

公告本

385495

申請日期	87.6.23
案 號	87110065
類 別	H01L 21/265

A4
C4

385495

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	低劑量離子植入基板的方法
	英 文	Method of Implanting Low Doses of Ions into a Substrate
二、發明 創作人	姓 名	馬修 C · 吉溫
	國 籍	美 國
	住、居所	美國,麻州 01970,沙蘭,柏德曼街 6 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	伊 藤 公 司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國,俄亥俄州 44114-2584,克利夫蘭,卓越大道 1111 號
	代 表 人 姓 名	雷斯里 J · 卡斯伯

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 1997.7.10. 案號： 08/891,415 ， 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (/)

本發明之背景

本發明係有關於用以產生離子並植入基板的離子源 (ion source) 及離子植入系統 (ion implantation system)，並且更特別的是有關於促使低劑量離子植入基板的離子植入系統。

離子植入已經變成一標準且商業上公認的技術，該技術用以在可控制且快速的的方式下，將可改變導電度的摻雜物 (dopants) 導入一基板中，例如一半導體晶圓或在一玻璃基板上的薄膜沈積。傳統的離子植入系統包括有一可將所需摻雜元素離子化的離子源，該離子化的摻雜元素隨後被加速而形成一具有指定能量的離子束。該離子束直接打在基板的表面。具代表性地是，離子束中帶有能量的離子穿透基板至內部並嵌入材料的結晶格子 (crystalline lattice) 中，而形成一具有所需導電度的區域。本離子植入製程係典型地被執行於一高真空且不漏氣的製程腔室 (process chamber) 中，該腔室內有一工件拿持組件、一工件支撐組件，及離子源。高真空的環境可避免離子束與氣體分子碰撞所造成的離子束發散，並減少藉由空氣傳播之微粒所造成之基板污染的風險。

在離子源中，一諸如磷化氫或硼等摻雜物氣體，及一典型為氮或氫等稀釋氣體，被一具有能量的陰極所離子化，而形成電漿 (plasma)。藉由適當的電極，將電漿加速通過離子源而形成一離子束，該離子束隨後被導入離子植入系統的植入腔室 (implantation chamber) 中。離子束中的離子

五、發明說明(一)

會撞擊基板並植入其內。

傳統的離子源及植入系統的缺點為摻雜物氣體會在離子源的腔室壁典型地覆蓋上一層殘留物。當稀釋氣體被導入離子源電漿腔室時，會和覆蓋的殘留物反應，並產生雜質而增加稀釋氣體內的有效摻雜物氣體濃度。此無法控制之摻雜物的釋出進入電漿，會妨礙對低劑量植入的控制。一用以避免將雜質導入植入腔室的方法為，在每次使用後便清除離子源壁的殘留物。然而，這種方法並不實用，因為該方法會導致離子源之工作時間明顯減少，並使離子植入系統的物流量相對應地減少。

雖然，由摻雜殘留物與稀釋氣體間反應所產生的雜質，在高劑量的應用中一般係可以容忍的，惟對於將低劑量離子植入基板的離子源有持續增加的要求。在此應用中，對於離子束電流與離子之組成的精確控制係必要的。離子束中雜質的存在，會使得植入基板中的離子劑量難以控制。

因此，在此技藝中，仍存在對於促使低劑量離子植入基板之離子源與植入系統之需求。特別地是，一離子源可在忽略先前使用方式的情況下來使用，亦即忽略一般所熟知的「離子源過去使用狀況」(source history)，並且不需經常清潔來清除殘留物，而顯示對於本技藝之大幅改善。

本發明將在下文中配合特定較佳具體實施例做敘述。然而，很清楚的是，不與本發明之精神與範疇相背離之下，可由熟習此項技藝的人士做各種改變與修改。例如，各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

種利用本發明之較佳實例之不同系統結構元件的系統，可使用一非反應性稀釋氣體。

本發明之概要

本發明係提供一種離子植入系統，其中該系統具有將一惰性稀釋氣體及一特別的摻雜物氣體離子化並植入基板中之離子源。本發明之惰性稀釋氣體，以不與摻雜物氣體或覆蓋在離子源之離子化腔室壁的摻雜殘留物反應為佳，因而允許離子源可使用於精確、穩定的低劑量植入。此外，該惰性稀釋氣體不會將可改變導電性的離子或雜質導入基板 S 中。因此，植入基板中之摻雜物離子劑量便可精確地控制，特別是在低劑量的應用上。

