

【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22年5月20日(2010.5.20)

【公表番号】特表2005-502198(P2005-502198A)

【公表日】平成17年1月20日(2005.1.20)

【年通号数】公開・登録公報2005-003

【出願番号】特願2003-525699(P2003-525699)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 101B

【誤訳訂正書】

【提出日】平成22年4月5日(2010.4.5)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

処理チャンバと、

この処理チャンバ内に設けられた基板ホルダと、

第1のガス並びに第2のガスを、この処理チャンバ中に供給するように構成されたガス噴射システムと、

第1のガスのフローが、この処理チャンバ中に連続的に流れ、また、第1の時間に、基板の露出表面付近のガス圧力の増加を導くために第2のガスのフローが、この処理チャンバ中にパルス的に流れるように、前記ガス噴射システムを制御するように構成されたコントローラとを具備し、このコントローラは、第2の時間に、プラズマシースの厚さが増すためにRFパワーを前記基板ホルダにパルス的に印加するように構成され、

前記処理チャンバ中へ第2のガスのフローのパルス的に流れている期間と、前記RFパワーをパルス的に印加している期間とが重なる部分がある、プラズマ処理システム。

【請求項2】

前記ガス噴射システムのガス噴射プレートが、前記基板ホルダの基板受け面に対し、ほぼ並行であり、このガス噴射プレートは、前記第1のガスのフローと前記第2のガスのフローとの少なくとも一方を、この基板ホルダの基板受け面に対し、ほぼ直交する方向に、前記処理チャンバに導入するよう構成された、請求項1のシステム。

【請求項3】

前記コントローラは、前記RFパワーのパルス幅と実質的に同じである、前記第2のガスのフローのパルス幅を与えるよう構成された、請求項1のシステム。

【請求項4】

前記コントローラは、前記RFパワーのパルス時間と実質的に同じである、前記第2のガスのフローのパルス時間を与えるよう構成された、請求項1のシステム。

【請求項5】

前記コントローラは、前記RFパワーのパルス動作サイクルと実質的に同じである、前記第2のガスのフローのパルス動作サイクルを与えるよう構成された、請求項1のシステム。

【請求項6】

前記コントローラは、前記第2のガスのフローの前記パルス的な流れの第1の時間が、

前記 R F パワーの前記パルス的な印加の第 2 の時間と実質的に同じであることを与えるよう構成された、請求項 1 のシステム。

【請求項 7】

前記コントローラは、前記第 2 のガスのフローの前記パルス的な流れの第 1 の時間が、前記 R F パワーの前記パルス的な印加の第 2 の時間とはオフセットされることを与えるよう構成された、請求項 1 のシステム。

【請求項 8】

前記コントローラは、前記処理チャンバ内のバックグラウンド圧力を調整するよう構成された請求項 1 のシステム。

【請求項 9】

前記 R F パワーを印加するように、前記基板ホルダに接続された発生器を更に具備し、この発生器は R F 信号を発生する請求項 1 のシステム。

【請求項 10】

前記発生器に接続された增幅器を更に具備する請求項 9 のシステム。

【請求項 11】

前記増幅器は、リニア R F 増幅器である請求項 10 のシステム。

【請求項 12】

前記増幅器を前記基板ホルダに接続しているインピーダンス整合ネットワークを更に具備する請求項 10 のシステム。

【請求項 13】

前記コントローラは、前記増幅器と前記インピーダンス整合ネットワークに接続されて、これらを制御するよう構成された請求項 12 のシステム。

【請求項 14】

入力信号を発生するように構成され、前記増幅器に接続された波形発生器を更に具備し、前記 R F 信号は、前記増幅器によって受信され、また、前記波形発生器から、前記増幅器によって受信された入力信号によって振幅変調される請求項 10 のシステム。

【請求項 15】

前記入力信号は、パルス波形である請求項 14 のシステム。

【請求項 16】

前記コントローラは、前記波形発生器に接続されて、これを制御するよう構成された請求項 14 のシステム。

【請求項 17】

前記ガス噴射システムは、マスフローコントローラに接続された第 1 のガスの供給源と、パルス化されたガスの噴射マニホールドに接続された第 2 のガスの供給源とを具備する請求項 1 のシステム。

