

【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17年11月17日(2005.11.17)

【公表番号】特表2005-510755(P2005-510755A)

【公表日】平成17年4月21日(2005.4.21)

【年通号数】公開・登録公報2005-016

【出願番号】特願2003-548011(P2003-548011)

【国際特許分類第7版】

G 02 B 6/10

【F I】

G 02 B 6/10 C

【手続補正書】

【提出日】平成16年5月7日(2004.5.7)

【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】

互いにステッチされる複数の漸進的にチャーブされるグレーティングセグメントを有するチャーブファイバーブラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法であって、

フォトレジストをコーティングされた平坦な表面を有する基板を配設するステップと、前記基板上に固定された基準点を確立するステップと、

前記複数のグレーティングセグメントのセグメント毎に補正ファクタを計算するステップと、

前記固定された基準点に対して、かつ前記補正ファクタにしたがって前記基板を前記複数のグレーティングセグメントのアレイに分割するステップであって、それにより各グレーティングセグメントが隣接するセグメントにステッチされる分割するステップと、

前記アレイにしたがって前記リソグラフィ手段の画像書き込み手段に前記フォトレジストを暴露するステップと、

前記フォトレジストを現像するステップと、

前記基板をエッチングするステップであって、それにより複数の漸進的にチャーブされる表面リリーフグレーティングセグメントを有する位相マスクを形成するエッチングするステップとを含むチャーブファイバーブラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項2】

前記アレイにしたがって前記リソグラフィ手段の前記画像書き込み手段に前記フォトレジストを暴露するステップは、前記フォトレジストの現像前にマルチパスアベレージングを実行するために繰り返される請求項1に記載のチャーブファイバーブラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項3】

前記複数のグレーティングセグメントからなる前記アレイは共通のグレーティングパターンから導出されるグレーティングセグメントから構成される請求項1に記載のチャーブファイバーブラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項4】

前記複数のグレーティングセグメントのセグメント毎に補正ファクタを計算するためのステップはさらに、

前記グレーティングセグメントの前記漸進的なチャープに対応する1組のスケールファクタを確立するステップと、

前記複数の漸進的にチャープされるグレーティングセグメントの外側にある仮想的なセグメントのための基準スケールファクタを計算するステップと、

前記仮想的なセグメントを基準として用いてセグメント毎に補正ファクタを計算するステップと、

を含む請求項1に記載のチャープファイバプラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

#### 【請求項5】

グレーティングパターン、スケールファクタおよび軸上の位置によってそれぞれ規定される複数のセグメントを有するチャープファイバプラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法であって、

フォトレジストをコーティングされた平坦な表面を有する基板を配設するステップと、前記スケールファクタ毎に補正ファクタを計算するステップと、

前記補正ファクタに対応する前記軸上の位置から各セグメントの軸シフトを計算するステップと、

前記グレーティングパターンに前記補正ファクタを順次に適用するステップであって、それにより前記基板を前記複数のセグメントに分割する適用するステップと、

前記軸シフトに対応する前記基板上の位置において前記複数のセグメントの各セグメントにしたがって前記リソグラフィ手段の画像書き込み手段に前記フォトレジストを順次に暴露するステップと、

前記フォトレジストを現像するステップと、

前記基板をエッチングするステップとを含むチャープファイバプラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

#### 【請求項6】

前記軸シフトに対応する前記基板上の位置において前記複数のセグメントの各セグメントにしたがって前記リソグラフィ手段の前記画像書き込み手段に前記フォトレジストを順次に暴露するステップは、前記フォトレジストの現像前にマルチパスアベレージングを実行するために繰り返される請求項5に記載のチャープファイバプラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

#### 【請求項7】

前記スケールファクタ毎に補正ファクタを計算する前記ステップはさらに、

前記複数のセグメントの外側にある仮想的なセグメントの場合の基準スケールファクタを計算するステップと、

前記仮想的なセグメントに対する前記スケールファクタから前記補正ファクタを計算するステップとを含む請求項5に記載のチャープファイバプラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

#### 【請求項8】

互いにステッチされる複数の漸進的にチャープされるグレーティングセグメントを有するチャープファイバプラッググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法であって、

