所述離子束之所述第一部分之高度可大於所述離子束之所述第二部分之高度。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述離子束之所述第一部分之高度與所述離子束之所述第二部分之高度的比率為約 3:2。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，所述離子束之

所述第一部分之高度小於所述離子束之所述第二部分之高度。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述離子束之所述第一部分之高度與所述離子束之所述第二部分之高度的比率可為約 2:3。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述遮罩可包括多個指狀物，所述多個指狀物彼此間隔開以界定一或多個間隙，且來自所述離子束之所述第一部分之所述離子的一部分可穿過由所述指狀物界定之所述一或多個間隙。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，所述方法可更包括以來自所述離子束之所述第一部分的所述離子執行選擇性離子植入，且以來自所述離子束之所述第二部分的離子執行毯覆式離子植入。

根據另一特定例示性實施例，所述技術可作為用於處理基板的方法而實現。所述方法可包括：沿離子束路徑引導包括多個離子之離子束；以及以來自離子束之第一部分的離子在所述基板上執行毯覆式離子植入，且以來自所述離子束之第二部分的離子在所述基板上執行選擇性離子植入，所述第一及第二部分位於所述離子束之相對側。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，所述執行可更包括在所述離子束之第一部分之路徑中安置遮罩之至少一部分，而不在所述離子束之所述第二部分之路徑中安置所述遮罩之所述至少一部分。

根據此特定例示性實施例之其他態樣，可以穿過沿所

述離子束之所述第一部分之寬度方向安置之一或多個間隙的離子執行所述選擇性離子植入。

根據此特定例示性實施例之額外態樣，所述方法更包括固定地定位所述離子束及所述遮罩；以及使所述遮罩及所述基板中之一者相對於所述遮罩及所述基板中之另一者平移。

【實施方式】

本文介紹用於處理基板之技術的若干實施例。為清楚及簡單之目的，實施例可著重於用於將摻雜劑或雜質引入基板中的技術。舉例而言，本文描述之技術可用以形成含有不同劑量或程度之雜質的區及/或含有不同類型雜質或摻雜劑的區。雖然本揭露案著重於特定技術，但揭露內容不限於此。

在本揭露案中，是以帶狀射束（ribbon beam）的射束線離子植入系統（beam-line ion implantation system）來描述實施例。雖然未詳細論述，但不排除其他類型之離子植入系統，包含使用點（spot）或聚焦之離子束之掃描射束離子植入系統。另外，可同等適用於其他類型之基板處理系統，包含例如電漿輔助摻雜（plasma assisted doping，PLAD）或電漿浸沒離子植入（plasma immersion ion implantation，PIII）系統。

實施例中揭露之基板可為用於製造太陽電池之以矽為主的基板。雖然主要論述以矽為主之基板，但本揭露案可同等適用於含有其他材料之基板。舉例而言，含有碲化

鎘 (CdTe)、銅銦鎳碲 (CIGS) 或其他材料之基板亦可適用。另外，其他非太陽電池基板亦可適用於本揭露案。用於製造其他機械、電子（例如，記憶體設備）或光學（例如，發光二極體 (light emitting diode)）設備或其他設備的金屬基板、其他半導體基板 (semiconducting substrate) 以及絕緣基板可同等適用。

參見圖 1，繪示使用本揭露案之技術製造的例示性基板 100。在本實施例中，繪示太陽電池基板 100。在一側，基板 100 可包含一或多個觸點區 (contact region) 102，在其中每一者上可形成金屬觸點 (未圖示)。觸點區 102 可藉由將預定劑量之所需摻雜劑引入區 102 中而形成。若基板 100 包含兩個或兩個以上觸點區 102，則觸點區 102 可被一間隔區 (spacer region) 104 彼此間隔開。在一些實施例中，基板 100 亦可包括一或多個間隔區 104，且每一間隔區 104 亦可引入摻雜劑或雜質。在本實施例中，引入觸點區 102 及間隔區 104 中之摻雜劑物種可相同。然而，觸點區 102 可具有比間隔區 104 高的摻雜劑劑量。若基板為太陽電池，則在基板 100 之前側上包含重度摻雜觸點區 102 及輕度摻雜間隔區 104 之此圖案可稱為選擇性發射極 (selective emitter) 設計。重度摻雜觸點區 102 可達成觸點區 101 與金屬觸點之間的較佳介接 (interface)。另外，較高摻雜劑劑量可達成觸點區 102 中之較高導電性。雖然非較佳，但觸點區 102 及間隔區 104 在其他實施例中可引入不同的摻雜劑物種。舉例而言，觸點區 102 及間隔區 104 中之一者可

引入 p 型摻雜劑，而觸點區 102 及間隔區 104 中之另一者被引入 n 型摻雜劑。在另一實例中，觸點區 102 及間隔區 104 可引入相同類型摻雜劑，但此相同類型摻雜劑是不同的物種。另外，觸點區 102 中之摻雜劑的劑量亦可大於間隔區 104 中之摻雜劑的劑量。或者，觸點區 102 中之劑量可等於或小於間隔區 104 中之劑量。

參見圖 2，繪示根據本揭露案之一實施例之用於處理基板的例示性系統 200。在本實施例中，系統 200 可用以製造具有圖 1 所示之選擇性發射極設計的太陽電池基板。如圖 2 說明，系統 200 可為射束線離子植入系統，其中可將呈離子形式的摻雜劑引入基板 100 中。

本實施例之離子植入系統 200 可包含離子源 202，其耦接至含有所需摻雜劑物種之饋入氣體 (feed gas) 的氣體匣 (gas box) 230。來自氣體匣 230 之饋入氣體被供應至離子源 202，且隨後經離子化。此饋入氣體可含有具有來自第 I 族及第 3A 族至第 8A 族的一種或多種元素之摻雜劑物種。舉例而言，饋入氣體可含有氫 (H)、氦 (He) 或其他稀有氣體、氧 (O)、氮 (N)、砷 (As)、硼 (B)、磷 (P)、銻、鎵 (Ga)、銦 (In) 或其他氣體。另外，饋入氣體可含有碳硼烷 $C_2B_{10}H_{12}$ 或另一分子化合物。在饋入氣體被離子化之後，藉由萃取電極 (extraction electrode) 201 萃取離子源 202 中之離子 20，所述萃取電極 201 包含抑制電極 (suppression electrode) 201a 及接地電極 (ground electrode) 201b。電源 (未圖示) 可耦接至萃取電極 201，且可提供

可調整電壓。

離子植入系統 200 亦可包括可選之射束線組件。射束線組件可為可選的，因為系統在其他實施例中可能省略射束線組件。若包含，則可選之射束線組件可包含質譜分析器 (mass analyzer) 203、角度校正器磁體 (angle corrector magnet) 207 以及第一及第二加速/減速級 205 及 209 中之至少一者。

質譜分析器 203 可根據離子質量而使離子偏轉。具有所需質量之離子可經充分偏轉以穿過質譜分析器 203 之退出孔口 (exit aperture)，且進一步行進至系統 200 之下游。同時，具有非所需質量之離子可經不充分或過度偏轉，且所述離子可經引導至質譜分析器 203 之壁。角度校正器磁體 207 同時可將在發散路徑 (diverging path) 中行進之離子 20 校準於一實質上平行的路徑。在本實施例中，發散之離子束 20 可被校準為一實質上平行的帶狀離子束 20。若包含，則第一及第二加速/減速級 205 及 207 可加速或減速沿離子束路徑行進之離子束 20 中的離子。

沿離子束路徑行進之離子束 20 可朝末端台 (end station) 206 引導。在末端台 206 中，一或多個基板 100 可定位於離子束路徑中，使得離子束 20 中之離子可植入基板 100 中。為控制植入過程，末端台 206 可含有各種組件。舉例而言，末端台 206 可含有壓板 (platen) 214，其可支撐所述一或多個基板 100。壓板 214 除支撐基板 100 以外亦可控制 (例如) 基板 100 之溫度以提供熱或冷的離子植

入。為提供冷的離子植入，壓板 214 可在小於室溫之溫度（較佳小於 273 °K）下維持基板 100。為提供熱的離子植入，壓板 214 可在高於室溫之溫度（較佳大於 293 °K）下維持基板 100。除壓板 214 外，本揭露案之離子植入系統 200 可含有冷卻及/或加熱台（未圖示），其中可在離子植入之前或離子植入之後冷卻或加熱基板 100。

