

【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 28 年 6 月 2 日 (2016.6.2)

【公表番号】特表 2015-515142 (P2015-515142A)

【公表日】平成 27 年 5 月 21 日 (2015.5.21)

【年通号数】公開・登録公報 2015-034

【出願番号】特願 2015-506176 (P2015-506176)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

G 0 2 B 5/30 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 1 5 D

G 0 3 F 7/20 5 2 1

G 0 2 B 5/30

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 4 月 7 日 (2016.4.7)

【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】

光学系軸 (O A) と偏光影響光学装置 (1 0 0, 4 0 0, 5 0 0) とを有する特にマイクロリソグラフィ投影露光装置の光学系であって、

この偏光影響光学装置 (1 0 0, 4 0 0, 5 0 0) は、

一体設計と直線複屈折とを有する少なくとも 1 つの偏光影響光学要素 (1 0 1, 4 0 1 ~ 4 0 4, 5 0 1 ~ 5 0 4) であって、これらの偏光影響光学要素 (1 0 1, 4 0 1 ~ 4 0 4, 5 0 1 ~ 5 0 4) のうちの全ての該複屈折の全体的絶対値が、 $\lambda$  が光学系の作動波長である場合に値  $\lambda/2$  から最大で  $\pm 15\%$  だけずれる前記少なくとも 1 つの偏光影響光学要素 (1 0 1, 4 0 1 ~ 4 0 4, 5 0 1 ~ 5 0 4)、

を含み、

この複屈折の速軸の方向が、前記少なくとも 1 つの偏光影響光学要素 (1 0 1, 4 0 1 ~ 4 0 4, 5 0 1 ~ 5 0 4) 内の前記光学系軸 (O A) に対して垂直な平面内で変化し、

前記偏光影響光学要素の前記複屈折の前記速軸の分布が、該要素の少なくとも 1 つの光学的不使用領域 (1 0 1 b, 3 0 1 b, 3 0 1 c) に位置する放射線誘起欠陥によってもたらされ、

前記要素の前記光学的不使用領域 (1 0 1 b, 3 0 1 b, 3 0 1 c) は、環状幾何学形状を有する

ことを特徴とする光学系。

【請求項 2】

全てのこれらの偏光影響光学要素 (1 0 1, 4 0 1 ~ 4 0 4, 5 0 1 ~ 5 0 4) の前記複屈折の前記全体的絶対値は、前記値  $\lambda/2$  から最大で  $\pm 10\%$ 、特に最大で  $\pm 5\%$ 、より特定のには最大で  $\pm 3\%$  だけずれることを特徴とする請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 3】

光学系の作動中に、前記偏光影響光学装置 (1 0 0, 4 0 0, 5 0 0) は、該装置 (1 0 0, 4 0 0, 5 0 0) 上に入射する光の一定直線入力偏光分布を少なくとも近似的にタ

ンジェンシャル、少なくとも近似的にラジアル、又は混合ラジアル／タンジェンシャル出力偏光分布に変換することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の光学系。

【請求項 4】

光学系軸（OA）と偏光影響光学装置（100，400，500）とを有する特にマイクロリソグラフィ投影露光装置の光学系であって、

この偏光影響光学装置（100，400，500）は、

一体設計と直線複屈折とを有し、この複屈折の速軸の方向が、前記光学系軸（OA）に対して垂直な平面内で変化する少なくとも 1 つの偏光影響光学要素（101，401～404，501～504）、

を含み、

光学系の作動中に、前記偏光影響光学要素（101，401～404，501～504）は、前記装置（100，400，500）上に入射する光の一定直線入力偏光分布を少なくとも近似的にタンジェンシャル、少なくとも近似的にラジアル、又は混合ラジアル／タンジェンシャル出力偏光分布に変換し、

前記偏光影響光学要素の前記複屈折の前記速軸の分布が、該要素の少なくとも 1 つの光学的不使用領域（101b，301b，301c）に位置する放射線誘起欠陥によってもたらされ、