フォトレジストをコーティングされた平坦な表面を有する基板を配設するステップと、前記基板上に固定された基準点を確立するステップと、

前記グレーティングセグメントの前記漸進的チャープに対応する1組のスケールファクタを確立するステップと、

前記複数の漸進的にチャープされるグレーティングセグメントの外側にある仮想的なセグメントのための基準スケールファクタを計算するステップと、

前記仮想的なセグメントを基準として用いてセグメント毎に補正ファクタを計算するス

テップと、

前記固定された基準点に対して、かつ前記補正ファクタにしたがって前記基板を前記複数のグレーティングセグメントのアレイに分割するステップであって、それにより各グレーティングセグメントが隣接するセグメントにステッチされる分割するステップと、

前記アレイにしたがって前記リソグラフィ手段の画像書き込み手段に前記フォトレジストを暴露するステップと、

前記フォトレジストを現像するステップと、

前記基板をエッチングするステップであって、それにより複数の漸進的にチャーブされる表面レリーフグレーティングセグメントを有する位相マスクを形成するエッチングするステップとを含むチャーブファイバプラッギンググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

#### 【請求項 9】

前記アレイにしたがって前記リソグラフィ手段の前記画像書き込み手段に前記フォトレジストを暴露するステップは、前記フォトレジストの現像前にマルチパスアベレージングを実行するために繰り返される請求項 8 に記載のチャーブファイバプラッギンググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

#### 【請求項 10】

前記複数のグレーティングセグメントからなる前記アレイは共通のグレーティングパターンから導出されるグレーティングセグメントから構成される請求項 8 に記載のチャーブファイバプラッギンググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

#### 【請求項 11】

グレーティングパターン、スケールファクタおよび軸上の位置によってそれぞれ規定される複数のセグメントを有するチャーブファイバプラッギンググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法であって、

フォトレジストをコーティングされた平坦な表面を有する基板を配設するステップと、

前記複数のセグメントの外側にある仮想的なセグメントのための基準スケールファクタを計算するステップと、

前記仮想的なセグメントに対する前記スケールファクタから補正ファクタを計算するステップと、

前記補正ファクタに対応する前記軸上の位置から各セグメントの軸シフトを計算するステップと、

前記グレーティングパターンに前記補正ファクタを順次に適用するステップであって、それにより前記基板を前記複数のセグメントに分割する適用するステップと、

前記軸シフトに対応する前記基板上の位置において前記複数のセグメントの各セグメントにしたがって前記リソグラフィ手段の画像書き込み手段に前記フォトレジストを順次に暴露するステップと、

前記フォトレジストを現像するステップと、

前記基板をエッチングするステップとを含むチャーブファイバプラッギンググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

#### 【請求項 12】

前記軸シフトに対応する前記基板上の位置において前記複数のセグメントの各セグメントにしたがって前記リソグラフィ手段の前記画像書き込み手段に前記フォトレジストを順次に暴露するステップは、前記フォトレジストの現像前にマルチパスアベレージングを実行するために繰り返される請求項 11 に記載のチャーブファイバプラッギンググレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

#### 【請求項 13】

前記複数のグレーティングセグメントのセグメント毎に補正ファクタを計算するためのステップはさらに、

前記グレーティングセグメントの前記漸進的なチャーブに対応する 1 組のスケールファ

クタを確立するステップと、

前記複数の漸進的にチャーブされたグレーティングセグメントから固定された基準セグメントを選択するステップと、

基準スケールファクタを用いてセグメント毎に補正ファクタを計算するステップとを含み、前記基準スケールファクタは前記固定された基準セグメントに対応する前記スケールファクタである請求項1に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項14】

前記補正ファクタを計算する前記ステップは、前記スケールファクタのうちの対応する1つと前記基準スケールファクタとの間のパーセンテージ差を計算するステップを含む請求項13に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項15】

前記基板は概ね透明な材料を含む請求項1に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項16】

前記概ね透明な材料はアモルファス石英である請求項15に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項17】

前記基板はさらに前記概ね透明な材料上にクロムおよびクロム酸化物層を含む請求項15に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項18】

前記スケールファクタ毎に補正ファクタを計算する前記ステップはさらに、

前記複数のセグメントから固定された基準セグメントを選択するステップと、

基準スケールファクタに対する前記スケールファクタから前記補正ファクタを計算するステップとを含み、前記基準スケールファクタは前記固定された基準セグメントに対応する前記スケールファクタである請求項5に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項19】