末端台 206 亦可含有掃描器（未圖示），例如片座 (roplat)，其可將基板 100 定位於離子束 20 之路徑中。掃描器亦可相對於離子束 20 將基板 100 平移/旋轉至所需位置及定向。在一實施例中，基板 100 可定向成實質上垂直於離子束路徑，使得離子以實質上 0° 入射角或植入角植入。在另一實施例中，基板可不垂直於離子束 20 以提供非零入射角或植入角。在一實施例中，植入角可在整個植入過程中保持恆定。在另一實施例中，植入角可在植入過程期間變化。在本揭露案中，基板 100 亦可以所需速率平移，以便控制所植入的離子之劑量。為確保適當劑量，末端台 306 亦可包含劑量量測系統。

在離子源 202 與基板 100 之間，可定位一或多個遮罩 (mask) 250。在本揭露案中，遮罩 250 可包含一或多個指狀物 (finger) 以阻擋離子 20 到達基板 100。遮罩 250 亦可包含一或多個孔，離子 20 可穿過所述孔且植入基板 100 中。遮罩 250 可由系統 200 之各種組件支撐，該些組件包含末端台 206 之壁。可由支撐遮罩 250 之各種組件提供遮罩 250 相對於離子束 20 及/或基板 100 的適當定向或位

置。舉例而言，致動器（未圖示）可耦接至遮罩 250 以相對於基板 100 及/或離子束 20 平移、旋轉或傾斜遮罩 250。為防止遮罩 250 之溫度過度上升，亦可提供對遮罩 250 之冷卻。

參見圖 3，繪示根據本揭露案之一實施例的例示性遮罩 350。在本實施例中，遮罩 350 可包括至少一指狀物 352。遮罩 350 可選地含有基座（base）354，且指狀物 352 可由基座 354 支撐。若遮罩 350 不含有基座 354，則遮罩 350 可為支撐及/或固持在一起的一或多個指狀物 352。若遮罩 350 包括兩個或兩個以上指狀物 352，則指狀物 352 可彼此間隔開以界定間隙或孔 356。在一實施例中，遮罩 350 可具有多個指狀物 352 以界定一或多個間隙或孔，且指狀物 352 可具有一致的形狀及大小。另外，指狀物 352 可經組態以使得間隙或孔 356 具有一致的形狀及大小。在另一實施例中，遮罩 350 可具有 61 個指狀物 352，且指狀物 352 經組態以形成 60 個一致且矩形的孔 356。然而，熟習此項技術者將認識到，遮罩 350 可具有任一數目之指狀物 352 及孔 356。另外，孔 356 可具有一致或不一致的各種形狀及大小。

遮罩 350 可由各種材料製成。較佳地，遮罩由能夠承受離子植入之反應性條件的惰性材料（inert material）製成。遮罩 350 中含有之材料的實例可包含石英、石墨、藍寶石、矽（Si）、SiC 及 SiN。材料之其他實例亦可包含於遮罩 350 中。其他材料之實例可包含含有摻雜劑物種之材

料。

參見圖 4，繪示根據本揭露案之另一實施例的另一例示性遮罩 450。在本實施例中，遮罩 450 可包括至少一指狀物 452。遮罩 450 亦可包括安置於遮罩 450 之相對側處且用以支撐指狀物 452 的第一基座 454a 及第二基座 454b。若需要，則遮罩 450 亦可包含位於遮罩 450 之相對側處且靠近指狀物而安置之第三基座 454c 及第四基座 454d。或者，可用額外的指狀物 452 代替第三基座 454c 及第四基座 454d。若遮罩 450 包括兩個或兩個以上指狀物 452，則指狀物 452 可彼此間隔開以界定一或多個間隙或孔 456。在一實施例中，遮罩 450 可具有多個指狀物 452，且指狀物 452 可具有一致的形狀及大小。另外，指狀物 452 可經組態以使得孔 456 具有一致的形狀及大小。然而，熟習此項技術者將認識到，遮罩 450 可具有任一數目之指狀物 452 及孔 456。另外，孔 456 可具有一致或不一致的各種形狀及大小。

類似於圖 3 所示之先前實施例之遮罩 350，遮罩 450 可包含各種材料。為清楚及簡單之目的，將省略所述材料之描述。

參見圖 5a 及圖 5b，繪示根據本揭露案之一實施例之用於處理基板的例示性技術。所述圖不一定按比例繪製。為清楚及簡單之目的，使用圖 2 所示之射束線離子植入系統 200 及圖 3 所示之遮罩 350 描述所述技術。然而，可使用其他系統，包含使用點或聚焦之離子束的掃描射束離子

植入系統。另外，亦可使用其他遮罩，包含圖 4 所示之遮罩 450。為清楚及簡單之目的，可以射束高度來描述本技術。熟習此項技術者將認識到，在帶狀射束離子植入器中，射束高度可指代帶狀射束之實際高度。相對於使用點或聚焦之射束之掃描射束離子植入器，所述術語可指經點射束掃描以達成與帶狀射束離子植入器之效果類似之效果的區域之高度。

在本實施例中，基板 500 及遮罩 350 可安置於離子植入系統 200 中。如圖 5a 及圖 5b 說明，遮罩 350 之指狀物 352 可經尺寸設定或定位，使得其不沿著箭頭 510 所示之高度方向延伸而穿過基板 500 之整個高度。指狀物 352 亦可經尺寸設定或定位，使得其不延伸穿過離子束 20 之整個高度。在本實施例中，遮罩 350 之指狀物 352 可延伸穿過離子束 20 之高度之約 50%。在指狀物 352 延伸穿過少於整個高度之情況下，離子束 20 在朝向基板 500 被引導時可被劃分為多個部分。舉例而言，離子束 20 可包括第一部分 20a，其自離子束 20 之第一邊緣 20i 延伸至假想參考線 20iii。離子束 20 亦可包括第二部分 20b，其自離子束 20 之第二邊緣 20ii 延伸至參考線 20iii。參考線 20iii 可由指狀物之一端 352i 界定。

若指狀物 352 延伸穿過離子束 20 之高度的約 50%，則離子束 20 之第一部分 20a 及第二部分 20b 之高度可實質上相等。離子束之第一部分 20a 中的離子可直接植入基板 500 中以執行毯覆式離子植入 (blanket ion implantation)。

同時，第二部分 20b 中之離子的一部分經由孔 356 植入基板 500 中以執行選擇性離子植入。

離子束 20、遮罩 350 及基板 500 中之每一者可具有獨立的旋轉及平移自由度 (freedom)，且離子束 20、遮罩 350 及基板 500 可聯合地或獨立地傾斜、旋轉及/或平移。在本實施例中，遮罩 350 可相對於離子束 20 固定地定位。同時，基板 500 可沿箭頭 510 所示之高度方向相對於離子束 20 及/或遮罩 350 平移。雖然未詳細論述，但基板 500 在另一實施例中亦可沿箭頭 512 所示之方向相對於離子束 20 及/或遮罩 350 平移。在基板 500 沿高度方向 510 平移時，可形成含有摻雜劑之第一區 502 及第二區 504。第一區 502 可為高度摻雜區，因為來自離子束之第一部分 20a 及第二部分 20b 的摻雜劑被植入。同時，第二區 504 可為輕度摻雜區，因為來自離子束之第一部分 20a 的摻雜劑或離子被植入。將本實施例之基板 500 與圖 1 所示之基板 100 相比，高度摻雜之第一區 502 可對應於觸點區 102，而輕度摻雜之第二區 504 可對應於間隔區 104。在觸點區 102 的摻雜劑劑量比間隔區 104 少的其他實施例中，高度摻雜之第一區 502 可對應於間隔區 104，而輕度摻雜之第二區 504 可對應於觸點區 102。

可根據指狀物 352 及離子束 20 之高度調整第一區 502 及第二區 504 中之摻雜劑劑量或程度。在本實施例中，指狀物 352 之高度可為離子束 20 之高度的約 50%。因此，自指狀物 352 所得之離子束的第一部分 20a 及第二部分

