

【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 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 28 年 8 月 12 日 (2016.8.12)

【公開番号】特開 2014-10459 (P2014-10459A)

【公開日】平成 26 年 1 月 20 日 (2014.1.20)

【年通号数】公開・登録公報 2014-003

【出願番号】特願 2013-136268 (P2013-136268)

【国際特許分類】

G 0 3 F 1/84 (2012.01)

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

H 0 1 L 21/66 (2006.01)

G 0 1 N 21/956 (2006.01)

【F I】

G 0 3 F 1/84

H 0 1 L 21/30 5 1 5 D

H 0 1 L 21/66 J

G 0 1 N 21/956 A

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 6 月 23 日 (2016.6.23)

【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】

検査システムの光学経路で用いるバイナリ空間フィルタを作成するために使用する方法であって、

前記検査システムによって模擬実施される所望の露光条件に対応する強度分布マップを示す強度データを受け取る段階と、

前記強度データを所定の許容範囲データに基づいて処理し、前記強度分布マップに対応するバイナリ空間フィルタを示すフィルタデータを生成する段階と、

パターン発生モジュールを作動させて前記バイナリ空間フィルタを生成するために前記フィルタデータの使用を可能にする段階と、を含む方法。

【請求項 2】

前記強度データを処理する段階は、

i) 前記強度データに基づいて、透過値の所定の最大個数を超えない透過値セットを決定し、前記強度分布マップの値を前記値セットと関連付け、それによって前記強度分布マップを、前記セットから選択された対応する透過値を有するプロップへ分割する段階と、

ii) 前記プロップの 1 つ又はそれ以上を、対応する透過値をそれぞれ有する 1 つ又はそれ以上のバイナリ透過パターンで置換し、それによって前記フィルタデータを取得する段階と、

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記許容範囲データは、前記プロップの透過度において許容可能な差異を示す透過率許容範囲データと、前記プロップの幾何学的形状において許容可能な差異を示す幾何学的許容範囲データと、前記パターン発生モジュールの生成許容範囲を示す生成許容範囲データ

とのうちの少なくとも１つを含む、請求項２に記載の方法。

【請求項４】

前記セット内の透過値の個数は、前記強度分布マップの別個の値の個数よりも少ないことと、６個の透過値を超えないこととのうちの少なくとも一方に従う、請求項２に記載の方法。

【請求項５】

前記バイナリ透過パターンによりブロップを置換する段階は、前記許容範囲データに基づいて、前記ブロップの平均透過値及び合計透過値のそれぞれと実質的に同じ、平均透過率及び合計透過率の少なくとも１つを有するバイナリ透過パターンを利用して実行される、請求項２に記載の方法。

【請求項６】

前記ブロップの１つ又はそれ以上を置換する段階は、少なくとも１つのブロップの形状を拡大又は縮小する段階と、前記ブロップを対応するバイナリ透過パターンで置換する段階とを含み、前記拡大段階又は縮小段階は、前記許容範囲データ及び前記パターン発生モジュールの少なくとも１つに対応する特定の所定条件に応じて実行される、請求項２に記載の方法。

【請求項７】

前記１つ又はそれ以上のバイナリ透過パターンの各々は、第１の透過値を有する領域を第２の透過値を有する領域から離間した配置を利用して形成され、前記置換する段階は、前記バイナリ透過パターンを通る平均透過率が、前記バイナリ透過パターンが関係するブロップの透過値に実質的に等しくなるように、前記第１の領域及び第２の領域のサイズ及び密度を構成する段階を含む、請求項２に記載の方法。

【請求項８】

前記第１の領域及び第２の領域のサイズ及び密度は、前記バイナリマスクを通過する光の前記バイナリマスクからの回折効果、干渉効果、エイリアシング効果のうちの少なくとも１つを低減するように構成される、請求項７に記載の方法。

【請求項９】

前記バイナリ空間フィルタは、１つ又はそれ以上の穿孔箔構造と、光学面上に分散配置される液体パターンによって形成される全内部反射（ＴＩＲ）パターンとのうちの少なくとも１つを含んでいる、請求項１に記載の方法。

【請求項１０】

検査システムのためのバイナリ空間フィルタの作成に使用するシステムであって、

（ａ）前記検査システムによって模擬実施される所望の露光条件に対応する強度分布マップを示す強度データを受け取るように構成され動作可能な、入力モジュールと、

（ｂ）前記検査システムに対応する所定の許容範囲データを利用して前記強度データを処理し、前記強度分布マップに対応するバイナリ空間フィルタを示すフィルタデータを生成するように構成され動作可能な処理装置と、

