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

特許第5534608号
(P5534608)

(45)発行日　平成26年7月2日(2014.7.2)　(24)登録日　平成26年5月9日(2014.5.9)

(51)Int.Cl.		F I		
H01J 37/317	***(2006.01)***	H01J	37/317	Z
H01J 37/16	***(2006.01)***	H01J	37/16	
H01J 37/248	***(2006.01)***	H01J	37/248	Z

請求項の数 13　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2010-513344 (P2010-513344)
(86)(22)出願日　平成20年6月13日 (2008.6.13)
(65)公表番号　特表2010-531529 (P2010-531529A)
(43)公表日　平成22年9月24日 (2010.9.24)
(86)国際出願番号　PCT/US2008/066923
(87)国際公開番号　WO2009/002736
(87)国際公開日　平成20年12月31日 (2008.12.31)
審査請求日　平成23年4月28日 (2011.4.28)
(31)優先権主張番号　11/767,657
(32)優先日　平成19年6月25日 (2007.6.25)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(73)特許権者　500324750
バリアン・セミコンダクター・エクイップメント・アソシエイツ・インコーポレイテッド
アメリカ合衆国マサチューセッツ州０１９３０，グロスター，ドリー・ロード３５
(74)代理人　110000877
龍華国際特許業務法人
(72)発明者　チャン、シェンウ
アメリカ合衆国マサチューセッツ州０１９３０，グロスター，ドリー・ロード３５
バリアン・セミコンダクター・エクイップメント・アソシエイツ・インコーポレイテッド内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】トリプルジャンクション破壊に起因するイオン注入装置における不安定性を防ぐ高圧絶縁装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
トリプルジャンクション破壊を防ぐ装置であって、
第１の金属電極と、
第２の金属電極と、
前記第１の金属電極と前記第２の金属電極との間に配設される絶縁体と、
前記第１の金属電極と前記絶縁体との間に配設される第１の伝導層と、
前記第２の金属電極と前記絶縁体の前記第１の伝導層に対して反対側との間に配設される第２の伝導層と、
第１のＯリングおよび第２のＯリングと、
を備え、
前記第１のＯリングは、前記第１の伝導層と前記第１の金属電極との間に挟まれており、
前記第２のＯリングは、前記第２の伝導層と前記第２の金属電極との間に挟まれており、
前記絶縁体は、前記第１の金属電極と前記第２の金属電極との間において、真空にさらされる面を少なくとも１つ有し、
前記第１の伝導層は、前記第１の金属電極、前記絶縁体、および前記真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぎ、
前記第２の伝導層は、前記第２の金属電極、前記絶縁体、および前記真空の界面におけ

るトリプルジャンクション破壊の発生を防ぐ
装置。
【請求項２】
イオン注入装置におけるトリプルジャンクションの不安定性を防ぐ装置であって、
第１の金属電極と、
第２の金属電極と、
前記第１の金属電極と前記第２の金属電極との間に配設されている絶縁体と、
前記第１の金属電極と前記絶縁体との間に配設される第１の伝導層と、
前記第２の金属電極と前記絶縁体の前記第１の伝導層に対して反対側との間に配設される第２の伝導層と
第１のＯリングおよび第２のＯリングと、
を備え、
前記第１のＯリングは、前記第１の伝導層と前記第１の金属電極との間に挟まれており、
前記第２のＯリングは、前記第２の伝導層と前記第２の金属電極との間に挟まれており、
前記絶縁体は、前記第１の金属電極と前記第２の金属電極との間において、前記イオン注入装置が生成するイオンビームを輸送する真空にさらされる面を少なくとも１つ有し、
前記第１の伝導層は、前記第１の金属電極、前記絶縁体、および前記真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぎ、
前記第２の伝導層は、前記第２の金属電極、前記絶縁体、および前記真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぐ
装置。
【請求項３】
前記第１および第２の伝導層は、前記絶縁体にドーピングされた金属粒子を有する
請求項１または２に記載の装置。
【請求項４】
前記第１および第２の伝導層は、前記絶縁体上に堆積されている
請求項１または２に記載の装置。
【請求項５】
前記第１および第２の伝導層は、前記絶縁体上に接合されている
請求項１または２に記載の装置。
【請求項６】
前記第１および第２の伝導層は、前記絶縁体上に接着されている
請求項５に記載の装置。
【請求項７】
前記第１および第２の伝導層は、微小間隙を形成することなく、原子レベルで前記絶縁体に結合されている
請求項１または２に記載の装置。
【請求項８】
イオン注入装置におけるトリプルジャンクションの不安定性を防ぐ方法であって、
第１の金属電極を設ける段階と、
第２の金属電極を設ける段階と、
前記第１の金属電極と前記第２の金属電極との間に絶縁体を配設する段階と、
前記第１の金属電極と前記絶縁体との間に第１の伝導層を設ける段階と、
前記第２の金属電極と前記絶縁体の前記第１の伝導層とは反対側との間に第２の伝導層を設ける段階と、
第１のＯリングおよび第２のＯリングを設ける段階と、
を備え、
前記第１のＯリングは、前記第１の伝導層と前記第１の金属電極との間に挟まれており