【請求項 18】

前記パルス化されたガスの噴射マニホールドは、圧力調整器と、パルス化されたガスの噴射バルブと、ガス分配マニホールドとを具備する請求項 17 のシステム。

【請求項 19】

前記コントローラは、前記第 1 のガスの供給源と、前記マスフローコントローラと、前記第 2 のガスの供給源と、前記パルス化されたガスの噴射マニホールドとに接続されて、これらを制御するよう構成された請求項 17 のシステム。

【請求項 20】

処理チャンバと、

この処理チャンバ内に設けられた基板ホルダと、

第 1 のガス並びに第 2 のガスを、前記処理チャンバ中に供給するように構成されたガス噴射システムと、

前記ガス噴射システムを通して、前記処理チャンバ中へ第 1 のガスの連続したフローを与えると共に、第 1 の時間に、前記ガス噴射システムを通して、基板の露出表面付近のガス圧力の増加を導くために前記処理チャンバ中へ第 2 のガスのフローのパルス的な流れを

与え、第2の時間に、前記基板ホルダへ、プラズマシースの厚さが増すためにRFパワーをパルス的な印加を与えるための制御手段と具備し、

前記処理チャンバ中へ第2のガスのフローのパルス的に流れている期間と、前記RFパワーをパルス的に印加している期間とが重なる部分がある、プラズマ処理システム。

#### 【請求項21】

前記ガス噴射システムのガス噴射プレートが、前記基板ホルダの基板受け面に対し、ほぼ並行であり、このガス噴射プレートは、前記第1のガスのフローと前記第2のガスのフローの少なくとも一方を、この基板のホルダの基板受け面に対し、ほぼ直交する方向に、前記処理チャンバに導入するよう構成された、請求項20のシステム。

#### 【請求項22】

前記制御手段は、前記RFパワーのパルス幅と実質的に同じである、前記第2のガスのフローのパルス幅を与えるよう構成された請求項20のシステム。

#### 【請求項23】

前記制御手段は、前記RFパワーのパルス時間と実質的に同じである、前記第2のガスのフローのパルス時間を与えるよう構成された、請求項20のシステム。

#### 【請求項24】

前記制御手段は、前記RFパワーのパルス動作サイクルと実質的に同じである、前記第2のガスのフローのパルス動作サイクルを与えるよう構成された、請求項20のシステム。

#### 【請求項25】

前記制御手段は、前記第2のガスのフローの前記パルス的な流れの第1の時間が、前記RFパワーの前記パルス的な印加の第2の時間と実質的に同じであることを与えるよう構成された、請求項20のシステム。

#### 【請求項26】

前記制御手段は、前記第2のガスのフローの前記パルス的な流れの第1の時間が、前記RFパワーの前記パルス的な印加の第2の時間とはオフセットされることを与えるよう構成された、請求項20のシステム。

#### 【請求項27】

前記制御手段は、前記処理チャンバ内のバックグラウンド圧力を調整するよう構成された請求項20のシステム。

#### 【請求項28】

前記RFパワーを印加するように、前記基板ホルダに接続された発生器を更に具備し、この発生器がRF信号を発生する、請求項20のシステム。

#### 【請求項29】

前記発生器に接続された增幅器を更に具備する請求項28のシステム。

#### 【請求項30】

前記増幅器は、リニアRF増幅器である請求項29のシステム。

#### 【請求項31】

前記増幅器を前記基板ホルダに接続しているインピーダンス整合ネットワークを更に具備する請求項29のシステム。

#### 【請求項32】

前記制御手段は、前記増幅器と前記インピーダンス整合ネットワークに接続されて、これらを制御するよう構成された請求項31のシステム。

#### 【請求項33】

入力信号を発生するように構成され、前記増幅器に接続された波形発生器を更に具備し、前記RF信号は、前記増幅器によって受信され、また、前記RF信号は、前記波形発生器から、前記増幅器によって受信された入力信号によって振幅変調される、請求項29のシステム。