20b 可具有相等高度。若離子束 20 中之離子的量沿高度方向 510 實質上一致，且若基板 500 平移之速率恆定，則第一區 502 中之摻雜劑劑量可為第二區 504 中之摻雜劑劑量的約兩倍。舉例而言，第一區 502 中之摻雜劑劑量可為約 $2E15/cm^2$ ，而第二區 504 中之摻雜劑劑量具有 $1E15/cm^2$ 摻雜劑劑量。在另一實施例中，指狀物 352 之高度可為離子束 20 之高度的約 33% (三分之一)。在所述實施例中，離子束之第一部分 20a 之高度可比第二部分 20b 之高度大約 50%。在離子植入之後，第一區 502 中之摻雜劑的量可比第二區 504 中之摻雜劑的量大約 50%。由此，第一區 502 及第二區 504 中之摻雜劑劑量之比率可為約 3:2。

另外，為控制摻雜劑劑量，可調整指狀物 352 之高度以提供離子束一致性調諧。舉例而言，可調整遮罩 350 之指狀物 352 的長度以達成兩倍(2x)一致植入。

藉由使用本揭露案之技術，可製造帶有兩個具有不同摻雜劑劑量之區的基板。不同於習知技術，本揭露案之技術在使用時可以一個離子束或離子束之一次通過達成毯覆式且選擇性的植入，以同時或實質上同時地產生兩個區。另外，所述技術不需要兩個不同遮罩。此外，可避免放置不同遮罩、以不同遮罩進行處理以及移除遮罩的額外步驟。本揭露案中描述之技術更簡單且更有效。

參見圖 6，繪示根據本揭露案之一實施例之用於處理基板的另一例示性技術。圖不一定按比例繪製。熟習此項技術者將認識到，本實施例含有與先前實施例中描述之特

徵類似的許多特徵。為清楚及簡單之目的，可不重複類似特徵之描述。所述特徵不一定按比例繪製。

在本實施例中，遮罩 650 可包括至少一指狀物 652，指狀物 652 可彼此間隔開以界定一或多個間隙或孔 656。舉例而言，離子束 30 可包括第一部分 30a，其自離子束 30 之第一邊緣延伸至假想參考線 30iii。離子束 30 亦可包括第二部分 30b，其自離子束 30 之第二邊緣延伸至參考線 30iii。參考線 30iii 可由指狀物之一端 652i 界定。在本實施例中，基板 500 及遮罩 650 可安置於離子植入系統中。隨後，可朝向基板 400 引導離子束 30。在本實施例中，沿箭頭 510 所示的方向之離子束 30 的高度可充分大，使得基板 400 相對於離子束 30 之平移可為不必要的。換言之，離子束 30 之高度充分大，使得基板 500 中待植入之區可由離子束 30 之高度涵蓋，且基板 500 或離子束 30 無需相對於彼此平移。

本實施例之遮罩 650 同時可類似於遮罩 350。類似於先前實施例，本實施例之離子束 30、遮罩 650 以及基板 500 中之每一者可具有獨立的旋轉及平移自由度。然而，基板 500 及離子束 30 可相對於彼此固定地定位，使得其可聯合地傾斜、旋轉及/或平移。同時，遮罩 650 可相對於離子束 30 及基板 500 平移。在遮罩 d 沿高度方向平移時，可形成高度摻雜之第一區 502 及輕度摻雜之第二區 504。為防止摻雜劑進入第一區 502 及第二區 504 中之額外植入，本實施例之遮罩 650 可選地包含具有較大高度之基座 654。藉

由執行本實施例之技術，可藉由相對於離子束 30 平移遮罩 650 而達成高度摻雜之第一區 502 及輕度摻雜之第二區 504。

參見圖 7，繪示根據本揭露案之另一實施例的另一例示性遮罩 750。在本實施例中，遮罩 750 可包括安置於遮罩 750 之相對側處的上部及下部部分 702 及 704。熟習此項技術者將認識到，上部及下部部分 702 及 704 中之每一者類似於圖 3 所說明之先前實施例之遮罩 350。在上部及下部部分 702 及 704 中之每一者中，遮罩 750 可包括一或多個第一指狀物 752a 及一或多個第二指狀物 752b。遮罩 750 亦可包括可選的第一及第二基座 754a 及 754b，其支撐第一及第二指狀物 752a 及 752b。另外，遮罩 750 亦可包含位於相對側的靠近指狀物而安置之可選的第三及第四基座 754c 及 754d。

若遮罩 750 之上部及下部部分 702 及 704 中之每一者包括兩個或兩個以上第一及第二指狀物 752a 及 752b，則指狀物 752a 及 752b 可沿寬度方向 712 彼此間隔開以界定一或多個第一孔 756a。遮罩 750 亦可包括藉由上部及下部部分 702 及 704 沿高度方向 710 彼此間隔開而界定的第二孔 756b。

類似於先前實施例之遮罩 350 及 450，本實施例之遮罩 750 可包含各種材料。

參見圖 8a 及圖 8b，繪示根據本揭露案之另一實施例之用於處理基板之另一例示性技術。圖不一定按比例繪

製。為清楚及簡單之目的，將以圖 7 所說明之遮罩 750 描述本實施例之技術。熟習此項技術者將認識到，可以其他遮罩執行本技術。另外，為清楚及簡單之目的，未繪示第三及第四可選基座 754c 及 754d。

本實施例之技術可為多部分技術，其中第一部分可類似於圖 5a 及圖 5b 所描述之技術。由此，應參照圖 5a 及圖 5b 所描述之先前實施例之技術來解讀本實施例之技術。

在本實施例中，遮罩 750 可安置於離子源（未圖示）與基板 500 之間。隨後，離子束 20 可沿離子束路徑被引導至基板 500。在技術之第一部分期間，離子束 20 可被引導至遮罩 750 之上部部分 702，且遮罩 750 之上部部分 702 可安置於離子束路徑中。如圖 8a 所說明，第一指狀物 752a 可經尺寸設定或定位，使得第一指狀物 752a 不延伸穿過離子束 20 之整個高度。在過程中，離子束 20 可被劃分為第一部分 20a 及第二部分 20b。離子束 20 之第一部分 20a 中的離子可經由第二孔 756b 直接植入基板中，以便執行毯覆式離子植入。同時，來自離子束 20 之第二部分 20b 之離子的一部分可穿過一或多個第一孔 756a 以執行選擇性離子植入。類似於圖 5a 及圖 5b 中揭露之技術，基板 500 可沿高度方向 710 平移。同時，遮罩 750 之上部部分 702 可關於離子束 20 固定地定位。因此，高度摻雜區（未圖示）及輕度摻雜區（未圖示）可形成於基板 500 上。

在可在第一部分之後或之前發生的技術之第二部分期間，離子束 20 可被引導至遮罩 750 之下部部分 704。類

似於技術之第一部分，第二指狀物 752b 可經尺寸設定或定位，使得第二指狀物 752b 不延伸穿過離子束 20 之整個高度。在過程中，離子束 20 可被劃分為第一部分 20a 及第二部分 20b。不同於技術之第一部分，離子束之第一部分 20a 可用以經由遮罩 750 中之下部部分 704 中的第一孔 756a 執行選擇性離子植入。同時，可以離子束 20a 之第二部分 20b 執行毯覆式離子植入。

本實施例之技術提供若干優點。其中，所述技術可用以解決離子束 20 沿高度方向 710 的不一致性。在許多離子植入器中，諸如離子劑量變化之不一致性可沿高度方向存在。所述變化可尤其由空間電荷效應 (space-charge effect) 引起。藉由使用離子束之第一及第二部分兩者來產生高度摻雜及輕度摻雜區，可減輕不一致性。

另外，可確定遮罩 750 相對於基板之位置。舉例而言，遮罩 750 可安置於基板 500 之上游，而無需校準第一及第二指狀物 752a 及 752b 相對於基板 500 及離子束 20 的相對位置。可朝向遮罩 750 引導離子束 20，且根據由於指狀物 752a 及 752b 帶來之離子束電流的損失，可產生「晶圓圖 (wafer map)」。另外，可調整離子束或基板沿高度方向 710 掃描的速率以補償任何不對稱性。舉例而言，當基板 500 不處於進行離子植入的狀態時，遮罩 750 可在基板 500 回轉的同時相對於離子束移動。此可允許在基板之毯覆式植入部分中消除離子束中之不一致性。遮罩 750 無需在每次基板回轉時移動，但可以使遮罩 750 以與離子束波動之重