前記スケールファクタから前記補正ファクタを計算する前記ステップは、前記スケールファクタのうちの対応する1つと前記基準スケールファクタとの間のパーセンテージ差を計算するステップを含む請求項18に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項20】

前記基板は概ね透明な材料を含む請求項5に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項21】

前記概ね透明な材料はアモルファス石英である請求項20に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項22】

前記基板はさらに概ね透明な材料上にクロムおよびクロム酸化物層を含む請求項20に記載のチャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクをリソグラフィ手段で形成するための方法。

【請求項23】

チャーブファイバプラックグレーティングのための位相マスクを形成するための方法であって、

フォトレジストをコーティングされた平坦な表面を有する基板を配設するステップと、前記基板上に固定された基準点を確立するステップと、

前記チャーブファイバプラックグレーティング上に形成されることになる複数の漸進的

にチャーブされるグレーティングセグメントのセグメント毎のアルファ補正ファクタを計算するステップと、

前記固定された基準点に対して、かつ前記アルファ補正ファクタにしたがって前記基板を前記複数のグレーティングセグメントのアレイに分割するステップであって、それにより前記アレイの各グレーティングセグメントが隣接するセグメントにステッチされる分割するステップと、

前記フォトレジストおよび前記基板を処理するステップであって、それにより複数の漸進的にチャーブされた表面レリーフグレーティングセグメントを有する位相マスクを形成する処理するステップとを含み、

前記アルファ補正ファクタはスケールファクタおよび基準スケールファクタから導出され、リソグラフィ手段の画像書き込み手段は、前記スケールファクタではなく、前記アルファ補正ファクタを用いて、前記複数のグレーティングセグメントの各セグメントをスケーリングするチャーブファイバーラッピンググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

#### 【請求項 24】

前記処理するステップは、

前記アレイにしたがって前記リソグラフィ手段の画像書き込み手段に前記フォトレジストを暴露するステップと、

前記フォトレジストを現像するステップと、

前記基板をエッチングするステップとを含む請求項 23 に記載のチャーブファイバーラッピンググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

#### 【請求項 25】

前記アレイにしたがって前記リソグラフィ手段の前記画像書き込み手段に前記フォトレジストを暴露する前記ステップは、前記フォトレジストの現像前にマルチパスアベレージングを実行するために繰り返される請求項 24 に記載のチャーブファイバーラッピンググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

#### 【請求項 26】

前記複数のグレーティングセグメントからなる前記アレイは共通のグレーティングパターンから導出されるグレーティングセグメントから構成される請求項 23 に記載のチャーブファイバーラッピンググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

#### 【請求項 27】

前記複数のグレーティングセグメントのセグメント毎にアルファ補正ファクタを計算する前記ステップはさらに、

前記グレーティングセグメントの前記漸進的なチャーブに対応する 1 組の前記スケールファクタを確立するステップと、

前記複数の漸進的にチャーブされたグレーティングセグメントから固定された基準セグメントを選択するステップと、

前記基準スケールファクタを用いてセグメント毎に前記アルファ補正ファクタを計算するステップとを含み、前記基準スケールファクタは前記固定された基準セグメントに対応する前記スケールファクタである請求項 23 に記載のチャーブファイバーラッピンググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

#### 【請求項 28】

セグメント毎に前記アルファ補正ファクタを計算するステップは、前記スケールファクタの対応する 1 つと前記基準スケールファクタとの間のパーセンテージ差を計算するステップを含む請求項 27 に記載のチャーブファイバーラッピンググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

#### 【請求項 29】

前記基板は概ね透明な材料を含む請求項 23 に記載のチャーブファイバーラッピンググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

#### 【請求項 30】

前記概ね透明な材料はアモルファス石英である請求項29に記載のチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

【請求項31】

前記基板はさらに概ね透明な材料上にクロムおよびクロム酸化物層を含む請求項29に記載のチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

【請求項32】

グレーティングパターン、スケールファクタおよび軸上の位置によってそれぞれ規定される複数のセグメントを有するチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法であって、

