(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3556069号

(P3556069)

(45)発行日　平成16年8月18日(2004.8.18)　(24)登録日　平成16年5月21日(2004.5.21)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
H01J 27/04	H01J	27/04
H01J 37/08	H01J	37/08
H01J 37/317	H01J	37/317　Z
H01L 21/265	H01L	21/265　603A

請求項の数 6　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平9-111860
(22)出願日　平成9年4月14日(1997.4.14)
(65)公開番号　特開平10-289664
(43)公開日　平成10年10月27日(1998.10.27)
審査請求日　平成14年8月20日(2002.8.20)

(73)特許権者　503121103
株式会社ルネサステクノロジ
東京都千代田区丸の内二丁目４番１号
(73)特許権者　000233527
株式会社ルネサス東日本セミコンダクタ
東京都青梅市藤橋三丁目３番地２
(74)代理人　100085637
弁理士　梶原　辰也
(72)発明者　瀬戸　昌敏
東京都青梅市藤橋３丁目３番地２　日立東京エレクトロニクス株式会社内
(72)発明者　藤原　慶昭
東京都青梅市藤橋３丁目３番地２　日立東京エレクトロニクス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】イオン打ち込み装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

チャンバ内に装備されたフィラメントに大電流が通電されることによってフィラメントから発生した熱電子がガス導入管からチャンバ内に導入されたガスの分子と衝突することによりイオンが発生されるように構成されているイオンソースを備えているイオン打ち込み装置において、

前記フィラメントがＲ形状に捲線されて互いに平行に揃えられた両端部が第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子にそれぞれ挿通されており、この第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子は前記チャンバの一側壁にそれぞれ開設された第１挿通孔および第２挿通孔にそれぞれ挿通されているとともに、この側壁の外部に取り付けられた碍子ボックスの第１雌ねじ孔および第２雌ねじ孔にそれぞれ螺入されており、前記碍子ボックスの一端面は開口し、この開口端面側が前記チャンバ側に配置され、前記開口端面に対向する側壁に前記第１雌ねじ孔および第２雌ねじ孔が設けられていることを特徴とするイオン打ち込み装置。

【請求項２】

前記第１挿通孔および第２挿通孔の内径が前記第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子の外径よりも大径にそれぞれ設定されていることを特徴とする請求項１に記載のイオン打ち込み装置。

【請求項３】

前記碍子ボックスの内面が凹凸面に形成されていることを特徴とする請求項１または２に

記載のイオン打ち込み装置。
【請求項４】
前記碍子ボックスの内部に前記第１フィラメント用碍子の空間と前記第２フィラメント用碍子の空間とを仕切る隔壁が配設されていることを特徴とする請求項１、２または３に記載のイオン打ち込み装置。
【請求項５】
前記チャンバの前記フィラメントよりも前記側壁寄り位置に、前記フィラメント側の空間と前記側壁側の空間とを仕切るシールドプレートが配設されており、このシールドプレートに開設された第１挿通孔および第２挿通孔には前記第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子がそれぞれ挿通されていることを特徴とする請求項１、２、３または４に記載のイオン打ち込み装置。
【請求項６】
前記第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子の内側端部には各鍔部がそれぞれ突設されていることを特徴とする請求項１、２、３、４または５に記載のイオン打ち込み装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、イオン打ち込み技術、特に、イオンソースに関し、例えば、半導体装置の製造工程において、半導体ウエハに不純物元素のイオンを打ち込むイオン打ち込み装置に利用して有効な技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】
半導体装置の製造工程において、半導体ウエハに不純物元素のイオンを注入する場合には大電流打ち込み装置が使用されている。大電流イオン打ち込み装置は、イオンソースによって所望のイオン種が抽出されるとともに、引き出し加速部によって加速され、質量分析マグネットや偏向走査マグネット、角度補正マグネットによって制御されたイオンビームが所定の照射位置に保持されている半導体ウエハに打ち込まれるように構成されている。
【０００３】
従来のこの種の大電流イオン打ち込み装置のイオンソースとしては、フリーマン型イオンソース（熱陰極低電圧アークイオンソース）が広く使用されている。フリーマン型イオンソースはチャンバ内に架設された直線形状のストレートフィラメントと、チャンバ内にイオン種のガスを導入するガス導入管とを備えており、大電流が通電されることによってフィラメントから発生した熱電子がガス導入管から導入されたガスの分子と衝突することにより、イオンが発生されるようになっている。
【０００４】
なお、イオン打ち込み（注入）技術を述べてある例としては、昭和５９年１１月２０日株式会社工業調査会発行「電子材料１９８４年１１月号別冊」Ｐ６２～Ｐ６６、がある。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
前記したフリーマン型イオンソースにおいては、ストレートフィラメントの中央部でイオン化されたイオンがフィラメントに衝突するため、フィラメントの寿命が短縮されてしまうという問題点があることが、本発明者によって明らかにされた。
【０００６】
また、チャンバの壁面が熱電子やイオン化されたイオンによってスパッタリングされることにより発生したスパッタ片や、導入されたガスがフィラメントを保持したフィラメント用碍子に付着して堆積すると、フィラメントとチャンバとの間の絶縁が低下するため、フィラメントが切れていないにもかかわらず、フィラメントひいてはイオンソースの交換が必要になってしまうという問題点があることが、本発明者によって明らかにされた。フィラメントやイオンソースの交換作業に際しては、イオン打ち込み装置の高温状況や高真空

