

【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 23 年 8 月 4 日 (2011.8.4)

【公開番号】特開 2010-192914 (P2010-192914A)

【公開日】平成 22 年 9 月 2 日 (2010.9.2)

【年通号数】公開・登録公報 2010-035

【出願番号】特願 2010-87010 (P2010-87010)

【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 19/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 1 6 C

G 0 3 F 7/20 5 2 1

G 0 2 B 19/00

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 6 月 21 日 (2011.6.21)

【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】

照明光を実質的に単一の偏光状態で生成する光源からの前記照明光を第 1 面に配置される第 1 物体に照射する照明光学系と、前記第 1 物体上のパターンの像を第 2 面に配置される第 2 物体上に投影する投影光学系とを有する投影露光装置であって、  
前記照明光学系は、前記照明光の進行方向に沿って配置される複数の複屈折部材を有し

かつ前記複数の複屈折部材のうち少なくとも 1 つの複屈折部材の進相軸の方向が、他の複屈折部材の進相軸の方向と異なるものであり、

前記照明光のうち、特定の入射角度範囲で前記第 1 面に照射される特定照明光を、S 偏光を主成分とする偏光状態の光とすることを特徴とする投影露光装置。

【請求項 2】

前記第 1 面に照射される前記照明光を、前記特定照明光に制限する光束制限部材を有することを特徴とする請求項 1 に記載の投影露光装置。

【請求項 3】

前記光束制限部材は、更に前記第 1 面に照射される前記照明光の入射方向を特定の実質的に離散的な複数の方向に制限することを特徴とする請求項 2 に記載の投影露光装置。

【請求項 4】

照明光を実質的に単一の偏光状態で生成する光源からの前記照明光を第 1 面に配置される第 1 物体に照射する照明光学系と、前記第 1 物体上のパターンの像を第 2 面に配置される第 2 物体上に投影する投影光学系とを有する投影露光装置であって、

前記照明光学系は、前記照明光の進行方向に沿って配置される複数の複屈折部材を有し

かつ前記複数の複屈折部材のうち少なくとも 1 つの複屈折部材の進相軸の方向が、他の複屈折部材の進相軸の方向と異なるものであり、

前記照明光学系中の瞳面またはその近傍の面内における、前記照明光学系の光軸を中心

とする所定の輪帯領域である特定輪帯領域内の少なくとも一部の領域を通過する前記照明光が、前記特定輪帯領域の円周方向を偏光方向とする直線偏光を主成分とする偏光状態であることを特徴とする投影露光装置。

【請求項 5】

前記第 1 面に照射される前記照明光を、実質的に前記特定輪帯領域内に分布する光束に制限する光束制限部材を有することを特徴とする請求項 4 に記載の投影露光装置。

【請求項 6】

前記光束制限部材は、前記光束を更に前記特定輪帯領域内の実質的に離散的な複数の領域内に制限することを特徴とする請求項 5 に記載の投影露光装置。

【請求項 7】

前記光束制限部材は、前記光源と前記複数の複屈折部材との間に配置される回折光学素子を含むことを特徴とする請求項 2、3、5、または 6 に記載の投影露光装置。

【請求項 8】

前記複数の複屈折部材のうち少なくとも 1 つの部材は、透過光のうち進相軸に平行な直線偏光成分と遅相軸に平行な直線偏光成分との間に与える位相差である偏光間位相差が、前記部材の位置に対して非線形に変化する不均一波長板である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投影露光装置。

【請求項 9】

前記不均一波長板は、前記特定照明光または前記特定輪帯領域に分布する照明光に対して、前記照明光学系の光軸を中心として 2 回回転対称性を有する偏光間位相差を与える第 1 の不均一波長板を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の投影露光装置。

【請求項 10】

前記不均一波長板は、前記特定照明光または前記特定輪帯領域に分布する照明光に対して、前記照明光学系の光軸を中心として 1 回回転対称性を有する偏光間位相差を与える第 2 の不均一波長板を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の投影露光装置。

【請求項 11】

前記第 1 及び第 2 の不均一波長板は、前記進相軸の方向が、前記照明光学系の光軸を回転中心として、相互に  $45^\circ$  ずれたものであることを特徴とする請求項 10 に記載の投影露光装置。

【請求項 12】

前記複数の複屈折部材と前記第 1 面との間に配置されたオプティカルインテグレーターを更に含むことを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の投影露光装置。

【請求項 13】

前記複数の複屈折部材と前記オプティカルインテグレーターとの間に配置されたズーム光学系、間隔可変の円錐プリズム群、または多面体プリズム群のうちの少なくとも一つを更に含むことを特徴とする請求項 12 に記載の投影露光装置。