、
前記第２のＯリングは、前記第２の伝導層と前記第２の金属電極との間に挟まれており
、
前記絶縁体は、前記第１の金属電極と前記第２の金属電極との間において、前記イオン注入装置が生成するイオンビームを輸送する真空にさらされる面を少なくとも１つ有し、
前記第１の伝導層は、前記第１の金属電極、前記絶縁体、および前記真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぎ、
前記第２の伝導層は、前記第２の金属電極、前記絶縁体、および前記真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぐ
方法。
【請求項９】
前記第１の伝導層を設ける段階および前記第２の伝導層を設ける段階は、前記絶縁体に金属粒子をドーピングする段階を有する
請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
前記第１の伝導層を設ける段階および前記第２の伝導層を設ける段階は、前記絶縁体上に、前記第１の伝導層を堆積させる段階および前記第２の伝導層を堆積させる段階を有する
請求項８に記載の方法。
【請求項１１】
前記第１の伝導層を設ける段階および前記第２の伝導層を設ける段階は、前記絶縁体上に、前記第１の伝導層を接合する段階および前記第２の伝導層を接合する段階を有する
請求項８に記載の方法。
【請求項１２】
前記第１の伝導層を接合する段階および前記第２の伝導層を接合する段階は、前記絶縁体に、前記第１の伝導層を接着する段階および前記第２の伝導層を接着する段階を含む
請求項１１に記載の方法。
【請求項１３】
前記第１の伝導層を設ける段階および前記第２の伝導層を設ける段階は、微小間隙を形成することなく、原子レベルで、前記絶縁体に、前記第１の伝導層を結合する段階および前記第２の伝導層を結合する段階を有する
請求項８に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は概して、イオン注入装置に関する。特に、トリプルジャンクション破壊に起因するイオン注入装置における不安定性を防ぐ高圧絶縁装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
高圧絶縁装置は通常、イオン注入装置内のビームラインに沿った箇所のうち、高圧を必要とする箇所に用いられる。高圧は、例えば、イオン源からイオンビームを引き出すために必要である。具体的には、高圧絶縁装置は、イオン源からイオンビームを受け取り、且つ、イオンビームがイオン源から放出されるとビーム内の正電荷イオンを加速する引出システムとともに用いられる。ビームラインにおいて高圧絶縁装置が利用され得るその他の箇所としては、イオンビームを集束させる静電レンズ、および、所望のエネルギーにイオンビームを加速または減速する加速ステージまたは減速ステージが含まれる。
【０００３】
通常のイオン注入装置において利用される現在の高圧絶縁装置の設計では、イオン注入装置を不安定にさせてしまい（例えば、高圧不安定性、イオンビーム不安定性）、最終的にはイオン注入装置を故障させてしまう、トリプルジャンクション破壊が発生しやすい。

