

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3992366号

(P3992366)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(51) Int. Cl. F I  
**HO 1 J 37/317 (2006.01)** HO 1 J 37/317 Z  
**HO 1 J 37/077 (2006.01)** HO 1 J 37/077

請求項の数 13 外国語出願 (全 9 頁)

|              |                       |           |                      |
|--------------|-----------------------|-----------|----------------------|
| (21) 出願番号    | 特願平10-176511          | (73) 特許権者 | 390040660            |
| (22) 出願日     | 平成10年5月20日(1998.5.20) |           | アプライド マテリアルズ インコーポレ  |
| (65) 公開番号    | 特開平11-73908           |           | イテッド                 |
| (43) 公開日     | 平成11年3月16日(1999.3.16) |           | APPLIED MATERIALS, I |
| 審査請求日        | 平成17年2月16日(2005.2.16) |           | NCORPORATED          |
| (31) 優先権主張番号 | 9710380.8             |           | アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95  |
| (32) 優先日     | 平成9年5月20日(1997.5.20)  |           | 054 サンタ クララ パウアーズ ア  |
| (33) 優先権主張国  | 英国(GB)                |           | ベニュー 3050            |
|              |                       | (74) 代理人  | 100088155            |
|              |                       |           | 弁理士 長谷川 芳樹           |
|              |                       | (74) 代理人  | 100089978            |
|              |                       |           | 弁理士 塩田 辰也            |
|              |                       | (74) 代理人  | 100092657            |
|              |                       |           | 弁理士 寺崎 史朗            |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イオン注入中における基板上の電荷蓄積を中和するエレクトロンフラッド装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

イオンビーム注入装置による基板内へのイオン注入中における基板上への正電荷蓄積を中和するエレクトロンフラッド装置であって、

イオンビームを軸方向に沿って受け取るとともに、イオンビームを軸方向に沿って基板へ受け渡すチューブと、

このチューブの側壁内の開口と、

耐熱性誘電材料から形成されると共に、前記チューブの前記開口と連通する出口孔を有するプラズマチャンバと、

前記プラズマチャンバに対する不活性ガスの供給源と、

高周波(h.f.)電源と、

前記電源からh.f.電力を供給し、前記チャンバ内にプラズマを維持して低エネルギー電子を生成する手段と、

前記チャンバ内に備えられた電極と、を備え、

前記電極は、前記電極上で放電するイオンからグラウンドに正電流を導通させるように接続され、

前記プラズマは、前記チャンバの前記出口孔を通して延出し、前記チューブ内の前記イオンビームにおけるプラズマへのブリッジを形成し、

前記低エネルギー電子の束が前記チャンバから出るように制御されて、前記出口孔を通して前記チューブ内に入り、前記イオンビームと合流するようになっているエレクトロンフ

10

20

ラッド装置。

【請求項 2】

h.f.電力を供給する前記手段は、前記プラズマに無線周波（r.f.）電力を容量結合する電極を前

記チャンバ内に備えている、請求項 1 記載のエレクトロンフラッド装置。

【請求項 3】

前記チャンバ内に磁場を形成して前記プラズマ中に電子を閉じ込める手段を備えている請求項 2 記載のエレクトロンフラッド装置。

【請求項 4】

h.f.電力を供給する前記手段は、前記プラズマチャンバを取り囲んで前記プラズマに r.f.電力を誘導結合するコイルを備えている、請求項 1 記載のエレクトロンフラッド装置。 10

【請求項 5】

h.f.電力を供給する前記手段は、マイクロ波エネルギーを生成するマグネトロンと、前記マグネトロンから前記プラズマチャンバにマイクロ波電力を供給する導波管と、を備えている、請求項 1 記載のエレクトロンフラッド装置。

