

【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30年3月29日(2018.3.29)

【公表番号】特表2017-509920(P2017-509920A)

【公表日】平成29年4月6日(2017.4.6)

【年通号数】公開・登録公報2017-014

【出願番号】特願2016-556940(P2016-556940)

【国際特許分類】

G 03 F 7/20 (2006.01)

G 02 B 5/08 (2006.01)

G 02 B 19/00 (2006.01)

【F I】

G 03 F 7/20 503

G 03 F 7/20 521

G 02 B 5/08 A

G 02 B 19/00

【手続補正書】

【提出日】平成30年2月16日(2018.2.16)

【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】

光学有効面を有する、特にマイクロリソグラフィ投影露光装置のミラーであって、

該ミラーは、所定の使用波長を有し且つ各表面法線に対して65°以上の入射角で前記光学有効面に入射する電磁放射線に関して、少なくとも0.5の反射率を有し、

該ミラーは、第2周期元素及び4d遷移族元素の化合物を含む少なくとも1つの層(160、170、320)を有し、

該ミラーは、前記光学有効面の方向で最上部に配置された保護層(430、530、630、730)を有し、

前記光学有効面の方向で前記保護層の下にそれぞれ配置された層(420、510、620、705)の材料が、前記保護層(430、530、630、730)の材料よりも低吸収であり、

前記保護層(430、530、630、730)は5nm以下の厚さを有するミラー。

【請求項2】

請求項1に記載のミラーにおいて、前記4d遷移族元素は、モリブデン(Mo)、ニオブ(Nb)、及びジルコニウム(Zr)からなる群から選択されることを特徴とするミラー。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のミラーにおいて、前記第2周期元素は、ベリリウム(Be)、ホウ素(B)、炭素(C)、窒素(N)、及び酸素(O)からなる群から選択されることを特徴とするミラー。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載のミラーにおいて、該ミラーは、前記層(160)及び基板(150)のみを有することを特徴とするミラー。

【請求項5】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のミラーにおいて、前記層は、ルテニウム (R u) から構成される第 1 層 (3 1 0) の上に第 2 層 (3 2 0) として配置されることを特徴とするミラー。

#### 【請求項 6】

光学有効面を有する、特にマイクロリソグラフィ投影露光装置のミラーであって、所定の使用波長を有し且つ各表面法線に対して 65° 以上の入射角で前記光学有効面に入射する電磁放射線に関して、少なくとも 0.5 の反射率を有し、且つ

ルテニウム (R u) 、ロジウム (R h) 、又はパラジウム (P d) を含む第 1 材料から構成される第 1 層 (2 1 0、3 1 0、4 1 0、5 1 0、6 0 5) と、前記光学有効面の方向で前記第 1 層 (2 1 0、3 1 0、4 1 0、5 1 0、6 0 5) の上に配置され且つ前記第 1 材料と比べて低吸収の第 2 材料から構成される第 2 層 (2 2 0、3 2 0、4 2 0、6 2 0) とを有するミラー。

#### 【請求項 7】

請求項 6 に記載のミラーにおいて、前記第 2 層 (2 2 0、6 2 0) の材料は、モリブデン (M o) 又は第 2 周期元素及び 4 d 遷移族元素の化合物を含むことを特徴とするミラー。

#### 【請求項 8】

請求項 7 に記載のミラーにおいて、前記 4 d 遷移族元素は、モリブデン (M o) 、ニオブ (N b) 、及びジルコニウム (Z r) からなる群から選択されることを特徴とするミラー。

#### 【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載のミラーにおいて、前記第 2 周期元素は、ベリリウム (B e) 、ホウ素 (B) 、炭素 (C) 、窒素 (N) 、及び酸素 (O) からなる群から選択されることを特徴とするミラー。

#### 【請求項 10】

請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のミラーにおいて、該ミラーは、前記光学有効面の方向で最上部に配置された保護層 (4 3 0、5 3 0、6 3 0、7 3 0) を有することを特徴とするミラー。

