

【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29年11月24日(2017.11.24)

【公開番号】特開2015-122480(P2015-122480A)

【公開日】平成27年7月2日(2015.7.2)

【年通号数】公開・登録公報2015-042

【出願番号】特願2014-215733(P2014-215733)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

G 03 F 1/84 (2012.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 3 1 A

G 03 F 7/20 5 0 3

G 03 F 1/84

【手続補正書】

【提出日】平成29年10月5日(2017.10.5)

【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反射光学素子であって、

素子基板と、

反射層系と、

少なくとも一つの変形抑制層であって、変形抑制層の無い類似の反射光学素子の構成と比較して、前記光学有効面が電磁照射を受けた場合の前記反射層系の最大変形レベルを低減させる、少なくとも一つの変形抑制層と、

前記反射層系と前記変形抑制層との間に配置され、前記反射層系へ表面粗さが移行しないように構成された中間層と

を備え、

前記反射層系は、第1熱膨張係数を有する第1材料からなる少なくとも一つの層を含み、前記少なくとも一つの変形抑制層は、第2熱膨張係数を有する第2材料を含み、前記第1熱膨張係数及び前記第2熱膨張係数は、符号が逆であることを特徴とする、反射光学素子。

【請求項2】

前記第1材料は、ジルコニウム(Zr)、イットリウム(Y)、モリブデン(Mo)、ニオブ(Nb)、シリコン(Si)、ゲルマニウム(Ge)、ロジウム(Rh)、ルテニウム(Ru)、二酸化ルテニウム( $\text{RuO}_2$ )、及びルテニウム?シリコン( $\text{RuSi}$ )の少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項1に記載の反射光学素子。

【請求項3】

前記第2材料は、 $\text{ZrMo}_2\text{O}_8$ 、 $\text{ZrW}_2\text{O}_8$ 、 $\text{HfMo}_2\text{O}_8$ 、 $\text{HfW}_2\text{O}_8$ 、 $\text{Zr}_2(\text{MoO}_4)_3$ 、 $\text{Zr}_2(\text{WO}_4)_3$ 及び $\text{BiNiO}_3$ を含むグループから選択されることを特徴とする、請求項1又は2に記載の反射光学素子。

【請求項4】

前記中間層は、石英及びシリコン(Si)の少なくとも一方を含むことを特徴とする、

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の反射光学素子。

【請求項 5】

前記中間層は、未加工であることを特徴とする、請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の反射光学素子。

【請求項 6】

前記中間層は、機械的工程又はイオンビーム形状修正によって加工されたことを特徴とする、請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の反射光学素子。

【請求項 7】

動作波長 30 nm 未満で使用されるように設計されたことを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の反射光学素子。

【請求項 8】

前記反射光学素子は、マイクロリソグラフィー投影露光装置用のミラー又はマスク検査装置用のミラーとして構成されたことを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の反射光学素子。

【請求項 9】

前記反射光学素子は、マイクロリソグラフィー投影露光装置用のレチクルとして構成されたことを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の反射光学素子。

【請求項 10】

マイクロリソグラフィー投影露光装置の光学系であって、前記マイクロリソグラフィー投影露光装置の光学系の照明装置又は投影レンズに設定される請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の少なくとも 1 つの反射光学素子を備える光学系。

【請求項 11】

マスク検査装置の光学系であって、前記マスク検査装置の光学系の照明装置又は検査レンズに設定される請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の少なくとも 1 つの反射光学素子を備える光学系。

【請求項 12】

照明装置及び投影レンズを備えるマイクロリソグラフィー投影露光装置であって、前記照明装置または前記投影レンズに設定される請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の反射光学素子を備えるマイクロリソグラフィー投影露光装置。

【請求項 13】

照明装置及び検査レンズを備えるマスク検査装置であって、前記照明装置または前記検査レンズに設定される請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の反射光学素子を備えるマスク検査装置。

【請求項 14】

光学有効面を有する反射光学素子であって、

素子基板と、

反射層系と、

少なくとも一つの変形抑制層であって、変形抑制層の無い類似の反射光学素子の構成と比較して、前記光学有効面が電磁照射を受けた場合の前記反射層系の最大変形レベルを低減させる、少なくとも一つの変形抑制層と、

前記反射層系と前記変形抑制層との間に配置され、前記反射層系へ表面粗さが移行しないように構成された中間層と

を備え、

所定の温度変化で前記光学有効面を加熱したことによる前記反射層系及び前記変形抑制層を備える配列の有効体積変化  $DV_{eff}$  は、かかる加熱により反射層系自体に生じる体積変化  $V_1$  の最大 90 % であることを特徴とする、反射光学素子。

【請求項 15】

前記配列の前記有効体積変化  $DV_{eff}$  は、前記光学有効面を少なくとも 1 K の温度変化で加熱した場合の体積変化  $V_1$  の最大 90 % である、請求項 14 に記載の反射光学素子。

【請求項 16】

光学有効面を有する反射光学素子であって、  
素子基板と、  
反射層系と、

少なくとも一つの変形抑制層であって、変形抑制層の無い類似の反射光学素子の構成と比較して、前記光学有効面が電磁照射を受けた場合の前記反射層系の最大変形レベルを低減させる、少なくとも一つの変形抑制層と  
を備え、

前記少なくとも1つの変形抑制層は、前記素子基板に面する方向に熱分散層を有し、該熱分散層は前記素子基板のみと比較して熱伝導率が高いことを特徴とする反射光学素子。

【請求項17】

前記熱分散層は、熱伝導率が少なくとも100 W/mKであることを特徴とする、請求項16に記載の反射光学素子。

【請求項18】

前記熱分散層は、グラファイト、アルミニウム(Al)、銀(Ag)、金(Au)、銅(Cu)及び $ZrW_2O_8$ を含むグループから選択される少なくとも1つの材料を含むことを特徴とする、請求項16又は17に記載の反射光学素子。

【請求項19】

前記素子基板が加熱されることを遅延させるための遮熱層が、前記素子基板と、前記反射層系又は前記変形抑制層との間に配置されていることを特徴とする、請求項16から18のいずれか一項に記載の反射光学素子。

【請求項20】

前記遮熱層は石英を含むことを特徴とする、請求項19に記載の反射光学素子。

【請求項21】

前記反射層系と前記変形抑制層との間に配置され、前記反射層系へ表面粗さが移行しないように構成された中間層をさらに備える、請求項16から20のいずれか一項に記載の反射光学素子。