【請求項 6】

前記電極は、前記基板電位を基準とする負の電圧にバイアスされる、請求項 1～5 のいずれか記載のエレクトロンフラッド装置。

【請求項 7】

前記電極は、前記プラズマチャンバ内において前記出口孔に対向するように配置されている、請求項 1～6 のいずれか記載のエレクトロンフラッド装置。 20

【請求項 8】

前記プラズマチャンバ内にプラズマ点火装置を備えている請求項 1～7 のいずれか記載のエレクトロンフラッド装置。

【請求項 9】

前記プラズマチャンバは、前記出口孔の周囲に位置する前記チャンバの外周面または壁部分の上に導電シールドを有しており、このシールドは、前記出口孔の周囲に位置する前記チャンバ壁面に蓄積しがちな静電荷を導通して逃がすようになっている、請求項 1～8 のいずれか記載のエレクトロンフラッド装置。

【請求項 10】

前記シールドは、前記基板電位に接続されている、請求項 9 記載のエレクトロンフラッド装置。 30

【請求項 11】

前記シールドは、前記チューブに接続されている、請求項 9 記載のエレクトロンフラッド装置。

【請求項 12】

前記チューブは、前記基板電位を基準とする負の電圧にバイアスされる、請求項 1～11 のいずれか記載のエレクトロンフラッド装置。

【請求項 13】

イオンビーム注入装置による基板内へのイオン注入中における基板上への正電荷蓄積を中和するエレクトロンフラッド装置であって、 40

イオンビームを軸方向に沿って受け取るとともに、イオンビームを軸方向に沿って基板へ受け渡し、前記基板電位を基準とする負の電圧にバイアスされるチューブと、

このチューブの側壁内の開口と、

前記チューブの前記開口と連通する出口孔を有するプラズマチャンバと、

前記プラズマチャンバに対する不活性ガスの供給源と、

高周波（h.f.）電源と、

前記電源から h.f.電力を供給し、前記チャンバ内にプラズマを維持して低エネルギー電子を生成する手段と、を備え、

前記低エネルギー電子の束が前記チャンバから出て、前記出口孔を通して前記チューブ内 50

に入り、前記イオンビームと合流するようになっており、

前記プラズマチャンバは、耐熱性誘電材料から形成されると共に、前記出口孔の周囲に位置する前記チャンバの外面または壁部分の上に導電シールドを有しており、

前記シールドは、前記基板電位に接続され、前記出口孔の周囲に位置する前記チャンバ壁上に蓄積しがちな静電荷を導通して逃がすようになっているエレクトロンフラッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、イオンビーム注入装置による基板中へのイオン注入中における基板上の正電荷蓄積を中和するエレクトロンフラッド装置に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイスの製造では、イオンビーム注入は徐々に一般的な処理技術となっている。このイオンビーム注入によれば、所望の不純物イオンのビームが半導体基板に向けられ、これらのイオンが基板中に注入されて、例えば所望の導電型の領域を形成するようになっている。基板のうち注入が行われている一部の領域は、半導体基板の本体から電氣的に絶縁されることになる。この結果、イオンの注入中、このような領域は徐々に帯電するようになる。通常、注入イオンは正イオンなので、基板表面上に正の電荷蓄積（charge build-up）が生じる。この電荷蓄積が基板中の絶縁層および絶縁領域の絶縁破壊電圧を上回ると、ダメージが生じる。 20

【0003】

このように、イオン注入中における基板表面上の電荷蓄積を中和する必要性が知られている。

【0004】

この電荷蓄積を中和する公知の技術には、イオンビームのうち基板の直前に位置する領域を電子でフラdding（flooding）する技術が含まれている。基板上の正電荷蓄積は、これらの電子を基板表面に引き寄せて基板表面を放電させる。エレクトロンフラッド装置（プラズマフラッドガンとしても知られている）の例は、US5089710およびUS5399871に開示されている。 30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

