

【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26年6月5日(2014.6.5)

【公表番号】特表2012-514871(P2012-514871A)

【公表日】平成24年6月28日(2012.6.28)

【年通号数】公開・登録公報2012-025

【出願番号】特願2011-545386(P2011-545386)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 9/00 (2006.01)

G 0 3 F 1/68 (2012.01)

G 0 1 B 11/06 (2006.01)

G 0 1 B 11/02 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 2 2 Z

H 0 1 L 21/30 5 1 6 Z

G 0 3 F 9/00 A

G 0 3 F 1/08 A

G 0 1 B 11/06 G

G 0 1 B 11/02 G

【誤訳訂正書】

【提出日】平成26年4月16日(2014.4.16)

【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】

計測ターゲット設計を最適化するための方法であって、

a) 前記計測ターゲット設計に関する情報、前記ターゲットが形成される基板に関する情報、前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する情報、および前記計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する情報を含む入力を受け取ること、

b) 前記計測ターゲットの1または複数の光学的特徴を生成するために前記入力を用いて前記計測システムにより計測信号のモデルを獲得すること、

c) 前記基板上的前記計測ターゲットを用いて前記計測システムによりなされる1または複数の測定の予測される精度または正確さを決定するために前記1または複数の光学的特徴に計測アルゴリズムを適用すること、

d) 前記計測ターゲット設計に関する情報の少なくとも一部を修正すること、および、

e) 前記精度または正確さが最適化された後に前記計測ターゲット設計に関する情報を表示または格納することを備える、方法。

【請求項2】

前記計測ターゲットはオーバーレイターゲットである、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記計測ターゲットは、微分光散乱オーバーレイ計測で用いられるオーバーレイターゲットである、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記計測ターゲットは、微分光散乱オーバーレイ計測で用いられるマルチセルオーバーレイターゲットである、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

b) は、前記計測信号がオーバーレイに対して強い感度を有する計測特徴空間内に 1 または複数の領域を決定すること、および、これらの領域内の特徴により大きく重み付けをするために計測レシビを修正することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

b) は、有限数の係数を有する数式により前記計測信号のモデルを獲得すること、および、高次の係数の大きさを無視することができる計測特徴の 1 または複数の値から計測寄与に適用される重みを増大させること、および / または、高次の係数の大きさを無視することができない計測特徴の 1 または複数の値から計測寄与の重みを低減させることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

c) は、前記計測ターゲットの特徴から計測信号感度を決定することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

さらに、前記 1 または複数の測定の精度または正確さを最適化するために、d) および e) の間に b)、c) および d) を繰り返すことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

b)、c) および d) を繰り返すことは、前記計測ターゲット設計に関する情報を集積回路設計のための標準形式に格納することを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記計測ターゲット設計に関する情報は、前記ターゲット設計の 1 または複数の設計パラメータを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記計測ターゲット設計に関する情報は、1 または複数のターゲット設計自由度を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記ターゲットが形成される基板に関する前記情報は、前記基板上的 1 または複数の材料層に関する積層および形状の情報を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する前記情報は、前記ターゲットを形成するために用いられる前記プロセスに関するプロセス変化データを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する前記情報は、前記計測装置により用いられる光学、前記計測装置により用いられるプローブ放射、または前記光学装置により用いられる検出器を特徴付ける 1 または複数のパラメータを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記光学的特徴は、前記計測ターゲットにより散乱された放射のシミュレートされたスペクトルを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

c) は、前記シミュレートされたスペクトルの 1 または複数の特徴を、所定の計測測定値に関連する 1 または複数のスペクトルと比較することを含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

計測ターゲット設計を最適化するための装置であって、
a) 前記計測ターゲット設計に関する情報、前記ターゲットが形成される基板に関する情報、前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する情報、および前記

計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する情報を含む入力を受け取るように設定された光学シミュレータであって、前記計測ターゲットの1または複数の光学的特徴を生成するために前記入力を用いて前記計測システムにより計測信号のモデルを獲得するように設定されている、光学シミュレータと、

b) 前記基板上的前記計測ターゲットを用いて前記計測システムによりなされる測定の予測される精度または正確さを決定するために前記光学的特徴に計測アルゴリズムを適用するように設定された計測シミュレータと、

c) 最適化された計測ターゲット設計を形成するために、前記計測ターゲット設計に関する情報の少なくとも一部を修正するように設定された最適化ループと、を備える、装置。

【請求項18】

さらに、前記最適化された計測ターゲット設計に関する情報を表示するように設定されたディスプレイを備える、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

