

【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】令和5年7月4日(2023.7.4)

【公開番号】特開2021-77859(P2021-77859A)

【公開日】令和3年5月20日(2021.5.20)

【年通号数】公開・登録公報2021-023

【出願番号】特願2020-134511(P2020-134511)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065(2006.01)

10

C 23 F 4/00(2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302103

C 23 F 4/00 A

【手続補正書】

【提出日】令和5年6月26日(2023.6.26)

【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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板をプラズマエッチングする装置であって、
チャンバと、

そのチャンバ内に配置された基板支持器でありプラズマエッチングされるべき基板を支持する支持面を有する基板支持器と、

プラズマエッチングプロセス中に前記基板の一領域を照明する白色光照明源であり、前記基板支持器の前記支持面の法線に対し約10°未満の入射角を有する入射光ビームで以てその基板領域を照明するよう実装された白色光照明源と、

その照明源により照明された領域の連続画像を撮るよう配列されたカメラであり、前記白色光照明源とカメラは前記支持面から前記チャンバと反対側に配置されて前記支持面に対向し、カメラで受光する光は前記入射角で前記基板の領域に照射される全てである、カメラと、

それら画像を対象に画像処理技術を実行することで、前記基板上の少なくとも1個のフィーチャの所在個所に対応する前記画像内の1つ以上の画素を識別し前記1つ以上の画素からの反射率信号を計測するよう、構成されたプロセッサと、

を備え、そのプロセッサが、前記個所にて計測された反射率信号に応じ前記プラズマエッチングプロセスを修正するよう構成され、前記1つ以上の画素は前記基板上のフィーチャのサイズよりも小さい領域を有する装置。

【請求項2】

請求項1に記載の装置であって、
前記プロセッサが、前記個所にて計測された反射率信号の変化に応じ前記プラズマエッチングプロセスを修正するよう構成された装置。

【請求項3】

請求項1に記載の装置であって、
前記入射角は、前記基板支持器の前記支持面の法線に対し約5°未満である装置。

【請求項4】

請求項1に記載の装置であって、更に、

40

20

30

50

前記照明源により放射された光を前記基板上及び／又は前記カメラ内に集束させるよう配列された光学配列を備える装置。

【請求項 5】

請求項1に記載の装置であって、更に、

前記カメラに入る光のうち諸指定波長をフィルタリングするよう位置決めされた光学フィルタを備える装置。

【請求項 6】

請求項1に記載の装置であって、

前記画像処理技術が画像パターン認識及び／又は画像パターンマッチングを含む装置。

【請求項 7】

基板をプラズマエッティングする方法であって、

(a) 白色光照明源を用い、プラズマエッティングされるべき基板の一領域を、前記基板の前記領域の照明に用いる全ての光が前記基板の前面の法線に対し 10° 未満の入射角を有する入射光ビームで以て照明するステップと、

(b) カメラを用い、プラズマエッティングプロセス中に、照明される領域の連続画像を撮るステップと、

(c) それら画像に画像処理技術を適用することで、前記基板上の少なくとも 1 個のフィーチャの所在個所に対応する前記画像内の 1 つ以上の画素を識別し前記 1 つ以上の画素での反射率信号を計測し、前記 1 つ以上の画素は前記基板上のフィーチャのサイズよりも小さい領域を有するステップと、

(d) 前記個所にて計測された反射率信号に応じ前記プラズマエッティングプロセスを修正するステップと、

を有する方法。

【請求項 8】

請求項7に記載の方法であって、

前記照明される領域が、0.75 ~ 100 mm² の範囲内の面積を有する方法。

【請求項 9】

請求項7に記載の方法であって、

前記入射角が、前記基板の前記前面の法線に対し 5° 未満の入射角である方法。

【請求項 10】

請求項7に記載の方法であって、

前記入射光ビームが前記基板の前記前面に対しほぼ垂直な方法。

【請求項 11】

請求項7に記載の方法であって、

前記カメラが、前記基板で反射された光をある検出波長にて検出し、前記照明源により放射される光が、その検出波長にて前記プラズマエッティングプロセスのプラズマにより放射される光よりも、その検出波長にて高い強度を有する方法。

【請求項 12】

請求項7に記載の方法であって、

前記画像処理技術が画像パターン認識及び／又は画像パターンマッチングを含む方法。

【請求項 13】

請求項7に記載の方法であって、

前記プラズマエッティングプロセス前の前記基板の前記前面に、相異なる反射率特性を有する少なくとも 2 個のエリアが備わる方法。

【請求項 14】

請求項7に記載の方法であって、

前記基板が、エッティングされるべき素材を部分的に覆うマスク層を備え、そのマスク層が、エッティングされるべき素材とは異なる反射率特性を有する方法。

【請求項 15】

請求項14に記載の方法であって、

10

20

30

40

50

前記マスク層が、エッティングされるべき素材のうち少なくとも 90 % を覆う方法。

【請求項 16】

請求項 7 に記載の方法であって、

ステップ (c) にて、前記カメラにより撮られた参照画像に画像処理技術を適用することで前記少なくとも 1 個のフィーチャの所在個所を識別し、その参照画像における当該少なくとも 1 個のフィーチャの所在個所にて参照反射率信号を計測し、そして連続画像上で当該少なくとも 1 個のフィーチャの所在個所にて計測された反射率信号とその参照反射率信号とを比較する方法。

【請求項 17】

請求項 7 に記載の方法であって、

前記少なくとも 1 個のフィーチャの所在個所を識別する際に、参照パターンを所在特定し、その参照パターンの所在個所との関連で当該少なくとも 1 個のフィーチャの所在個所を判別する方法。

【請求項 18】

請求項 7 に記載の方法であって、

前記反射率信号が輝度信号、強度及び / 又は反射光の色である方法。

【請求項 19】

請求項 7 に記載の方法であって、

ステップ (d) にて、前記個所での反射率信号の変化に応じ前記プラズマエッティングプロセスを終結させる方法。

10

20

【請求項 20】

請求項 7 に記載の方法であって、

前記少なくとも 1 個のフィーチャが、ビア、シリコン基板に埋入された銅プラグ、或いはトレンチであり、前記基板がウェハ、キャリア構造上のウェハ、或いはテープでフレームに装着されたウェハである方法。

30

40

50