本發明藉由將一摻雜物氣體及一與摻雜物氣體混合的惰性稀釋氣體，導入離子源的離子化腔室 (ionization chamber) 中，並離子化該摻雜物氣體與惰性稀釋氣體的方式，來達成前述及其他有關於將位於離子源中之一經選擇的氣體混合物離子化的目的。離子化氣體形成具能量的摻雜物和稀釋離子。離子然後可以植入基板中。

根據一特性，該惰性稀釋氣體離子與摻雜物離子係被植入基板中。根據另一個特性，該惰性稀釋氣體為氮氣，且離子源的運作與離子源過去使用狀況無關。

根據另一特性，相對低劑量的離子被植入基板中。在此所使用的「低劑量」一詞，係意味形成一具有摻雜物離子濃度大約 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-2}$ 至 $1 \times 10^{16} \text{cm}^{-2}$ 之濃度的離子束。

根據又另一特性，該離子源係與具有一植入腔室的植

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

入殼罩 (implantation housing) 相偶合，該植入腔室係配合放置基板的尺寸製造，且該基板係藉由離子源的離子釋出並將離子撞擊基板來做植入。

其他有關本發明之一般性及更特別的目的，一部份係顯而易見，而一部份將見於下列之圖示及說明。

圖示之簡略說明

本發明上述及其他的目的、特徵與優點，將藉由下列的說明與附圖而變得更明白，其中附圖中相同的參考文字在所有不同的圖示中代表相同的部位。圖示中係舉例本發明之原理，圖中雖未按比例繪製，但圖示出其相對尺寸。

圖 1 係圖示一離子植入系統的區塊圖，該離子植入系統使用根據本發明教義之一惰性稀釋氣體。

圖 2 係圖示在圖 1 的離子植入系統中，使用氮氣為稀釋氣體所得的結果之表格。

圖 3 係以圖 2 之結果來舉例說明，以磷化氫百分比為橫軸及以摻雜物電流為縱軸所繪製的圖表。

所舉具體實施例之細節說明

其舉例的離子植入系統 10 使用一離子源 12，該離子源離子化一特別的摻雜物氣體及一稀釋氣體，例如一惰性氣體，特別是氮氣。本發明之稀釋氣體，以不和摻雜物氣體或覆蓋在離子源離子化腔室壁的摻雜殘留物反應為佳，因而容許離子源使用於精確、穩定的低劑量植入。這是一個明顯的特徵，因為過去所使用的離子源，不論是高劑量或低劑量植入，在使用於低劑量植入應用前需予清潔。本

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

發明提供以一惰性氣體為稀釋氣體的使用，因此免除了離子源使用於低劑量植入環境前需予清潔要求。

圖 1 係舉例說明形成一離子植入系統 10 的區塊圖，該離子植入系統包括有一離子源 12 及一植入殼罩 14，該植入殼罩與離子源相通，並且一般於一植入腔室 14A 中置入一基板 S。其舉例的離子源 12 通常會射出離子束撞擊基板 S，來將經選擇的離子植入基板。本技藝中之一般性的離子植入系統，係所熟知而易見地的，並商業上可由 Eaton Corporation, Cleveland, Ohio 購得。所舉例的離子源，可以是任何適用於將經選擇的離子植入基板的傳統式離子源。這些形式的離子源係熟知的，且可由 Eaton Corporation, Cleveland, Ohio 購得。

所舉例的離子源 12 可包括標準元件，並且更特別的是，包括有形成一離子化腔室 24 的一標準殼罩 18。該離子源 12 另外包括一供應能量的電極 20，例如陰極，該電極經由任何適當的電連接與電源 22 耦合，例如電導線 21。該離子化腔室 24 係經由任何適當的流體網路，例如藉由流體導管 30 及 32A-32B，而與一摻雜物氣體儲存槽 26 及一稀釋氣體儲存槽 28 耦合。本技藝中所熟知的上述離子源、電極、電源及流體網路的結構，乃商業上可購得，並且對於一般熟習本技藝的人士而言，其連結與運作係明顯的。例如，供應能量的電極 20 乃藉由電源 22 啟動來填充能量。一例如硼或磷等經選擇的摻雜物氣體，被置入摻雜物氣體儲存槽 26 中。該氣體經由流體導管 32A 及 30 而被引入

