

【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12月9日 (2010.12.9)

【公開番号】特開2010-93272(P2010-93272A)

【公開日】平成22年4月22日 (2010.4.22)

【年通号数】公開・登録公報2010-016

【出願番号】特願2009-258231(P2009-258231)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/02 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/02 Z

H 0 1 L 21/302 1 0 3

【手続補正書】

【提出日】平成22年10月19日 (2010.10.19)

【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】

プロセスツールと、

前記プロセスツールに結合され、少なくとも 1 つの固有のセンサと、少なくとも 1 つの付加的なセンサとを含む複数のセンサと、

前記プロセスツールを制御するように構成され、前記プロセスツールに結合されたプロセスパフォーマンスコントローラを備えるプロセスパフォーマンス制御システムとを具備し、

前記プロセスパフォーマンスコントローラは、前記プロセスツールに結合された前記複数のセンサからツールデータを受取って、前記ツールデータに基づいてプロセスパフォーマンスデータを予測するように構成されたプロセスパフォーマンス予測モデルと、前記プロセスパフォーマンス予測モデルからプロセスパフォーマンスデータを受取って、プロセス方法補正を決定するように構成されたプロセス方法補正フィルタと、前記プロセス方法補正を用いて、前記プロセスツールのためのプロセス方法を更新するように構成されたプロセスコントローラとを備える材料処理システム。

【請求項 2】

前記プロセスパフォーマンスデータは、エッチング深さ、アベレージエッチング深さ、平均エッチング深さ、及びエッチング深さ範囲の少なくとも 1 つを備える請求項 1 に記載の材料処理システム。

【請求項 3】

前記ツールデータは、キャパシタ位置、フォワード高周波 (RF) 電力、反射高周波電力、電圧、電流、位相、インピーダンス、高周波ピークトゥピーク電圧、高周波自己誘導直流バイアス、チャンバ圧力、ガス流量、温度、裏面ガス圧力、裏面ガス流量、静電クランプ電圧、静電クランプ電流、フォーカスリング厚さ、高周波時間、フォーカスリング高周波時間、及び光放射データの少なくとも 1 つを備える請求項 1 に記載の材料処理システム。

【請求項 4】

前記プロセスパフォーマンス予測モデルは、部分最少二乗解析からの出力を備える請求

項 1 に記載の材料処理システム。

【請求項 5】

前記プロセス方法補正フィルタは、指数関数的に重み付けされた移動アベレージ (average) フィルタを備える請求項 1 に記載の材料処理システム。

【請求項 6】

前記プロセス方法補正は、エッチング時間を含む請求項 1 に記載の材料処理システム。

【請求項 7】

前記プロセスパフォーマンス制御システムは、計測ツールと、プロセスパフォーマンスモデル補正アルゴリズムとをさらに備える請求項 1 に記載の材料処理システム。

【請求項 8】

前記計測ツールは、前記プロセスツールと、前記プロセスパフォーマンスコントローラとに結合され、プロセスパフォーマンスデータを計測するように構成されている請求項 7 に記載の材料処理システム。

【請求項 9】

前記プロセスパフォーマンスモデル補正フィルタは、前記計測されたプロセスパフォーマンスデータ及び対応するツールデータを用いる部分最少二乗アルゴリズムを備える請求項 8 に記載の材料処理システム。

【請求項 10】

プロセスツールを制御するプロセスパフォーマンス制御システムであって、

前記プロセスツールに結合することができて、前記プロセスツールに結合された、少なくとも 1 つの固有のセンサと、少なくとも 1 つの付加的なセンサとを含む複数のセンサからツールデータを受取って、プロセスパフォーマンスデータを予測するように構成されたプロセスパフォーマンス予測モデルと、前記プロセスパフォーマンス予測モデルからプロセスパフォーマンスデータを受取って、プロセス方法補正を決定するように構成されたプロセス方法補正フィルタと、前記プロセス方法補正を用いて、前記プロセスツールのためのプロセス方法を更新するように構成されたプロセスコントローラとを備えるプロセスパフォーマンスコントローラを具備するプロセスパフォーマンス制御システム。

【請求項 11】

前記プロセスパフォーマンスデータは、平均エッチング深さ、及びエッチング深さ範囲の少なくとも 1 つを備える請求項 10 に記載のプロセスパフォーマンス制御システム。

【請求項 12】

前記プロセスパフォーマンス予測モデルは、キャパシタ位置、フォワード高周波電力、反射高周波電力、電圧、電流、位相、インピーダンス、高周波ピークトゥピーク電圧、高周波自己誘導直流バイアス、チャンバ圧力、ガス流量、温度、裏面ガス圧力、裏面ガス流量、静電クランプ電圧、静電クランプ電流、フォーカスリング厚さ、高周波時間、フォーカスリング高周波時間及び光放射データの少なくとも 1 つを備えるツールデータを受取るように構成されている請求項 10 に記載のプロセスパフォーマンス制御システム。

