

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 1 区分
 【発行日】平成 19 年 11 月 29 日 (2007.11.29)

【公表番号】特表 2007-517358(P2007-517358A)
 【公表日】平成 19 年 6 月 28 日 (2007.6.28)
 【年通号数】公開・登録公報 2007-024
 【出願番号】特願 2006-533770(P2006-533770)
 【国際特許分類】

H 0 1 J 37/147 (2006.01)

H 0 1 J 37/317 (2006.01)

H 0 1 L 21/265 (2006.01)

【F I】

H 0 1 J 37/147 D

H 0 1 J 37/317 A

H 0 1 L 21/265 6 0 3 B

【手続補正書】
 【提出日】平成 19 年 10 月 9 日 (2007.10.9)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

イオンビームのための磁気偏向器であって、第 1 のコイルおよび第 2 のコイルからなる一対のコイルを含み、前記第 1 のコイルは前記イオンビームの上方に配置され、前記第 2 のコイルは前記イオンビームの下方に配置されており、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルの両方は、前記イオンビームの幅に沿って延在し、さらに、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルを通じて同方向に電流が流れ、それによって、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間に、前記イオンビームのほぼ全幅に沿って、前記イオンビームの伝播方向にほぼ直交する方向に、磁界を誘導するとともに、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルは、入力端部と出力端部を形成するように配置されており、前記出力端部は前記入力端部の下流に位置し、前記出力端部は、前記入力端部よりも大きいことを特徴とする磁気偏向器。

【請求項 2】

前記イオンビームは、リボン形ビームまたはペンシル形スキャンビームを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の磁気偏向器。

【請求項 3】

前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルは、入力端部と出力端部を形成するように配置されており、前記出力端部は前記入力端部の下流に位置し、前記出力端部は、前記入力端部よりも大きいことを特徴とする請求項 2 に記載の磁気偏向器。

【請求項 4】

前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルを通じて流れる電流の大きさが可変であり、それによって、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間の磁界の強さの変動を促進することを特徴とする請求項 2 に記載の磁気偏向器。

【請求項 5】

前記一対のコイルに関連して、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間にプラズマを供給するように動作可能なプラズマ源をさらに含み、それによって、前記イオンビームに

関連する空間電荷の中性化を促進することを特徴とする請求項 2 に記載の磁気偏向器。

【請求項 6】

前記プラズマ源は、前記イオンビーム中のイオンに関連して、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間の残留ガスに衝突して該残留ガスをイオン化するビームプラズマを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の磁気偏向器。

【請求項 7】

前記プラズマ源は、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルの側方部分に沿って配置されており、前記プラズマ源によって発生するプラズマは、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルの間の前記磁界に関連する磁力線に沿って、前記イオンビームの全幅にわたって拡散し、それによって、前記イオンビームの全幅に沿って空間電荷を中性化することを特徴とする請求項 5 に記載の磁気偏向器。

【請求項 8】

一対の電極をさらに含んでおり、前記一対の電極は、前記第 1 のコイルと前記イオンビームの間に配置された第 1 の電極と、前記第 2 のコイルと前記イオンビームの間に配置された第 2 の電極からなり、前記一対の電極は、該一対の電極の間に、該一対の電極の間を通過する前記イオンビームを偏向するための静電界を発生することを特徴とする請求項 2 に記載の磁気偏向器。

【請求項 9】

前記一対のコイルおよび前記一対の電極のそれぞれに作動的に結合するコントローラーをさらに含んでおり、該コントローラーは、予め定められた質量エネルギー積の閾値よりも小さいレベルで前記一対のコイルを動作させ、かつ、予め定められた質量エネルギー積の閾値よりも大きいレベルで前記一対の電極を動作させるように作動可能であることを特徴とする請求項 8 に記載の磁気偏向器。

【請求項 10】

イオン注入システムのためのハイブリッド偏向器であって、
イオンビームをビーム軸から偏向するように動作する磁気偏向モジュールと、
前記イオンビームを前記ビーム軸から偏向するように動作する静電偏向モジュールと、
1 つまたは複数の入力制御信号に基づいて、前記磁気偏向モジュールと前記静電偏向モジュールの 1 つを選択的に動作させるコントローラーと、
を含むことを特徴とするハイブリッド偏向器。