さらに、前記最適化された計測ターゲット設計に関する情報を記憶するように設定されたデータ記憶装置を備える、請求項17に記載の装置。

【請求項20】

前記最適化ループは、計測レシピ最適化データを生じさせるように設定されている、請求項17に記載の装置。

【請求項21】

前記計測レシピ最適化データは、1または複数の対応する計測特徴から計測寄与に適用される重みの1または複数の値を含む、請求項20に記載の装置。

【請求項22】

前記最適化ループは、計測レシピ最適化データを生じさせるように設定されている、請求項17に記載の装置。

【請求項23】

前記計測レシピ最適化データは、1または複数の重み関数上に前記計測信号の1または複数の依存関係を含む、請求項22に記載の装置。

【請求項24】

前記最適化ループは、プロセス変化の空間にわたって前記計測システムによりなされた測定の精度または正確さの推定を生じさせるように設定されている、請求項17に記載の装置。

【請求項25】

計測ターゲットデザインを最適化するための装置であって、
プロセッサと、
メモリと、を備え、

前記プロセッサにより実行されるために前記メモリ内に格納されている命令であって、当該命令は、前記プロセッサにより実行されることにより計測ターゲットを最適化するための方法を実施するように構成されており、前記方法は

a) 前記計測ターゲット設計に関する情報、前記ターゲットが形成される基板に関する情報、前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する情報、および前記計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する情報を含む入力を受け取ること、

b) 前記計測ターゲットの1または複数の光学的特徴を生成するために前記入力を用いる前記計測システムにより計測信号のモデルを獲得すること、

c) 前記基板上的前記計測ターゲットを用いて前記計測システムによりなされる1または複数の測定の予測される精度または正確さを決定するために前記1または複数の光学的特徴に計測アルゴリズムを適用すること、

d) 前記計測ターゲット設計に関する情報の少なくとも一部を修正すること、前記1または複数の測定の精度または正確さを最適化するためにb)、c)およびd)を繰り返すこと、および

e) 前記精度または正確さが最適化された後に前記計測ターゲット設計に関する情報を表示または格納することを備える、装置。

【請求項 26】

コンピュータ読み取り可能媒体であって、その内部にコンピュータ読み取り可能の命令が格納されており、前記命令は、プロセッサにより実行されることにより計測ターゲットを最適化するための方法を実施するように構成されており、前記方法は

a) 前記計測ターゲット設計に関する情報、前記ターゲットが形成される基板に関する情報、前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する情報、および前記計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する情報を含む入力を受け取ること、

b) 前記計測ターゲットの 1 または複数の光学的特徴を生成するために前記入力を用いる前記計測システムにより計測信号のモデルを獲得すること、

c) 前記基板上的前記計測ターゲットを用いて前記計測システムによりなされる 1 または複数の測定の予測される精度または正確さを決定するために前記 1 または複数の光学的特徴に計測アルゴリズムを適用すること、

d) 前記計測ターゲット設計に関する情報の少なくとも一部を修正すること、および

e) 前記精度または正確さが最適化された後に前記計測ターゲット設計に関する情報を表示または格納することを備える、媒体。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0033

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0033】

本発明の一実施形態に従って計測ターゲット設計を実施するための 1 つの可能な方法 200 が図 3 にフローチャートとして示されている。この方法は、コンピュータソフトウェアにより実行される。方法 200 を実行するためのコンピュータ読み取り可能の命令は、コンピュータメモリのようなコンピュータ読み取り可能の媒体、例えばランダム・アクセス・メモリ (RAM)、スタティック RAM (SRAM)、ダイナミック RAM (DRAM) またはリード・オンリ・メモリ (ROM)、あるいはデータ記憶媒体、例えばディスク、テープ、シーディー・ロム (CD-ROM) 等にまとめられている。光学および計測シミュレーションのためのデータはユーザにより入力され、あるいは 1 または複数のデータ記憶装置からロードされる。このデータは、計測システム 202 の光学的特徴と、ターゲット設計の自由度 204 と、積層および外形情報 206 と、複数の公称プロセス変化範囲 208 とを含む。この情報は、210 に示すように、光学シミュレーションを実行するために用いられる。光学シミュレーションは、特別な計測装置により計測信号のモデルを獲得する。光学シミュレーション 210 は、214 に示すように、計測構造の 1 または複数の光学的特徴を生じさせる。例えば、図 1A および図 1B に示すタイプの回折格子ターゲットの場合、光学的特徴は波長または角度反射スペクトルである。加えて、光学シミュレーション 10 は、212 に示すように、光学的特徴に対して計測信号感度を出力する。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0040