フォトレジストをコーティングされた平坦な表面を有する基板を配設するステップと、前記スケールファクタ毎にアルファ補正ファクタを計算するステップと、

前記アルファ補正ファクタに対応する前記軸上の位置から各セグメントの軸シフトを計算するステップと、

前記グレーティングパターンに前記アルファ補正ファクタを順次に適用するステップであって、それにより前記基板を前記複数のセグメントに分割する適用するステップと、

前記フォトレジストおよび前記基板を処理するステップであって、それにより複数の漸進的にチャーブされた表面リーフグレーティングセグメントを有する位相マスクを形成する処理するステップとを含み、

前記アルファ補正ファクタはスケールファクタおよび基準スケールファクタから導出され、リソグラフィ手段の画像書き込み手段は、前記スケールファクタではなく、前記アルファ補正ファクタを用いて、前記複数のグレーティングセグメントの各セグメントをスケーリングするチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

【請求項33】

前記処理するステップは、

前記軸シフトに対応する前記基板上の位置において前記複数のセグメントの各セグメントにしたがって前記リソグラフィ手段の画像書き込み手段に前記フォトレジストを順次に暴露するステップと、

前記フォトレジストを現像するステップと、

前記基板をエッチングするステップとを含む請求項32に記載のチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

【請求項34】

前記軸シフトに対応する前記基板上の位置において前記複数のセグメントの各セグメントにしたがって前記リソグラフィ手段の前記画像書き込み手段に前記フォトレジストを順次に暴露する前記ステップは、前記フォトレジストの現像前にマルチパスアベレージングを実行するために繰り返される請求項33に記載のチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

【請求項35】

前記スケールファクタ毎にアルファ補正ファクタを計算する前記ステップはさらに、前記複数のセグメントから固定された基準セグメントを選択するステップと、

前記基準スケールファクタに対する前記スケールファクタから前記アルファ補正ファクタを計算するステップとを含み、該基準スケールファクタは前記固定された基準セグメントに対応する前記スケールファクタである請求項32に記載のチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

【請求項36】

前記スケールファクタから前記アルファ補正ファクタを計算する前記ステップは、前記スケールファクタのうちの対応する1つと前記基準スケールファクタとの間のパーセンテージ差を計算するステップを含む請求項35に記載のチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

**【請求項 3 7】**

前記基板は概ね透明な材料を含む請求項 3 2 に記載のチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

**【請求項 3 8】**

前記概ね透明な材料はアモルファス石英である請求項 3 7 に記載のチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

**【請求項 3 9】**

前記基板はさらに概ね透明な材料上にクロムおよびクロム酸化物層を含む請求項 3 7 に記載のチャーブファイバプラッググレーティングのための位相マスクを形成するための方法。

**【請求項 4 0】**

チャーブファイバプラッググレーティングを形成するための方法であって、光源と光ファイバとの間に位相マスクを配置するステップと、前記位相マスクによって、前記光源からの入射光ビームの回折に起因して複数の干渉する光ビームを生成するステップと、前記光ファイバのコア上に、前記複数の干渉する光ビームにしたがってグレーティングパターンを印刷するステップとを含み、前記位相マスクは互いにステッチされる複数の漸進的にチャーブされるグレーティングセグメントを含み、リソグラフィ手段で平坦な表面を有する基板を処理することにより形成され、前記基板を処理するステップは、前記基板の前記平坦な表面にフォトレジストをコーティングするステップと、前記基板上に固定された基準点を確立するステップと、前記複数のグレーティングセグメントのセグメント毎にアルファ補正ファクタを計算するステップと、前記固定された基準点に対して、かつ前記アルファ補正ファクタにしたがって前記基板を前記複数のグレーティングセグメントのアレイに分割するステップであって、それにより各グレーティングセグメントが隣接するセグメントにステッチされる分割するステップと、前記アレイにしたがって前記リソグラフィ手段の画像書き込み手段に前記フォトレジストを暴露するステップと、前記フォトレジストを現像するステップと、前記基板をエッチングするステップとを含み、前記アルファ補正ファクタはスケールファクタおよび基準スケールファクタから導出され、リソグラフィ手段の画像書き込み手段は、前記スケールファクタではなく、前記アルファ補正ファクタを用いて、前記複数のグレーティングセグメントの各セグメントをスケーリングするチャーブファイバプラッググレーティングを形成するための方法。