（ｃ）前記検査システムによって前記所望の露光条件を模擬実施するために使用可能な対応するバイナリ空間フィルタを生成するように、パターン発生モジュールを動作させるための動作命令を発生させるために、前記フィルタデータを使用するように動作可能な、パターン形成コントローラと、
を備えるシステム。

【請求項１１】

前記処理装置は、

前記強度分布マップを示すデータを処理して、透過値の予め定められた最大個数を超えない複数の透過値セットを決定し、前記強度分布マップ値を前記値セットと関連付け、それによって前記強度分布マップを均一な透過値を有するブロップに分割するようになった分類モジュールと、

前記ブロップの１つ又はそれ以上を、１つ又はそれ以上のバイナリ透過パターンと置き換えて、それによって前記強度分布マップに対応するバイナリパターンを示す前記フィル

タデータを生成するように構成された、バイナリパターン設計モジュールと、
を備える、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記許容範囲データは、前記プロップの透過値において許容可能な差異を示す透過率許容範囲データと、前記プロップの幾何学的形状において許容可能な差異を示す幾何学的許容範囲データと、前記パターン発生モジュールの生成許容範囲を示す生成許容範囲データとのうちの少なくとも 1 つを含み、前記処理装置は、前記プロップの形状と、前記プロップの透過値と、前記プロップに置換される前記バイナリ透過パターンとのうちの少なくとも 1 つを前記許容範囲データに基づいて修正し、それによって、前記許容範囲データによって与えられる許容範囲内で前記強度分布マップに対応するバイナリパターンを有する空間フィルタの設計を決定するように、構成され動作可能である、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記分類モジュールは、透過値セットを利用し、前記透過値の個数は、前記強度分布マップの別個の透過値の個数よりも少ないことと、6 個の透過値を超えないこととのうちの少なくとも一方に従う、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記バイナリパターン設計モジュールは、プロップを、プロップ平均透過度又は合計透過度と実質的に同様の平均透過率又は合計透過率を有するバイナリ透過パターンで置換する段階と、置換された透過パターンを通る前記合計透過率が、前記許容範囲データによって与えられる許容範囲内でプロップを通る前記合計透過度と実質的に同様になるように、プロップの形状を修正する段階とのうちの少なくとも 1 つを実行するように構成され動作可能である、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記空間フィルタ設計のバイナリパターンは、第 1 の透過値を有する領域が第 2 の透過値を有する領域から離間した配置を含み、前記バイナリパターン設計モジュールは、前記バイナリ空間フィルタを通過する光の前記バイナリ空間フィルタからの回折効果、干渉効果、及びエイリアシング効果のうちの少なくとも 1 つを低減するように前記第 1 の領域及び第 2 の領域のサイズ及び密度を構成するように動作可能である、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 16】

検査システムのためのバイナリフィルタの作成に使用するシステムであって、

(a) 前記検査システムによって模擬実施すべき所望の露光条件に対応する強度分布マップを示すデータを受け取り、前記所望の露光条件を模擬実施するための前記強度分布マップに対応するバイナリ空間フィルタを示すフィルタデータを生成するために、前記検査システムに対応する所定の許容範囲データを利用して前記強度分布マップを処理するように構成され動作可能な、処理装置と、

(b) 前記フィルタデータを受け取り、前記フィルタデータを用いて前記バイナリ空間フィルタを生成するように構成され動作可能な、フィルタ発生モジュールと、
を備え、

前記システムが、前記検査システムの光ビームを前記バイナリ空間フィルタと相互作用させることによって、前記所望の露光条件を模擬実施することを可能にするようになった、システム。

【請求項 17】

前記フィルタ発生モジュールは、前記フィルタデータを処理して、前記許容範囲データに基づいて 1 つ又はそれ以上の静的空間フィルタの組み合わせを選択することによって前記バイナリ空間フィルタを生成するように構成され動作可能な処理モジュールと、前記組み合わせ静的空間フィルタを前記光学経路内に挿入するように構成され動作可能なコントローラモジュールとを備える、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記フィルタ発生モジュールは、前記コントローラに接続可能であり、1つ又はそれ以上の静的空間フィルタの前記光学経路内への制御可能な挿入を可能にするように構成され動作可能な支持体モジュールを備え、前記支持体モジュールは、各々が1つ又はそれ以上の静的空間フィルタを支持する少なくとも2つの回転台を備える多回転台支持体組立体と、複数の静的空間フィルタを支持し、前記複数の静的空間フィルタのうちの少なくとも1つを前記光学経路内に選択的に挿入するように構成され動作可能なカセット組立体と、を備える、請求項17に記載のシステム。