状況が一度解除されるため、フィラメントやイオンソースの交換が頻繁に実施されると、イオン打ち込み装置の稼動効率が大幅に低下されてしまう。

【０００７】

本発明の目的は、稼動効率の低下を防止することができるイオン打ち込み装置を提供することにある。

【０００８】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明すれば、次の通りである。

【００１０】

すなわち、イオン打ち込み装置のイオンソースにおけるフィラメントはＲ形状に捲線されてその両端部が互いに平行に揃えられており、そのフィラメントの両端部が第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子にそれぞれ挿通されており、この第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子はイオンソースのチャンバの一側壁にそれぞれ開設された第１挿通孔および第２挿通孔にそれぞれ挿通されているとともに、この側壁の外部に取り付けられた碍子ボックスの第１雌ねじ孔および第２雌ねじ孔にそれぞれ螺入されており、前記碍子ボックスの一端面は開口し、この開口端面側が前記チャンバ側に配置され、前記開口端面に対向する側壁に前記第１雌ねじ孔および第２雌ねじ孔が設けられていることを特徴とする。

【００１１】

前記した手段によれば、フィラメントはチャンバに架設されずにその両端部が一側壁にそれぞれ挿通されて碍子ボックスによって支持された状態になっているため、イオン化されたイオンがフィラメントに衝突するのを回避することができ、その結果、フィラメントの寿命を延長することができる。また、第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子はチャンバの一側壁にそれぞれ開設された第１挿通孔および第２挿通孔にそれぞれ挿通されているため、第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子とチャンバの側壁との間にスパッタ片やガスおよびイオンの堆積物が橋絡した状態になるのを防止することができ、橋絡することによって引き起こされる絶縁不良を防止することができる。

【００１２】

【発明の実施の形態】

図１は本発明の一実施形態であるイオン打ち込み装置のイオンソースを示しており、（ａ）は一部省略一部切断分解斜視図、（ｂ）は（ａ）のｂ－ｂ線に沿う矢視図である。図２はその一部省略平面断面図である。図３はそのイオン打ち込み装置の全体を示す模式図である。

【００１３】

本実施形態において、本発明に係るイオン打ち込み装置は、不純物注入処理を実施するための粒子としての不純物イオンを半導体ウエハの一例であるシリコンウエハ（以下、単に、ウエハという。）１に打ち込む大電流イオン打ち込み装置（以下、イオン打ち込み装置という。）２として構成されている。

【００１４】

イオン打ち込み装置２は必要なイオンを生成するイオンソース３と、イオンソース３から生成化されたイオンを引き出すための引き出し加速部４と、引き出されたイオン種の中から所望のイオンを分離するための質量分析マグネット５と、偏向走査マグネット６と、角度補正マグネット７と、打ち込み室８と、ウエハ１を打ち込み室８に対してローディング・アンローディングするためのオートローダ９とを備えており、イオン打ち込み作業は真空室において実施されるように構成されている。