【請求項 14】

前記オプティカルインテグレーターは、フライアイレンズであることを特徴とする請求項 12 または 13 に記載の投影露光装置。

【請求項 15】

前記光源と前記複数の複屈折部材との間に配置されて前記光源からの前記照明光の偏光状態を変換する偏光制御機構を有することを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の投影露光装置。

【請求項 16】

前記偏光制御機構は、前記複数の複屈折部材に照射される照明光の偏光状態を可変にすることを特徴とする請求項 15 に記載の投影露光装置。

【請求項 17】

前記複数の複屈折部材の一部または全部を、前記照明光学系の光軸を中心として回転可能ならしめる回転機構を有することを特徴とする請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載の投影露光装置。

**【請求項 18】**

前記複数の複屈折部材を複数組備え、前記複数組の前記複数の複屈折部材を、前記照明光学系内に交換可能に配置する複屈折部材交換機構を有することを特徴とする請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載の投影露光装置。

**【請求項 19】**

前記複屈折部材を、前記照明光学系の中の前記照明光の光路に対して退避可能に保持する交換機構を有することを特徴とする請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載の投影露光装置。

**【請求項 20】**

請求項 1 から 19 のいずれか一項に記載の投影露光装置を用いて、前記第 1 物体としてのマスクのパターンの像で前記第 2 物体としての感光体を露光することを特徴とする露光方法。

**【請求項 21】**

リソグラフィ工程を含むデバイス製造方法であって、  
前記リソグラフィ工程で請求項 20 に記載の露光方法を用いてパターンを感光体に転写することを特徴とするデバイス製造方法。

**【請求項 22】**

光源からの照明光を第 1 面に配置される第 1 物体に照射する照明光学装置であって、  
前記照明光の進行方向に沿って配置される複数の複屈折部材を有し、  
かつ前記複数の複屈折部材のうち少なくとも 1 つの複屈折部材の進相軸の方向が、他の複屈折部材の進相軸の方向と異なるものであり、  
前記光源から供給される実質的に単一の偏光状態である照明光のうち、前記第 1 面に特定の入射角度範囲で照射される特定照明光を、S 偏光を主成分とする偏光状態の光とすることを特徴とする照明光学装置。

**【請求項 23】**

前記第 1 面に照射される前記照明光を、前記特定照明光に制限する光束制限部材を有することを特徴とする請求項 22 に記載の照明光学装置。

**【請求項 24】**

前記光束制限部材は、更に前記第 1 面に照射される前記照明光の入射方向を特定の実質的に離散的な複数の方向に制限することを特徴とする請求項 23 に記載の照明光学装置。

**【請求項 25】**

前記光束制限部材は、回折光学素子を含むことを特徴とする請求項 23 または 24 に記載の照明光学装置。

**【請求項 26】**

前記複数の複屈折部材のうち少なくとも 1 つの部材は、透過光のうち進相軸に平行な直線偏光成分と遅相軸に平行な直線偏光成分との間に与える位相差である偏光間位相差が、前記部材の位置に対して非線形に変化する不均一波長板であることを特徴とする請求項 22 から 25 のいずれか一項に記載の照明光学装置。

**【請求項 27】**

前記不均一波長板は、前記特定照明光に分布する照明光に対して、前記照明光学系の光軸を中心として 2 回回転対称性を有する偏光間位相差を与える第 1 の不均一波長板を含むことを特徴とする請求項 26 に記載の照明光学装置。

**【請求項 28】**

前記不均一波長板は、前記特定照明光に分布する照明光に対して、前記照明光学系の光軸を中心として 1 回回転対称性を有する偏光間位相差を与える第 2 の不均一波長板を更に含むことを特徴とする請求項 26 に記載の照明光学装置。

**【請求項 29】**

前記第 1 及び第 2 の不均一波長板は、前記進相軸の方向が、前記照明光学系の光軸を回転中心として、相互に 45°ずれたものであることを特徴とする請求項 28 に記載の照明光学装置。

**【請求項 30】**

前記複数の複屈折部材と前記第1物体との間に配置されたオプティカルインテグレーターを更に含むことを特徴とする請求項22から29のいずれか一項に記載の照明光学装置。

**【請求項 31】**

前記光源と前記複数の複屈折部材との間に配置されて前記光源からの前記照明光の偏光状態を変換する偏光制御機構を有することを特徴とする請求項22から30のいずれか一項に記載の照明光学装置。

**【請求項 32】**

前記偏光制御機構は、前記複数の複屈折部材に照射される照明光の偏光状態を可変にすることを特徴とする請求項31に記載の照明光学装置。