【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23年1月27日(2011.1.27)

【公開番号】特開2009-44125(P2009-44125A)
【公開日】平成21年2月26日(2009.2.26)
【年通号数】公開・登録公報2009-008
【出願番号】特願2008-103810(P2008-103810)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ　21/66　(2006.01)
Ｇ０１Ｂ　11/24　(2006.01)
Ｇ０１Ｂ　11/02　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ　21/66　Ｊ
Ｇ０１Ｂ　11/24　Ｄ
Ｇ０１Ｂ　11/02　Ｇ

【手続補正書】
【提出日】平成22年12月8日(2010.12.8)
【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】
半導体ウェハ上に形成された構造の１つ以上の特徴を決定する方法であって：
ａ）前記構造の形状モデルを取得する取得段階であり、該形状モデルは前記構造の幾何学形状を特徴付けるプロファイルパラメータによって定められる、取得段階；
ｂ）前記プロファイルパラメータの値の組を取得する段階；
ｃ）前記プロファイルパラメータの前記値の組を用いて、シミュレーションによるシミュレート回折信号の組を生成する生成段階であり、各シミュレート回折信号は前記構造から回折される光の挙動を特徴付ける、生成段階；
ｄ）サポートベクトルマシンを訓練する訓練段階であり、前記シミュレート回折信号の組を該サポートベクトルマシンへの入力として用い、且つ前記プロファイルパラメータの前記値の組を該サポートベクトルマシンの予期される出力として用いる訓練段階；
ｅ）前記構造からの測定による測定回折信号を取得する段階；
ｆ）訓練済みサポートベクトルマシンに前記測定回折信号を入力する段階；及び
ｇ）段階ｆ）の後に、前記訓練済みサポートベクトルマシンからの出力として、前記構造のプロファイルパラメータの値を取得する段階；
を有する方法。
【請求項２】
前記シミュレート回折信号の組は、
前記構造上で反射されるときの光の強度の変化を特徴付ける反射パラメータ、並びに
前記構造上で反射されるときの光の偏光状態の変化を特徴付ける偏光パラメータであり：
偏光解消効果で平均化され且つ前記反射パラメータに正規化された複素反射係数の絶対値の二乗の間の差を特徴付ける第１偏光パラメータ；
偏光解消効果で平均化され且つ前記反射パラメータに正規化された複素反射係数の干渉の虚部を特徴付ける第２偏光パラメータ；及び

偏光解消効果で平均化され且つ前記反射パラメータに正規化された複素反射係数の干渉の実部を特徴付ける第３偏光パラメータ；
を有する偏光パラメータ、
を含む信号パラメータの標準セットを用いて生成される、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
段階ｄ）の後に、ウェハ上に前記構造を製造するために、第１の製造ツールを用いて製造プロセスを実行する段階；及び
段階ｇ）の後に、段階ｇ）にて取得された前記プロファイルパラメータの値に基づいて、１つ以上のプロセスパラメータ又は前記第１の製造ツールの装置設定を調整する段階；
を更に有する請求項１又は２に記載の方法。
【請求項４】
段階ｇ）にて決定された前記プロファイルパラメータの値に基づいて、１つ以上のプロセスパラメータ又は第２の製造ツールの装置設定を調整する段階；
を更に有する請求項３に記載の方法。
【請求項５】
前記第１の製造ツールは前記第２の製造ツールに先立って前記ウェハを処理する、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
前記第１の製造ツールは前記第２の製造ツールに続いて前記ウェハを処理する、請求項４に記載の方法。
【請求項７】
プロファイルパラメータの値を正規化する正規化段階であり、前記シミュレート回折信号の組が、正規化されたプロファイルパラメータの値を用いて生成される、正規化段階；及び
段階ｇ）にて取得された前記プロファイルパラメータの値を非正規化する段階；
を更に有する請求項１乃至６の何れかに記載の方法。
【請求項８】
前記シミュレート回折信号の組はモデル化技術を用いて生成される、請求項１乃至７の何れかに記載の方法。
【請求項９】
前記モデル化技術は、厳密結合波解析法、積分法、フレネル法、有限解析法、又はモード解析法を含む、請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
プロファイルパラメータの相関を決定する段階；及び
決定された相関に基づいて、段階ａ）にて前記形状モデルを定めるために使用されるプロファイルパラメータを選択する段階；
を更に有する請求項１乃至９の何れかに記載の方法。
【請求項１１】
前記サポートベクトルマシンは、段階ｄ）にて、シーケンシャル最小最適化法を用いて訓練される、請求項１乃至１０の何れかに記載の方法。
【請求項１２】
段階ｄ）の後、且つ段階ｅ）の前に：
シミュレート回折信号の試験セット及びプロファイルパラメータの値の試験セットを取得する段階；
前記シミュレート回折信号の試験セットを前記サポートベクトルマシンへの入力として用い、且つ前記プロファイルパラメータの値の試験セットを前記サポートベクトルマシンの予期される出力として用いて、前記サポートベクトルマシンを試験する段階；及び
１つ以上の精度基準が満たされない場合、前記試験セット内の１つ以上のシミュレート回折信号、及び前記試験セット内の１つ以上のプロファイルパラメータの値を用いて、前記サポートベクトルマシンを再訓練する段階；