効率を良くするために、基板中和に使用されるこれらのエレクトロンフラッドシステムは、比較的低いエネルギーの電子を生成しなければならない。これらの電子は、比較的小さな正電荷が基板上に現れることにより、基板に容易に引き寄せられる。更に、基板の前方に位置する過大なエネルギーの電子は、基板表面上の正電荷が既に完全に放電されてしまっている場合であっても基板表面上に衝突して「固着」するので、過大な負の静電荷が表面上に蓄積することになる。このような負の静電荷が基板表面上に蓄積しうる程度は、基板前方の領域内に位置する電子のエネルギーに関係する。

【0006】

従って、イオンビームが基板上に衝突する基板前方の領域をフラッドするために生成された電子が極めて低いエネルギーを有していることが、好適なエレクトロンフラッド装置にとって重要な基準となる。 40

【0007】

従来のエレクトロンフラッド装置から生じることのある別の問題点は、従来技術のフラッドシステムに使用されるプラズマチャンバ内の熱い金属部品、特にタングステンフィラメントから異物が生じる可能性があることである。

【0008】

より小さな半導体デバイス形状が求められる傾向が続くなかで、全ての半導体プロセスにおいて望ましくない異物を低減または除去する必要性が高まっている。 50

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、イオンビーム注入装置による基板内へのイオン注入中における基板上への正電荷蓄積を中和するエレクトロンフラッド装置を提供する。この装置は、イオンビームを軸方向に沿って受け取るとともにイオンビームを軸方向に沿って基板に受け渡すチューブと、このチューブの側壁内の開口と、耐熱性誘電材料から形成されると共に、前記チューブの前記開口と連通する出口孔を有するプラズマチャンバと、前記プラズマチャンバに対する不活性ガスの供給源と、高周波（high frequency：h.f.）電源と、前記電源からh.f.電力を供給し、前記チャンバ内のプラズマを維持して低エネルギー電子を生成する手段と、前記チャンバ内に備えられた電極と、を備えており、前記電極は、前記電極上で放電するイオンからグラウンドに正電流を導通させるように接続され、前記プラズマは、前記チャンバの前記出口孔を通して延出し、前記チューブ内の前記イオンビームにおけるプラズマへのブリッジを形成し、前記低エネルギー電子の束が前記チャンバから出るように制御されて、前記出口孔を通して前記チューブ内に入り、前記イオンビームと合流するようになっている。上記および本明細書の他の箇所で用いる用語「h.f.電力」は、チャンバ内のプラズマと容量結合または誘導結合される通常の無線周波数（radio frequency）における電力と、マイクロ波周波数における電力の双方を含むものである。エレクトロンフラッド装置のプラズマチャンバ内における無線周波（r.f.）維持プラズマまたはマイクロ波維持プラズマの使用は、不要な異物が基板に到達する危険性を最小限に抑える。このプラズマチャンバは、従来技術の装置ではタングステン異物を生じさせることのある熱いフィラメントを有していない。

10

20

## 【0010】

また、大きなDC電場がない状況では、プラズマチャンバ内の電子が、基板の前に位置するビームプラズマの領域内に高エネルギー電子が存在することを可能にする過大なエネルギーに加速されることはない。また、本装置は、前記プラズマチャンバ内に電極を有している。この電極は、この電極上で放電するイオンからグラウンドへ正電流を導通するように接続されており、これにより、前記出口孔を通る電子束が制御される。プラズマチャンバ内のプラズマから一部の正イオンを吸収することにより、出口孔を通る電子束を制御し、必要に応じて強めることができる。

## 【0011】

h.f.電力を供給する前記手段は、前記プラズマにr.f.電力を容量結合する電極を前記チャンバ内に備えていてもよい。このとき、プラズマ電子を閉じ込めるためにチャンバ内に磁場が必要となることがある。この磁場は、一つ以上の永久磁石または電磁石によって生成することができる。