疊達最小化的間隔來進行移動。舉例而言，此可避免 50 Hz 及 60 Hz 之諧波 (harmonic)。

參見圖 9，繪示根據本揭露案之另一實施例的另一例示性遮罩 950。為清楚及簡單之目的，對遮罩 950 的孔來進行描述。遮罩 950 可包括沿高度方向 910 之孔 956a-956c 的多個列 955a-955c。在本實施例中，遮罩 950 可包括三個列 955a-955c。在每一列 955a-955c 上，可安置一或多個孔 956a-956c。在本實施例中，孔 956a-956c 可為矩形形狀。如圖 9 所說明，本實施例之每一孔 956a-956c 可包括沿高度方向 910 延伸一距離 l 的第一及第二側 967a 及 967b 以及沿寬度方向 912 延伸一距離 w 的第一及第二寬度 969a 及 969b。在其他實施例中，孔 956a-956c 可具有其他形狀。

在本實施例中，鄰近列 955a-955c 中之孔 956a-956c 可為不一致的。在本實施例中，不一致性可與孔 956a-956c 之位置或對準有關。舉例而言，第一列 955a 中之第一孔 956a 以及第二列 955b 中之第二孔 956b 在高度方向 910 上未對準。在過程中，孔 956a 及 956b 之中心可沿高度方向 910 移位一距離 x 且不對準。

而且，鄰近列 955a-955c 中之孔 956a-956c 可經定位以使得一個列 955a-955c 中之孔 956a-956c 的第一側 967a 可相對於鄰近列 955a-955c 中之孔 956a-956c 的第一側 967a 移位且不對準。在本實施例中，鄰近列中之孔 956a-956c 經移位以使得第一孔 956a 之第一側 967a 與第二孔 956b 之第二側 967b 對準。在其他實施例中，第一孔 956a

之第一側 967a 可與第二孔 956b 之第二側 967b 之間移位一距離 d (未圖示) 且不對準。在本揭露案中，第一孔 956a 可與第三列 955c 中之第三孔 956c 對準或不對準。

類似於先前實施例之遮罩，本實施例之遮罩 950 可包含各種材料。

參見圖 10，繪示根據本揭露案之另一實施例的另一例示性遮罩 1050。在本實施例中，遮罩 1050 類似於圖 9 所示之遮罩 950。然而，鄰近列 955a-955c 中之孔 956a-956c 可在高度方向 910 上重疊有一距離 y 。

參見圖 11，繪示根據本揭露案之另一實施例的用於處理基板之另一例示性技術。圖不一定按比例繪製。為清楚及簡單之目的，將以圖 9 說明之遮罩 950 描述本實施例之技術。熟習此項技術者將認識到，可以其他遮罩執行本技術。

本實施例之技術可為多部分技術，其中第一部分可類似於圖 5a、圖 5b、圖 8a 及圖 8b 描述之技術。由此，應參照圖 5a、圖 5b、圖 8a 及圖 8b 描述之先前實施例之技術來解讀本實施例之技術。

在本實施例中，遮罩 950 可安置於離子源 (未圖示) 與基板 (未圖示) 之間。隨後，可沿離子束路徑朝向基板引導離子束 20。在技術之第一部分期間，離子束 20 可被引導至遮罩 950 之上部部分。舉例而言，離子束 20 及遮罩 950 可經定位以使得離子束之第一部分 20a 與第二列 955b 中之第二孔 956b 之至少一部分重疊。同時，離子束之第二

部分 20b 可與第一列 955a 中之第一孔 956a 之至少一部分重疊。當基板沿高度方向 910 平移時，可形成植入區。

若第一孔 966a 之第一側 967a 沿高度方向 910 與第二孔 966b 之第二側 967b 對準，則可形成具有等於第一及第二孔 956a 及 956b 之寬度的寬度的植入區。若第一孔 966a 之第一側 967a 與第二孔 966b 之第二側 967b 之間移位一距離 d ，則具有寬度 d 之非植入區可形成於兩個間隔開的植入區之間。

在可在第一部分之前或之後發生的技術之第二部分期間，離子束 20 可相對於遮罩 950 移動，使得朝向遮罩 950 之下部部分引導離子束 20。舉例而言，離子束 20 及遮罩 950 可經定位以使得離子束之第一部分 20a 與第三列 955c 中之第三孔 956c 之至少一部分重疊。同時，離子束之第二部分 20b 可與第二孔 956b 之至少一部分重疊。在基板平移時，可減輕沿高度方向 910 之離子束的不一致性。

若使用圖 10 所示之遮罩 1050，則第一及第二孔 956a 及 956b 之重疊或第二及第三孔 956b 及 956c 之重疊可使得能夠在輕度摻雜區之間形成具有寬度 y 之高度摻雜區。可藉由穿過重疊區之離子形成重度摻雜區，而可藉由穿過非重疊區之離子形成輕度摻雜區。此外，若所述技術為多部分過程，則可減輕沿射束（未圖示）之高度方向的不一致性。

參見圖 12，繪示根據本揭露案之另一實施例的另一例示性遮罩。遮罩 1250 可包括多個列，每一列含有一或多個

孔。在本實施例中，遮罩 1250 可包括沿著高度方向 1210 的 5 個列 1255a-1255e。在每一列 1255a-1255e 中，一或多個孔 1256a-1256e 可沿著寬度方向 1212 安置。如圖 12 說明，鄰近列中之孔 1256a-1256e 為不一致的。舉例而言，鄰近列中之孔 1256a-1256e 可在大小及位置方面不同。

類似於先前實施例之遮罩，本實施例之遮罩 1050 可包含各種材料。

本揭露案之範疇不受本文所描述之特定實施例限制。實際上，熟習此項技術者自前文描述以及隨附圖式將明白除本文所述之實施例之外的本揭露案之其他各種實施例及修改。因此，希望此些其他實施例及修改屬於本揭露案之範疇內。另外，儘管本文已出於特定目的在特定環境中之特定實施方案之上下文中描述了本揭露案，但熟習此項技術者將認識到，本揭露案之有用性不限於此，且可出於任何數目之目的在任何數目之環境下有益地實施本揭露案。因此，應鑒於本文所述之本揭露案之全部廣度及精神而解釋下文所陳述之申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

圖 1 說明可使用本揭露案中描述之技術達成的基板。

圖 2 說明根據本揭露案之一實施例之用於處理基板的例示性射束線離子植入系統。

圖 3 說明根據本揭露案之一實施例之用於處理基板的例示性遮罩。

圖 4 說明根據本揭露案之另一實施例之用於處理基板

的另一例示性遮罩。

圖 5a 及圖 5b 說明根據本揭露案之一實施例之用於處理基板的例示性技術。

圖 6 說明根據本揭露案之一實施例之用於處理基板的另一例示性技術。

圖 7 說明根據本揭露案之另一實施例之用於處理基板的另一例示性遮罩。

圖 8a 及圖 8b 說明根據本揭露案之另一實施例之用於處理基板的另一例示性技術。

圖 9 說明根據本揭露案之另一實施例之用於處理基板的另一例示性遮罩。

圖 10 說明根據本揭露案之另一實施例之用於處理基板的另一例示性遮罩。

圖 11 說明根據本揭露案之另一實施例之用於處理基板的另一例示性技術。

圖 12 說明根據本揭露案之另一實施例之用於處理基板的另一遮罩。

【主要元件符號說明】

1：距離

20：離子束

20a：第一部分

20b：第二部分

20i：第一邊緣

20ii：第二邊緣

20iii：參考線
 30：離子束
 30a：第一部分
 30b：第二部分
 30iii：參考線
 100：基板
 102：觸點區
 104：間隔區
 200：系統
 201：萃取電極
 201a：抑制電極
 201b：接地電極
 202：離子源
 203：質譜分析器
 205：第一加速/減速級
 206：末端台
 207：角度校正器磁體
 209：第二加速/減速級
 214：壓板
 230：氣體匣
 250：遮罩
 350：遮罩
 352：指狀物
 352i：端

354 : 基座

356 : 間隙/孔

450 : 遮罩

452 : 指狀物

454a : 第一基座

454b : 第二基座

454c : 第三基座

454d : 第四基座

456 : 間隙/孔

500 : 基板

502 : 第一區

504 : 第二區

510 : 箭頭

512 : 箭頭

650 : 遮罩

652 : 指狀物

652i : 端

654 : 基座

656 : 間隙/孔

702 : 上部部分

704 : 下部部分

710 : 高度方向

712 : 寬度方向

750 : 遮罩

752a：第一指狀物

752b：第二指狀物

754a：第一基座

754b：第二基座

754c：第三基座

754d：第四基座

756a：第一孔

756b：第二孔

910：高度方向

912：寬度方向

950：遮罩

955a-955c：列

956a-956c：孔

967a：第一側

967b：第二側

969a：第一寬度

969b：第二寬度

1050：遮罩

1210：高度方向

1212：寬度方向

1255a-1255e：列

1256a-1256e：孔

w、x、y：距離

104年3月30日修正本

七、申請專利範圍：

1. 一種用於處理基板的方法，所述方法包括：

沿離子束路徑將包括所需摻雜劑物種的多個離子之離子束自離子源引導至基板；

在所述離子源與所述基板之間在所述離子束路徑中安置遮罩之至少一部分，所述遮罩的邊緣定義沿著高度方向的所述離子束的第一部分以及所述離子束的第二部分，所述遮罩與所述基板間隔開；