【００１５】

イオンソース３は直方体の箱形状に形成されたチャンバ１２を備えており、チャンバ１２

の外側にはマグネット１１がチャンバ１２の内部に磁場を形成するように設備されている。チャンバ１２の一側壁にはガス導入管１３が挿入されており、ガス導入管１３はイオン種となるガス１４をチャンバ１２の内部に導入するように構成されている。チャンバ１２におけるガス導入管１３と対向する側壁には、イオン１６を発射するためのスリット１５が中央部に配されて開設されている。

【００１６】

チャンバ１２における長軸側の両端のうち一方の端部には反射板１７が配置されており、反射板１７には反射板用碍子１９に保持された電極１８が接続されている。反射板用碍子１９はチャンバ１２の側壁に螺着されて支持されている。電極１８におけるチャンバ１２の外側端部にはターミナル２０が電気的に接続されており、ターミナル２０はフィラメント電源２１Ａのプラス側端子に電気的に接続されている。したがって、反射板１７にはプラスの電位が印加されるようになっている。

【００１７】

また、チャンバ１２の内部における反射板１７の側壁寄りの位置には取付溝２２が環状に没設されており、取付溝２２にはタングステンによって長方形の平板形状に形成されたシールドプレート（以下、反射板側シールドプレートという。）２３が建て込まれている。反射板側シールドプレート２３は反射板１７と側壁とを仕切るように配設されており、チャンバ１２の側壁における反射板用碍子１９の螺着部を空間的にシールドした状態になっている。反射板側シールドプレート２３には挿通孔２４が開設されており、反射板用碍子１９はこの挿通孔２４を貫通した状態になっている。挿通孔２４の内径は反射板用碍子１９の外径よりも充分に大きく設定されており、挿通孔２４の内周と反射板用碍子１９の外周との間には充分なギャップが確保されている。

【００１８】

チャンバ１２における長軸側の他方の端部にはタングステンによって形成されてＲ形状に捲線されたフィラメント２５が配置されている。すなわち、このフィラメント２５はフリーマン型イオンソースにおけるストレートフィラメントに対して一回だけ捲線されてＲ形状に形成され、その両端部（以下、第１端部および第２端部という。）２６、２７が互いに平行に、かつ、両端を揃えられた状態になっている。フィラメント２５の第１端部２６および第２端部２７における各端部には第１固定孔２６ａおよび第２固定孔２７ａがそれぞれ軸心線と直交する方向に開設されている。

【００１９】

フィラメント２５の第１端部２６および第２端部２７は、絶縁物の一例である窒化ボロンによって二段円筒形状に形成された一対の第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９の筒中空部にそれぞれ挿通されている。第１フィラメント用碍子２８の一端部外周には鍔部２８ａが同心円に突設されており、他端部外周には雄ねじ２８ｂが刻設されている。同様に、第２フィラメント用碍子２９の一端部外周には鍔部２９ａが同心円に突設されており、他端部外周には雄ねじ２９ｂが刻設されている。フィラメント２５の第１端部２６および第２端部２７が第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９にそれぞれ挿通された状態において、第１固定孔２６ａおよび第２固定孔２７ａは第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９から外部にそれぞれ露出した状態になっている。

【００２０】

チャンバ１２におけるフィラメント２５が配置された側の端部には、モリブデンによって長方形の平板形状に形成されたエンドプレート３０が建て込まれており、チャンバ１２のフィラメント側端はエンドプレート３０によって閉塞された状態になっている。エンドプレート３０の中央部には一対の第１挿通孔３１および第２挿通孔３２がそれぞれ開設されており、第１挿通孔３１および第２挿通孔３２には第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９がそれぞれ挿通されている。第１挿通孔３１および第２挿通孔３２の内径は第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９の外径よりも充分に大きく、第１フィラメント用碍子２８の鍔部２８ａおよび第２フィラメント用碍

子２９の鍔部２９ａの外径よりも若干だけ大きく設定されており、第１挿通孔３１および第２挿通孔３２の内周と第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９の外周との間には充分なギャップが確保されている。

