

【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】平成 27 年 2 月 19 日 (2015.2.19)

【公表番号】特表 2014-508414 (P2014-508414A)

【公表日】平成 26 年 4 月 3 日 (2014.4.3)

【年通号数】公開・登録公報 2014-017

【出願番号】特願 2013-555773 (P2013-555773)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 3 1 A

G 0 3 F 7/20 5 0 3

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 12 月 19 日 (2014.12.19)

【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】

放射ビームをパターンングし、該放射ビームを基板上に投影するリソグラフィ装置であって、

各々が少なくとも 1 つの望ましくない範囲の放射波長における前記放射ビームの放射の強度を減少させる、少なくとも 2 つのスペクトル純度フィルタを備え、

前記少なくとも 2 つのスペクトル純度フィルタには、互いに異なる放射フィルタリング構造が設けられ、

前記スペクトル純度フィルタのうちの少なくとも 1 つは格子スペクトル純度フィルタであり、該格子スペクトル純度フィルタは、

( a ) 交互層の多層スタックであって、該多層スタックに対して第 1 方向に第 1 波長の放射を反射する、交互層の多層スタックと、

( b ) 前記多層スタックの頂面における複数の凹所であって、前記多層スタックに対して前記第 1 方向とは異なる第 2 方向に第 2 波長の放射が反射するように配置された格子を形成する複数の凹所と、を備える、リソグラフィ装置。

【請求項 2】

前記格子スペクトル純度フィルタは前記放射ビームにおける赤外線強度を減少させ、及び、任意選択的に、前記格子スペクトル純度フィルタは、放射ビームパス内で、前記放射ビームを提供する放射源に対して前記少なくとも 2 つのスペクトル純度フィルタのうちの他方より近くに配置される、請求項 1 に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 3】

前記放射ビームを提供する放射システムを備え、

前記格子スペクトル純度フィルタは、前記放射システムにおけるコレクタの少なくとも一部の反射面上に形成される、請求項 1 又は 2 に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 4】

前記スペクトル純度フィルタのうちの 2 番目は、第 2 格子スペクトル純度フィルタであり、及び、

任意選択的に、前記第 2 格子スペクトル純度フィルタは、

第 1 複数の凹所より小さい第 2 複数の凹所を備え、前記第 2 複数の凹所は、前記第 1 複数の凹所のうちの凹所と凹所との間の前記多層スタックの頂面および前記第 1 複数の凹所のうちの前記凹所の下面に形成され、前記第 2 複数の凹所は、前記多層スタックに対して前記第 1 方向とは異なる第 3 方向に第 3 波長の放射が反射させられるように配置された少なくとも 1 つの第 2 格子を形成する、又は、

交互層の第 2 多層スタックであって、前記多層スタックに対して前記第 1 方向に前記第 1 波長の放射を反射する、交互層の第 2 多層スタックと、前記第 2 多層スタックの頂面における第 2 複数の凹所であって、前記第 1 方向とは異なる第 3 方向に第 3 波長の放射が反射させられるように配置された格子を形成する第 2 複数の凹所と、を備え、前記第 1 多層スタックおよび前記第 2 多層スタックは、前記放射ビームパス内でそれぞれの反射面上に形成される、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 5】

前記スペクトル純度フィルタのうちの少なくとも 1 つは、膜スペクトル純度フィルタであり、

前記膜スペクトル純度フィルタは、薄層材料を含み、前記放射ビームが前記薄層材料を通過するように配置され、さらに、前記薄層材料が少なくとも 1 つの望ましくない範囲の放射波長における放射を少なくとも 1 つの望ましい範囲の放射波長における放射より少なく透過するように選択され、

任意選択的に、前記膜スペクトル純度フィルタは、前記放射ビームが前記膜スペクトル純度フィルタを一度のみ通過するような前記放射ビームパスにおける位置に配置される、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 6】

前記放射ビームを調節する照明システムを備え、

前記放射ビームは、前記照明システム内に入るために中間焦点に合焦され、

前記膜スペクトル純度フィルタは、前記中間焦点の前の最終要素または前記中間焦点の後の第 1 要素として前記放射ビームパスに配置され、

任意選択的に、前記膜スペクトル純度フィルタは、前記膜の表面が前記放射ビームの光軸に対して約 1 ~ 30°、好ましくは約 15°の角度をなすように配置される、請求項 5 に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 7】

前記放射ビームを調節する照明システムを備え、

前記照明システムは、かすめ入射リフレクタを備え、

前記膜スペクトル純度フィルタは、前記かすめ入射リフレクタの前の最終要素または前記かすめ入射リフレクタの後の第 1 要素として前記放射ビームパスに配置され、及び、

任意選択的に、前記膜スペクトル純度フィルタは、前記膜の表面が前記放射ビームの光軸に対して約 20 ~ 60°の角度をなすように配置される、請求項 5 に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 8】