高圧絶縁装置におけるトリプルジャンクション領域は、異なる電気特性を持つ３つの部分（ｖｏｌｕｍｅ）が集まるジャンクションまたは領域であるので、トリプルジャンクション領域における局所電場は、トリプルジャンクション領域における電気的特性の階段状変化によって高まる。これら３つの部分は通常、高圧を遮蔽する誘電体（例えば、絶縁体）と、金属電極（例えば、金属伝導体）と、ビームライン内部の真空とを含む。誘電体および金属導体は、イオンビームを輸送し、大気圧からイオンビームを保護する真空容器を形成する。誘電体と金属導体との間には、Ｏリングが挟まれており、大気圧に対する真空封止を実現する。また、Ｏリングによって、高圧絶縁装置のメンテナンス中に、誘電体から金属導体を外すことが可能となる。誘電体と金属導体との間には、真空封止界面間隙が設けられる。真空封止界面間隙は、多数の孔隙を含む狭小間隙または微小間隙である。真空封止界面間隙は、トリプルジャンクション領域と全く同じ箇所に配置される。

【０００４】

高圧絶縁装置の動作中において、真空封止界面間隙またはトリプルジャンクション領域に形成された孔隙では、局所電場が増大するだけでなく、真空圧が悪く、放電が促進され、その結果真空圧がさらに劣化し、二次イオン化が発生する。二次イオン化は最終的に、トリプルジャンクション領域において破壊を生じさせ、この破壊は、誘電体の内面に沿って反対側の電極に到達するまで伝播し、電源をショートさせてしまう結果、イオン注入装置が故障してしまう。

【０００５】

このため、イオン注入装置を不安定にするトリプルジャンクション破壊を防ぐことができる高圧絶縁装置を開発することが望まれている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００６】

第１の実施形態によると、トリプルジャンクション破壊を防ぐ装置が提供される。本実施形態によると、当該装置は、第１の金属電極と、第２の金属電極とを備える。第１の金属電極と第２の金属電極との間に、絶縁体が配設される。第１のＯリングおよび第２のＯリングを設ける。第１のＯリングは、第１の伝導層と第１の金属電極との間に挟まれており、第２のＯリングは、第２の伝導層と第２の金属電極との間に挟まれている。絶縁体は、第１の金属電極と第２の金属電極との間において、真空にさらされる面を少なくとも１つ有する。第１の金属電極と絶縁体との間に、第１の伝導層が配設される。第１の伝導層は、第１の電極、絶縁体、および真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぐ。第２の金属電極と絶縁体の第１の伝導層に対して反対側との間に、第２の伝導層が配設される。第２の伝導層は、第２の電極、絶縁体、および真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぐ。

【０００７】

第２の実施形態によると、イオン注入装置におけるトリプルジャンクションの不安定性を防ぐ装置が提供される。本実施形態によると、第１の金属電極と、第２の金属電極とを備える。第１の金属電極と第２の金属電極との間に、絶縁体が配設されている。第１のＯリングおよび第２のＯリングを設ける。第１のＯリングは、第１の伝導層と第１の金属電極との間に挟まれており、第２のＯリングは、第２の伝導層と第２の金属電極との間に挟まれている。絶縁体は、第１の金属電極と第２の金属電極との間において、イオン注入装置が生成するイオンビームを輸送する真空にさらされる面を少なくとも１つ有する。第１の金属電極と絶縁体との間に、第１の伝導層が配設される。第１の伝導層は、第１の電極、絶縁体、および真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぐ。第２の金属電極と絶縁体の第１の伝導層に対して反対側との間に、第２の伝導層が配設される。第２の伝導層は、第２の電極、絶縁体、および真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぐ。