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

離子化腔室 24 中，並且被該經激發且具有能量的電極所離子化而形成電漿。可提供一流體調節器，以調節被導引入離子化腔室的惰性稀釋氣體及摻雜物氣體的量。

以相似的方法，稀釋氣體在摻雜物氣體導入之前，導入的同時，或導入之後，經由諸如流體導管 32B 及 30 導入離子化腔室。該供應能量的電極 20 亦離子化稀釋氣體，而於隨後形成電漿的一部份。特別地是，稀釋氣體與摻雜物氣體在離子化腔室 24 內混合，並藉由供應能量之電極 20 將之離子化，形成摻雜物離子與稀釋氣體離子。存在於電漿中的這些離子，被加速通過離子源殼罩 18，並於該離子源的出口端釋出，而形成一具有指定能量，例如電流密度的離子束。

由離子源 12 所產生的離子束，係被引入一傳統式的植入殼罩 28，該殼罩界定一植入腔室 14A。要被植入之適當的基板 S，係藉由例如所熟知的基板拿持組件(未顯示)，將其置於腔室 14A 內，該基板並位於由離子源 12 所射出之離子束的路徑內，其以箭號 34 表示。離子束 30 中部分具有能量的離子撞擊基板 S，並穿透進入其內，因而將可改變導電性的摻雜物離子及稀釋氣體離子導入基板中。

稀釋氣體與摻雜物氣體混合，一旦被離子源 12 所離子化則形成電漿。電漿中離子化之稀釋氣體部份，用以協助在離子源中維持一適當氣壓，使得在後續植入過程中得到一穩定的離子束。因此，由離子源所產生的電漿中的稀釋氣體部份，可在離子源 12 內維持一所設定的氣壓，而允許

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

不同的離子束電流產生。一般熟習本技藝的人士將體察到，該摻雜物氣體與稀釋氣體可於離子化腔室內混合，或在導入離子源之前被混合。

傳統式的離子植入系統的缺點在於：例如氫氣等傳統的稀釋氣體，會與例如磷等摻雜物氣體，在發生於離子源內的離子化過程中反應，並且會和在離子源使用過程中所產生覆蓋在離子化腔室 24 壁 18A 的任何殘留物反應。覆蓋在離子源壁的殘留物，及任何由氫與磷（用於植入的代表性氣體）之間反應所形成的反應物，會產生在爾後被植入基板 S 內的雜質。對高劑量植入而言，導入基板的雜質一般係在可容忍的範圍內。然而，對於低劑量植入而言，精確度係最重要的，因此，任何雜質的產生，將嚴重地影響植入基板 S 之特殊離子劑量。此外，離子束中雜質的存在，對於精確控制植入基板之摻雜物離子劑量，出現明顯的障礙。

一習知技藝，用以在低劑量植入過程中確保離子劑量的精確度，係以拆開離子源，並清除任何覆蓋在離子源腔室壁的殘留物，亦即，排除離子源過去使用狀況。雖然此技術可移除腔室壁殘留物，並因而避免任何由稀釋氣體與殘留物之間的反應而製造之雜質生成，但其並無法遏止由氣態的摻雜物與稀釋氣體間反應所產生的雜質。因此，這些雜質仍會形成離子束的一部份，使得難以控制植入基板的雜質量。該控制在低劑量植入中會特別地惡化，因為，相對於高劑量植入而言，該雜質佔有總離子束電流之較大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

比例。

此外，拆開並清潔離子源是相當冗長的，並需要使離子源從離子植入系統離線，進而直接衝擊系統的總產出。此乃一般所非寄望的，因為一同時可使用於高劑量植入與低劑量植入過程之具彈性的離子植入系統係便利的。