以來自所述離子束的所述第一部分的所需摻雜劑物種的所述離子沿著寬度方向在所述基板上執行選擇性離子植入，以及以來自所述離子束的所述第二部分的所需摻雜劑物種的所述離子在所述基板上執行毯覆式離子植入，以形成具有不同摻雜劑劑量的第一摻雜區域與第二摻雜區域，其中所述寬度方向垂直於所述高度方向；以及

使所述基板及所述遮罩中之一者相對於所述基板及所述遮罩中之另一者平移，同時所述基板被所述離子束植入。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於處理基板的方法，其中相對於所述離子束固定地定位所述遮罩。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於處理基板的方法，其中所述遮罩包括多個指狀物，所述多個指狀物彼此間隔開以界定至少一個間隙。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之用於處理基板的方法，其中所述遮罩包括支撐所述多個指狀物的基座。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於處理基板的方法，其中所述遮罩之所述至少一部分安置於所述離子束之所述第一部分之路徑中。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之用於處理基板的方法，其中所述遮罩之所述至少一部分未安置於所述離子束之所述第二部分之路徑中。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之高度實質上等於所述離子束之所述第二部分之高度。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之高度大於所述離子束之所述第二部分之高度。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之高度與所述離子束之所述第二部分之高度的比率為 3:2。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之高度小於所述離子束之所述第二部分之高度。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之高度與所述離子束之所述第二部分之高度的比率為 2:3。

12. 如申請專利範圍第 6 項所述之用於處理基板的方法，其中所述遮罩包括多個指狀物，所述多個指狀物彼此間隔開以界定至少一個間隙，其中來自所述離子束之所述

第一部分之所述離子的一部分穿過所述遮罩之所述至少一個間隙，且植入所述基板中，以便執行選擇性離子植入。

13. 一種用於處理基板的方法，所述方法包括：

沿離子束路徑自離子源將離子束引導至基板，所述離子束包括多個離子；

在所述離子束路徑中在所述離子源與所述基板之間安置遮罩，所述遮罩之至少一部分延伸至小於所述離子束之整個高度，以定義具有第一高度的所述離子束的第一部分，以及具有第二高度的所述離子束的第二部分；

以來自所述離子束的所述第一部分之離子在所述基板上執行選擇性離子植入，以及以來自所述離子束的所述第二部分之離子在所述基板上執行毯覆式離子植入；以及

在執行所述選擇性離子植入與所述毯覆式離子植入期間，使所述基板及所述遮罩中之一者相對於所述基板及所述遮罩中之另一者平移，以形成具有不同摻雜劑劑量的第一摻雜區域與第二摻雜區域。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之用於處理基板的方法，其中所述遮罩及所述離子束相對於彼此固定地定位。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之所述第一高度實質上等於所述離子束之所述第二部分之所述第二高度。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之所述第一高度大於所述離子束之所述第二部分之所述第二高度。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之所述第一高度與所述離子束之所述第二部分之所述第二高度的比率為 3:2。

18. 如申請專利範圍第 13 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之所述第一高度小於所述離子束之所述第二部分之所述第二高度。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束之所述第一部分之所述第一高度與所述離子束之所述第二部分之所述第二高度的比率為 2:3。

20. 如申請專利範圍第 13 項所述之用於處理基板的方法，其中所述遮罩包括多個指狀物，所述多個指狀物彼此間隔開以界定一或多個間隙，且其中來自所述離子束之所述第一部分之所述離子的一部分穿過由所述指狀物界定之所述一或多個間隙。

21. 一種用於處理基板的方法，所述方法包括：

沿離子束路徑引導包括多個離子之離子束；以及

使用遮罩，以來自所述離子束之第一部分之離子在基板上執行毯覆式離子植入，且以來自所述離子束之第二部分之離子在所述基板上執行選擇性離子植入，所述第一部分及第二部分位於所述離子束之相對側。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之用於處理基板的方法，其中所述執行更包括在所述離子束之所述第二部分之路徑中安置所述遮罩之至少一部分，而不在所述離子束之所述第一部分之路徑中安置所述遮罩之所述至少一部

分。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之用於處理基板的方法，其中以穿過沿所述離子束之所述第二部分之寬度方向安置之一或多個間隙的離子執行所述選擇性離子植入。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之用於處理基板的方法，更包括：

固定地定位所述離子束及所述遮罩；以及

使所述遮罩及所述基板中之一者相對於所述遮罩及所述基板中之另一者平移。

25. 如申請專利範圍第 21 項所述之用於處理基板的方法，其中所述遮罩包括定義於所述遮罩中的一或多個間隙，其中所述選擇性離子植入是以穿過所述一或多個間隙的離子執行。

26. 如申請專利範圍第 21 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束的所述第一部分與所述第二部分中的每一者沿第一方向與第二方向延伸，其中沿所述第一方向的所述離子束的所述第一部分的距離實質上等於沿所述第一方向的所述離子束的所述第二部分的距離。

27. 如申請專利範圍第 21 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束的所述第一部分與所述第二部分中的每一者沿第一方向與第二方向延伸，其中沿所述第一方向的所述離子束的所述第一部分的距離大於沿所述第一方向的所述離子束的所述第二部分的距離。

28. 如申請專利範圍第 27 項所述之用於處理基板的方法

法，其中沿所述第一方向的所述離子束的所述第一部分的所述距離與沿所述第一方向的所述離子束的所述第二部分的所述距離的比率為 3:2。

29.如申請專利範圍第 21 項所述之用於處理基板的方法，其中所述離子束的所述第一部分與所述第二部分中的每一者沿第一方向與第二方向延伸，其中沿所述第一方向的所述離子束的所述第一部分的距離小於沿所述第一方向的所述離子束的所述第二部分的距離。

30.如申請專利範圍第 29 項所述之用於處理基板的方法，其中沿所述第一方向的所述離子束的所述第一部分的所述距離與沿所述第一方向的所述離子束的所述第二部分的所述距離的比率為 2:3。