【０００８】

第３の実施形態によると、イオン注入装置におけるトリプルジャンクションの不安定性

を防ぐ方法が提供される。本実施形態によると、当該方法は、第１の金属電極を設ける段階と、第２の金属電極を設ける段階と、第１の金属電極と第２の金属電極との間に絶縁体を配設する段階と、第１の金属電極と絶縁体との間に第１の伝導層を設ける段階と、第２の金属電極と絶縁体の第１の伝導層とは反対側との間に第２の伝導層を設ける段階と、第１のＯリングおよび第２のＯリングを設ける段階と、を備え、第１のＯリングは、第１の伝導層と第１の金属電極との間に挟まれており、第２のＯリングは、第２の伝導層と第２の金属電極との間に挟まれている。絶縁体は、第１の金属電極と第２の金属電極との間において、イオン注入装置が生成するイオンビームを輸送する真空にさらされる面を少なくとも１つ有し、第１の伝導層は、第１の電極、絶縁体、および真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぎ、第２の伝導層は、第２の電極、絶縁体、および真空の界面におけるトリプルジャンクション破壊の発生を防ぐ。

【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】先行技術に係る高圧絶縁装置の断面を示す正面図である。
【００１０】
【図２】図１の高圧絶縁装置のトリプルジャンクション領域を概略的に示す詳細図である。
【００１１】
【図３】本開示の一実施形態に係る高圧絶縁装置の断面を示す正面図である。
【００１２】
【図４】図３の高圧絶縁装置のトリプルジャンクション領域を概略的に示す詳細図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
本開示の実施形態は、イオン注入装置におけるトリプルジャンクションの不安定性を防ぐ高圧絶縁装置の設計に関する。一実施形態によると、誘電体（例えば、絶縁体）と金属電極（例えば、金属導体）との間に伝導層または伝導プレートを配設する。このような設計によると、絶縁体の一端が第１の伝導層に結合され、第１のトリプルジャンクションが形成される。この際、第１のトリプルジャンクション領域において孔隙の形成を最低限に抑える結合技術を用いる一方、第１の伝導層は第１の金属電極に接続される。第１の伝導層と第１の金属電極との間に、第１のＯリングを挟んで、大気圧に対して真空を封止する。このようにして、第１の伝導層と第１の金属電極との間の空間に、第１の真空封止界面間隙が形成される。絶縁体の他端は、第２の伝導層に結合され、第２のトリプルジャンクションが形成される。この際、第２のトリプルジャンクション領域において孔隙の形成を最低限に抑える結合技術を用いる一方、第２の伝導層は第２の金属電極に接続される。第２の伝導層と第２の金属電極との間に、第２のＯリングを挟んで、大気圧に対して真空を封止する。このようにして、第２の伝導層と第２の金属電極との間の空間に、第２の真空封止界面間隙が形成される。このような構成とすることによって、真空封止界面間隙はトリプルジャンクション領域から離されるので、トリプルジャンクション領域に形成される孔隙に従来は捕獲されていた気体が、第１の伝導層と第１の金属電極との間の空間または第２の伝導層と電位が同じ第２の金属電極との間の空間に捕獲され、イオン注入装置を故障させるような破壊を引き起こすことはない。
【００１４】
図１は、先行技術に係る高圧絶縁装置１０の断面を示す正面図である。図１に示す高圧絶縁装置１０は、イオン注入装置で用いられる。具体的には、高圧絶縁装置１０は、イオン源からイオンビームを引き出す引出システムにおいて用いられる。以下に記載する図１に示す高圧絶縁装置１０および本開示に関する絶縁体の設計（図３および図４）に関する説明はイオン注入装置が備える引出システムに基づくが、本開示の範囲はイオン注入装置のビームライン内に設けられて高圧を必要とするその他の構成要素にも応用が可能である