所舉例說明的植入系統 10，特別適用於植入低劑量的摻雜物離子於基板 S 內。所舉例說明的稀釋氣體儲存槽 28，將例如氮氣等惰性氣體，藉由流體導管 32B 與 30 導入植入腔室，而非將傳統的例如氫氣等稀釋氣體導入。該惰性稀釋氣體對於摻雜物氣體無反應性，因此實質上不會於爾後和摻雜物氣體，或可能覆蓋在離子源 12 之離子化腔室壁的殘留物反應。此外，由離子化惰性稀釋氣體與摻雜物氣體並由離子源射出而形成的離子束，並不將可改變導電性的離子或雜質導入基板 S 中。因此，植入基板中之摻雜物離子的劑量可被精確地控制，特別是在低劑量的應用。另一個優點在於：系統操作者不需注意植入基板之氮離子的量，因為這些離子不會改變基板的電性。

所舉例說明之本發明的離子植入系統 10，因此具有提供遏止前述習知植入系統之缺點的優點。很明顯地，例如氮氣等惰性稀釋氣體的使用，將提供一可產生穩定且高度精確性的低劑量植入之離子植入系統。所舉例說明的系統，係以使用不與例如硼或磷等摻雜物氣體，或覆蓋在離子源腔室壁 18A 之殘留物反應的惰性稀釋氣體，來促成該優點。此外，因為該惰性稀釋氣體對於摻雜物氣體無反應性

五、發明說明(9)

，所以植入由惰性稀釋氣體所產生的離子，並不會改變基板的導電性，並且因而不會產生會影響注入基板之特定劑量的雜質。

圖 2 係顯示一表格，其舉例說明使用一惰性稀釋氣體為範例的離子植入系統 10 的運作。此表格舉例說明：該電源 22 提供一以瓦特為單位的淨順向射頻功率(net forward RF power)，來使電極 20 具有能量。在示範操作 1 至 9 中，氮氣及磷化氫(PH_3)進入離子化腔室的流量係可變的，並選定以每分鐘的標準立方公分 (sccm) 為單位。表列的氮氣及磷化氫流量係以氮單位計。其產生由離子源 12 射出的離子束 30 中的磷化氫濃度，亦陳列於表上，該濃度並隨導入離子化腔室 24 之磷化氫的量而成比例變化。摻雜物的比例，係指其在由例如磷離子等摻雜物離子所組成的離子束 30 中的百分比。於 80keV 下量測的離子束電流密度，直接隨由電源 22 所供給施加於供應能量之電極 20 的淨順向射頻功率而變化。該摻雜物電流係摻雜物比例與離子束電流的乘積，亦陳列於表內。

如操作 1 之舉例，該摻雜物氣體儲存槽並未將任何摻雜物導入離子化腔室中，且該惰性稀釋氣體儲存槽具有 72.3 SCCM 的流量。其所產生磷化氫的濃度及摻雜物比例為 0%。其結果係明顯的，因為單獨氮氣在離子腔室 24 中存在，並不會產生任何反應物，並因而不會與任何覆蓋在腔室 24 壁 18A 的殘留物有交互反應。因此離子源 12 不會產生任何可能植入基板之明顯的雜質量。更進一步參考操

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

作 1，離子束電流密度為每公分 252 微安培，且所產生的摻雜物電流為每公分 0 微安培。

參考圖 2 中之操作 3，該淨順向射頻功率為 1248.4 瓦，氮氣流量為 71.5 SCCM，且磷化氫流量為 0.7 SCCM。該摻雜物與惰性氣體流量，使得在離子化腔室 24 中之磷化氫濃度為 0.98%。相對應地，其舉例由離子源所產生之離子束中之磷化氫百分比，即摻雜物離子比例為 1.6%。該離子束電流稍微較低，因為電源所供應的功率變小，但摻雜物電流為 200 微安培，若離子束電流僅包含摻雜物離子時，該摻雜物電流即表示離子束電流（雖然本例中之總離子束電流實際上為 12.5 毫安培）。本操作舉例說明，導入離子源 12 之離子化腔室 24 的摻雜物氣體，會產生相對應量的摻雜物離子。這些離子係成為摻雜物電流的唯一構成要素，因為並無其他的雜質由摻雜物和惰性稀釋氣體之間的反應，或由惰性氣體與腔室殘留物之間的反應而產生。

