

【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 3 部門第 4 区分

【発行日】平成24年11月15日 (2012.11.15)

【公表番号】特表2009-517543(P2009-517543A)

【公表日】平成21年4月30日 (2009.4.30)

【年通号数】公開・登録公報2009-017

【出願番号】特願2008-542436(P2008-542436)

【国際特許分類】

C 2 5 D 21/10 (2006.01)

【F I】

C 2 5 D 21/10 3 0 1

【誤訳訂正書】

【提出日】平成24年9月24日 (2012.9.24)

【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】

処理ゾーン (Z) でワークピース (W) を処理するための、液体振動器を備えたリアクタ (100) であって、

容器中で ワークピースへ向かって処理液の流れを方向づける フローシステムを有する容器 (112) と、

ワークピースホルダーと、水平位置にワークピースを保持するため、かつ、ワークピースを回転させるためにワークピースホルダーに取り付けられた回転器と、を有するヘッドアセンブリと、

ベース (132) と、ベース内の下方に向かって開いた区画 (134) を形成する、ベース上の複数の互いに隔たっているデバイダ (333) と、を有する振動器 (130) と、

振動する水平の直線運動でベース (132) を動かすため振動器 (130) に接続されたアクチュエータ (140) と、を含むリアクタ。

【請求項 2】

区画は、デバイダの間の傾斜した表面 (337, 637) と、表面 (337, 637) 中の開口部 (338) とを有する 請求項 1 に記載のリアクタ。

【請求項 3】

傾斜した表面 (337, 637) は、V 形状の断面が形成された対向して傾斜した表面を有する 請求項 2 のリアクタ。

【請求項 4】

デバイダは、アクチュエータが振動器を前後に往復運動をさせた場合、区画中で引き起こされる渦巻きを発生させるように形成され、区画は、処理ゾーン (Z) 中で引き起こされた渦巻きを閉じ込めるように形成された 請求項 1 に記載のリアクタ。

【請求項 5】

ベースは、第 1 膜厚の周辺領域と、第 1 膜厚とは異なる第 2 膜厚の中央領域とを有する 請求項 1 に記載のリアクタ。

【請求項 6】

更に、アクチュエータが、振動器を、第 1 ストローク長さに第 1 速度で動かし、第 2 ストローク長さに第 2 速度で動かすような指示であって、第 1 ストローク長さと第 1 速度は

、第2ストローク長さと第2速度とは異なる指示を含むコンピュータ操作媒体を有するコンピュータ制御システムを含む請求項1に記載のリアクタ。

【請求項7】

デバイダは、3面の区画を形成する請求項1に記載のリアクタ。

【請求項8】

ワークピースを湿式化学処理するための方法であって、
水平なワークピースで、処理ゾーン中の処理溶液にワークピースの表面が接触するよう
に配置する工程と、

振動器（130，330）を水平に振動させることにより、ワークピースの表面で処理溶液中に複数の渦巻きを形成する工程と、

振動器（130，330）上のデバイダ（333）の間に形成された下方に向かってい
る開いた区画中のワークピースの表面近傍に、渦巻きを含む工程とを含む方法。

【請求項9】

更に、渦巻きを形成する工程と渦巻きを含む工程とともに、ワークピースを回転させる工程を含む請求項8に記載の方法。

【請求項10】

更に、振動器を、不均一で、ワークピースの回転を伴うように振動させる工程を含む請求項8に記載の方法。

【請求項11】

更に、振動器を動かすパラメータを修正することにより、合金膜の成分を制御する工程を含む請求項8に記載の方法。

【請求項12】

更に、ワークピース上の構造のアスペクト比に従って、振動器の速度とストローク長さとを選択する工程を含む請求項8に記載の方法。

【請求項13】

構造が埋まり、アスペクト比が減少するにつれて、振動器の速度を低減する工程を含む請求項12に記載の方法。

【請求項14】

更に、振動器の移動に関連して、処理溶液中の電極に供給される電流をパルスにする工程を含む請求項8に記載の方法。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0012