#### 【請求項34】

前記入力信号は、パルス波形である請求項33のシステム。

**【請求項 3 5】**

前記制御手段は、前記波形発生器に接続されて、これを制御するよう構成された請求項3 3のシステム。

**【請求項 3 6】**

前記ガス噴射システムは、マスフローコントローラに接続された第1のガスの供給源と、パルス化されたガスの噴射マニホールドに接続された第2のガスの供給源とを具備する、請求項2 0のシステム。

**【請求項 3 7】**

前記パルス化されたガスの噴射マニホールドは、圧力調整器と、パルス化されたガスの噴射バルブと、ガス分配マニホールドとを具備する請求項3 6のシステム。

**【請求項 3 8】**

前記制御手段は、前記第1のガスの供給源と、前記マスフローコントローラと、前記第2のガス供給源と、前記パルス化されたガスの噴射マニホールドとに接続されて、これらを制御するよう構成された、請求項3 6のシステム。

**【請求項 3 9】**

プラズマ処理システムを動作させる方法であり、この方法は、

ガス噴射システムを使用して、第1のガスのフローを流すことによって発生される、処理チャンバ内のバックグラウンド圧力を調整する工程と、

前記処理チャンバ内に処理プラズマを発生させる工程と、

第1の時間に、ガス噴射システムを使用して、基板の露出表面付近のガス圧力の増加を導くために第2のガスのフローをパルス的に流す工程と、第2の時間に、プラズマシースの厚さが増すために基板ホルダへRFパワーをパルス的に印加する工程とを具備し、

前記処理チャンバ中へ第2のガスのフローのパルス的に流れている期間と、前記RFパワーをパルス的に印加している期間とが重なる部分がある、方法。

**【請求項 4 0】**

前記第2のガスのフローをパルス的に流す工程は、所定のパルス幅で実行される請求項3 9の方法。

**【請求項 4 1】**

前記第2のガスのフローをパルス的に流す工程は、所定のパルス時間で実行される請求項3 9の方法。

**【請求項 4 2】**

前記第2のガスのフローをパルス的に流す工程は、所定のパルス動作サイクルを得るために実行される請求項3 9の方法。

**【請求項 4 3】**

前記RFパワーをパルス的に印加する工程は、所定のパルス幅で実行される請求項3 9の方法。

**【請求項 4 4】**

前記RFパワーをパルス的に印加する工程は、所定のパルス時間で実行される請求項3 9の方法。

**【請求項 4 5】**

RFパワーをパルスするステップは、所定のパルス動作サイクルを得るために実行される請求項3 9の方法。

**【請求項 4 6】**

前記第2のガスのフローをパルス的に流す工程は、第1のパルス幅で実行され、前記RFパワーをパルス的に印加する工程は、第2のパルス幅で実行され、この第1のパルス幅は、この第2のパルス幅と実質的に同じである、請求項3 9の方法。

**【請求項 4 7】**

前記第2のガスのフローをパルス的に流す工程は、第1のパルス時間で実行され、前記RFパワーをパルス的に印加する工程は、第2のパルス時間で実行され、この第1のパルス時間は、この第2のパルス時間と実質的に同じである、請求項3 9の方法。

**【請求項 4 8】**

前記第2のガスのフローをパルス的に流す工程は、第1のパルス動作サイクルを得るために実行され、前記R Fパワーをパルス的に印加する工程は、第2のパルス動作サイクルを得るために実行され、この第1のパルス動作サイクルは、この第2のパルス動作サイクルと実質的に同じである、請求項3 9の方法。

**【請求項 4 9】**

前記第2のガスのフローのパルス的な流れの第1の時間は、前記R Fパワーのパルス的な印加の第2の時間と実質的に同じである請求項3 9の方法。

**【請求項 5 0】**

前記第2のガスのフローのパルス的な流れの第1の時間は、R Fパワーのパルス的な印加の第2の時間とはオフセットされる請求項3 9の方法。

**【誤訳訂正2】**

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 0

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 1 0】

本発明は、有効的な、処理チャンバ、並びにこの処理チャンバ内に設けられた基板ホルダ、並びにこの処理チャンバへ第1のガスと第2のガスとを供給するよう構成されたガス噴射システムを含んでいる、プラズマ処理システムを提供する。このシステムは、更に、第1のガスのフローがこの処理チャンバへ連続的に流れ、また、第1の時間に、第2のガスのフローが、この処理チャンバへパルス的に流れるように、ガス噴射システムを制御するよう構成されたコントローラを含んでいる。このコントローラは、第2の時間に、この基板ホルダへR Fパワーをパルス的に印加するように構成されている。