剩下的操作 4-9，係將減量的氮氣及增量的磷化氫導入離子化腔室 24 中。因此，導致 PH_3 濃度以幾乎相對應的比例增加。這些操作亦同時說明，無其他的雜質由摻雜物和惰性稀釋氣體之間的反應，或由惰性氣體與腔室殘留物之間的反應而產生。

若惰性稀釋氣體（氮氣）以氫氣取代，則所產生的磷化氫濃度將與圖 2 中所陳列者有顯著差異，特別是在若離子源中有殘留物覆蓋在離子化腔室 24 壁 18A 時。更特別地是，所產生的磷化氫濃度將明顯大於表列所示，因為氫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

氣不僅與存在於腔室 24 中的氣態摻雜物反應，且亦與腔室殘留物反應。這些反應產生雜質，並形成由離子源 12 所產生之離子束的一部份。如前所述，這些雜質會干擾離子植入基板在低劑量之應用。

圖 3 係圖示於圖 2 表格中所陳列之摻雜物電流與所產生的磷化氫濃度，其中磷化氫稀釋百分比係沿橫座標，而摻雜物電流係沿縱座標。相關資料係被繪製於舉例說明的卡氏座標系統內。如圖形清楚地舉例說明，存在於離子束中之摻雜物離子濃度，會隨摻雜物氣體濃度的增加而增加，特別是當淨射頻功率被限定於一相當窄的功率區間內時。

因此可見：對於從上述說明了解本發明者，本發明將能有效地達成上列的目的。因為上述的架構可在不背離本發明的範疇下，做某種變化，因此，所有包括在上列說明中或圖示在附圖中的事物，皆被視為舉例說明，並非表示僅限於此。

亦應了解的是：下列的專利申請範圍，包括所有在此所述之本發明的一般性的或是特定的特徵，及所有因所使用之語法的問題而可能座落於本發明之範疇的敘述。

本發明已被說明，所申請專利範圍當作新的及所欲以專利證書來保護的列於下。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

低劑量離子植入基板的方法

本發明提供一種將一惰性稀釋氣體與一特別的摻雜物氣體離子化並植入基板(S)之離子源(12)的離子植入系統。本發明之惰性稀釋氣體，以不與摻雜物氣體，或覆蓋在離子源(12)之離子化腔室(24)壁之殘留物反應者為佳，因而允許離子源使用於精確、穩定的低劑量植入。此外，該惰性稀釋氣體不會導入可改變導電性的離子或雜質進入基板(S)。因此，植入基板之摻雜物離子劑量係可精確控制，特別是在低劑量的應用上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱: Method of Implanting Low Doses of Ions into a Substrate)

The present invention provides for an ion implantation system that employs an ion source (12) for ionizing and implanting into a substrate (S) a noble diluent gas and a particular dopant gas. The noble diluent gas of the present invention preferably does not react with the dopant gas, or with dopant residue which coats the walls of the ionization chamber (24) of the ion source (12), thus allowing the ion source to be used for accurate, stable low dose implants. Additionally, the noble diluent gas does not introduce conductivity altering ions, or impurities, into the substrate (S). Consequently, the dosage of the dopant ions implanted into the substrate can be precisely controlled, especially in low dose applications.

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種離子化一離子源中經選擇之氣體混合物的方法，包括的步驟有：

將一摻雜物氣體及一與摻雜物氣體混合的惰性稀釋氣體，導入一離子源(12)之一離子化腔室(24)內，該惰性氣體對於此經選擇的氣體不具反應性，以及

離子化該摻雜物氣體與惰性稀釋氣體。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中導入一惰性稀釋氣體的步驟包括將氮氣導入離子化腔室(24)的過程。

3.如申請專利範圍第 1 項之方法，進一步包括由離子化腔室(24)釋出摻雜物離子與稀釋氣體離子的步驟。

4.一種將離子植入基板的方法，包括的步驟有：

將一摻雜物氣體及一惰性稀釋氣體，導入一離子源(12)之離子化腔室(24)，該惰性稀釋氣體對於摻雜物氣體並無反應性，

將摻雜物氣體與惰性稀釋氣體於離子化腔室(24)內混合，

將置於離子化腔室(24)內之經選擇的摻雜物氣體與惰性稀釋氣體離子化，以形成摻雜物離子與稀釋氣體離子，以及

將離子植入基板(S)中。

5.如申請專利範圍第 4 項之方法，其中導入惰性稀釋氣體的步驟包括將氮氣導入離子化腔室(24)的過程。

6.如申請專利範圍第 4 項之方法，其中植入之步驟進一步包括將低劑量的摻雜物離子植入基板(S)的過程。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