。上述したように、高圧絶縁装置が利用され得るその他の箇所としては、静電レンズ、加速ステージまたは減速ステージが挙げられる。

【００１５】

図１を参照しつつ説明すると、高圧絶縁装置１０は、絶縁体１４、アノード電極１６、およびカソード電極１８の内部に形成される真空１２を含む。一実施形態によると、絶縁体１４は誘電体であって、アノード電極１６およびカソード電極１８は金属電極である。図１に示すように、絶縁体１４は、イオン源からイオンを引き出すために必要な高圧を保持するべく、アノード電極１６とカソード電極１８とを互いから離間させている。応力緩和部２０は、アルミニウム等の金属から成る構成要素であるが、トリプルジャンクション領域における電気応力を低減させる。トリプルジャンクション領域は、真空１２、絶縁体１４、および、アノード電極１６またはカソード電極１８が出会う界面である。具体的には、応力緩和部２０は、トリプルジャンクション領域で高まる電場を低減させる機能を持つ。Ｏリング２２は、アノード電極１６と絶縁体１４の一端との間、および、カソード電極１８と絶縁体の他端との間に配設されており、大気２４に対して真空封止を実現する。Ｏリング２２は通常、絶縁体１４をアノード電極１６およびカソード電極１８に取り付けて、真空封止に対して適度な圧迫を加えつつ、固定部（不図示）によって強固に固定させることを可能とするべく設けられている溝に収容されている。

【００１６】

図１に示す高圧絶縁装置１０は、イオンビームとしてイオン源からイオンを引き出すべく、絶縁体１４、アノード電極１６、およびカソード電極１８にわたって、高圧を維持することによって動作する。イオンビームは、大気２４の大気圧に対して封止されているので、極性を保ったまま真空１２を通過する。

【００１７】

図１に示す高圧絶縁装置１０は応力緩和部２０を利用してトリプルジャンクション領域における電場を低減しているが、このような応力緩和部２０はあまり効果的でなく、最終的にはトリプルジャンクション領域において破壊が発生して、イオン注入装置が故障してしまうことになる。高圧絶縁装置１０のトリプルジャンクション領域において破壊が発生してしまう根本的原因は、絶縁体１４の一端とアノード電極１６との間に第１の真空封止界面間隙が形成され、および、絶縁体１４の他端とカソード電極１８との間に第２の真空封止界面間隙が形成され、第１および第２の真空封止界面間隙がどちらもトリプルジャンクション領域とまったく同じ箇所に位置することにある。上述したように、真空封止界面間隙は、多数の孔隙を含む狭小空間または微小空間であり、当該孔隙もまたトリプルジャンクション領域にある。真空封止界面間隙の極端なアスペクト比のために、各真空封止界面間隙において形成される孔隙に対応付けられる部分については、真空が良好でない。イオン注入装置において用いられる総合真空システムの観点からすると、孔隙に対応付けられる部分は非常に小さいので、捕獲された気体がゆっくりと漏出しても、実質的に無視できる程度の気体の量で、圧力を大幅に高めることはない。

【００１８】

高圧トリプルジャンクションの観点から鑑みて、本願の発明者達は、この状況は高圧絶縁装置１０の従来の設計において重篤な脆弱点となることを解明した。具体的に説明すると、真空状態が作られた後すぐに高圧動作が開始されると、この部分内に捕獲された気体はまだゆっくりと漏出しているが、局所電場が高まる最悪の場所（つまり、トリプルジャンクション領域）において非常に局所的に高圧を形成している。このような局所的な圧力は、荷電粒子の平均自由行程が、二次イオン化を開始させるために十分なエネルギーを荷電粒子に与えるのに、ちょうど十分であるパッシェン・ミニマムに到達し得る。この結果、応力緩和部２０が設けられているにもかかわらず、トリプルジャンクション領域において絶縁体１４とアノード電極１６またはカソード電極１８との間に形成されるチャネルにわたって破壊が発生する。さらに、トリプルジャンクション領域の局所真空圧が、破壊に伴って発生する気体放出のために上昇し、二次イオン化および破壊が進んでしまう。

