

【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 0 2 B 6/10

【F I】

G 0 2 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、

フォトリ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込み手段に前記フォトリジストを暴露するステップと、

前記フォトリ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プ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プファイバ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込み手段に前記フォトリジストを暴露するステップは、前記フォトリジストの現像前にマルチパスアベレーシングを実行するために繰り返される請求項 1 に記載のチャープファイバ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 に記載のチャープファイバ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 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 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シ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 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 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、

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込み手段に前記フォトリジストを暴露するステップと、

前記フォトリ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プ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プファイバ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 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込み手段に前記フォトリジストを暴露するステップは、前記フォトリジストの現像前にマルチパスアベレーシングを実行するために繰り返される請求項 8 に記載のチャープファイバ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 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 に記載のチャープファイバ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 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プファイバ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、

フォトリ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込み手段に前記フォトリジストを順次に暴露するステップと、

前記フォトリ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 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込み手段に前記フォトリジストを順次に暴露するステップは、前記フォトリジストの現像前にマルチパスアベレーシングを実行するために繰り返される請求項 11 に記載のチャープファイバ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 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 に記載のチャープファイバ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 1 4】

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 1 3 に記載のチャープファイバ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 1 5】

前記基板は概ね透明な材料を含む請求項 1 に記載のチャープファイバ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 1 6】

前記概ね透明な材料はアモルファス石英である請求項 1 5 に記載のチャープファイバ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 1 7】

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 1 5 に記載のチャープファイバ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 1 8】

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 に記載のチャープファイバ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 1 9】

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 1 8 に記載のチャープファイバ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 0】

前記基板は概ね透明な材料を含む請求項 5 に記載のチャープファイバ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 1】

前記概ね透明な材料はアモルファス石英である請求項 2 0 に記載のチャープファイバ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 2】

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 2 0 に記載のチャープファイバ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 3】

チャープファイバブ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、

前記チャープファイバブラッグ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

にチャープ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、

前記フォトリ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プ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ルリングするチャープファイバブ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 2 4】

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込み手段に前記フォトリジストを暴露するステップと、

前記フォトリ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 2 3 に記載のチャープファイバブ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 2 5】

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込み手段に前記フォトリジストを暴露する前記ステップは、前記フォトリジストの現像前にマルチパスアベレーシングを実行するために繰り返される請求項 2 4 に記載のチャープファイバブ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 2 6】

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 2 3 に記載のチャープファイバブ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 2 7】

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プに対応する 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プ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 2 3 に記載のチャープファイバブ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 2 8】

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 2 7 に記載のチャープファイバブ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 2 9】

前記基板は概ね透明な材料を含む請求項 2 3 に記載のチャープファイバブ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 0】

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 に記載のチャープファイバブ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 に記載のチャープファイバブ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プファイバブ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、

フォトリ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、

前記フォトリ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プ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ルリングするチャープファイバブ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込み手段に前記フォトリジストを順次に暴露するステップと、

前記フォトリ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 に記載のチャープファイバブ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込み手段に前記フォトリジストを順次に暴露する前記ステップは、前記フォトリジストの現像前にマルチパスアベレーシングを実行するために繰り返される請求項 33 に記載のチャープファイバブ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 に記載のチャープファイバブ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 に記載のチャープファイバブ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 37】**

前記基板は概ね透明な材料を含む請求項 32 に記載のチャープファイバブ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 38】**

前記概ね透明な材料はアモルファス石英である請求項 37 に記載のチャープファイバブ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 39】**

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 37 に記載のチャープファイバブ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 40】**

チャープファイバブ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プ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プファイバブラッググレーティングを形成するための方法。

**【請求項 41】**

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シングを実行するために繰り返される請求項 40 に記載のチャープファイバブラッググレーティングを形成するための方法。

**【請求項 42】**

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 40 に記載のチャープファイバブラッググレーティングを形成するための方法。

**【請求項 43】**

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プに対応する 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プ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 に記載のチャープファイバブラッ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 に記載のチャープファイバブラッググレーティングを形成するための方法。

【請求項 45】

チャープファイバブ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プファイバブラッ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シングを実行するために繰り返される請求項 45 に記載のチャープファイバブラッ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 に記載のチャープファイバブラッ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 47 に記載のチャープファイバブラッググレーティングを形成するための方法。