**【請求項 4 1】**

前記アレイにしたがって前記リソグラフィ手段の前記画像書き込み手段に前記フォトレジストを暴露する前記ステップは、前記フォトレジストの現像前にマルチパスアベレージングを実行するために繰り返される請求項 4 0 に記載のチャーブファイバプラッググレーティングを形成するための方法。

**【請求項 4 2】**

前記複数のグレーティングセグメントの前記アレイは、共通のグレーティングパターンから導出されるグレーティングセグメントから構成される請求項 4 0 に記載のチャーブファイバプラッググレーティングを形成するための方法。

**【請求項 4 3】**

前記複数のグレーティングセグメントのセグメント毎にアルファ補正ファクタを計算する前記ステップはさらに、

前記グレーティングセグメントの前記漸進的なチャーブに対応する 1 組の前記スケールファクタを確立するステップと、

前記複数の漸進的にチャーブされたグレーティングセグメントから固定された基準セグ

メントを選択するステップと、

前記基準スケールファクタを用いてセグメント毎に前記アルファ補正ファクタを計算するステップとを含み、前記基準スケールファクタは前記固定された基準セグメントに対応する前記スケールファクタである請求項40に記載のチャーブファイバプラッギンググレーティングを形成するための方法。

【請求項44】

セグメント毎に前記アルファ補正ファクタを計算する前記ステップは、前記スケールファクタのうちの対応する1つと前記基準スケールファクタとの間のパーセンテージ差を計算するステップを含む請求項43に記載のチャーブファイバプラッギンググレーティングを形成するための方法。

【請求項45】

チャーブファイバプラッギンググレーティングを形成するための方法であって、

光源と光ファイバとの間に位相マスクを配置するステップと、

前記位相マスクによって、前記光源からの入射光ビームの回折に起因して複数の干渉する光ビームを生成するステップと、

前記光ファイバのコア上に、前記複数の干渉する光ビームにしたがってグレーティングパターンを印刷するステップとを含み、前記位相マスクはグレーティングパターン、スケールファクタ、および軸上の位置によってそれぞれ規定される複数のセグメントを含み、リソグラフィ手段で平坦な表面を有する基板を処理することにより形成され、前記基板を処理する前記ステップは、

前記位相マスクの前記平坦な表面にフォトレジストをコーティングするステップと、

前記スケールファクタ毎のアルファ補正ファクタを計算するステップと、

前記アルファ補正ファクタに対応する前記軸上の位置から各セグメントの軸シフトを計算するステップと、

前記グレーティングパターンに前記アルファ補正ファクタを順次に適用するステップであって、それにより前記基板を前記複数のセグメントに分割する適用するステップと、

前記軸シフトに対応する前記基板上の位置において前記複数のセグメントの各セグメントにしたがって前記リソグラフィ手段の画像書き込み手段に前記フォトレジストを順次に暴露するステップと、

前記フォトレジストを現像するステップと、

前記基板をエッチングするステップとを含み、前記アルファ補正ファクタは前記スケールファクタおよび基準スケールファクタから導出され、前記リソグラフィ手段の画像書き込み手段は、前記スケールファクタではなく、前記アルファ補正ファクタを用いて、前記複数のセグメントの各セグメントをスケーリングするチャーブファイバプラッギンググレーティングを形成するための方法。

【請求項46】

前記軸シフトに対応する前記基板上の位置において前記複数のセグメントの各セグメントにしたがって前記リソグラフィ手段の前記画像書き込み手段に前記フォトレジストを順次に暴露する前記ステップは、前記フォトレジストの現像前にマルチパスアベレージングを実行するために繰り返される請求項45に記載のチャーブファイバプラッギンググレーティングを形成するための方法。

【請求項47】

前記スケールファクタ毎にアルファ補正ファクタを計算する前記ステップはさらに、

前記複数のセグメントから固定された基準セグメントを選択するステップと、

前記基準スケールファクタに対する前記スケールファクタから前記アルファ補正ファクタを計算するステップとを含み、該基準スケールファクタは前記固定された基準セグメントに対応する前記スケールファクタである請求項45に記載のチャーブファイバプラッギンググレーティングを形成するための方法。

【請求項48】

前記スケールファクタから前記アルファ補正ファクタを計算する前記ステップは、前記

スケールファクタのうちの対応する1つと前記基準スケールファクタとの間のパーセンテージ差を計算するステップを含む請求項4-7に記載のチャーブファイバラッピンググレーティングを形成するための方法。