99年8月2日修正本

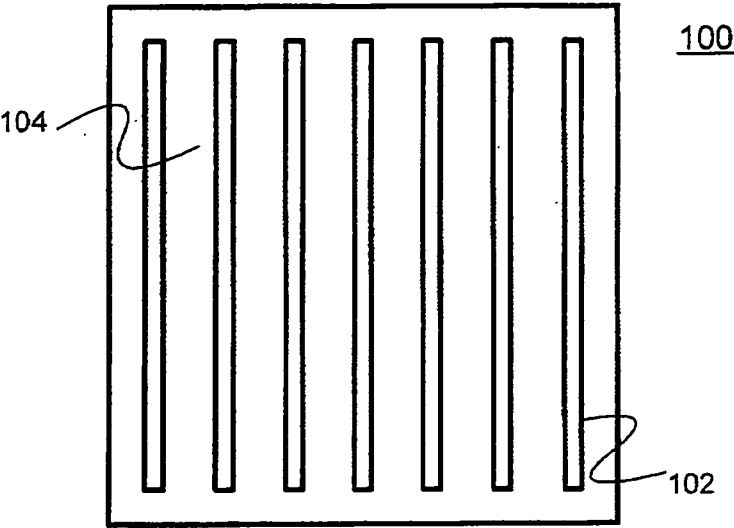


圖 1

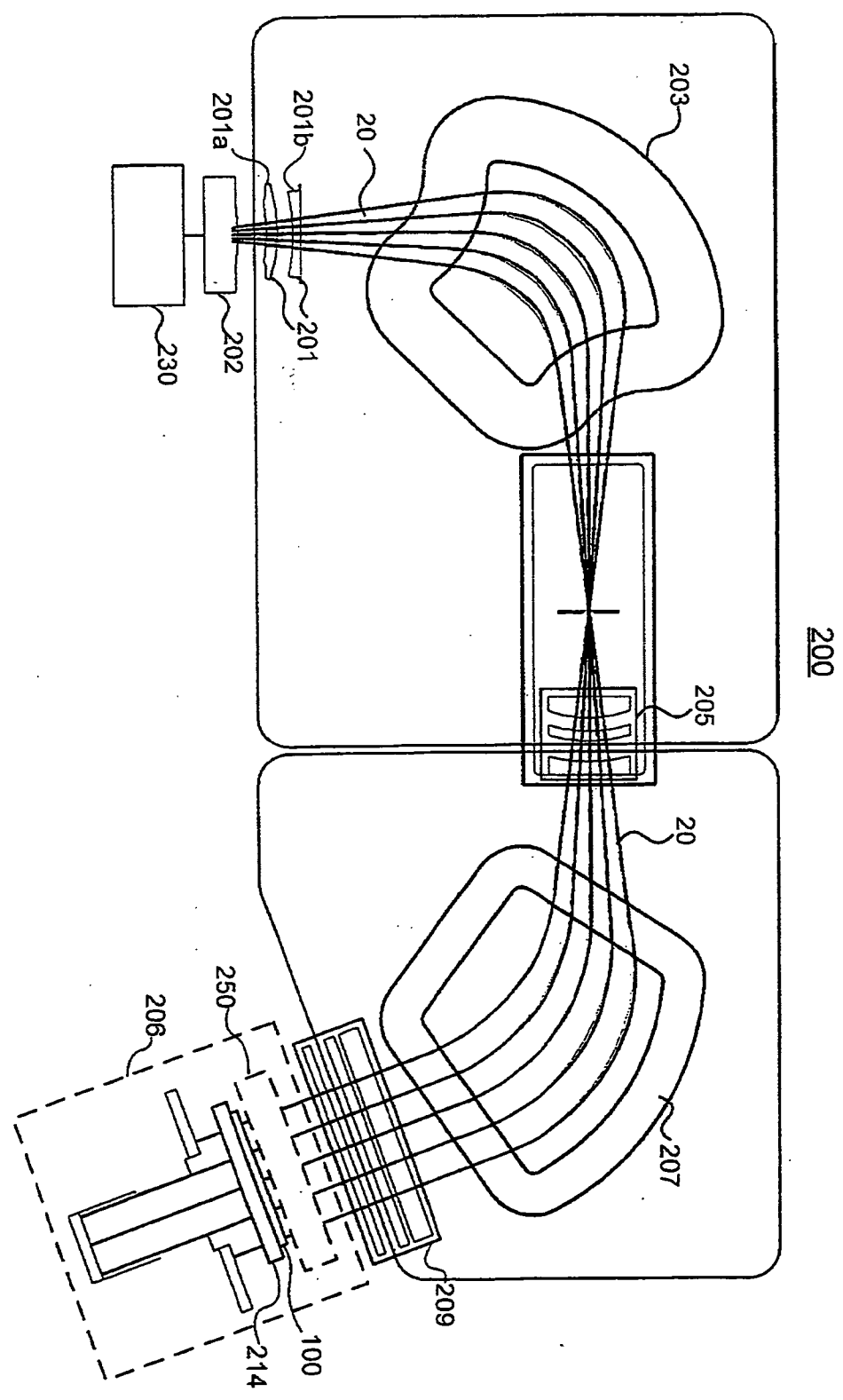


圖 2

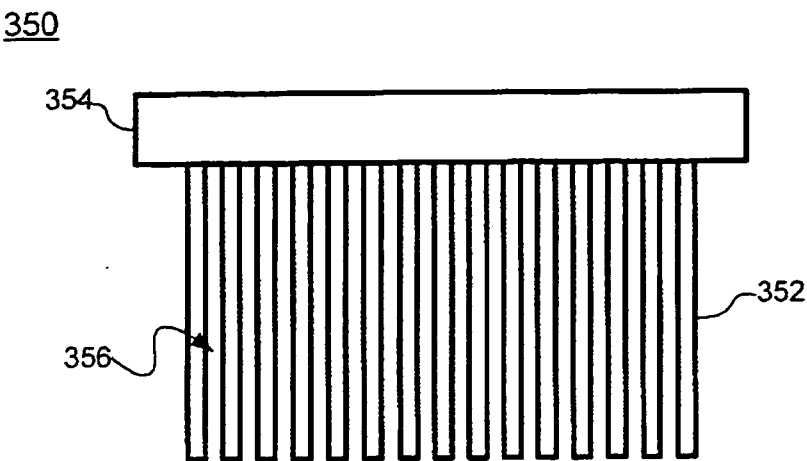


圖 3

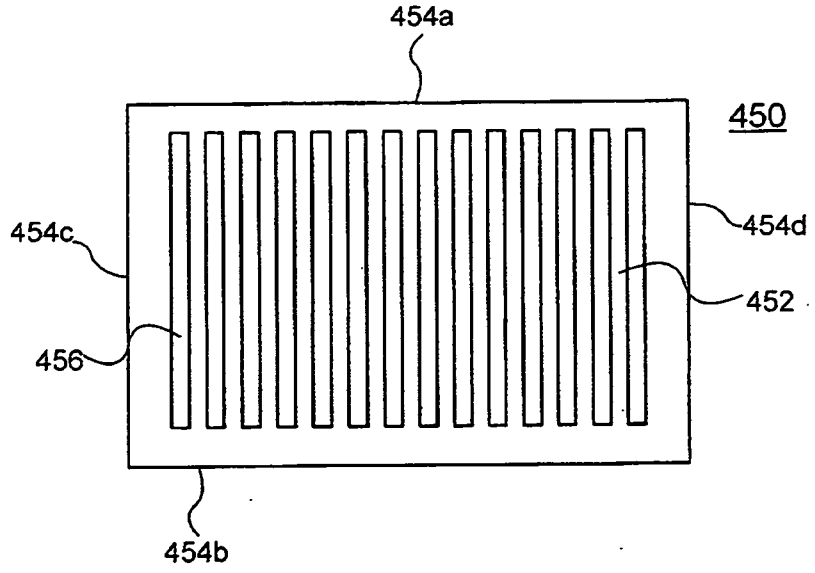


圖 4

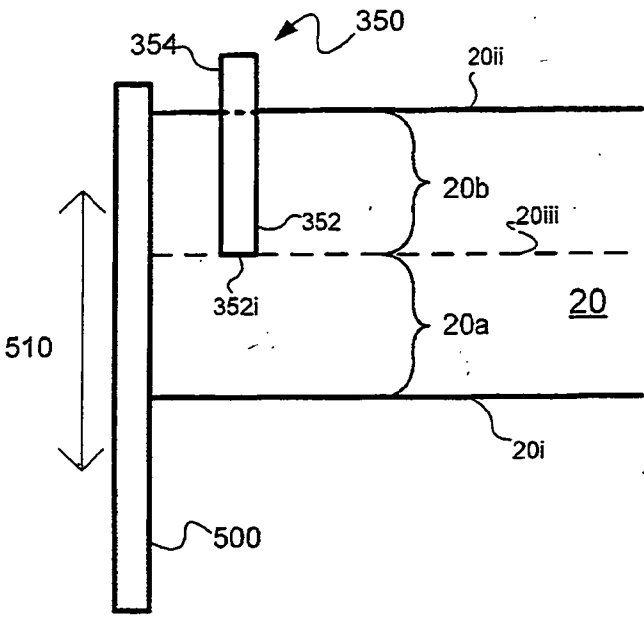