30

## 【0012】

しかしながら、h.f.電力を供給する前記手段は、プラズマチャンバを取り囲んで前記プラズマにr.f.電力を誘導結合するコイルを備えていることが好ましい。この構成によれば、過大なエネルギーが電子に供給されるようにすることも可能な大きな電場をプラズマチャンバ内に生成する必要がなくなるとともに、閉込め磁場を与える追加手段も必要なくなる。このr.f.磁場自体は、必要に応じてプラズマ電子を効率良く閉じ込める。

40

## 【0013】

マイクロ波の場合、h.f.電力を供給する前記手段は、マグネトロンと、マグネトロンからプラズマチャンバへマイクロ波電力を供給する導波管と、を備えていてもよい。

## 【0014】

前記電極は、基板電位を基準とする負の電圧にバイアスすることができ、前記プラズマチャンバ内において前記出口孔に対向するように配置することができる。

## 【0015】

h.f.エネルギーの印加だけではプラズマを点火するのに不十分な場合は、前記プラズマチャンバ内にプラズマ点火装置を設置してもよい。プラズマは、点火が完了すると、h.f.エネルギーのみによって維持される。

50

## 【0016】

別の態様では、前記プラズマチャンバが、前記出口孔の周囲に位置する前記チャンバの外壁部分上に導電シールドを有している。このシールドは、ともすれば出口孔の周囲に位置するチャンバ壁上に蓄積しがちな静電荷を導通して逃がすようになっている。このシールドは、基板電位または前記チューブの電位に接続されていてもよい。

## 【0017】

前記チューブは、基板電位を基準とした負の電圧でバイアスされていることが好ましい。

また、本発明の他のエレクトロンフラッド装置は、イオンビーム注入装置による基板内へのイオン注入中における基板上への正電荷蓄積を中和するエレクトロンフラッド装置であって、イオンビームを軸方向に沿って受け取るとともに、イオンビームを軸方向に沿って基板へ受け渡し、前記基板電位を基準とする負の電圧にバイアスされるチューブと、このチューブの側壁内の開口と、前記チューブの前記開口と連通する出口孔を有するプラズマチャンバと、前記プラズマチャンバに対する不活性ガスの供給源と、高周波 (h.f.) 電源と、前記電源から h.f. 電力を供給し、前記チャンバ内にプラズマを維持して低エネルギー電子を生成する手段と、を備え、前記低エネルギー電子の束が前記チャンバから出て、前記出口孔を通して前記チューブ内に入り、前記イオンビームと合流するようになっており、前記プラズマチャンバは、耐熱性誘電材料から形成されると共に、前記出口孔の周囲に位置する前記チャンバの外壁または壁部分の上に導電シールドを有しており、前記シールドは、前記基板電位に接続され、前記出口孔の周囲に位置する前記チャンバ壁上に蓄積しがちな静電荷を導通して逃がすようになっている。

## 【0018】

## 【発明の実施の形態】

以下では、添付の図面を参照しながら本発明の具体例を説明する。

## 【0019】

図1では、半導体ウェーハ10からなる基板がウェーハ支持体11上に設置されている。図面に示される全ての構成要素は、イオン注入機のプロセスチャンバ内に設置されている。このプロセスチャンバは、イオン注入で通常用いられる所望の低圧に排気される。イオン注入機全体は、ウェーハ10中への注入が望まれる核種のイオン（例えば、 $B^+$ 、 $BF_2^+$ 、 $P^+$ 、 $As^+$ ）のソースを備えている。イオンは、このソースから取り出されてビームを形成する。このビームは、質量分析器および質量選択器を通過して、必要な質量のイオンからなる持続ビームを形成する。質量選択の後（場合によっては更に、ビーム中のイオンの所望の注入エネルギーへの加減速を行った後）、図中で符号12で示されるビームがウェーハ10に供給される。ウェーハ10の全ての部分がビーム12から等しいドーズ量のイオンを確実に受け取るように、走査装置を設置してもよい。