前記要素の前記光学的不使用領域（101b，301b，301c）は、環状幾何学形状を有する

ことを特徴とする光学系。

【請求項 5】

光学系軸（OA）と偏光影響光学装置（100，400，500）とを有する特にマイクロリソグラフィ投影露光装置の光学系であって、

この偏光影響光学装置（100，400，500）は、

一体設計と直線複屈折とを有する少なくとも 1 つの偏光影響光学要素（101，401～404，501～504）であって、この複屈折の絶対値が、予め決められた一定値から最大で±15%だけずれ、この複屈折の速軸の方向が、該少なくとも 1 つの偏光影響光学要素（101，401～404，501～504）内の前記光学系軸（OA）に対して垂直な平面内で変化する前記少なくとも 1 つの偏光影響光学要素（101，401～404，501～504）、

を含み、

前記偏光影響光学要素の前記複屈折の前記速軸の分布が、該要素の少なくとも 1 つの光学的不使用領域（101b，301b，301c）に位置する放射線誘起欠陥によってもたらされ、

前記要素の前記光学的不使用領域（101b，301b，301c）は、環状幾何学形状を有する

ことを特徴とする光学系。

【請求項 6】

前記偏光影響光学要素の前記複屈折の前記速軸の前記分布は、前記光学系軸に対して第 1 の半径方向内側領域（301c）にかつ該光学系軸に対して第 2 の半径方向外側領域（301b）に位置する放射線誘起欠陥によってもたらされることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 7】

前記偏光影響光学要素（101，401～404，501～504）は、平行平面幾何学形状を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 8】

前記偏光影響光学要素（101，401～404，501～504）は、アモルファス材料、特に石英ガラス（SiO<sub>2</sub>）で製造されることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 9】

光伝播方向に前記偏光影響光学装置（４００，５００）の上流に／４板（４１０，５１０）を更に含むことを特徴とする請求項１から請求項８のいずれか１項に記載の光学系。

【請求項１０】

約４５°の偏光回転角の入射光の偏光方向の回転をもたらす４５°回転子（４２０，５２０）を光伝播方向に前記偏光影響光学装置（４００，５００）の下流に更に含むことを特徴とする請求項１から請求項９のいずれか１項に記載の光学系。

【請求項１１】

約９０°の偏光回転角の入射光の偏光方向の回転をもたらす９０°回転子（５３０）を更に含むことを特徴とする請求項１から請求項１０のいずれか１項に記載の光学系。

【請求項１２】

前記偏光影響光学装置（４００，５００）は、光伝播方向に連続して配置された複数のそのような偏光影響光学要素（４０１～４０４，５０１～５０４）を含むことを特徴とする請求項１から請求項１１のいずれか１項に記載の光学系。

【請求項１３】

これらの偏光影響光学要素（５０１～５０４）のうちの少なくとも１つが、前記光伝播方向に前記９０°回転子（５３０）の上流及び該光伝播方向に該９０°回転子（５３０）の下流の両方にそれぞれ配置されることを特徴とする請求項１１及び請求項１２に記載の光学系。

【請求項１４】

前記光伝播方向に関して前記９０°回転子（５３０）の上流の光学系に発生された系リターデーションが、該光伝播方向に関して該９０°回転子（５３０）の下流の光学系に発生される系リターデーションによって少なくとも部分的に補償されることを特徴とする請求項１１から請求項１３のいずれか１項に記載の光学系。

【請求項１５】

／４板（４１０，５１０）、４５°回転子（４２０，５２０）、及び９０°回転子（５３０）である前記要素のうちの少なくとも１つ、特にこれらの要素の全てを光学ビーム経路内の位置と該光学ビーム経路の外側の位置との間で互いに独立して移動することができるアクチュエータデバイスを更に含むことを特徴とする請求項９から請求項１４のいずれか１項に記載の光学系。

【請求項１６】

マイクロリソグラフィ投影露光装置であって、  
照明デバイス（１０）と、  
投影レンズ（２０）と、  
を含み、  
前記照明デバイス（１０）及び／又は前記投影レンズ（２０）は、請求項１から請求項１５のいずれか１項に記載の光学系を含む、  
ことを特徴とするマイクロリソグラフィ投影露光装置。

【請求項１７】

微細構造化構成要素をマイクロリソグラフィで生成する方法であって、  
感光材料の層が少なくとも部分的に塗布された基板（４０）を与える段階と、  
結像される構造を有するマスク（３０）を与える段階と、  
請求項１６に記載のマイクロリソグラフィ投影露光装置を与える段階と、  
前記投影露光装置を用いて前記マスク（３０）の少なくとも一部を前記層の領域上に投影する段階と、  
を含むことを特徴とする方法。