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0040】

前記したところは本発明の好ましい実施形態の詳細な説明であるが、さまざまな変更、修正および等価なものを用いることができる。したがって、本発明の範囲は前述の説明に準拠することなしに決定されるべきであり、そうではなく、これに代えて、添付の特許請求の範囲とともにこれと等価の全ての範囲に準拠して決定されるべきである。いずれの特

徴も、好ましいものであるか否かを問わず、任意の他の特徴と組み合わせられる。特許請求の範囲において、不定冠詞「A」または「An」は、明確に反対のことを述べる場合を除いて、以下の品目の1または複数の項目の量に言及する。特許請求の範囲において以下のとおりである。用語「or」は「論理和」を含むものとして解釈される。例えばAまたはBは、AかそれともBがそれぞれ存在する場合は満たされ、あるいは、AおよびBの双方が存在する場合に満たされる。添付の特許請求の範囲は、ミーンズ・プラス・ファンクション限定が任意の請求項に語句「ための手段」を用いて明確に列挙されていない限り、このような限定を含むものとして解釈されない。

本発明は、以下の適用例としても実現できる。

[適用例 1]

計測ターゲット設計を最適化するための方法であって、

a) 前記計測ターゲット設計に関する情報、前記ターゲットが形成される基板に関する情報、前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する情報、または前記計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する情報を含む入力を受け取ること、

b) 前記計測ターゲットの1または複数の光学的特徴を生成するために前記入力を用いて前記計測システムにより計測信号のモデルを獲得すること、

c) 前記基板上的前記計測ターゲットを用いて前記計測システムによりなされる1または複数の測定の予測される精度および正確さを決定するために前記1または複数の光学的特徴に計測アルゴリズムを適用すること、

d) 前記計測ターゲット設計に関する前記情報の少なくとも一部を修正すること、および

e) 前記精度および正確さが最適化された後に前記計測ターゲット設計を表わす情報を表示または格納することを備える、方法。

[適用例 2]

前記計測ターゲットはオーバーレイターゲットである、適用例1に記載の方法。

[適用例 3]

前記計測ターゲットは微分光散乱オーバーレイターゲットである、適用例2に記載の方法。

[適用例 4]

前記計測ターゲットはマルチセル微分光散乱オーバーレイターゲットである、適用例3に記載の方法。

[適用例 5]

b) は、前記計測信号がオーバーレイに対して強い感度を有する計測特徴空間内に1または複数の領域を決定すること、および、これらの領域内の特徴により大きく重み付けをするために計測レシピを修正することを含む、適用例1に記載の方法。

[適用例 6]

b) は、有限数の係数を有する数式により前記計測信号のモデルを獲得すること、および、高次の係数の大きさを無視することができる計測特徴の1または複数の値から計測寄与に適用される重みを増大させること、および/または、高次の係数の大きさを無視することができない計測特徴の1または複数の値から計測寄与の重みを低減させることを含む、適用例1に記載の方法。

[適用例 7]

c) は、前記計測ターゲットの特徴から計測信号感度を決定することを含む、適用例1に記載の方法。

[適用例 8]

さらに、前記1または複数の測定の精度および正確さを最適化するために、d) および e) の間に b)、c) および d) を繰り返すことを含む、適用例1に記載の方法。

[適用例 9]

b)、c) および d) を繰り返すことは、前記計測ターゲットを表わす前記情報を集積

回路設計のための標準形式に格納することを含む、適用例 8 に記載の方法。

[適用例 1 0]

前記計測ターゲット設計に関する前記情報は、前記ターゲット設計の 1 または複数の設計パラメータを含む、適用例 1 に記載の方法。

[適用例 1 1]

前記計測ターゲット設計に関する前記情報は、1 または複数のターゲット設計自由度を含む、適用例 1 に記載の方法。

[適用例 1 2]

前記ターゲットが形成される基板に関する前記情報は、前記基板上の 1 または複数の材料層に関する積層および形状の情報を含む、適用例 1 に記載の方法。

[適用例 1 3]

前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する前記情報は、前記ターゲットを形成するために用いられる前記プロセスに関するプロセス変化データを含む、適用例 1 に記載の方法。

[適用例 1 4]

前記計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する前記情報は、前記計測装置により用いられる光学、前記計測装置により用いられるプローブ放射、または前記光学装置により用いられる検出器を特徴付ける 1 または複数のパラメータを含む、適用例 1 に記載の方法。

[適用例 1 5]