【請求項 11】

前記コントローラーは、1 つまたは複数の入力制御信号が、質量エネルギー積が予め定められた閾値よりも小さいことを示すときに、前記磁気偏向モジュールを動作させるように作動可能であることを特徴とする請求項 10 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 12】

前記コントローラーは、1 つまたは複数の入力制御信号が、質量エネルギー積が予め定められた閾値よりも大きいことを示すときに、前記静電偏向モジュールを動作させるように作動可能であることを特徴とする請求項 10 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 13】

前記イオンビームは、リボン形ビームまたはペンシル形スキャンビームを含むことを特徴とする請求項 10 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 14】

前記磁気偏向モジュールは、前記イオンビームの上方に配置された第 1 のコイルと、前記イオンビームの下方に配置された第 2 のコイルとを含んでおり、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルを通じて流れる電流は、前記イオンビームの伝播方向にほぼ直交する磁界を誘導することを特徴とする請求項 13 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 15】

前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルは、入力端部と出力端部を有しており、前記出力端部は前記入力端部の下流に位置するように配置され、前記出力端部の開口部は、前記入力端部よりも大きいことを特徴とする請求項 14 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 16】

前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルは、前記イオンビームの全幅に沿って延在することを特徴とする請求項 14 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 17】

前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルに関連して、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間にプラズマを供給するように動作可能なプラズマ源をさらに含み、それによって、前記イオンビームに関連する空間電荷の中性化を促進することを特徴とする請求項 16 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 18】

前記プラズマ源は、前記イオンビーム中のイオンに関連して、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間の残留ガスに衝突して該残留ガスをイオン化するビームプラズマを含むことを特徴とする請求項 17 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 19】

前記プラズマ源は、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルの側方部分に沿って配置されており、前記プラズマ源によって発生するプラズマは、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルの間の前記磁界に関連する磁力線に沿って、前記イオンビームの全幅にわたって拡散し、それによって、前記イオンビームの全幅に沿って空間電荷を中性化することを特徴とする請求項 17 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 20】

前記静電偏向モジュールは、前記第 1 のコイルと前記イオンビームの間に配置された第 1 の電極と、前記第 2 のコイルと前記イオンビームの間に配置された第 2 の電極とを含んでおり、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間に印加される電圧に応じて、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間に、前記イオンビームの伝播方向にほぼ直交する方向に静電界を発生することを特徴とする請求項 10 に記載のハイブリッド偏向器。

【請求項 21】

イオンビームを発生するように作動可能なイオン源と、

前記イオンビームを受容して、不要の質量対電荷比を有するイオンを除去するように作動可能な質量分析器と、

該質量分析器から前記イオンビームをビーム軸に沿って受容し、磁界を使用して前記ビーム軸から前記イオンビームを偏向するように作動可能な磁気偏向器と、
を含んでおり、

前記磁気偏向器は、第 1 のコイルおよび第 2 のコイルを含み、前記第 1 のコイルは前記イオンビームの上方に配置され、前記第 2 のコイルは前記イオンビームの下方に配置されており、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルの両方は、前記イオンビームの幅に沿って延在し、さらに、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルを通じて同方向に電流が流れ、それによって、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間に、前記イオンビームのほぼ全幅に沿って、前記イオンビームの伝播方向にほぼ直交する方向に、磁界を誘導するとともに、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルは、入力端部と出力端部を形成するように配置されており、前記出力端部は前記入力端部の下流に位置し、前記出力端部は、前記入力端部よりも大きいことを特徴とするイオン注入システム。

【請求項 22】

前記イオンビームは、リボン形ビームまたはペンシル形スキャンビームを含んでいることを特徴とする請求項 21 に記載のイオン注入システム。

【請求項 23】

前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルのそれぞれは、前記イオンビームの全幅に沿ってその幅方向に延在するヨークと、前記ヨークに巻回され、前記イオンビームの全幅に沿ってその幅方向に延在する導体とを含むことを特徴とする請求項 22 に記載のイオン注入システム。