7.如申請專利範圍第 4 項之方法，在執行植入的步驟之前，進一步包括將基板置入植入殼罩 14 的植入腔室 14A 內。

8.如申請專利範圍第 4 項之方法，進一步包括在忽略離子源過去使用狀況的情形下，來操作離子源的步驟。

9.如申請專利範圍第 4 項之方法，其中該離子源(12)產生一包含有摻雜物離子與惰性稀釋離子的離子束電流，又其中植入的步驟進一步包括於 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-2}$ 至約 $1 \times 10^{16} \text{cm}^{-2}$ 範圍的摻雜物離子植入的過程。

10.一種將低劑量離子植入基板的方法，包括的步驟有：

將一摻雜物氣體與一惰性稀釋氣體，導入一離子源(12)之離子化腔室(24)，使得氣體混合，該惰性稀釋氣體對於摻雜物氣體並無反應性，

將摻雜物氣體與惰性稀釋氣體離子化，而由各該氣體產生離子，以及

將低劑量離子植入基板(S)。

11.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中導入一惰性稀釋氣體的步驟進一步包括將氮氣導入離子化腔室(24)的過程。

12.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中植入的步驟包括由離子源(12)釋出離子，以及將離子撞擊基板(S)的過程。

13.如申請專利範圍第 10 項之方法，在植入的步驟之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

前，進一步包括將基板(S)置入一植入殼罩(14)之一植入腔室(14A)中的過程。

14.如申請專利範圍第 10 項之方法，進一步包括在忽略離子源過去使用狀況的情形下，來操作離子源(12)的步驟。

15.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該離子源(12)產生一包含有摻雜物離子與惰性稀釋離子的離子束電流，又其中植入的步驟進一步包括於 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-2}$ 至約 $1 \times 10^{16} \text{cm}^{-2}$ 範圍的摻雜物離子植入的過程。

16.一用以將離子植入基板的離子植入系統，該系統包括：

一具有一離子化腔室(24)的離子源(12)，

一植入殼罩(14)偶合於離子源(12)，其具有一植入腔室(14A)來置入基板(S)，

一個或更多個流體儲存槽(26,28)，其含有一惰性稀釋氣體與一摻雜物氣體，

氣體導入裝置(30,32A,32B)，用以將摻雜物氣體與惰性稀釋氣體導入離子化腔室(24)中，該惰性稀釋氣體與摻雜物氣體於其內混合，

一電極(20)，用以將置於離子化腔室(24)內之經選擇的摻雜物氣體與稀釋氣體離子化，以形成具有能量的離子，以及

用以將具有能量的離子植入基板(S)的裝置，其中該基板置於植入腔室(14A)內並位於離子束的路徑上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

17.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中該惰性稀釋氣體包括氮氣。

18.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中氣體導入裝置包括有流體導管(30,32A,32B)，其偶合於離子源(12)和流體儲存槽(26 或 28)，以於其間傳輸氣體。

19.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中電極(20)偶合於離子源(12)和供應電源至電極(20)的電源(22)。

20.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中植入的裝置包括將低劑量的摻雜物離子植入基板的裝置。

21.如申請專利範圍第 20 項之系統，其中惰性稀釋氣體不與摻雜物氣體反應，因而允許相對低劑量的離子植入基板(S)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

