

【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】令和 2 年 6 月 18 日 (2020.6.18)

【公表番号】特表 2019-517137 (P2019-517137A)

【公表日】令和 1 年 6 月 20 日 (2019.6.20)

【年通号数】公開・登録公報 2019-023

【出願番号】特願 2018-559865 (P2018-559865)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

G 0 3 F 7/40 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 7 0

G 0 3 F 7/20 5 2 1

G 0 3 F 7/20 5 0 5

G 0 3 F 7/40 5 1 1

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 5 月 8 日 (2020.5.8)

【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】

基板をパターン化する方法であって、

下地層及び前記下地層上に形成されたパターン化層を有する基板を受け取るステップであって、前記パターン化層は、放射線感受性材料を含み、第 1 領域において第 1 限界寸法を有し、第 2 領域において第 2 限界寸法を有するさまざまな高さのパターンをさらに有し、前記第 2 領域は前記第 1 領域と異なり、前記第 2 限界寸法は前記第 1 限界寸法と異なるステップと、

オーバーコート層を前記パターン化層上に適用するステップであって、前記オーバーコート層は、光増感剤発生剤化合物、光増感剤化合物、光酸発生剤化合物、光活性剤、酸含有化合物又はそれらの 2 つ以上の組み合わせから選択される光剤を含むステップと、

前記オーバーコート層を電磁放射に露光するステップであって、前記第 1 領域に入射する電磁放射の第 1 線量は前記第 2 領域に入射する電磁放射の第 2 線量と異なり、前記第 1 線量と前記第 2 線量との間の差異は前記第 1 限界寸法と前記第 2 限界寸法との間の限界寸法差異 (C D 差異) に基づく、ステップと、

前記オーバーコート層及びパターン化層を加熱するステップと、

前記オーバーコート層及び前記パターン化層を現像するステップであって、前記 C D 差異を減少させるステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記オーバーコート層を露光する前記ステップは、前記オーバーコート層を紫外線 (U V) 放射に露光するステップを含む、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

紫外線 (U V) 放射線の波長は、175 nm から 450 nm までである、

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記オーバーコート層を露光する前記ステップは、前記基板をスキャンするステップ、放射源をスキャンするステップ、前記基板を回転するステップ、又は、その 2 つ以上の組み合わせを含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記オーバーコート層を露光する前記ステップは、前記オーバーコート層をスキャンレーザースキャンし、前記第 1 線量及び前記第 2 線量を、パルス周波数及びパルス出力のうちの少なくとも一方を前記第 1 線量と前記第 2 線量との間で変化させることによって生成するステップを含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記オーバーコート層を露光する前記ステップは、前記オーバーコート層をデジタルライトプロジェクション (DLP) システムからの電磁放射に露光し、前記第 1 線量及び前記第 2 線量を、光源出力及び源成形、投影ミラー振動率、及び / 又は、ミラー「オン」状態のうちの少なくとも 1 つを前記第 1 線量と前記第 2 線量との間で変化させることによって生成するステップを含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記方法は、第 1 計測データを、前記基板を受け取る前記ステップの前に実行される第 1 現像後検査 (ADI) から受け取るステップをさらに含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 CD 差異は、受け取った前記第 1 計測データに基づく、

請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記方法は、前記オーバーコート層及び前記パターン化層を現像する前記ステップの後に実行される第 2 現像後検査 (ADI) において第 2 計測データを測定するステップをさらに含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記方法は、前記オーバーコート層を露光する前記ステップの間、前記第 2 計測データに基づいて、次に処理される基板の異なる領域に適用される電磁放射の線量を変えるステップをさらに含む、

請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記方法は、

減少した前記 CD 差異を有する前記パターン化層をパターンとして用いて、前記下地層をエッチングするステップと、

前記下地層をエッチングする前記ステップの後に実行されるエッチング後検査 (AEI) において第 3 計測データを測定するステップと、

をさらに含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記方法は、前記オーバーコート層を露光する前記ステップの間、前記第 3 計測データに基づいて、次に処理される基板の異なる領域に適用される電磁放射の線量を変えるステップをさらに含む、

請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記オーバーコート層を適用し露光する前記ステップと、前記オーバーコート層及び前記パターン化層を加熱し現像する前記ステップと、は前記パターン化層が形成されたのと同じフォトリソグラフィ・トラックツール内で実行される、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記オーバーコート層を適用し露光する前記ステップと、前記オーバーコート層及び前記パターン化層を加熱し現像する前記ステップと、は前記パターン化層が形成されたフォトリソグラフィ・トラックツールとは別のツール内で実行される
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記方法は、