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0012】

本発明は、高品質の表面と効率的な湿式化学処理を得るために、制御された高速の液流を得ることができる振動で、微細構造のワークピースを処理するためのリアクタおよび方法を提供する。完全にオープンな空間をパドルのブレードの間に有する従来のシステムの問題と検討を解決するために、本発明は、中間部分またはフロアをデバイダの間に有するベースを挟んで、互いに隔てられたデバイダを有する振動器をその中に備えたシステムを開発する。デバイダと中間部分は、複数の可動な閉じ込め部を形成し、閉じ込め部は、ワークピースの近くの処理溶液を通じてデバイダの動きで形成された振動流を含む。特に、デバイダは、デバイダがワークピースの近傍で振動した場合に流体中で渦巻きまたは他の流れの渦巻きを形成し、可動な閉じ込め部は、複数の3面区画のような、可動な混合ゾーンを形成してワークピースの表面近傍で高エネルギーの流れを閉じ込める。これはワークピースにおいてイオン濃度を高くし、ワークピースに非常に均一なパターンの混合ゾーンを提供し、ワークピースに／から材料を洗浄、エッチングおよび／または堆積する場合に高品質の表面を形成する。振動器は短いストローク長さを有し、リアクタの占有面積は比較的小さい。結果として、リアクタは効率的で操作の費用対効果が良い。振動器は、また

、処理溶液中の電場がワークピースの表面で効果的に作用するように設計される。振動器を備えたリアクタは、このように、良好な表面仕上げおよび／または高品質な層を提供し、低い処理コストを有し、ワークピースの電気化学処理を提供する。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0014

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0014】

振動器のベースは、プレートまたは他の機構であり、複数の区画を形成するフロアを機構の間に備える。ベースは、更に、機構の間のフロアに開口部を有するように配置された複数の開口を有しても良い。機構は、連続したまたは分かれたリブ、ブレード、又は他の構造のような、振動器の移動方向に直交する方向に配置されたデバイダでも良い。機構およびベースは、互いに移動し、機構およびベースは、ワークピースの近傍に渦巻きを閉じ込める可動ナリセス、チャンネル、溝、または他の混合ゾーンを形成する。振動器は、孔または開口を有し、電流および／または処理溶液が、電気化学適用中の振動器を通して流れることができる。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0016

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0016】

リアクタと振動器は、洗浄、エッチング、および／またはメッキプロセスにおいて多くの優位点を提供する。第1に、振動器は、ワークピースの表面近傍の処理ゾーンで複数の混合区画を効果的に動かすように、ベースと機構（例えばデバイダ）の双方を動かす。これは、ワークピースの表面の直近で引きずられた渦巻きを含み、容器中の残りの非常に大きな体積の溶液に放出されるかわりに、ワークピースに向かって渦巻きのエネルギーを作用させる。このように振動器は、ワークピースの表面において、物質移動速度を増加させる。第2に、振動器のストローク長さが、比較的短くなり、比較的小さな占有面積とすることができる。第3に、振動器のストローク長さ、ストローク速度、手記、移動パターン、および／または他のパラメータが制御され、ウエハ上のリセス構造中での混合を増加させ、および／またはそうでなければ、ワークピースに対して混合ゾーンの位置を変えるようにして、プロセスの均一性を増加させる。本発明にかかるリアクタは、所定の設置面積内で処理される、速く、高品質の表面を可能にし、処理ツールの効力と効率の双方を増大させる。第4に、振動器は、ワークピースにおいて、均一でそうでなければ制御された電場を提供し、ワークピースを横切る不均一な影を回避することができる。それゆえに、本発明のリアクタは、金属、合金、および他の材料をエッチングおよび／またはメッキするための電気化学プロセスに適している。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0020

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0020】

リアクタ100は、更に、処理ゾーンZ中の振動器130と、振動器130に接続されたアクチュエータ140を含む。振動器130は、ワークピースWの表面Sに隣接する、複数の可動な混合ゾーンを提供する形状である。例えば、振動器130は、ベース132と、ベース132を挟んで互いに隔たる複数の区画134を有する。区画134は、一般に、アクチュエータ140が振動器130を動かした場合に、処理液中で、渦巻き、およ

び／または他の振動した流れを形成するような構造となっている。区画 1 3 4 は、また、一般に、ワークピースWの表面Sに非常に近接して、振動する液流を一瞬含む形状となっている。それらの特徴は、高速の液流をワークピースの表面Sの近傍に形成し含む。以下でより詳しく説明するように、区画 1 3 4 は混合ゾーン中で液流をリフレッシュし、ワークピースWの表面S近傍で電場を分ける様な形状となっている。例えば、処理溶液の液流は、振動器 1 3 0 を通って、または振動器 1 3 0 に沿って上方に移動する。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 2 1