**【誤訳訂正3】**

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 1

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 1 1】

本発明は、更に、有効的にプラズマ処理システムの動作方法を提供する。この方法は、ガス噴射システムを使って第1のガスのフローを流すことによってバックグラウンド圧力が発生される、前記処理チャンバ内のバックグラウンド圧力を調整する工程、並びに前記処理チャンバ内の処理プラズマを発生させる工程を含んでいる。この方法は、更に、第1の時間に、ガス噴射システムを使用して第2のガスのフローをパルス的に流す工程、並びに第2の時間に、基板ホルダにR Fパワーをパルス的に印加する工程を含んでいる。

**【誤訳訂正4】**

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 4

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 1 4】

ガスのフローをパルス的に流すことは、基板の露出表面付近のガスの圧力の増加を導き、このため、平均自由行程の局部的な減少、即ち基板面に局部的な衝突の可能性を高める。また、基板ホルダへR Fパワーをパルス的に印加することは、シースの厚さが増すようなパルス幅の持続特性として、シースの間の電圧降下の増加を生じさせる。この後起こるこのシースの厚さ以下の値への平均自由行程の低下は、イオン・中性粒子衝突のためのこの短い期間、電荷交換衝突、もしくは単なる運動量移動衝突の非常に大きな可能性を高める。その結果、基板面に対して直交して入射する方向に動く、比較的大きな高エネルギーで指向性のある中性の種の個体群を作り出す。それゆえ、質量と運動量の標準のフラック

スは、フィーチャーの入口付近で増加する。本発明によるこのプラズマ処理システム並びにこの動作方法は、ここに述べる通りである。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0029

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0029】

図2には、図1に示された実施形態の動作方法の概略的な説明が示されている。第1のガスのフロー20の流量に関する第1の時間履歴は、全体を通して110で示されており、流量112は、この処理中一定値を保っている。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0030

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0030】

第2のガスのフロー30のフロー特性に関する第2の時間履歴は、全体を通して120で示されており、このフロー特性122は、好ましくは噴射全圧力である。この噴射全圧力は、パルス振幅122とパルス幅126とパルス時間124とを有する、パルス化されたガスの噴射マニホールド34によってパルス変調される。パルス時間124に対するパルス幅126の比率は、更に、パルス動作サイクルと呼ぶことができる。そしてまた、パルス化されたフロー特性122は、第2のガスのフロー30のマスフローになり得る。

【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0031

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0031】

この第1並びに第2の時間履歴と共に、このRFバイアスパワーに関する第3の時間履歴は、全体を通して130で示されており、このRFパワーは、第1のパワーレベル134と第2のパワーレベル132との間でパルス変調される。このRFバイアスパワーは、パルス幅138とパルス時間136とを有する。このパルス時間136に対するパルス幅138の比率は、更に、パルス動作サイクルと呼ぶことができる。好ましい実施形態においては、このRFパワーパルス幅138とパルス時間136とは、夫々第2の処理ガスパルス幅122とパルス時間124と実質的には同じである。他の実施形態においては、このRFパワーパルス動作サイクルは、実質的には第2のガスのフローのパルス動作サイクルと同じである。更に他の実施形態では、この第2のガスのフローのパルス幅は、RFパワーパルス幅と実質的に異なっている。また、他の実施形態では、第2のガスのフローのパルス時間は、RFパワーのパルス時間と実質的に異なっている。他の実施形態では、この第2のガスのフローの動作周期は、RFパワーのパルス動作サイクルと実質的に異なっている。更に、他の実施形態では、このRFパワーのパルス波形は、第2のガスのフローのガスパルス波形に対して、期間140中に偏移もしくはオフセットされる。