#### 【請求項 11】

請求項 10 に記載のミラーにおいて、前記光学有効面の方向で前記保護層の下にそれぞれ配置された層 (4 2 0、5 1 0、6 2 0、7 0 5) の材料が、前記保護層 (4 3 0、5 3 0、6 3 0、7 3 0) の材料よりも低吸収であることを特徴とするミラー。

#### 【請求項 12】

請求項 1 ~ 5 、1 0 、又は 1 1 のいずれか 1 項に記載のミラーにおいて、前記保護層 (4 3 0、5 3 0、6 3 0、7 3 0) は、窒化ケイ素 (S i 3 N 4 ) 、炭化ケイ素 (S i C) 、又は 3 d 遷移族元素、4 d 遷移族元素、若しくはランタニドを含む化合物を含むことを特徴とするミラー。

#### 【請求項 13】

請求項 1 0 または 1 1 に記載のミラーにおいて、前記保護層 (4 3 0、5 3 0、6 3 0、7 3 0) は 5 nm 以下の厚さを有することを特徴とするミラー。

#### 【請求項 14】

請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 項及び請求項 1 0 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載のミラーにおいて、前記第 2 層及び前記保護層それぞれの厚さプロファイルは、同一の構成の前記第 1 層のみを有して前記第 2 層及び前記保護層を有しないミラーとの該ミラーの入射角に対する反射率の依存に関する差が、2% 以下、特に 1% 以下、より詳細には 0.5% 以下であるようなものであることを特徴とするミラー。

#### 【請求項 15】

請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 項及び請求項 1 0 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載のミラーにおいて、前記保護層がもたらす反射率の低下が、前記第 2 層により少なくとも部分的に補償されることを特徴とするミラー。

**【請求項 1 6】**

請求項 1 ~ 5 又は請求項 1 0 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載のミラーにおいて、前記保護層 ( 7 3 0 ) は基板 ( 7 0 5 ) の直上に配置されることを特徴とするミラー。

**【請求項 1 7】**

請求項 1 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載のミラーにおいて、該ミラーは少なくとも 1 つのバリア層を有することを特徴とするミラー。

**【請求項 1 8】**

光学面を有する、特にマイクロリソグラフィ投影露光装置のミラーであって、所定の使用波長を有し且つ各表面法線に対して 65° 以上の入射角で光学有効面に入射する電磁放射線に関して、少なくとも 0.5 の反射率を有し、

第 2 周期元素及び 4 d 遷移族元素の化合物を含む少なくとも 1 つの層 ( 1 6 0 、 1 7 0 、 3 2 0 ) を有し、且つ

前記層 ( 1 7 0 ) のみ又は前記 ( 1 6 0 ) 層及び基板 ( 1 5 0 ) のみを有するミラー。

**【請求項 1 9】**

請求項 1 8 に記載のミラーにおいて、前記 4 d 遷移族元素は、モリブデン ( M o ) 、ニオブ ( N b ) 、及びジルコニウム ( Z r ) からなる群から選択されることを特徴とするミラー。

**【請求項 2 0】**

請求項 1 8 又は 1 9 に記載のミラーにおいて、前記第 2 周期元素は、ベリリウム ( B e ) 、ホウ素 ( B ) 、炭素 ( C ) 、窒素 ( N ) 、及び酸素 ( O ) からなる群から選択されることを特徴とするミラー。

**【請求項 2 1】**

請求項 1 ~ 2 0 のいずれか 1 項に記載のミラーにおいて、前記使用波長は 3 0 n m 未満であり、特に 1 0 n m ~ 1 5 n m の範囲にあることを特徴とするミラー。

**【請求項 2 2】**

請求項 1 ~ 2 1 のいずれか 1 項に記載のミラーを少なくとも 1 つ有することを特徴とする、マイクロリソグラフィ投影露光装置の光学系。

**【請求項 2 3】**

照明デバイス及び投影レンズを有するマイクロリソグラフィ投影露光装置であって、前記照明デバイスは、該投影露光装置の動作時に前記投影レンズの物体平面にあるマスクを照明し、前記投影レンズは、前記マスクを前記投影レンズの像平面にある感光層に投影し、該投影露光装置は、請求項 1 ~ 2 1 のいずれか 1 項に記載のミラーを少なくとも 1 つ有するマイクロリソグラフィ投影露光装置。