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 2 1】

操作中、アクチュエータ 1 4 0 は振動器 1 3 0 を動かし、ワークピースWの近傍で処理溶液を混合する。更に、アクチュエータ 1 4 0 が振動器 1 3 0 を、区画 1 3 4 の長手方向に直交する軸（矢印Tで表示）に沿ってアクチュエータ 1 4 0 が振動した場合、区画 1 3 4 は、処理液中で、渦巻きを引き起こし、または他の振動した液流を形成する。区画 1 3 4 は、一般に、処理ゾーンZの上部に、引き起こした渦巻きを閉じ込め、引き起こされた渦巻きのエネルギーが、ワークピースWの表面Sに隣接する処理溶液中に維持される。渦巻きは、高速の液流成分を与え、（a）ワークピースに衝突して物質移動を行い、および／または、（b）ワークピースの表面に接線方向に流れて泡／粒子を除去しまたは開口部をメッキする剪断力を形成する。これは、一般には拡散層の厚みを減らしそれぞれの区画 1 3 4 と関連して拡散ゾーン中で高い物質移動速度を与えるように、拡散層の良好な制御を行うだけでなく、ワークピースの表面から泡／粒子の除去を行う。結果として、振動器 1 3 0 とアクチュエータ 1 4 0 は、ワークピースWへの／からのメッキまたはエッチング材料の物質移動の限界を制御し、ワークピースの下から泡／粒子を除く。振動器 1 3 0 は、特に開口部中に合金をメッキするのに適している。なぜならば、（a）物質移動速度が振動器 1 3 0 の駆動パラメータにより制御され、合金溶液中の独立したイオン種の異なった電気特性に基づく膜質を制御し、および／または（b）渦巻きの平行な液流パラメータの剪断力が、開口部中へのメッキ能力を向上させるからである。リアクタ 1 0 0 は、このように、純金属、合金、および他の材料（例えば電気泳動レジスト）の、良好な膜質および／または高いメッキ速度を提供する。

【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 2 2

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 2 2】

アクチュエータ 1 4 0 は所定の周波数や強度で振動器 1 3 0 を振動させ、ワークピースWの表面Sで物質移動速度または他のプロセスパラメータが最適となるように渦巻き引き起こす。振動器 1 3 0 の振動周波数は、一般に振動器 1 3 0 の形状（例えば、仕切りの間隔や大きさ）、振動器 1 3 0 の速度／動き、区画 1 3 4 に対するワークピースWの近接、チャンバの直径、処理溶液の粘度、および他のパラメータに依存する。適当な振動周波数は、例えば、特定の振動器の渦流周波数（vortex shedding frequency）である。振動器 1 3 0 をおおよそ渦流周波数で振動させた場合、ワークピースに向かって放出される先の渦巻きとして、新しい渦巻きを形成することができる。振動器がワークピースWの表面近傍に渦巻きを形成し含む、処理サイクルのかなりのパーセントで高い物質移動速度を維持する。

【誤訳訂正 8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 2 3

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0023】

リアクタ100は更に、アクチュエータ140とヘッドアセンブリ120に接続されて操作されるコントローラ150を含む。コントローラ150は指示を含むコンピュータ制御手段を含み、アクチュエータ140が振動器130を均一および／または不均一に動かすようにする。コンピュータ制御手段の指示は、例えば、アクチュエータ140が振動器を第1ストローク長さに沿って動かし、続いて第1ストローク長さとは異なる第2ストローク長さに沿って動かす。コンピュータ制御手段の指示では、また、振動器を第1速度で第1ストローク長さに沿って動かし、および第1速度とは異なる第2速度で第2ストローク長さに沿って動かし、これらは異なったストローク長さに沿って振動器130を動かすことに代えて、またはそれに加えて行われる。一般に、振動器130の不均一な変調の動きは、ワークピースWに対する区画134の位置を変え、ワークピースWの表面Sでのメッキ／エッチングの均一性を向上させる。振動器130のそのような不均一運動は、ワークピースWの表面に対して区画134内の高速物質移動ゾーン位置を効果的にランダムにする。コントローラ150は更に高い物質移動ゾーンの位置をランダムにする。リアクタ100は、このように、ワークピースWの表面Sを横切って高い物質移動速度を有するゾーンを、高い均一性で分布させる。リアクタ100は、それゆえに良好な品質を有する膜や表面を形成する。