【００２１】

エンドプレート３０の外側端面には長方形環状の取付溝３３が第１挿通孔３１および第２挿通孔３２を取り囲むように、一定幅一定深さに没設されており、取付溝３３には碍子ボックス３４が嵌め込まれて取り付けられている。碍子ボックス３４は絶縁物の一例である窒化ボロンが使用されて一端面が開口した直方体の箱形状に形成されており、開口端部が取付溝３３に嵌め込まれている。碍子ボックス３４における開口端面に対向する側壁には第１雌ねじ孔３５および第２雌ねじ孔３６がそれぞれ開設されており、第１雌ねじ孔３５および第２雌ねじ孔３６には第１フィラメント用碍子２８の雄ねじ２８ｂおよび第２フィラメント用碍子２９の雄ねじ２９ｂが内側からそれぞれ螺入されている。

【００２２】

したがって、第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９は碍子ボックス３４にそれぞれ支持された状態になっている。碍子ボックス３４の内部には隔壁３７が第１フィラメント用碍子２８側の空間と第２フィラメント用碍子２９側の空間とを隔離するように形成されている。また、碍子ボックス３４の内面には凹凸面３４ａがローレット加工やショットブラスト法、溶射法等により全体的に形成されている。

【００２３】

碍子ボックス３４の第１雌ねじ孔３５および第２雌ねじ孔３６に第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント碍子２９が内側からそれぞれ螺入された状態において、フィラメント２５の第１端部２６および第２端部２７は碍子ボックス３４の外側端面から突出した状態になっており、フィラメント２５の第１端部２６の突出端部および第２端部２７の突出端部は第１ターミナル３８の取付孔３８ａおよび第２ターミナル３９の取付孔３９ａにそれぞれ嵌入されている。第１ターミナル３８の取付孔３８ａおよび第２ターミナル３９の取付孔３９ａにそれぞれ嵌入されたフィラメント２５の第１端部２６および第２端部２７は、第１ターミナル３８の雌ねじ孔３８ｂおよび第２ターミナル３９の雌ねじ孔３９ｂにそれぞれ螺入された第１ボルト４０および第２ボルト４１が第１固定孔２６ａおよび第２固定孔２７ａにそれぞれ係合されることにより固定されている。

【００２４】

第１ターミナル３８はフィラメント電源２１Ａのマイナス側端子に電気的に接続されており、第２ターミナル３９はプラス側がチャンバ１２に電気的に接続されたチャンバ電源２１Ｂのマイナス側端子に電気的に接続されている。したがって、フィラメント２５には電流が第１ターミナル３８、第１端部２６、第２端部２７および第２ターミナル３９によって流れるようになっている。

【００２５】

チャンバ１２の内部におけるエンドプレート３０の近傍位置には取付溝４２が環状に没設されており、取付溝４２にはタングステンによって長方形の平板形状に形成されたシールドプレート（以下、フィラメント側シールドプレートという。）４３が建て込まれている。フィラメント側シールドプレート４３はフィラメント２５とエンドプレート３０とを仕切るように配設されており、エンドプレート３０および碍子ボックス３４における第１フィラメント用碍子２８の挿通部や支持部および第２フィラメント用碍子２９の挿通部や支持部を空間的にシールドした状態になっている。

【００２６】

フィラメント側シールドプレート４３には第１挿通孔４４および第２挿通孔４５が開設されており、第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９は第１挿通孔４４および第２挿通孔４５をそれぞれ貫通した状態になっている。第１挿通孔４４および第２挿通孔４５の内径は第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９の外径よりも充分に大きく、鍔部２８ａおよび２９ａの外径よりも若干だけ大きくそれぞれ設定されており、第１挿通孔４４および第２挿通孔４５の内周と第１フィラメント用碍