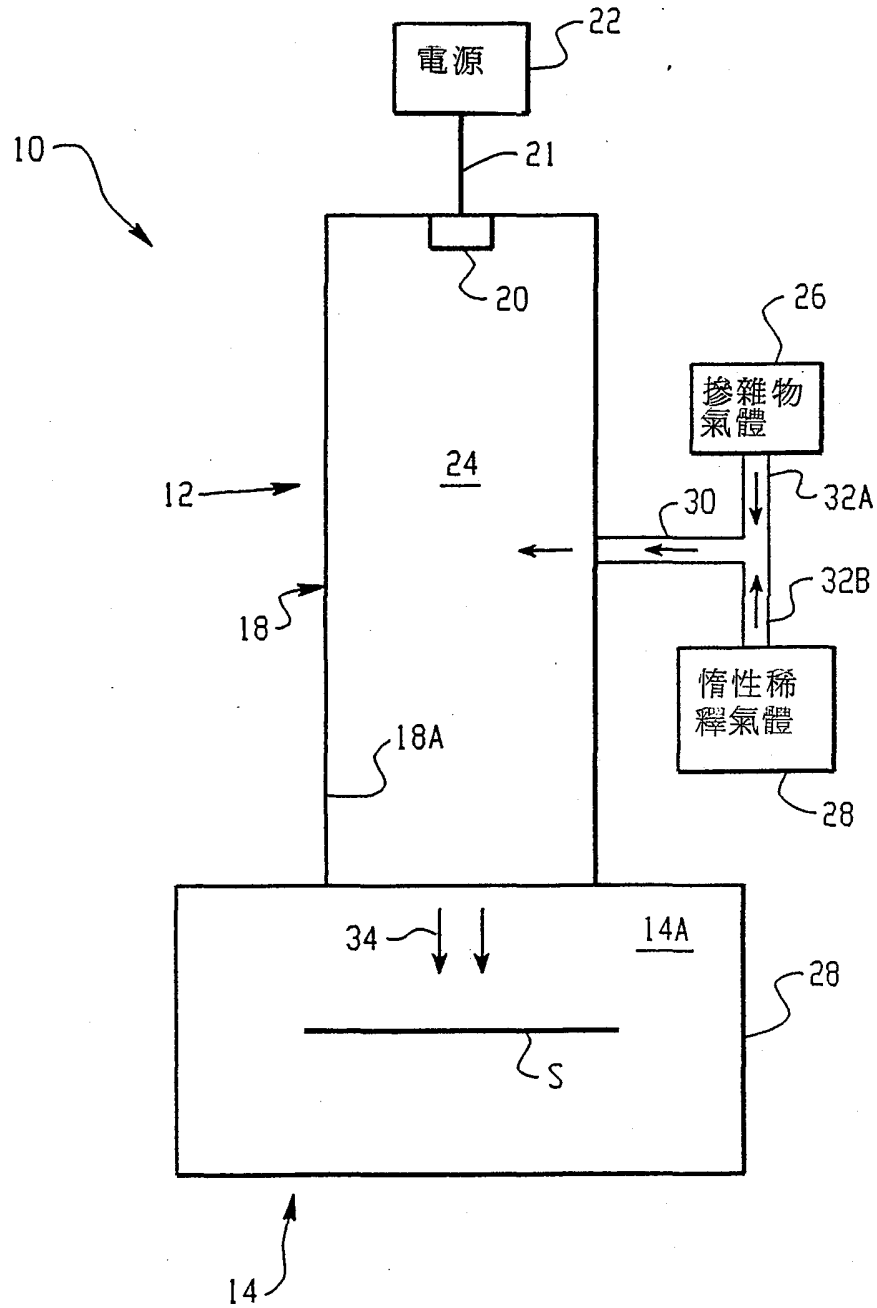


圖 1

3305493

不同的PH：濃度於固定之設定功率下—在氮氣中作稀釋

	淨順向射頻 功率 (瓦)	氮氣流量 (sccm)	PH：流量 (sccm)	所產生的PH： 濃度 (%)	摻雜物比 例 (%)	線性離子束電流 密度 @80 keV (μA/cm)	總離子束 電流 (mA)	摻雜物電流 @ 80keV (部分 μA/cm)	P ₂ H _x /PH _x (%)
1	1307.9	73.2	0.0	0.00	0.0	252	12.6	0.00	0.0
2	1257.7	71.5	0.4	0.56	0.0			0.00	0.0
3	1248.4	71.5	0.7	0.97	1.6	248	12.4	3.97	0.0
4	1266.5	69.4	1.4	1.98	3.6	362	18.1	13.03	0.0
5	1471.4	67.9	2.1	3.00	13.0	442	22.1	57.46	5.2
6	1546.5	66.5	2.8	4.04	16.0	503	25.15	80.48	7.3
7	數據遺失	65.0	3.5	5.11	21.0	556	27.8	116.76	8.3
8	1551.1	61.4	5.3	7.95	31.0	610	30.5	189.10	10.8
9	1497.7	57.8	7.1	10.94	39.0	608	30.4	237.12	13.3