を更に有する請求項１乃至１１の何れかに記載の方法。
【請求項１３】
前記サポートベクトルマシンを試験する前に、前記試験セット内のシミュレート回折信号にノイズ信号を挿入する段階；
を更に有する請求項１２に記載の方法。
【請求項１４】
半導体ウェハ上に形成された構造の１つ以上の特徴を決定するシステムであって：
回折信号を測定するように構成された光計測装置；
シミュレーションによるシミュレート回折信号の組を入力として用い、且つプロファイルパラメータの値の組を予期される出力として用いて訓練されるサポートベクトルマシンであり、前記シミュレート回折信号の組は、前記プロファイルパラメータの前記値の組を用いて生成されており、且つ前記プロファイルパラメータは前記構造の幾何学形状を特徴付けるものである、サポートベクトルマシン；及び
訓練済みサポートベクトルマシンに測定回折信号を入力し、該訓練済みサポートベクトルマシンからの出力として前記構造のプロファイルパラメータの値を取得するように構成されたプロセッサ；
を有するシステム。
【請求項１５】
前記シミュレート回折信号の組は、
前記構造上で反射されるときの光の強度の変化を特徴付ける反射パラメータ、並びに
前記構造上で反射されるときの光の偏光状態の変化を特徴付ける偏光パラメータであり：
偏光解消効果で平均化され且つ前記反射パラメータに正規化された複素反射係数の絶対値の二乗の間の差を特徴付ける第１偏光パラメータ；
偏光解消効果で平均化され且つ前記反射パラメータに正規化された複素反射係数の干渉の虚部を特徴付ける第２偏光パラメータ；及び
偏光解消効果で平均化され且つ前記反射パラメータに正規化された複素反射係数の干渉の実部を特徴付ける第３偏光パラメータ；
を有する偏光パラメータ、
を含む信号パラメータの標準セットを用いて生成される、請求項１４に記載のシステム。
【請求項１６】
前記ウェハ上に前記構造を製造するために製造プロセスを実行するように構成された第１の製造ツールを更に有し、前記プロセッサは、取得された前記プロファイルパラメータの値に基づいて、１つ以上のプロセスパラメータ又は前記第１の製造ツールの装置設定を調整するように構成されている、請求項１４又は１５に記載のシステム。
【請求項１７】
前記ウェハに製造プロセスを実行するように構成された第２の製造ツールを更に有し、前記プロセッサは、取得された前記プロファイルパラメータの値に基づいて、１つ以上のプロセスパラメータ又は前記第２の製造ツールの装置設定を調整するように構成されている、請求項１６に記載のシステム。
【請求項１８】
前記第１の製造ツールは前記第２の製造ツールに先立って前記ウェハを処理する、請求項１７に記載のシステム。
【請求項１９】
前記第１の製造ツールは前記第２の製造ツールに続いて前記ウェハを処理する、請求項１７に記載のシステム。
【請求項２０】
前記シミュレート回折信号の組は、正規化されたプロファイルパラメータの値を用いて生成され、且つ前記プロセッサは、前記サポートベクトルマシンの出力として取得された

前記プロファイルパラメータの値を非正規化するように構成されている、請求項１４乃至１９の何れかに記載のシステム。

【請求項２１】

前記プロファイルパラメータはプロファイルパラメータの相関に基づいて選択される、請求項１４乃至２０の何れかに記載のシステム。

【請求項２２】

前記サポートベクトルマシンは、シーケンシャル最小最適化法を用いて訓練される、請求項１４乃至２１の何れかに記載のシステム。

【請求項２３】

前記サポートベクトルマシンは、シミュレート回折信号の試験セット及びプロファイルパラメータの値の試験セットを用いて試験され、前記サポートベクトルマシンが試験されたときに１つ以上の精度基準が満たされない場合、前記サポートベクトルマシンは、前記試験セット内の１つ以上のシミュレート回折信号、及び前記試験セット内の１つ以上のプロファイルパラメータの値を用いて再訓練される、請求項１４乃至２２の何れかに記載のシステム。