子２８および第２フィラメント用碍子２９の外周との間には充分なギャップがそれぞれ確保されている。

【００２７】

次に、以上のように構成されたイオン打ち込み装置を使用した半導体装置の製造方法のイオン打ち込み工程を説明する。

以上のように構成されたイオン打ち込み装置のイオンソース３において、フィラメント２５に高電流が通電されると、フィラメント２５は熱電子４６を発生する。発生した熱電子４６はマグネット１１による磁場とチャンバ１２の電位による電界とによって回転運動を行いながら、チャンバ１２の側壁面に到達する。この飛行過程で、熱電子４６はガス導入管１３からチャンバ１２の内部に導入されたガス１４の分子と衝突するため、ガス分子がイオン化される。この際、反射板１７にはプラス電位が印加されているため、発生したイオン１６はチャンバ１２の内部の中央領域に移動される状態になる。チャンバ１２の中央領域に移動されたイオン１６は引き出し加速部４によってスリット１５から引き出される。

【００２８】

本実施形態においては、従来のフリーマン型イオンソースと異なり、フィラメント２５はチャンバ１２に架設されずに両端部が折り返されてチャンバ１２の片側に支持された状態になっているため、イオン化されたイオン１６がフィラメント２５に衝突するのを回避することができる。すなわち、フィラメント２５がイオン１６の衝突によって消耗されるのを防止することができるため、フィラメント２５の寿命は延長されることになる。

【００２９】

ところで、熱電子４６がチャンバ１２の側壁に衝突すると、スパッタリングによってスパッタ片がチャンバ１２の内部に全体的に飛散する。また、導入されたガス１４やイオン化されたイオン１６もチャンバ１２の内部に全体的に飛散する。このようにチャンバ１２の内部に全体的に飛散したスパッタ片やガス１４およびイオン１６はフィラメント２５の基端部の方向にも飛翔することにより、第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９の基端部に付着して次第に堆積して行くことになる。そして、この堆積物が肥大すると、フィラメント２５とチャンバ１２との間の絶縁状態が低下するため、フィラメント２５が切れていないにもかかわらず、イオンソース３の交換が必要になってしまう。イオンソース３の交換作業に際しては、イオン打ち込み装置２の高温状況や高真空状況が一度解除されるため、イオンソース３の交換が頻繁に実施されると、イオン打ち込み装置２全体の稼動効率が大幅に低下されてしまう。

【００３０】

しかし、本実施形態においては、第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９はチャンバ１２のエンドプレート３０の外側に取り付けられた碍子ボックス３４に雄ねじ２８ｂおよび２９ｂが螺着されてそれぞれ支持されており、しかも、エンドプレート３０の第１挿通孔３１および第２挿通孔３２、フィラメント側シールドプレート４３の第１挿通孔４４および第２挿通孔４５には第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９との間に充分なギャップが確保されているため、第１フィラメント用碍子２８および第２フィラメント用碍子２９の堆積物が肥大化しても、チャンバ１２の側壁との間に橋絡した状態になるのを防止することができ、堆積肥大化することによって引き起こされる絶縁不良を防止することができる。

【００３１】

以上のようにしてイオンソース３から引き出し加速部４によって引き出されたイオン１６は、質量分析マグネット５、偏向走査マグネット６および角度補正マグネット７によってイオンビームとして制御され、打ち込み室８にオートローダ９によってローディングされたウエハ１に打ち込まれる。

【００３２】

前記実施形態によれば次の効果が得られる。

▲１▼　フィラメントを捲線してチャンバに架設せずに両端部をチャンバの片側に支持す

ることにより、イオン化されたイオンがフィラメントに衝突するのを回避することができるため、フィラメントがイオンの衝突によって消耗されるのを防止することができ、その結果、フィラメントの寿命を延長することができる。

【００３３】

▲２▼　フィラメントの寿命を延長することにより、フィラメントひいてはイオンソースの交換頻度を減少させることができるため、イオン打ち込み装置の稼動効率を高めることができ、ひいては半導体装置の製造方法全体としての生産性を高めることができる。

【００３４】

▲３▼　フィラメントの第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子をチャンバのエンドプレートの外側に取り付けられた碍子ボックスにそれぞれ支持させるとともに、エンドプレートの第１挿通孔および第２挿通孔、フィラメント側シールドプレートの第１挿通孔および第２挿通孔には第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子との間に充分なギャップを確保することにより、第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子の堆積物が肥大化しても、チャンバの側壁との間に橋絡した状態になるのを防止することができるため、堆積することによって引き起こされる絶縁不良を防止することができる。