【請求項 24】

前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルを通じて流れる電流の大きさが可変であり、

それによって、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間の磁界の強さの変動を促進することを特徴とする請求項 2 2 に記載のイオン注入システム。

【請求項 2 5】

前記一对のコイルに関連して、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間にプラズマを供給するように動作可能なプラズマ源をさらに含み、それによって、前記イオンビームに関連する空間電荷の中性化を促進することを特徴とする請求項 2 2 に記載のイオン注入システム。

【請求項 2 6】

前記プラズマ源は、前記イオンビーム中のイオンに関連して、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルの間の残留ガスに衝突して該残留ガスをイオン化するビームプラズマを含むことを特徴とする請求項 2 5 に記載のイオン注入システム。

【請求項 2 7】

前記プラズマ源は、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルの側方部分に沿って配置されており、前記プラズマ源によって発生するプラズマは、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルの間の前記磁界に関連する磁力線に沿って、前記イオンビームの全幅にわたって拡散し、それによって、前記イオンビームの全幅に沿って空間電荷を中性化することを特徴とする請求項 2 5 に記載のイオン注入システム。

【請求項 2 8】

一对の電極をさらに含んでおり、前記一对の電極は、前記第 1 のコイルと前記イオンビームの間に配置された第 1 の電極と、前記第 2 のコイルと前記イオンビームの間に配置された第 2 の電極からなり、前記一对の電極は、該一对の電極の間に、該一对の電極の間を通過する前記イオンビームを偏向するための静電界を発生することを特徴とする請求項 2 2 に記載のイオン注入システム。

【請求項 2 9】

前記一对のコイルおよび前記一对の電極のそれぞれに作動的に結合するコントローラをさらに含んでおり、該コントローラは、予め定められた質量エネルギー積の閾値よりも小さいレベルで前記一对のコイルを動作させ、かつ、予め定められた質量エネルギー積の閾値よりも大きいレベルで前記一对の電極を動作させるように作動可能であることを特徴とする請求項 2 8 に記載のイオン注入システム。

【請求項 3 0】

エネルギーコンタミネーションを低減するために、加工物への注入前にイオンビームを偏向する方法であって、

前記イオンビームに関連する 1 つまたは複数の特性を判別するステップと、

前記判別に基づいて、磁気偏向モジュールと静電偏向モジュールの 1 つを選択的に動作させるステップと、
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 1】

前記イオンビームに関連する 1 つまたは複数の特性を判別するステップは、前記イオンビームのエネルギーを判別することを含んでいる請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記判別に基づいて、磁気偏向モジュールと静電偏向モジュールの 1 つを選択的に動作させるステップは、前記イオンビームのエネルギーが予め定められた閾値よりも小さい場合に前記磁気偏向モジュールを動作させることを含んでいる請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記判別に基づいて、磁気偏向モジュールと静電偏向モジュールの 1 つを選択的に動作させるステップは、前記イオンビームのエネルギーが予め定められた閾値よりも大きい場合に前記静電偏向モジュールを動作させることを含んでいる請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記イオンビームに関連する 1 つまたは複数の特性を判別するステップは、前記イオンビームの質量エネルギー積を判別することを含んでいる請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記イオンビームに関連する 1 つまたは複数の特性を判別するステップは、前記質量エネルギー積が予め定められた閾値よりも小さいか否かを判別することを含んでいる請求項 3 4 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記判別に基づいて、磁気偏向モジュールと静電偏向モジュールの 1 つを選択的に動作させるステップは、前記イオンビームの質量エネルギー積が予め定められた閾値よりも小さい場合に前記磁気偏向モジュールを動作させることを含んでいる請求項 3 5 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記判別に基づいて、磁気偏向モジュールと静電偏向モジュールの 1 つを選択的に動作させるステップは、前記イオンビームの質量エネルギー積が予め定められた閾値よりも大きい場合に前記静電偏向モジュールを動作させることを含んでいる請求項 3 5 に記載の方法。