圖 5a

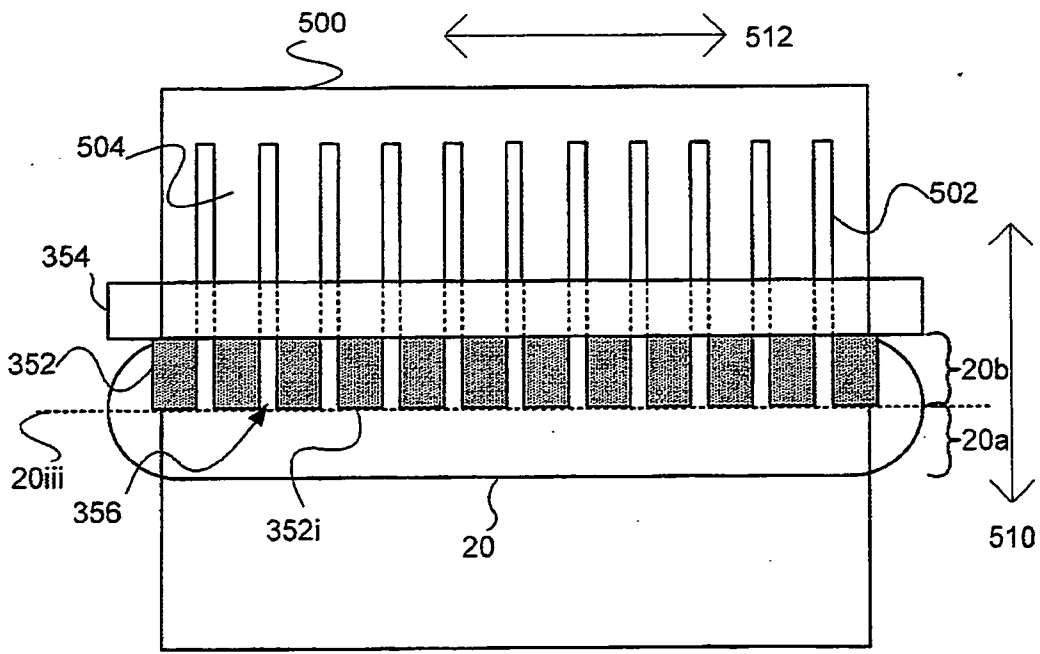


圖 5b

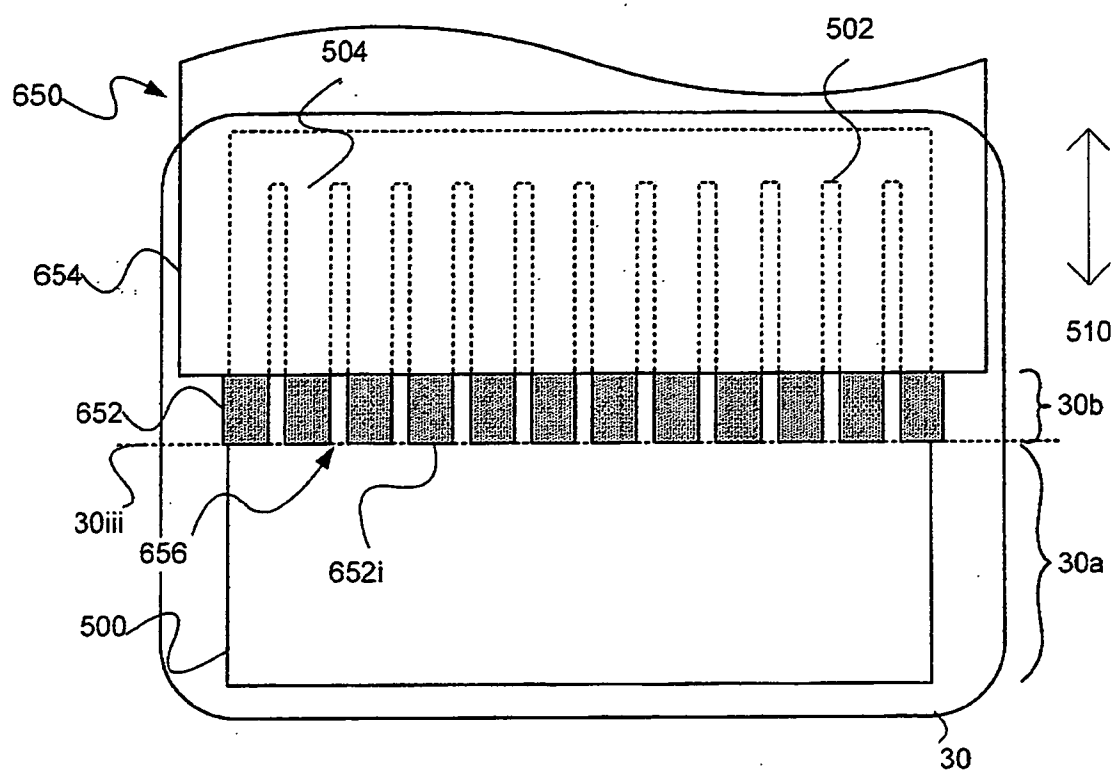


圖 6

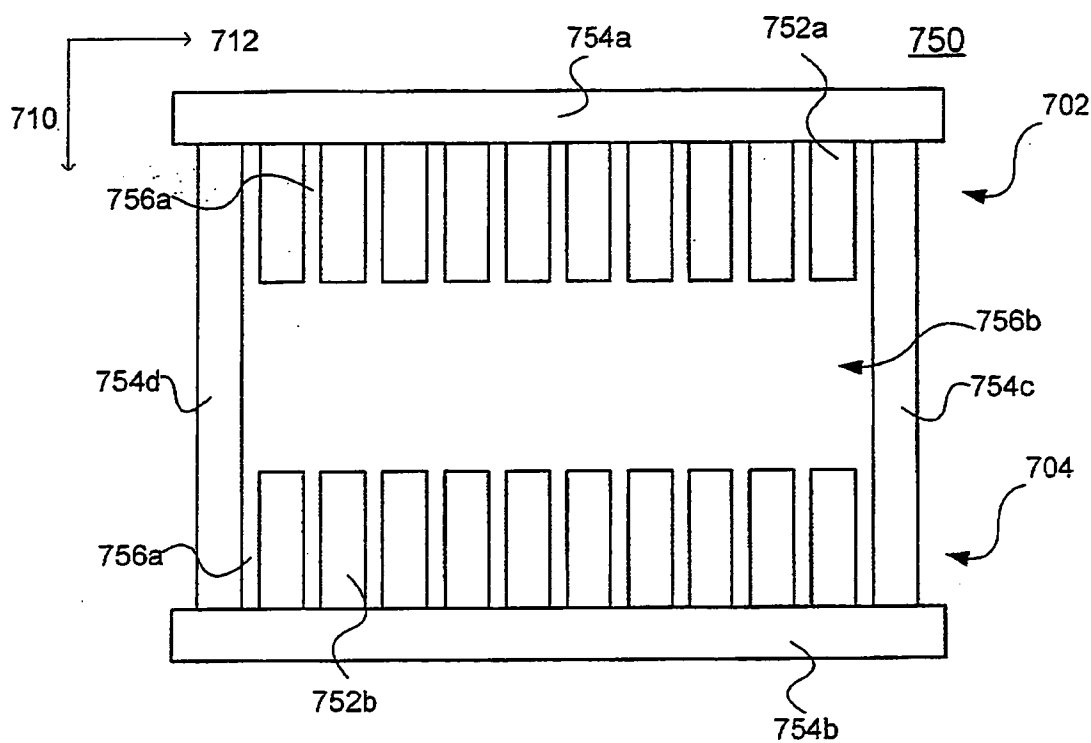


圖 7

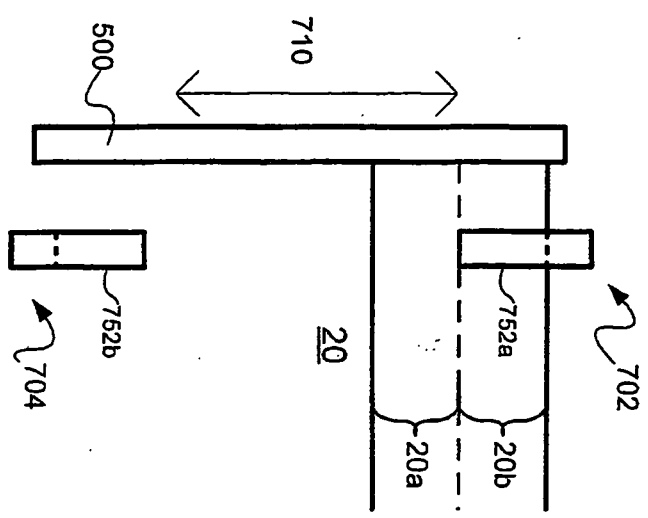


圖 8a