【００３５】

▲４▼　絶縁不良を防止することにより、フィラメントひいてはイオンソースの交換頻度を減少させることができるため、イオン打ち込み装置の稼動効率を高めることができ、ひいては半導体装置の製造方法全体としての生産性を高めることができる。

【００３６】

▲５▼　碍子ボックスの内面を凹凸面に形成することにより、堆積物の接触面積を増加させることができるため、堆積物の再飛散を防止することができるとともに、碍子ボックスが堆積物を保持する容量を増加することができるため、フィラメントひいてはイオンソースの交換頻度をより一層低減することができる。

【００３７】

▲６▼　碍子ボックスの内部に第１フィラメント用碍子の空間と第２フィラメント用碍子の空間とを仕切る隔壁を配設することにより、第１フィラメント用碍子の空間と第２フィラメント用碍子の空間とをそれぞれ独立させることができるため、碍子ボックスの内部で堆積物が再飛散するのを防止することができる。

【００３８】

▲７▼　第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子の内側端部のそれぞれに各鍔部を突設することにより、スパッタ片やガスおよびイオンが第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子の各基端部の方向に飛翔するのを防止することができるため、スパッタ片やガスおよびイオンが第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子の各基端部に堆積するのを抑制することができる。

【００３９】

以上本発明者によってなされた発明を実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【００４０】

例えば、碍子や碍子ボックスは窒化ボロンによって形成するに限らず、セラミック等の絶縁物によって形成することができる。

【００４１】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、次の通りである。

【００４２】

フィラメントを捲線してチャンバに架設せずに両端部をチャンバの片側に支持することにより、イオン化されたイオンがフィラメントに衝突するのを回避することができるため、

フィラメントがイオンの衝突によって消耗されるのを防止することができ、その結果、フィラメントの寿命を延長することができる。フィラメントの寿命を延長することにより、フィラメントひいてはイオンソースの交換頻度を減少させることができるため、イオン打ち込み装置の稼動効率を高めることができ、ひいては半導体装置の製造方法全体としての生産性を高めることができる。

【００４３】

フィラメントの第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子をチャンバの外壁に取り付けられた碍子ボックスにそれぞれ支持させるとともに、チャンバ側壁の第１挿通孔および第２挿通孔には第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子との間に充分なギャップを確保することにより、第１フィラメント用碍子および第２フィラメント用碍子の堆積物が肥大化しても、チャンバの側壁との間に橋絡した状態になるのを防止することができるため、堆積することによって引き起こされる絶縁不良を防止することができる。絶縁不良を防止することにより、フィラメントひいてはイオンソースの交換頻度を減少させることができるため、イオン打ち込み装置の稼動効率を高めることができ、ひいては半導体装置の製造方法全体としての生産性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施形態であるイオン打ち込み装置のイオンソースを示しており、（ａ）は一部省略一部切断分解斜視図、（ｂ）は（ａ）のｂ－ｂ線に沿う矢視図である。