【００１９】

このような正のフィードバックループの結果、最初の破壊によって絶縁体１４は抵抗性導体である炭化層を形成する。このため、炭化領域の先端はトリプルジャンクション領域において電場の濃縮が生じて、破壊が発生して絶縁体１４の内面に沿って伝播し、最終的に反対側の電極（つまり、アノード電極１６およびカソード電極１８）に到達して電源をショートさせてイオン注入装置を故障させるので、「トラッキング」が開始される。

【００２０】

図２は、図１に示した高圧絶縁装置１０のトリプルジャンクション領域を概略的に示す詳細図である。図２に示すように、真空封止界面間隙２６が各トリプルジャンクション領域２８において形成されている。高圧動作中において、トリプルジャンクション領域２８において電気的特性が階段状に変化して、間隙２６で電場が濃縮されるために、局所的電場は真空封止界面間隙２６において強化される。それぞれの局所的な真空封止界面間隙２６においてこのように電場が強化されると、荷電粒子（吸収された気体、堆積した汚染物質）が真空間隙２６の一面から離れ、十分なエネルギーを持ったまま間隙の他面に衝突して、荷電粒子の二次放出を発生させ、正のフィードバックが発生する。

【００２１】

上述したように、真空封止界面間隙２６に対応付けられている空間に捕獲される気体は、ゆっくりと漏出して、この部分において非常に高い圧力を形成する。このような局所的な圧力は、荷電粒子の平均自由行程が、局所的な真空封止界面間隙２６において二次イオン化を開始させるために十分なエネルギーを荷電粒子に与えるのに、ちょうど十分であるパッシェン・ミニマムに到達し得る。この結果、真空封止界面間隙２６にわたって破壊が発生し、当該間隙における局所的な真空圧は破壊に伴って発生する気体放出によって上昇し、二次イオン化および破壊が進む。最初の破壊が発生した結果、続いて破壊が発生し、絶縁体１４の内面に沿って伝播し、最終的に反対側の電極（つまり、アノード電極１６またはカソード電極１８）に到達する。

【００２２】

本開示の発明者達は、トリプルジャンクション破壊の影響は、トリプルジャンクション領域２８と真空封止界面間隙２６とを離間させることによって回避し得ることを発見した。図３は、トリプルジャンクション領域と真空封止界面間隙とを離間させる、本開示の一実施形態に係る高圧絶縁装置３０を示す概略図である。図３に示すように、高圧絶縁装置３０は、絶縁体１４の一端とアノード電極１６との間に第１の伝導層３２Ａが設けられ、絶縁体の他端とカソード電極１８との間に第２の伝導層３２Ｂが設けられている。

【００２３】

このような構成によると、ある結合技術を用いて、絶縁体１４の一端は伝導層３２Ａに結合され、絶縁体１４と伝導層３２Ａとの間の結合部分において第１のトリプルジャンクションを形成する。この結合技術は、伝導層３２Ａをアノード電極１６に接続しつつ、第１のトリプルジャンクション領域における孔隙の形成を最小限に抑える。伝導層３２Ａとアノード電極１６との間には、Ｏリング２２が挟まれており、大気圧に対して真空を封止する。このため、伝導層３２Ａとアノード電極１６との間の空間には、第１の真空封止界面間隙が形成される。絶縁体１４の他端は、ある結合技術を用いて、伝導層３２Ｂに結合され、絶縁体１４と伝導層３２Ｂとの間の結合部分において第２のトリプルジャンクションを形成する。この結合技術は、伝導層３２Ｂをカソード電極１８に接続しつつ、第２のトリプルジャンクション領域における孔隙の形成を最小限に抑える。伝導層３２Ｂとカソード電極１８との間には、別のＯリング２２が挟まれており、大気圧に対して真空を封止する。このため、伝導層３２Ｂとカソード電極１８との間の空間には、第２の真空封止界面間隙が形成される。

【００２４】

図４は、図３に示す高圧絶縁装置のトリプルジャンクション領域を概略的に示す詳細図である。図４に示すように、第１のトリプルジャンクション領域３６Ａは、絶縁体１４と伝導層３２Ａとの間の結合部分において形成されている。第１の真空封止界面間隙３４Ａは、伝導層３２Ａとアノード電極１６との間の空間内に形成されている。第２のトリプル

