

【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2区分

【発行日】平成23年4月7日(2011.4.7)

【公表番号】特表2010-519767(P2010-519767A)

【公表日】平成22年6月3日(2010.6.3)

【年通号数】公開・登録公報2010-022

【出願番号】特願2009-550927(P2009-550927)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 5 H 1/24 (2006.01)

H 0 5 H 1/00 (2006.01)

H 0 5 H 1/46 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

H 0 5 H 1/24

H 0 5 H 1/00 A

H 0 5 H 1/46 A

【手続補正書】

【提出日】平成23年2月18日(2011.2.18)

【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】

サンプルのエッチング方法であって、

パルス化プラズマ・プロセスを適用することによって前記サンプルの一部を除去する工程を含み、この場合前記パルス化プラズマ・プロセスは複数のデューティサイクルから成り、各デューティサイクルはプラズマのオン状態とオフ状態の組合せであり、前記プラズマは反応ガスから発生し、そして前記反応ガスは前記プラズマの前記オン状態の間でなく前記プラズマの前記オフ状態の間に補充される、方法。

【請求項2】

前記反応ガスが前記プラズマの前記オフ状態の間に補充される結果、前記パルス化プラズマ・プロセスの終了時の前記プラズマのガス種の組成が、前記パルス化プラズマ・プロセスの開始時の前記プラズマのガス種の組成の1%以内となる、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記パルス化プラズマ・プロセスの終了時の前記プラズマの圧力が、前記パルス化プラズマ・プロセスの開始時の前記プラズマの圧力の1mトル以内である、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記オン状態の持続時間が、前記サンプルに隣接した反応領域におけるマイクロ・ローディングを実質的に阻止するのに十分に短く、且つ前記オフ状態の持続時間が、前記サンプルに隣接した前記反応領域からのエッチング副産物のセットの除去を実質的に可能にするのに十分に長い、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記オン状態の間に前記サンプルに負のバイアスを加え、前記オフ状態の間に前記サンプルにゼロバイアスを加える、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記オン状態から成る各デューティサイクルの部分を 5 ~ 95 % の範囲とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記プラズマの前記オフ状態の持続時間を、エッチング副産物の 50 % 超が前記反応領域から除去されるまでの時間に実質的に一致するように選択する、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 8】

不活性ガスを使用して、前記プラズマの前記オフ状態の間に前記エッチング副産物のセットの除去を強化する、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 9】

前記サンプルの一部を削除する方法は、前記サンプルの第 2 部分の除去を含み、当該第 2 部分を除去する前に、連続プラズマ・プロセスを適用して前記サンプルの第 1 部分を除去する工程と、

前記連続プラズマ・プロセスを終了する工程と、
を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

第 2 連続プラズマ・プロセスを適用することによって前記サンプルの第 3 部分を除去する工程と、

前記第 2 連続プラズマ・プロセスを終了する工程と、

第 2 パルス化プラズマ・プロセスを適用することによって前記サンプルの第 4 部分を除去する工程であって、前記第 2 パルス化プラズマ・プロセスが第 2 の複数のデューティサイクルから成り、各デューティサイクルが第 2 プラズマの第 2 オン状態と第 2 オフ状態の組合せであり、前記第 2 プラズマが第 2 反応ガスから発生し、そして前記第 2 反応ガスが前記第 2 プラズマの前記オン状態の間でなく前記オフ状態の間に補充される工程とをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

サンプルのエッチングに用いられるシステムであって、

サンプル・ホルダーを備えたチャンバと、

前記チャンバに連結する排出デバイスであって、前記チャンバを減圧するための排出デバイスと、

前記チャンバに連結するガス注入デバイスであって、前記チャンバに反応ガスを注入するためのガス注入デバイスと、

前記チャンバに連結するプラズマ・イグニッション・デバイスであって、前記反応ガスから誘導されるプラズマに点火するためのプラズマ・イグニッション・デバイスと、

前記プラズマ・イグニッション・デバイス及び前記ガス注入デバイスに連結するコンピューティング・デバイスであって、プロセッサ及びメモリを備え、この場合前記メモリは、パルス化プラズマ・プロセスにおいて前記プラズマ・イグニッション・デバイスを制御することによりプラズマのオン状態とオフ状態の間を切り換えるための命令セットを含み、前記パルス化プラズマ・プロセスは複数のデューティサイクルから成り、各デューティサイクルは前記プラズマの 1 つのオン状態と 1 つのオフ状態の組合せであり、前記メモリは前記ガス注入デバイスを制御することにより開状態と閉状態の間を切換えるための命令セットも含み、前記プラズマは前記反応ガスから発生し、前記ガス注入デバイスが前記開状態であるときに前記反応ガスが補充され、そして前記プラズマの前記オン状態の間でなく前記オフ状態の間に前記反応ガスが補充されるコンピューティング・デバイスとを備えるシステム。

【請求項 12】

前記サンプル・ホルダーに連結する電圧源をさらに備え、前記電圧源が前記サンプルにバイアスを掛ける、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記チャンバに連結する検出デバイスをさらに備え、前記検出デバイスが処理工程のエンドポイントを検出する、請求項 1 1に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記オン状態の持続時間が、サンプルに隣接する反応領域においてマイクロ・ローディングを実質的に抑止するのに十分に短く、且つ前記オフ状態の持続時間が、前記サンプルに隣接する前記反応領域からのエッチング副産物のセットの除去を実質的に可能にするのに十分に長い、請求項 1 1に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記オン状態から成る各デューティサイクルの部分が 5 ~ 9 5 % の範囲である、請求項 1 4に記載のシステム。