

【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30年7月26日(2018.7.26)

【公表番号】特表2017-520124(P2017-520124A)

【公表日】平成29年7月20日(2017.7.20)

【年通号数】公開・登録公報2017-027

【出願番号】特願2016-574899(P2016-574899)

【国際特許分類】

H 01 L 21/304 (2006.01)

B 24 B 37/013 (2012.01)

B 24 B 49/04 (2006.01)

B 24 B 49/10 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/304 6 2 2 S

H 01 L 21/304 6 2 2 X

B 24 B 37/013

B 24 B 49/04 Z

B 24 B 49/10

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月15日(2018.6.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

研磨ステーション20は、スラリ等の研磨液38を研磨パッド30に分注するために、供給ポート又は一体型の供給・すぎアーム39を含みうる。研磨ステーション20は、研磨パッドの状態を維持するために、調整ディスクを備えたパッド調整装置を含みうる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

プラテン24内に凹部26が形成され、オプションでは、凹部26の上にある研磨パッド30に薄い区域36が形成されうる。凹部26及び薄いパッド区域36は、キャリアヘッドの平行移動位置にかかわらず、プラテンの回転の一部分において基板100の下を通り、位置付けられうる。研磨パッド30が二層パッドであると仮定すると、薄いパッド区域36は、バックキング層32の一部分を取り除くことによって作製されうる。薄い区域は、例えばインシトウ(その場)の光学モニタシステムがプラテン24内に統合されている場合、オプションで光透過性でありうる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

インシトウ（その場）のモニタリングシステム 4 0 は、基板 1 0 0 上の導電性トレンチの厚さに依存する、時間で変動する値のシーケンスを生成する。詳細には、インシトウ（その場）のモニタリングシステム 4 0 は、誘導性モニタリングシステムでありうる。動作中、研磨ステーション 2 2 は、トレンチがターゲット深さまで研磨された時点を決定するために、モニタリングシステム 4 0 を使用する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 3】

誘導性モニタリングシステム 4 0 は、プラテン内の凹部 2 6 の中に取り付けられた誘導性センサ 4 2 を含みうる。センサ 4 2 は、少なくとも部分的に凹部 2 6 の中に位置付けられた磁性コア 4 4 と、コア 4 4 の周囲に巻き付けられた少なくとも 1 つのコイル 4 6 とを含みうる。駆動感知回路 4 8 が、コイル 4 6 に電気接続される。駆動感知回路 4 8 は信号を生成し、その信号はコントローラ 9 0 に送信されうる。駆動感知回路 4 8 はプラテン 2 4 の外部のものとして図示されているが、駆動感知回路 4 8 の一部又は全部がプラテン 2 4 内に取り付けられることもある。回転可能プラテン内のコイル 4 6 のような構成要素を、プラテンの外部の駆動感知回路 4 8 のような構成要素に電気接続するために、回転カプラ 2 9 が使用されうる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

図 2 を参照するに、回路 4 8 はコイル 4 6 に A C 電流を印加し、コイル 4 6 は、コア 4 4 の 2 つの柱状部 5 4 a と 5 4 b との間に磁界 5 1 を生成する。動作中、磁界 5 6 の一部分は基板 1 0 0 内へと延びる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

図 1 を再度参照するに、一部の実行形態では、研磨ステーション 2 0 は、研磨ステーションにおける、又は、研磨ステーションの / 研磨ステーション内の構成要素における温度をモニタするために、温度センサ 9 2 を含む。温度センサ 9 2 は、図 1 では、研磨パッド 3 0 の、及び / 又はパッド 3 0 上スラリ 3 8 の温度をモニタするよう位置付けられるものとして図示されているが、基板 1 0 0 の温度を測定するためにキャリアヘッドの内部に位置付けられることもある。温度センサは、研磨パッド、又は基板 1 0 0 の露出面と直接接觸している可能性がある（すなわち接触センサである）か、或いは、非接触センサ（赤外センサなど）でありうる。モニタされた温度（複数可）は、誘導性モニタリングシステムからの測定値を調節するのに使用されうる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 2】

図3は、プラテン24の上面図を示している。プラテン24が回転するにつれて、センサ42が基板100の下を通り過ぎる。回路48からの信号を特定の周波数でサンプリングすることによって、回路48は、基板100の端から端までのサンプリングゾーン94のシーケンスにおける測定値を生成する。通過のたびに、サンプリングゾーン94のうちの一又は複数における測定値が選択されるか、又は結合されうる。ゆえに、複数回の通過の間ずっと、選択された又は結合された測定値が、時間で変動する値のシーケンスを提供する。加えて、センサ49が基板100の下に位置付けられない場所においては、ウエハ外測定が実施されうる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