ジャンクション領域３６Ｂは、絶縁体１４と伝導層３２Ｂとの間の結合部分において形成されている。第２の真空封止界面間隙３４Ｂは、伝導層３２Ｂとカソード電極１８との間の空間内に形成されている。このように、トリプルジャンクション領域３６Ａおよび３６Ｂは、真空封止界面間隙３４Ａおよび３４Ｂから離間されている。

【００２５】

伝導層３２Ａおよび３２Ｂと絶縁体１４との間には微小間隙は設けられておらず、伝導層３２Ａおよび３２Ｂと絶縁体１４との間の間隙は、気体の分子サイズよりも小さいので、伝導層と絶縁体１４との間の結合部分は、大気圧に対して真空を封止する。トリプルジャンクション領域３６Ａおよび３６Ｂは、伝導層３２Ａおよび３２Ｂと絶縁体１４との間の結合部分に形成されているので、トリプルジャンクション領域に間隙は設けられておらず、トリプルジャンクション領域における局所電場が大幅に低減される。

【００２６】

一実施形態によると、伝導層３２Ａおよび３２Ｂは、絶縁体１４に金属粒子をドーピングすることによって形成される。一例によると、金属粒子はアルミニウムを含むとしてよい。金属粒子は、公知のドーピング方法を用いて、絶縁体１４にドーピングされる。別の実施形態によると、伝導層３２Ａおよび３２Ｂは、公知の堆積方法を用いて、絶縁体１４に堆積させられる。別の実施形態によると、伝導層３２Ａおよび３２Ｂは、捕獲される孔隙の部分がなくなるように、絶縁体１４に接合される。伝導層３２Ａおよび３２Ｂを絶縁体１４に接合するために用いられ得る方法の一例として、接着（例えば、エポキシを塗布する）が挙げられる。当業者であれば、伝導層３２Ａおよび３２Ｂを絶縁体１４に、原子レベルで、伝導層と絶縁体１４との間に微小間隙が形成されないように、結合させるために用いられ得るその他の結合技術に想到するであろう。

【００２７】

上述した伝導層３２Ａおよび３２Ｂの形成方法には、絶縁体１４と伝導層とが、絶縁体１４と伝導層との間に微小間隙が設けられないようにトリプルジャンクションを形成するべく、原子レベルで、互いに結合されるという共通点がある。

【００２８】

図３および図４に図示する引出システムのトリプルジャンクション領域は、伝導層３２Ａとアノード電極１６との間の空間、および、伝導層３２Ｂとカソード電極１８との間の空間に形成される真空封止界面間隙から離間しているので、従来はトリプルジャンクション領域に捕獲されていた気体が、伝導層３２Ａとアノード電極１６との間の真空封止界面間隙３４Ａ、および、伝導層３２Ｂとカソード電極１８との間の真空封止界面間隙３４Ｂに捕獲されるようになる。トリプルジャンクション３６Ａおよび３６Ｂには微小間隙は設けられていない。伝導層３２Ａとアノード電極１６とでは、または、伝導層３２Ｂとカソード電極１８とでは、電位が同じであるので、捕獲された気体は、二次イオン化を開始することはなく、電圧またはイオンビームを不安定にして、イオン注入装置を最終的に故障させてしまう、トリプルジャンクション破壊を引き起こすこともない。

【００２９】

本開示により、トリプルジャンクション破壊に起因するイオン注入装置の不安定性を防ぐ高圧絶縁装置が提供されることは明らかである。本開示を具体的に図示すると共に好ましい実施形態を参照して説明してきたが、当業者であれば本開示を変形および変更し得ることに想到するであろう。このため、本願の特許請求の範囲は、本発明の真の精神に含まれる限り、そのような変形および変更も全て含むものと理解されたい。