## 【0020】

ビーム12の正イオンがウェーハ10の表面領域に衝突し、その領域内に注入されるようになるので、正の電荷が蓄積しがちである。この蓄積は、ウェーハ10の表面のうちウェーハを形成する半導体材料の本体から絶縁される可能性がある部分の上で特に起こりやすい。ウェーハ支持体11およびウェーハ10の本体は、通常、グランドに接続されている。上述のように、この正電荷蓄積が継続しうるようになっていると、この電荷が絶縁破壊電圧を超えてウェーハの各部にダメージを与える可能性がある。

## 【0021】

図示の装置では、電子閉込めチューブ13がウェーハ10のすぐ前方に設置され、正イオンの入力ビーム12と同軸に配置されている。チューブ13の円筒側壁には、開口14が設けられている。プラズマチャンバ15は、閉込めチューブ13の外壁に取り付けられており、チャンバ15の一端に出口孔16を有している。この出口孔は、閉込めチューブ13の側壁内の開口14と連通している。プラズマチャンバ15の内部には、供給ダクト17を介してアルゴンガスが供給される。プラズマチャンバ15の外壁の周囲には無線周波コイル18が巻き付けられており、インピーダンス整合回路20を介してコイル18に接

続されたr.f.電源19からのr.f.電力で駆動されるようになっている。プラズマチャンバ15内で形成されたプラズマは、コイル19によってプラズマに誘導結合されたr.f.電源19からのr.f.エネルギーによって維持される。

【0022】

プラズマチャンバ15内のプラズマ中には低エネルギー電子が生成されるが、これらの電子は、プラズマチャンバ15の出口孔16を通してドリフトし、イオンビーム12のプラズマと合流する傾向がある。このため、ビーム12のうちウェーハ10の前方に位置する領域内の低エネルギー電子の密度を高めることができる。このとき、ウェーハ10の表面上に蓄積する正電荷がこれらの低エネルギー電子をビームプラズマから引き寄せ、ウェーハ表面を放電させる。

10

【0023】

プラズマチャンバ15からビーム12への電子束は、プラズマチャンバ内へのアルゴン流やr.f.電力および／またはr.f.周波数を調節することにより制御することができる。しかしながら、この実施形態では、電源22によりグラウンドに対して負バイアスすることの可能な電極21が、出口孔16の反対側に位置するプラズマチャンバ15の端部に設置されている。この電極21は、プラズマチャンバ15内の一部の正イオン上の電荷がグラウンドに吸収されてグラウンドと導通できるようにすることにより、これらのイオンを放電する。電極21を介してプラズマからグラウンドへ流れる正電流は、出口孔16を通る電子の対応する正味の流れを形成することになる。この実施形態では、プラズマチャンバ15自体は、耐熱性誘電材料から形成されている。

20

【0024】

このように、電極21を用いることで、プラズマチャンバからビーム12への電子束を制御することができる。

【0025】

図示の装置では、ウェーハ10およびその支持体11がグラウンド電位に保持されるので、電極21は、必要な電子束に応じて、グラウンドを基準とした0〜−50ボルトの負の電圧に保持される。

【0026】

プラズマチャンバ15内のプラズマ自体は、良好な導電体である。プラズマ15内で形成されるプラズマは、出口孔16を通過して延出し、ビーム12というプラズマへのプラズマブリッジを形成する。このため、ビーム電位と電極21の電位との間の電位差のほとんどは、電極21に隣接する「プラズマシース」領域内の電場として現れることになる。この結果、プラズマチャンバ15内のプラズマ中で生成された電子のほとんどは、電極21上の電位によって生じた電場の影響を受けない。電極21で中和されているアルゴンイオンとの平衡を保つために十分な過剰電子のみが、エネルギーを大きく増加させることなく出口孔16を通過して移動する。

30

【0027】

正味の静電荷が出口孔16の領域内においてプラズマチャンバ15の表面上に蓄積することを防ぐため、出口孔16の周囲に位置するプラズマチャンバの外面は、グラウンドに接続された導電スクリーン23によって被覆またはカバーされている。

