

【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】令和6年9月25日(2024.9.25)

【公開番号】特開2023-48535(P2023-48535A)

【公開日】令和5年4月7日(2023.4.7)

【年通号数】公開公報(特許)2023-065

【出願番号】特願2021-157909(P2021-157909)

【国際特許分類】

G 03 F 7/20 (2006.01)

10

【F I】

G 03 F 7/20 502

G 03 F 7/20 521

【手続補正書】

【提出日】令和6年9月13日(2024.9.13)

【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

20

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

パターンが形成された原版を用いて基板を露光する露光装置であつて、

第1の波長の第1露光光と前記第1の波長とは異なる第2の波長の第2露光光とを含む露光光を前記原版に導く照明光学系と、

軸上色収差を有する投影光学系であり、前記露光光を用いて前記原版のパターン像を前記投影光学系の光軸方向における複数の位置に結像させる投影光学系と、

前記基板の表面の法線方向を前記投影光学系の光軸方向に対して傾けた状態で前記基板を走査させながら前記基板の露光を行う制御部と、を含み、

前記制御部は、前記基板の傾け角度と、前記第1の波長と前記第2の波長との差とを調整する、

ことを特徴とする露光装置。

【請求項2】

前記第1露光光及び前記第2露光光はそれぞれ、光源から発振される基準波長の光から波長をずらした光であることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項3】

前記第1露光光と前記第2露光光のうち、一方は光源から発振される基準波長の光から波長をずらした光であり、他方は前記基準波長の光であることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項4】

前記照明光学系は、前記基板の走査方向における前記露光光の幅を規定するスリットを備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記基板に照明される露光光の前記基板の走査方向における幅に応じて決定された、前記光軸方向に垂直な面に対する前記基板の傾け角度で前記基板を走査せながら前記基板の露光を行うことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項6】

前記第1の波長及び前記第2の波長は、前記投影光学系の軸上色収差に基づいて決定さ

40

30

50

れることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

**【請求項 7】**

前記基板に照明される露光光の前記基板の走査方向における幅を SW、前記光軸方向に垂直な面に対する前記基板の傾け角度を WT、前記第 1 の波長と前記第 2 の波長との差を、前記投影光学系の軸上色収差を Lとしたとき、

前記制御部は、

$$0.5 (SW \times WT) / (\quad \times L) = 1.5$$

という条件を満足するように前記基板の露光を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

**【請求項 8】**

前記制御部は、

$$(SW \times WT) / (\quad \times L) = 1$$

という条件を満足するように前記基板の露光を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の露光装置。

**【請求項 9】**

前記照明光学系は、波長差の間隔が        である複数の波長の露光光を前記原版に導くことを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

**【請求項 10】**

前記第 1 露光光と前記第 2 露光光はそれぞれ、光源から発振される基準波長の光から波長をずらした光であることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

**【請求項 11】**

前記第 1 露光光と前記第 2 露光光の一方は、光源から発振される基準波長の光であり、他方は、前記基準波長の光から波長をずらした光であることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

**【請求項 12】**

前記基板に照明される露光光の前記基板の走査方向における幅を SW、前記光軸方向に垂直な面に対する前記基板の傾け角度を WT、前記投影光学系の軸上色収差を Lとしたとき、

前記制御部は、

$$0.5 (SW \times WT) / (\quad \times L) = 1.5$$

という条件を満足するように前記基板の露光を行うことを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

**【請求項 13】**

前記制御部は、

$$(SW \times WT) / (\quad \times L) = 1$$

という条件を満足するように前記基板の露光を行うことを特徴とする請求項 12 に記載の露光装置。

**【請求項 14】**

前記基板に照明される露光光の前記基板の走査方向における幅を SW、前記光軸方向に垂直な面に対する前記基板の傾け角度を WT、前記第 1 の波長と前記第 2 の波長との差を、前記投影光学系の軸上色収差を Lとしたとき、

前記制御部は、(SW × WT) と (    × L) との差分を調整するように、WT または                          を制御して前記基板の露光を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