【請求項19】

前記フィルタ発生モジュールは、

(a) 過渡的液体パターンの堆積に曝される光学面と、

(b) 前記バイナリ空間フィルタを示す前記データを受け取り、前記光学面上への対応する過渡的液体パターンの堆積を実行して、前記バイナリ空間フィルタに対応する異なる臨界全内部反射角を有する領域の配置を形成するようになった液体分散配置モジュールと、

(c) 実質的に平行な光線の一部分が、前記光学面上に入射する際に全内部反射を受け、それによって前記所望の露光条件に対応する構造化光を形成するように、前記実質的に平行な光線のビームと前記光学面との相互作用を可能にするように構成され動作可能な光ポートと、

を備える、請求項16に記載のシステム。

【請求項20】

前記液体分散配置モジュールは、前記光学面上への液体小滴の分散配置のために構成され動作可能なジェットプリントモジュールを備える、請求項19に記載のシステム。

【請求項21】

前記液体パターンを有する前記光学面は、前記光に対して実質的に透明であり、それによって前記光学面による光吸収を低減する、請求項19に記載のシステム。

【請求項22】

前記過渡的液体パターンの制御可能な除去のために構成され動作可能なパターン除去モジュールを備え、前記パターン除去モジュールは、前記液体を蒸発させるために前記光学面を加熱する段階、前記液体を拭き取る段階、前記液体を吹き払う段階、前記光学面の親和性を変更する段階のうちの少なくとも1つを実行することによって、前記液体を前記光学面から取り除くように構成され動作可能である、請求項19に記載のシステム。

【請求項23】

前記光学面は、特定の屈折率 N を有し、第1の臨界全内部反射角 $\theta_1 = \arcsin(N_1/N)$ と関連付けられた第1の屈折率 N_1 を有する周辺環境と界面接触し、前記液体は、前記第1の全内部反射角 θ_1 とは異なる第2の臨界全内部反射角 $\theta_2 = \arcsin(N_2/N)$ と関連付けられた第2の屈折率 N_2 を有する、請求項19に記載のシステム。

【請求項24】

前記光ポートは、前記第1の臨界全内部反射角 θ_1 と前記第2の臨界全内部反射角 θ_2 との間の角度 θ で、実質的に平行な光線のビームが前記光学面と相互作用できるように構成され動作可能であることを特徴とする請求項23に記載のシステム。

【請求項25】

前記光学面及び前記液体と界面接触する周辺媒質の1つである、媒質は、前記屈折率 N に近い、又はそれを上回る屈折率を有し、それによって、前記光学面と前記媒質との間の界面上に入射する光線の内部反射を低減又は解消する、請求項23に記載のシステム。

【請求項26】

前記構造化光は、前記液体と界面接触する領域の外側の前記光学面の領域から内部反射される、請求項25に記載のシステム。

【請求項27】

過渡的液体パターン及び前記小滴は、回折効果を低減するように十分に大きいサイズである、請求項20に記載のシステム。

【請求項 28】

検査システムのためのバイナリ空間フィルタを作成に使用する方法であって、

前記検査システムによって模擬実施される所望の露光条件に対応する強度分布マップを示す強度データを受け取る段階と、

前記検査システムに対応する所定の許容範囲データに基づいて前記強度データを処理し、それによって、前記所望の露光条件を模擬実施するようになったバイナリ空間フィルタを示すフィルタデータを生成する段階と、

前記フィルタデータを用いて前記バイナリ空間フィルタを生成するようにフィルタ発生装置を動作させ、それによって、前記検査システムの光ビームを前記バイナリ空間フィルタと相互作用するように導くことで、前記所望の露光条件を模擬実施することを可能にする段階と、
を含む方法。

【請求項 29】

前記フィルタ発生装置を動作させる段階は、光学面上に液体パターンを分散配置して、前記バイナリ空間フィルタに対応する領域の過渡的パターンを形成し、前記領域と相互作用する光に対して異なる臨界全内部反射角をもたせて、それによって、前記所望の露光条件を模擬実施するために、光と前記パターンとの相互作用を可能にする、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記領域と相互作用する実質的に平行な光線の一部分が全内部反射を受け、それによって、前記所望の光源マスクに対応する構造化光を形成するように、前記光線のビームを前記光学面と相互作用させる、請求項 29 に記載の方法。

【請求項 31】

前記パターン発生モジュールを動作させる段階は、バイナリ空間フィルタを示す前記データを処理して、前記許容範囲データに基づいて前記バイナリ空間フィルタに対応する 1 つ又はそれ以上の静的空間フィルタの組み合わせを選択する段階と、前記静的空間フィルタの組み合わせを光ビームの光学経路内に配置して、前記光ビーム上に前記所望の露光条件を模擬実施するためパターンを形成する段階とを含む、請求項 28 に記載の方法。