前記光学的特徴は、前記計測ターゲットにより散乱された放射のシミュレートされたスペクトルを含む、適用例 1 に記載の方法。

[適用例 1 6]

c) は、前記シミュレートされたスペクトルの 1 または複数の特徴を、所定の計測測定値に関連する 1 または複数のスペクトルと比較することを含む、適用例 1 5 に記載の方法。

[適用例 1 7]

計測ターゲット設計を最適化するための装置であって、

a) 前記計測ターゲット設計に関する情報、前記ターゲットが形成される基板に関する情報、前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する情報、または前記計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する情報を含む入力を受け取るように設定された光学シミュレータであって、前記計測ターゲットの 1 または複数の光学的特徴を生成するために前記入力を用いて前記計測システムにより計測信号のモデルを獲得するように設定されている、光学シミュレータと、

b) 前記基板上の前記計測ターゲットを用いて前記計測システムによりなされる測定の予測される精度および正確さを決定するために前記光学的特徴に計測アルゴリズムを適用するように設定された計測シミュレータと、

c) 最適化された計測ターゲット設計を形成するために前記設計を最適化すべく前記計測ターゲット設計に関する前記情報の少なくとも一部を修正するように設定された最適化ループと、を備える、装置。

[適用例 1 8]

さらに、前記最適化された計測ターゲット設計を表わすための前記情報を表示するように設定されたディスプレイを備える、適用例 1 7 に記載の装置。

[適用例 1 9]

さらに、前記最適化された計測ターゲット設計を表わす情報を記憶するように設定されたデータ記憶装置を備える、適用例 1 7 に記載の装置。

[適用例 2 0]

前記最適化ループは、計測レシピ最適化データを生じさせるように設定されている、適用例 1 7 に記載の装置。

[適用例 2 1]

前記計測レシピ最適化データは、1または複数の対応する計測特徴から計測寄与に適用される重みの1または複数の値を含む、適用例20に記載の装置。

[適用例22]

前記最適化ループは、計測レシピ最適化データを生じさせるように設定されている、適用例17に記載の装置。

[適用例23]

前記計測レシピ最適化データは、1または複数の重み関数上に前記計測信号の1または複数の依存関係を含む、適用例22に記載の装置。

[適用例24]

前記最適化ループは、プロセス変化の空間にわたって前記計測システムによりなされた測定 of 正確性の精度の推定を生じさせるように設定されている、適用例17に記載の装置。

[適用例25]

計測ターゲットデザインを最適化するための装置であって、
プロセッサと、
メモリと、を備え、

前記プロセッサにより実行されるために前記メモリ内に格納されている命令であって、当該命令は、前記プロセッサにより実行されることにより計測ターゲットを最適化するための方法を実施するように構成されており、前記方法は

a) 前記計測ターゲット設計に関する情報、前記ターゲットが形成される基板に関する情報、前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する情報、および前記計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する情報を含む入力を受け取ること、

b) 前記計測ターゲットの1または複数の光学的特徴を生成するために前記入力を用いる前記計測システムにより計測信号のモデルを獲得すること、

c) 前記基板上的前記計測ターゲットを用いて前記計測システムによりなされる1または複数の測定の予測される精度および正確さを決定するために前記1または複数の光学的特徴に計測アルゴリズムを適用すること、

d) 前記計測ターゲット設計に関する前記情報の少なくとも一部を修正すること、前記1または複数の測定の精度および正確さを最適化するためにb)、c)およびd)を繰り返すこと、および

e) 前記精度および正確さが最適化された後に前記計測ターゲット設計を表わす情報を表示または格納することを備える、装置。

[適用例26]

コンピュータ読み取り可能媒体であって、その内部にコンピュータ読み取り可能の命令が格納されており、前記命令は、プロセッサにより実行されることにより計測ターゲットを最適化するための方法を実施するように構成されており、前記方法は

a) 前記計測ターゲット設計に関する情報、前記ターゲットが形成される基板に関する情報、前記計測ターゲットを形成するために用いられるプロセスに関する情報、および前記計測ターゲットを測定するために用いられる計測システムに関する情報を含む入力を受け取ること、

b) 前記計測ターゲットの1または複数の光学的特徴を生成するために前記入力を用いる前記計測システムにより計測信号のモデルを獲得すること、

c) 前記基板上的前記計測ターゲットを用いて前記計測システムによりなされる1または複数の測定の予測される精度および正確さを決定するために前記1または複数の光学的特徴に計測アルゴリズムを適用すること、

d) 前記計測ターゲット設計に関する前記情報の少なくとも一部を修正すること、および

e) 前記精度および正確さが最適化された後に前記計測ターゲット設計を表わす情報を表示または格納することを備える、媒体。