40

【0028】

現存するプラズマを維持するためにr.f.コイル18とプラズマチャンバ15内のプラズマとの間には十分な誘導結合が存在しうるが、プラズマの点火を確実に行うためには特殊な装置が必要になる場合もある。図面では、点火装置24が設置されている。この点火装置は、プラズマチャンバ内に鋭いまたは尖った導電要素を備えていてもよい。この導電要素は、グラウンドまたは高電圧に接続されていてもよい。

【0029】

この代わりに、プラズマチャンバ内のアルゴン圧力をプラズマを一層容易に形成することができるレベルに初期調整することによりプラズマを点火し、この後、この圧力を所望の動作圧力に変えることが可能な場合もある。

50

**【0030】**

プラズマチャンバ15内でプラズマが形成されると、プラズマ種（アルゴンイオンおよび電子の双方）は、出口孔16を通過して移動し、ビーム12とプラズマブリッジを形成する傾向を持つ。電子の移動度はアルゴンイオンに比べて高いので、プラズマチャンバ15からの電子束は、自然に大きさが二桁ほどイオン束よりも高くなる。これによりプラズマチャンバ15内のプラズマが結果的に正に帯電するようになる傾向があるので、出口孔16を通過する電子流は低減し、最終的に停止することになる。電極21の存在によりプラズマを放電させることができ、出口孔16を通過する電子流を、制御された流量に維持することができるようにになっている。

**【0031】**

プラズマチャンバ15からの電子束は、アルゴンガスの供給量を調節したり、プラズマに結合されるr.f.電力またはr.f.周波数のレベルを調節することによっても制御することができる。

**【0032】**

図示の装置では、閉込めチューブ13自体が電源25によってグラウンドに対してバイアスされている。この電源25は、グラウンドを基準とした0〜30ボルトのバイアス電圧を印加し、低エネルギー電子をイオンビームの領域内に維持するように機能する。更に、わずかな負バイアスをウェーハ10に対して閉込めチューブ13に印加することで、ビームプラズマからの電子のウェーハ10の表面上への移動を促進することができる。

**【0033】**

閉込めチューブ13の負バイアスに加えて、閉込めチューブ13のまわりに磁石を設置することによっても、イオンビーム12の領域に電子を閉じ込めることができる。

**【0034】**

他の実施形態では、ビーム電流を測定する目的でチューブ13をファラデーカップの一部として構成してもよい。この場合、チューブ13をウェーハ10と同じ電位に保持することが可能であり、更にはウェーハを基準とした正の電位に保持することも可能である。

**【0035】**

コイル18によってプラズマチャンバ15内に生成されたr.f.磁場自体が、生成されたプラズマ電子を実質的にコイル18の軸方向に沿って移動するように閉じ込めるので、電子は出口孔16を通過してビームと合流する。従って、プラズマチャンバ15には、磁場生成装置を追加する必要はない。

**【0036】**

プラズマチャンバ15は、アルミナなどのセラミックや石英から好適に形成することができる。r.f.電源19の周波数は、500ワット〜1キロワットの電力のもとで好適に10〜50MHzとすることができる。

**【0037】**

他の構成では、プラズマチャンバ内に配置された電極を用いることでr.f.電力をプラズマに容量結合させることができる。双方のr.f.電力供給電極が絶縁面を有している場合、上述の電極21と同様の制御電極を更に設置することで正イオン上の電荷を吸収し、チャンバからの電子束を制御することができる。

**【0038】**

r.f.電力の代わりに、マグネトロンと導波管やその他の送電線を用いて電力をプラズマチャンバに導通させることでマイクロ波電力を使用することもできる。この場合好適なことに、一つ以上の固定磁石や一つ以上の電磁石によってプラズマチャンバ内に静磁場も形成される。プラズマチャンバ内の磁場は、供給されるマイクロ波エネルギーの周波数で電子サイクロトロン共鳴を生じるように選択すべきである。マグネトロン周波数が約2.54GHzである場合、一又は複数の磁石は約875ガウスのチャンバ内磁場を形成するはずである。このとき、プラズマによるエネルギー吸収が高まるので、プラズマチャンバ内でより低いガス圧を使用することが可能になる。