**【請求項 15】**

パターンが形成された原版を照明する照明光学系と、軸上色収差を有する投影光学系であり前記パターンを前記投影光学系の光軸方向における複数の位置に結像させる投影光学系とを含む露光装置を用いて基板を露光する露光方法であって、

第 1 の波長の第 1 露光光と前記第 1 の波長とは異なる第 2 の波長の第 2 露光光とを含む露光光を用いて、前記基板の表面の法線方向を前記投影光学系の光軸方向に対して傾けた状態で前記基板を走査させながら前記基板を露光する露光工程を含み、

10

20

30

40

50

前記基板の傾け角度と、前記第1の波長と前記第2の波長との差とを調整する、  
ことを特徴とする露光方法。

**【請求項16】**

前記第1露光光及び前記第2露光光はそれぞれ、光源から発振される基準波長の光から波長をずらした光であることを特徴とする請求項1\_5に記載の露光方法。

**【請求項17】**

前記露光工程において、前記基板に照明される露光光の前記基板の走査方向における幅に応じて決定された、前記光軸方向に垂直な面に対する前記基板の傾け角度で前記基板を走査させながら前記基板の露光を行うことを特徴とする請求項1\_5または1\_6に記載の露光方法。

10

**【請求項18】**

前記第1の波長及び前記第2の波長は、前記投影光学系の軸上色収差に基づいて決定されることを特徴とする請求項1\_5乃至1\_7のいずれか1項に記載の露光方法。

**【請求項19】**

前記基板に照明される露光光の前記基板の走査方向における幅をSW、前記光軸方向に垂直な面に対する前記基板の傾け角度をWT、前記第1の波長と前記第2の波長との差を、前記投影光学系の軸上色収差をLとしたとき、

前記露光工程において、

$$0.5 (SW \times WT) / ( \quad \times L ) = 1.5$$

という条件を満足するように前記基板の露光を行うことを特徴とする請求項1\_5乃至1\_8のいずれか1項に記載の露光方法。

20

**【請求項20】**

前記露光工程において、

$$(SW \times WT) / ( \quad \times L ) = 1$$

という条件を満足するように前記基板の露光を行うことを特徴とする請求項1\_9に記載の露光方法。

**【請求項21】**

基板に溝を形成する第1形成工程と、前記溝の中に画素分離部を形成する第2形成工程と、を含む半導体装置の製造方法であって、

前記第1形成工程は、パターンが形成された原版を照明する照明光学系と、軸上色収差を有する投影光学系であり前記パターンを前記投影光学系の光軸方向における複数の位置に結像させる投影光学系とを含む露光装置を用いて前記基板を露光する露光工程を含み、

前記露光工程において、第1の波長の第1露光光と前記第1の波長とは異なる第2の波長の第2露光光とを含む露光光を用いて、前記基板の表面の法線方向を前記投影光学系の光軸方向に対して傾けた状態で前記基板を走査させながら前記基板を露光し、

前記基板の傾け角度と、前記第1の波長と前記第2の波長との差とを調整する、

ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

30

**【手続補正2】**

**【補正対象書類名】明細書**

**【補正対象項目名】0009**

40

**【補正方法】変更**

**【補正の内容】**

**【0009】**

上記課題を解決する本発明の露光装置は、パターンが形成された原版を用いて基板を露光する露光装置であって、第1の波長の第1露光光と前記第1の波長とは異なる第2の波長の第2露光光とを含む露光光を前記原版に導く照明光学系と、軸上色収差を有する投影光学系であり、前記露光光を用いて前記原版のパターン像を前記投影光学系の光軸方向における複数の位置に結像させる投影光学系と、前記基板の表面の法線方向を前記投影光学系の光軸方向に対して傾けた状態で前記基板を走査させながら前記基板の露光を行う制御部と、を含み、前記制御部は、前記基板の傾け角度と、前記第1の波長と前記第2の波長

50

との差とを調整する、ことを特徴とする。

10

20

30

40

50