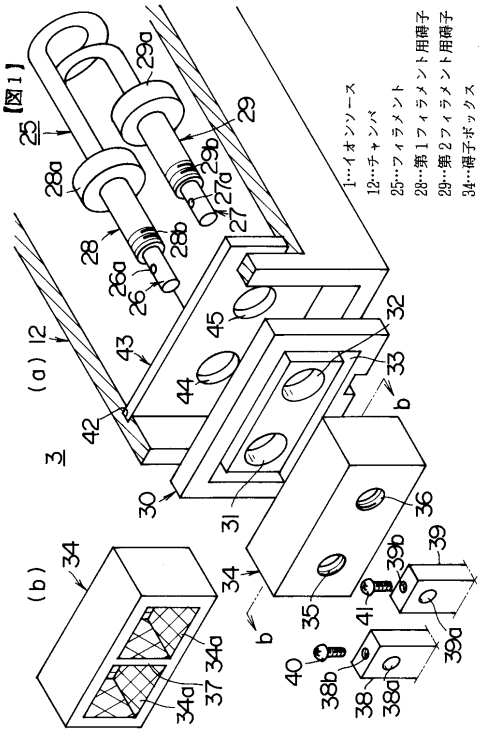
【図２】その一部省略平面断面図である。

【図３】そのイオン打ち込み装置の全体を示す模式図である。

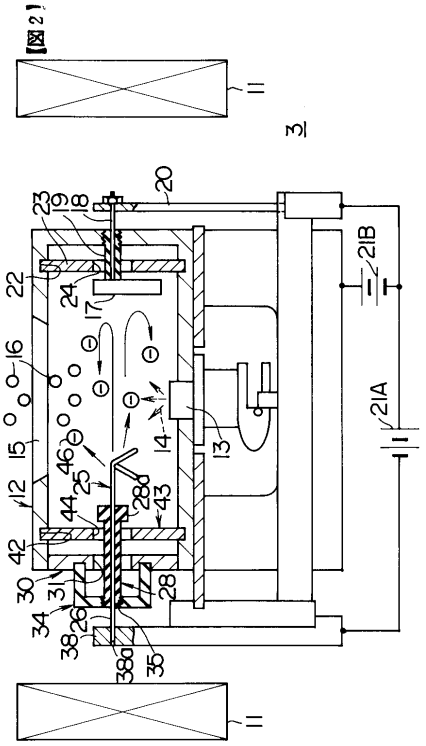
【符合の説明】

１…ウエハ、２…イオン打ち込み装置、３…イオンソース、４…引き出し加速部、５…質量分析マグネット、６…偏向走査マグネット、７…角度補正マグネット、８…打ち込み室、９…オートローダ、１１…マグネット、１２…チャンバ、１３…ガス導入管、１４…ガス、１５…スリット、１６…イオン、１７…反射板、１８…電極、１９…反射板用碍子、２０…ターミナル、２１Ａ…フィラメント電源、２１Ｂ…チャンバ電源、２２…取付溝、２３…反射板側シールドプレート、２４…挿通孔、２５…フィラメント、２６…第１端部、２６ａ…第１固定孔、２７…第２端部、２７ａ…第２固定孔、２８…第１フィラメント用碍子、２８ａ…鍔部、２８ｂ…雄ねじ、２９…第２フィラメント用碍子、２９ａ…鍔部、２９ｂ…雄ねじ、３０…エンドプレート、３１…第１挿通孔、３２…第２挿通孔、３３…取付溝、３４…碍子ボックス、３４ａ…凹凸面、３５…第１雌ねじ孔、３６…第２雌ねじ孔、３７…隔壁、３８…第１ターミナル、３８ａ…取付孔、３８ｂ…雌ねじ孔、３９…第２ターミナル、３９ａ…取付孔、３９ｂ…雌ねじ孔、４０…第１ボルト、４１…第２ボルト、４２…取付溝、４３…フィラメント側シールドプレート、４４…第１挿通孔、４５…第２挿通孔、４６…熱電子。

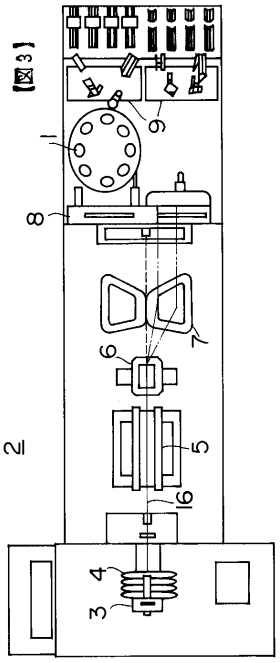
【図１】


【図1】
1…イオンソース
12…チャンバ
25…フィラメント
28…第１フィラメント用電子
29…第２フィラメント用電子
34…電子ボックス

【図２】


【図2】

【図３】


【図3】

フロントページの続き

(72)発明者　宮下　利明
東京都青梅市藤橋３丁目３番地２　日立東京エレクトロニクス株式会社内
(72)発明者　平　賢二
東京都青梅市藤橋３丁目３番地２　日立東京エレクトロニクス株式会社内
(72)発明者　飯塚　朗
東京都小平市上水本町五丁目２０番１号　株式会社日立製作所　半導体事業部内

審査官　村田　尚英

(56)参考文献　特開平０５－２２５９２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０２７２８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６３９８１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３１８４４２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H01J 27/04
H01J 37/08
H01J 37/317