前記スペクトル純度フィルタのうちの少なくとも 1 つは、グリッドスペクトル純度フィルタであり、

前記グリッドスペクトル純度フィルタは、少なくとも 1 つのアパーチャを有する基板を備え、前記少なくとも 1 つのアパーチャは、前記基板を貫通し、前記少なくとも 1 つのアパーチャは、所望の放射波長の放射ビームの少なくとも一部が前記アパーチャを透過しかつ少なくとも 1 つの望ましくない範囲の放射波長における放射が反射するように選択された幅を有し、及び、

任意選択的に、前記放射ビームを調節する照明システムを備え、

前記放射ビームは、前記照明システム内へと入るために中間焦点に合焦され、

前記グリッドスペクトル純度フィルタは、前記中間焦点の前の最終要素または前記中間焦点の後の第 1 要素として前記放射ビームパスに配置される、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のリソグラフィ装置。

## 【請求項 9】

前記スペクトル純度フィルタのうちの少なくとも1つは、前記放射ビームパスにおける少なくとも1つのリフレクタ上に形成された反射防止コーティングであり、前記反射防止コーティングは、望ましい放射波長の少なくとも1つの範囲に対するよりも、望ましくない放射波長の少なくとも1つの範囲に対してより低い反射率を有するように選択され、及び、

任意選択的に、前記放射ビームパスにおける少なくとも2つのリフレクタには前記反射防止コーティングが設けられる、請求項1～8のいずれか1項に記載のリソグラフィ装置。

## 【請求項 10】

放射ビームをパターンングすることと、該放射ビームを基板上に投影することと、を含むデバイス製造方法であって、

少なくとも1つの望ましくない範囲の放射波長における前記放射ビームの放射の強度を減少させるために少なくとも2つのスペクトル純度フィルタを用いることを含み、

前記少なくとも2つのスペクトル純度フィルタには、互いに異なる放射フィルタリング構造が設けられ、

前記スペクトル純度フィルタのうちの少なくとも1つは格子スペクトル純度フィルタであり、該格子スペクトル純度フィルタは、

(a) 交互層の多層スタックであって、該多層スタックに対して第1方向に第1波長の放射を反射する、交互層の多層スタックと、

(b) 前記多層スタックの頂面における複数の凹所であって、前記多層スタックに対して前記第1方向とは異なる第2方向に第2波長の放射が反射するように配置された格子を形成する複数の凹所と、を備える、デバイス製造方法。

## 【請求項 11】

交互層の多層スタックであって、該多層スタックに対して第1方向に第1波長の放射を反射する、交互層の多層スタックと、

前記多層スタックの頂面における第1複数の凹所であって、前記多層スタックに対して前記第1方向とは異なる第2方向に第2波長の放射が反射するように配置された第1格子を形成する第1複数の凹所と、

前記第1複数の凹所より小さい第2複数の凹所であって、前記第1複数の凹所のうちの凹所と凹所と間の前記多層スタックの頂面および前記第1複数の凹所のうちの凹所の下面に形成され、また、前記多層スタックに対して前記第1方向とは異なる第3方向に第3方向の放射が反射するように配置された少なくとも1つの第2格子を形成する、第2複数の凹所と、を備える、スペクトル純度フィルタ。

## 【請求項 12】

前記第1複数の凹所は、約1.5 μm～3 μmの間、望ましくは約2.65 μmの深さを有する、請求項11に記載のスペクトル純度フィルタ。

## 【請求項 13】

前記第2複数の凹所は、約25 nm～75 nmの間、望ましくは約50 nmの深さを有する、請求項11又は12に記載のスペクトル純度フィルタ。

## 【請求項 14】

前記第2複数の凹所は、実質的に長方形および実質的に三角形のうちのいずれかである断面を有する、請求項11～13のいずれか1項に記載のスペクトル純度フィルタ。

## 【請求項 15】

前記第2方向および前記第3方向は実質的に同じである、請求項11～14のいずれか1項に記載のスペクトル純度フィルタ。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 0 7 】

[0007] スペクトル純度フィルタは、露光に使用される放射ビームから非 E U V 放射をフィルタリングするために開発された。

欧州特許第 1 7 1 7 6 0 9 号明細書は、それぞれのスペクトル純度増大層が各々設けられ得る複数層ミラーを有するリソグラフィ装置を開示している。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 0 9 】

[0009] 本発明の一実施形態によると、特許請求の範囲で特定されるリソグラフィ装置が提供される。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 1 0 】

[0010] 本発明の一実施形態によると、特許請求の範囲で特定されるデバイス製造方法が提供される。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 1 1 】

[0011] 本発明の一実施形態によると、特許請求の範囲で特定されるスペクトル純度フィルタが提供される。