【図１】

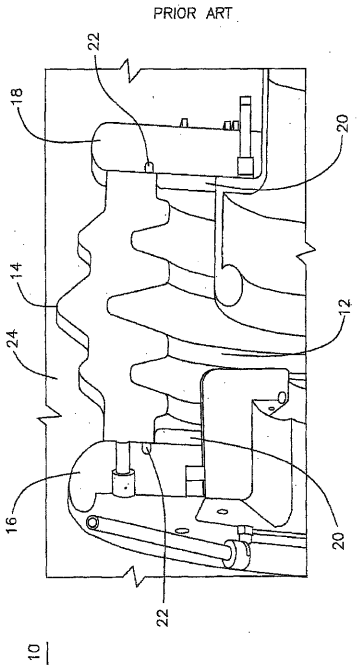

FIG. 1

【図２】

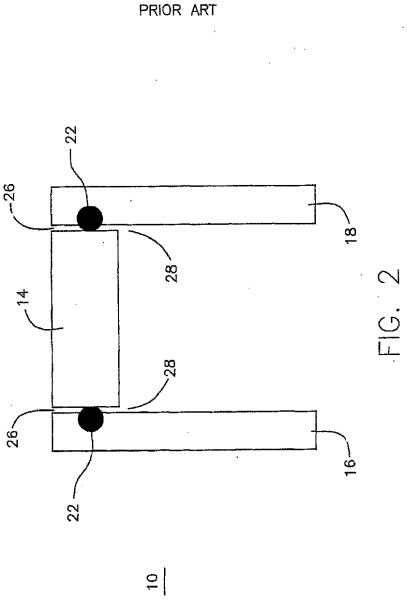

FIG. 2

【図３】

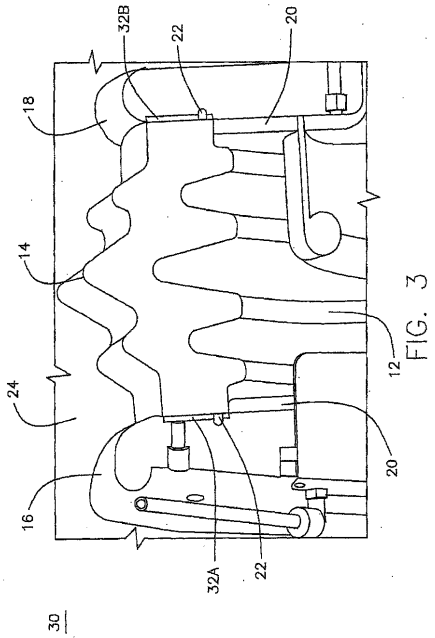

FIG. 3

【図４】

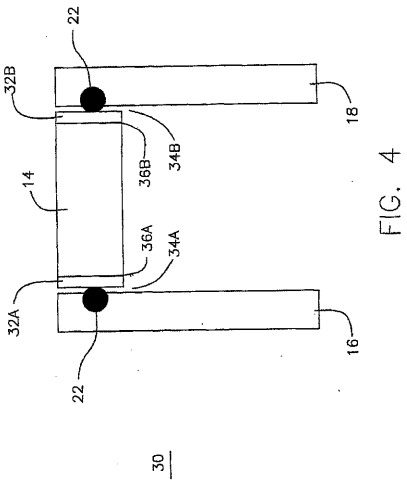

FIG. 4

フロントページの続き

(72)発明者　シンクレア、フランク
アメリカ合衆国マサチューセッツ州０１９３０，グロスター，ドリー・ロード３５　バリアン・セミコンダクター・エクイップメント・アソシエイツ・インコーポレイテッド内

審査官　佐藤　仁美

(56)参考文献　特開平０５－３２５８０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１６５３６８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０７７４１５（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０１４８６８（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－１２９７１７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０２１７６８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０２３６２０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｊ　２７／００－２７／２６、３７／０４、３７／０６－３７／０８、
３７／２４８、３７／３０－３７／３６