研磨ステーション20は、誘導性センサ42がいつ基板100の下方にあり、いつ基板外にあるのかを感知するために、光インタラプタのような位置センサ96も含みうる。例えば、位置センサ96は、キャリアヘッド70の反対側の定位置に装着されうる。フラッグ98は、プラテン24の周縁部に取り付けられうる。フラッグ98の取り付け場所及び長さは、フラッグ98が、センサ42がいつ基板100の下方を通過するかを位置センサ96に知らせうるよう、選択される。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

コントローラ90は更に、キャリアヘッド70によって印加される圧力を制御する圧力機構に、キャリアヘッドの回転速度を制御するためのキャリアヘッド回転モータ76に、プラテンの回転速度を制御するためのプラテン回転モータ22に、又は、研磨パッドに供給されるスラリの組成を制御するためのスラリ分配システム39に、接続されうる。具体的には、下記で更に述べるように、測定値を径方向範囲ごとに分類した後、キャリアヘッドによって印加される研磨圧力のプロファイルを周期的又は連続的に修正するために、トレーナ深さについての情報がリアルタイムで閉ループコントローラへと送られうる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

ループの幅が増大することにより、ループの抵抗は低くなる。その結果として、各層内のループからの信号の強度はだんだん強くなる。例えば、導電ループ102cからの信号の強度は導電ループ102bからの信号の強度よりも強くなり、導電ループ102bからの信号の強度は導電ループ102aからの信号の強度よりも強くなりうる。信号強度は各層ごとに増大することから、信号対ノイズ比及び最外層におけるトレーナ深さのモニタリングの信頼性に対する下の方の層内の導電ループによって生じるノイズの影響は、少なくなる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【0052】**

ライン128が占める面積に対する開口126が占める面積の比率は、隣接ダイにおけるデバイスパターンのパターン密度に合致するよう選択されうる。例えば、隣接ダイ内のデバイスパターンが50%のパターン密度を有する場合、総面積に対するラインが占める面積の比率は0.5でありうる。このことは、金属ラインが、C M P動作に対して、ダイ内のパターンと類似した反応を有することを可能にする。

**【手続補正12】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0068****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0068】**

研磨中に、基板100の第1ゾーンのための第1関数を用いて、かつ、基板100の第2ゾーンのための第2関数を用いて、ターゲット値168に基づく推定終点の算出が、時間TCにおいて行われる。ターゲット値168は、トレンチがターゲット深さを有する時の誘導性モニタリングシステムの出力を表す。第1と第2のゾーンのための推定終点時間T1とT2が相違する場合(又は、推定終点時間170において第1関数と第2関数の値が相違する場合)、ゾーンのうちの少なくとも1つの研磨速度が調節されてよく、第1ゾーンと第2ゾーンは、かかる調節がなかった場合よりも同一に近い終点時間を有する。例えば、第1ゾーンが第2ゾーンよりも早くターゲット値168に到達することになる場合、第2ゾーンの研磨速度は、第2ゾーンが第1ゾーンと実質的に同時にターゲット値168に到達するように、加速されうる(ライン172で示す)。一部の実行形態では、基板の第1部分と第2部分の両方の研磨速度が、両方の部分で同時に終点に到達するように、調節される。代替的には、第1部分又は第2部分のみの研磨速度が調節されうる。

**【手続補正13】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0080****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0080】**

加えて、上述の説明は研磨中のモニタリングに注目したものであるが、これらの技法をインラインモニタリングシステムに適用することも可能であろう。例えば、研磨ステーションがファクトリインターフェース内、又はファクトリインターフェースに取り付けられたモジュール内などに位置付けられる前に、静止センサが研磨装置の一区域内に位置付けられることも可能である。基板の搬送に関与するロボットが、センサを通過するように基板を移動させることも可能である代替的には、基板は、ファクトリインターフェース内、又は要素インターフェースに取り付けられたモジュール内でスタンド上に位置付けられることもあり、基板が静止している間にアクチュエータが基板の端から端までセンサを移動させることも可能である。いずれの場合にも、基板の端から端まで得られる一連の測定値は、インシトウ(その場)のモニタリングシステムのセンサの、基板の端から端までの単一のスキャンに等しくなってよく、上述のように処理されて、トレンチの深さの一測定値を生成しうる。