【請求項 13】

前記プロセスパフォーマンス予測モデルは、部分最少二乗解析からの出力を備える請求項 10 に記載のプロセスパフォーマンス制御システム。

【請求項 14】

前記プロセス方法補正フィルタは、指数関数的に重み付けされた移動アベレージフィルタを備える請求項 10 に記載のプロセスパフォーマンス制御システム。

【請求項 15】

前記プロセス方法補正は、エッチング時間、高周波電力、圧力、流量、濃度及び温度を備える請求項 10 に記載のプロセスパフォーマンス制御システム。

【請求項 16】

前記プロセスパフォーマンス制御システムは、前記プロセスツールに結合することができ、かつ前記プロセスパフォーマンスコントローラに結合することができる計測ツールと、プロセスパフォーマンスモデル補正アルゴリズムとをさらに備える請求項 10 に記載の

プロセスパフォーマンス制御システム。

【請求項 17】

前記計測ツールは、プロセスパフォーマンスデータを計測するように構成されている請求項 16 に記載のプロセスパフォーマンス制御システム。

【請求項 18】

前記プロセスパフォーマンスモデル補正アルゴリズムは、前記計測されたプロセスパフォーマンスデータ及び対応するツールデータを用いた部分最少二乗解析を用いる請求項 17 に記載のプロセスパフォーマンス制御システム。

【請求項 19】

プロセスツールと、

前記プロセスツールを制御する手段とを具備し、

前記制御する手段は、前記プロセスツールから受取ったツールデータを用いて、プロセスパフォーマンスデータを予測する手段と、プロセスパフォーマンスデータを用いてプロセス方法補正を決定する手段と、前記プロセス方法補正を用いて、前記プロセスツールのためのプロセス方法を更新する手段とを備える材料処理システム。

【請求項 20】

材料処理システムのプロセスツールを制御する方法であって、

プロセス方法を用いて、前記プロセスツールで第 1 のプロセスを実行する工程と、

前記プロセスツールに結合された、少なくとも 1 つの固有のセンサと、少なくとも 1 つの付加的なセンサとを含む複数のセンサから得られた複数のツールデータパラメータを含む、前記第 1 のプロセスのためのツールデータを記録する工程と、

プロセスパフォーマンス予測モデルを用いて、前記第 1 のプロセスのための前記ツールデータから、1 つ以上のプロセスパフォーマンスデータパラメータを含むプロセスパフォーマンスデータを予測する工程と、

プロセス方法補正フィルタを用いて、前記予測されたプロセスパフォーマンスデータからプロセス方法補正を決定する工程と、

前記プロセスツールに結合されたプロセスコントローラを用いて、前記プロセス方法補正を組み込むことによって前記プロセス方法を更新する工程と、

前記更新されたプロセス方法を用いて、前記プロセスツールで第 2 のプロセスを実行する工程とを具備する方法。

【請求項 21】

前記プロセスパフォーマンス予測モデルを更新することをさらに備える請求項 20 に記載のプロセスツールを制御する方法。

【請求項 22】

前記プロセスパフォーマンス予測モデルを更新することは、前記プロセスツールで前記第 1 のプロセスのためのプロセスパフォーマンスデータを計測することと、前記第 1 のプロセスのための前記計測されたプロセスパフォーマンスデータと、前記第 1 のプロセスのための前記記録されたツールデータと、部分最少二乗解析とを用いて、前記プロセスパフォーマンス予測モデルに対する補正を決定することとを備える請求項 21 に記載のプロセスツールを制御する方法。

【請求項 23】

前記プロセス方法は、エッチング時間、高周波電力、圧力、流量、濃度及び温度を備える請求項 20 に記載のプロセスツールを制御する方法。

【請求項 24】

前記更新されたプロセス方法は、更新されたエッチング時間を備える請求項 20 に記載のプロセスツールを制御する方法。

【請求項 25】

前記プロセスパフォーマンスデータは、平均エッチング深さ、及びエッチング深さ範囲の少なくとも 1 つを含む請求項 20 に記載のプロセスツールを制御する方法。

【請求項 26】

前記ツールデータは、キャパシタ位置、フォワード高周波電力、反射高周波電力、電圧、電流、位相、インピーダンス、高周波ピークトゥピーク電圧、高周波自己誘導直流バイアス、チャンバ圧力、ガス流量、温度、裏面ガス圧力、裏面ガス流量、静電クランプ電圧、静電クランプ電流、フォーカスリング厚さ、高周波時間、フォーカスリング高周波時間、及び光放射データの少なくとも１つを備える請求項２０に記載のプロセスツールを制御する方法。

【請求項２７】

前記プロセスパフォーマンス予測モデルは、部分最少二乗解析からの出力を備える請求項２０に記載のプロセスツールを制御する方法。

【請求項２８】

前記プロセス方法補正フィルタは、指数関数的に重み付けされた移動アベレージフィルタを備える請求項２０に記載のプロセスツールを制御する方法。

【請求項２９】

計測ツールを用いて、プロセスパフォーマンスデータを計測することと、

前記計測されたプロセスパフォーマンスデータと前記計測されたツールデータとを用いて、前記プロセスパフォーマンス予測モデルを補正することとをさらに具備する請求項２０に記載のプロセスツールを制御する方法。

【請求項３０】

前記プロセスパフォーマンス予測モデルを前記補正することは、部分最少二乗解析を備える請求項２９に記載のプロセスツールを制御する方法。