**【0039】**

10

20

30

40

50

本発明の上述の例では、イオンビームが実質的に静止しており、ウェーハがイオンビームに対して機械的に走査されることで、ウェーハの全ての部分が等しいドーズ量を確実に受け取るようになっている。本発明の具体例は、イオンビーム自体が少なくとも一つの方向に磁氣的または静電的に走査される装置にも適用することができる。この場合、基板位置の前方に配置され、イオンビームを軸方向に沿って授受するチューブが走査ビームを収容するようになっている。従って、ビーム方向と直交する一方向に走査されるビームに対しては、このチューブは、ビーム走査方向に沿って横に延在していてもよい。

【図面の簡単な説明】

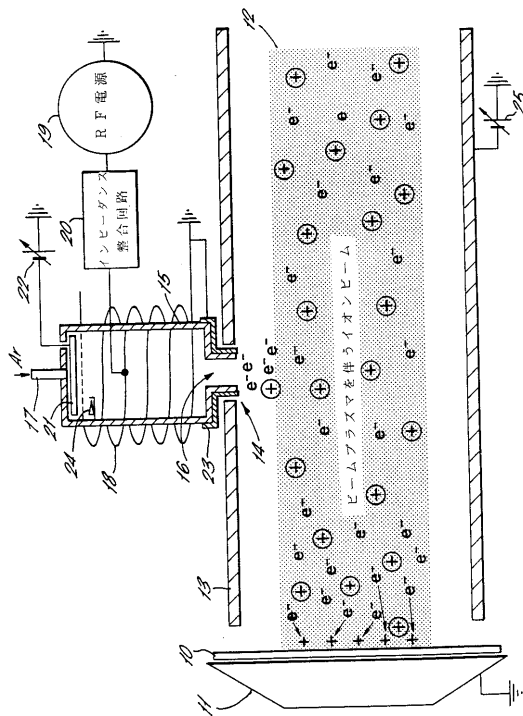
【図 1】 イオン注入装置の基板の前方に設置された本発明の実施形態に係るエレクトロンフラッド装置の概略図である。

10

【符号の説明】

10…半導体ウェーハ、11…ウェーハ支持体、12…イオンビーム、13…電子閉込めチューブ、14…開口、15…プラズマチャンバ、16…出口孔、17…供給ダクト、18…r.f.コイル、21…電極、22…電源、23…導電スクリーン、24…点火装置、25…電源。

【図 1】



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100094318  
弁理士 山田 行一
- (74)代理人 100094008  
弁理士 沖本 一暁
- (74)代理人 100107456  
弁理士 池田 成人
- (72)発明者 イトウ ヒロユキ  
イギリス国, ウェスト サセックス, アールエイチ13 6ビーキュー, ホーシャム ディ  
ケンズ ウェイ 6
- (72)発明者 シューーユ チェン  
アメリカ合衆国, カリフォルニア州, ミルピタス, ローズ ドライヴ 230
- (72)発明者 ロバート ジェイ. ミッチェル  
イギリス国, プルボロー, ウェスト チルティントン ロード サウスウッド (番地なし)
- (72)発明者 スティーヴン モファット  
イギリス国, サリー, ケーティー23 3キューユー, ブックハム ハイクロフト コート  
6

審査官 小林 紀史

- (56)参考文献 特開昭61-088426 (JP, A)  
特開平02-109236 (JP, A)  
特開平05-094796 (JP, A)  
特開平05-234562 (JP, A)  
特開平06-236747 (JP, A)  
特開平07-169428 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01J27/00 - 27/26  
H01J37/04  
H01J37/06 - 37/08  
H01J37/248  
H01J37/30 - 37/36