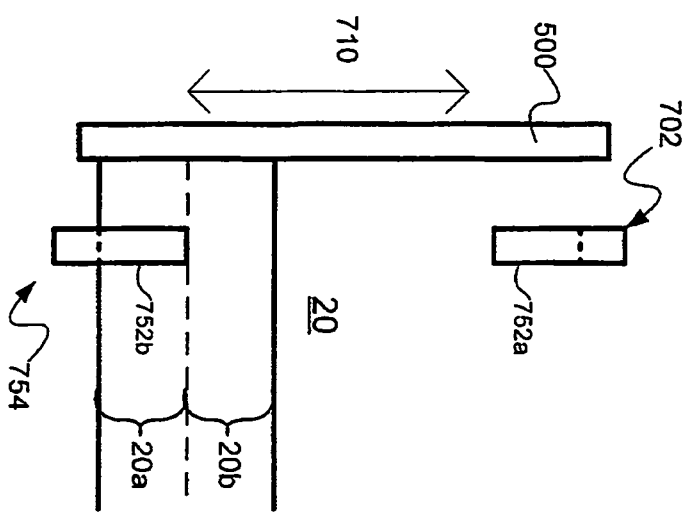


圖 8b

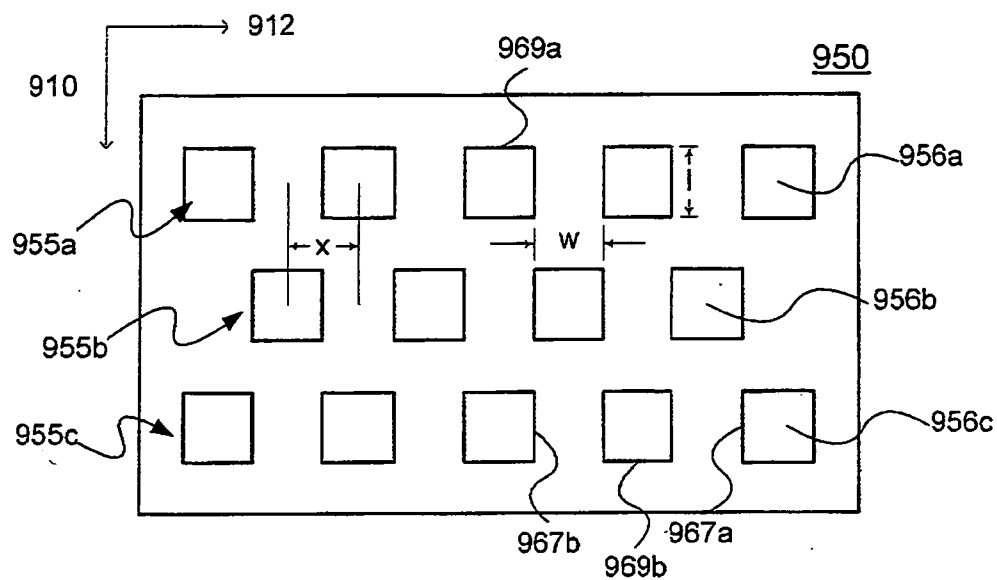


圖 9

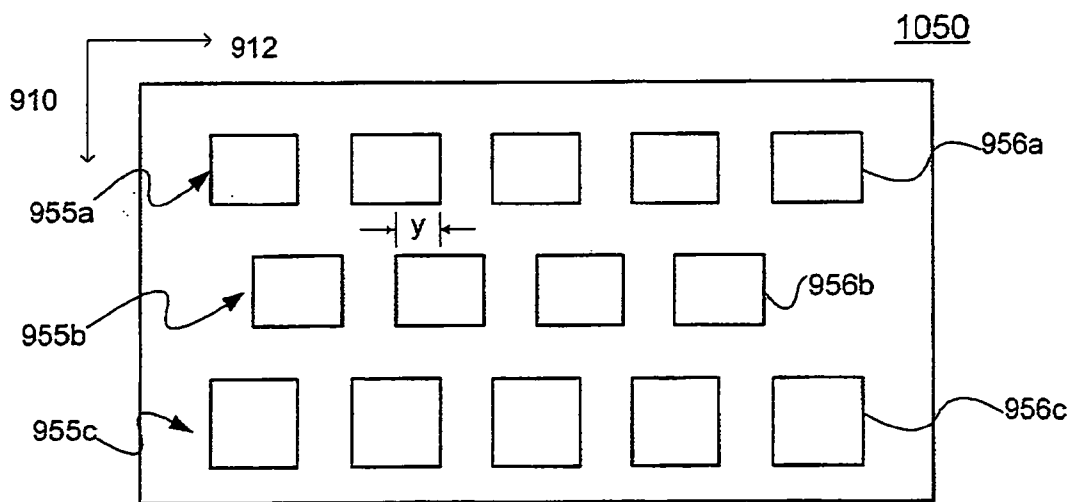


圖 10

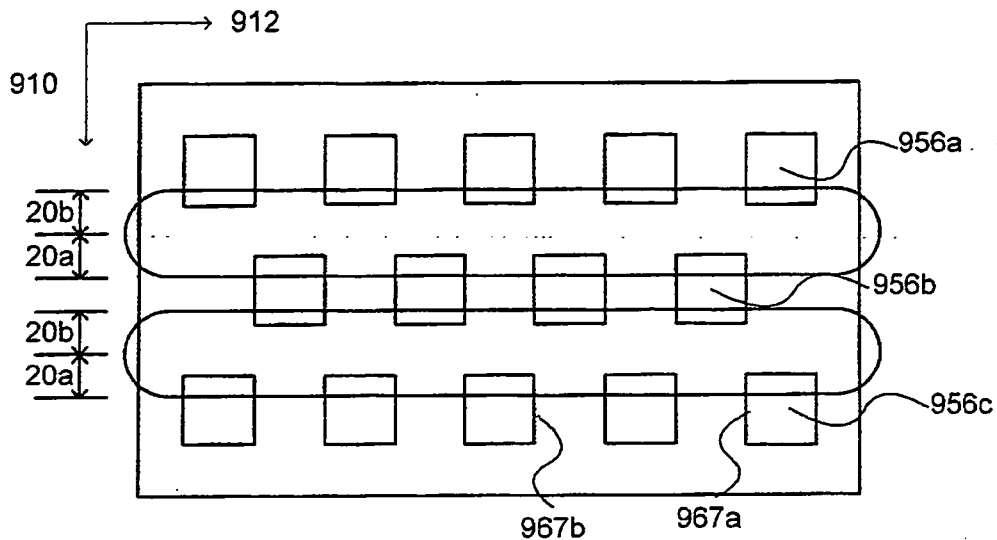


圖 11

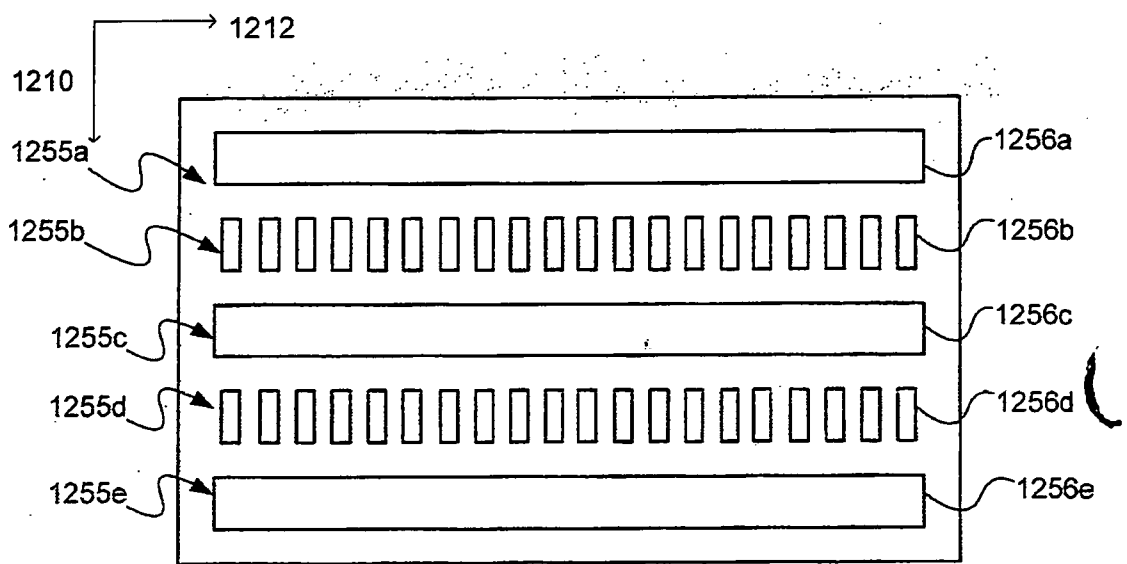


圖 12