圖 2

385495

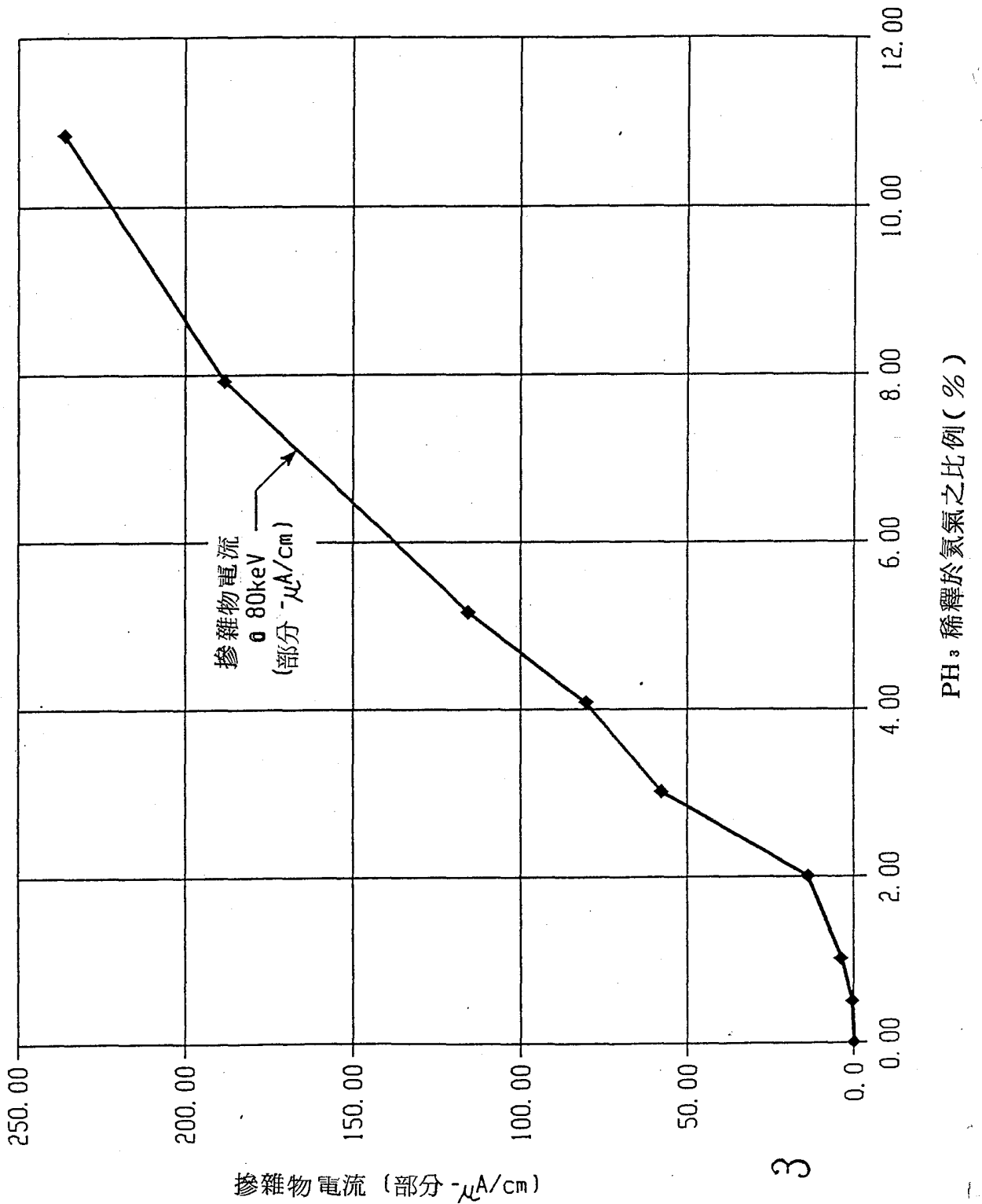


圖 3