前記オーバーコート層を適用するステップの前に、

第 1 波長の光を、パターン化マスクを介して前記放射線感受性材料層上に露光し、露光後ベークを実行するステップと、

パターン露光された前記放射線感受性材料層を第 1 現像するステップであって、前記第 1 領域において第 1 限界寸法を有し、前記第 2 領域において前記第 2 限界寸法を有するさまざまな高さの前記パターン化層を形成するステップと、

前記第 1 現像の後、前記パターン化層を検査するステップと、
を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記オーバーコート層を露光する前記ステップは、前記基板をスキャンするステップ、放射源をスキャンするステップ、前記基板を回転するステップ、又は、その 2 つ以上の組み合わせを含む、
請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記オーバーコート層を露光する前記ステップは、前記オーバーコート層をスキャンレーザビームに露光し、前記第 1 線量及び前記第 2 線量を、パルス周波数及びパルス出力のうちの少なくとも一方を前記第 1 線量と前記第 2 線量との間で変化させることによって生成するステップを含む、
請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記オーバーコート層を露光する前記ステップは、前記オーバーコート層をデジタルライトプロジェクション (DLP) システムからの電磁放射に露光し、前記第 1 線量及び前記第 2 線量を、光源出力及び源成形、投影ミラー振動率、及び / 又は、ミラー「オン」状態のうちの少なくとも 1 つを前記第 1 線量と前記第 2 線量との間で変化させることによって生成するステップを含む、
請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記方法は、減少した前記 C D 差異を有する前記パターン化層をパターンとして用いて、前記下地層をエッチングするステップをさらに含む、
請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記オーバーコート層及び前記パターン化層を現像するステップ及び / 又は前記下地層をエッチングする前記ステップの後に実行されるエッチング後検査 (AEI) において第 3 計測データを測定するステップの後に実行される第 2 現像後検査 (ADI) において第 2 計測データを測定するステップと、

前記オーバーコート層を露光する前記ステップの間、前記第 2 計測データ、前記第 3 計測データ又は前記第 2 計測データと前記第 2 計測データとの組み合わせに基づいて、次に処理される基板の異なる露光領域に入射する電磁放射の線量を変えるステップと、
をさらに含む、

請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記オーバーコート層及び前記パターン化層を現像するステップ及び／又は前記下地層をエッチングする前記ステップの後に実行されるエッチング後検査（AEI）において第3計測データを測定するステップの後に実行される第2現像後検査（ADI）において第2計測データを測定するステップと、

前記オーバーコート層を露光する前記ステップの間、前記第2計測データ、前記第3計測データ又は前記第2計測データと前記第2計測データとの組み合わせに基づいて、次に処理される基板の異なる露光領域に入射する電磁放射の線量を変えるステップと、

をさらに含む、

請求項 15 に記載の方法。

【請求項 22】

基板上に形成されるパターンの第1領域における第1限界寸法と第2領域における第2限界寸法との間の限界寸法差異（CD差異）を減少するシステムであって、

オーバーコート層を前記基板上のパターン化層上に堆積するためのオーバーコート・スピncアップと、

前記オーバーコート層を電磁放射に露光するための露光システムと、

前記基板を加熱するための加熱モジュールと、

現像剤を前記オーバーコート層及びパターン化層に適用し、前記パターン化層の前記限界寸法を減少するための現像剤スピncアップと、

前記オーバーコート・スピncアップ、前記露光システム、前記加熱モジュール及び前記現像剤スピncアップを制御するためのコントローラと、
を備え、

前記コントローラは、前記第2領域に入射する前記電磁放射の第2線量とは異なる前記第1領域に入射する前記電磁放射の第1線量を生じさせ、前記第1線量と前記第2線量との間の前記CD差異は、前記システムが前記基板を受け取る前に実行される第1現像後検査（ADI）から受け取られる第1計測データに基づいて、又は、前記システム内で限界寸法の変更の後に実行される第2現像後検査（ADI）から受け取られる第2計測データに基づいて、又は、前記パターン化層をパターンとして用いたエッチングプロセスの後に実行されるエッチング後検査（AEI）から受け取られる第3計測データに基づいて、又は、その2つ以上の組み合わせに基づく、ように構成される、
システム。