

【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17年8月25日(2005.8.25)

【公開番号】特開2003-185920(P2003-185920A)

【公開日】平成15年7月3日(2003.7.3)

【出願番号】特願2001-384465(P2001-384465)

【国際特許分類第7版】

G 02 B 13/18

G 02 B 1/02

G 02 B 13/14

G 02 B 13/22

G 02 B 13/24

G 02 B 17/08

G 03 F 7/20

H 01 L 21/027

【F I】

G 02 B 13/18

G 02 B 1/02

G 02 B 13/14

G 02 B 13/22

G 02 B 13/24

G 02 B 17/08 A

G 03 F 7/20 5 0 2

H 01 L 21/30 5 1 5 D

【手続補正書】

【提出日】平成17年2月9日(2005.2.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】結像光学系、投影露光装置、及び投影露光方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

S r F 2の結晶材料からなる屈折部材を少なくとも1つ備えていることを特徴とする結像光学系。

【請求項2】

前記S r F 2の結晶材料の<111>結晶軸は、前記屈折部材の光軸方向に一致している

ことを特徴とする請求項1に記載の結像光学系。

【請求項3】

前記S r F 2の結晶材料からなる屈折部材は、光軸を基準とした結像光束の最大通過角度が、他の屈折部材よりも大きい

ことを特徴とする請求項 2 に記載の結像光学系。

【請求項 4】

前記 SrF₂の結晶材料からなる屈折部材は、
出射面と入射面との面間隔が、他の屈折部材よりも大きい
ことを特徴とする請求項 3 に記載の結像光学系。

【請求項 5】

開口数 0.6 以上の光束を結像に寄与させる請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか一項に記載の
結像光学系であって、

前記 SrF₂の結晶材料からなる屈折部材は、
光軸を基準とした結像光束の最大通過角度 θ が、 $\sin \theta > 0.4$ を満たす
ことを特徴とする結像光学系。

【請求項 6】

CaF₂の結晶材料からなる屈折部材を少なくとも 1 つ備えている
ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか一項に記載の結像光学系。

【請求項 7】

全ての屈折部材が波長 160 nm 以下の光を透過可能な材料からなり、
物体の縮小像をテレセントリックに投影し、かつその縮小側の開口数が 0.6 以上である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか一項に記載の結像光学系。

【請求項 8】

原板のパターンを基板状に縮小投影する投影露光装置であって、
波長 160 nm 以下の光を出射する光源と、
請求項 7 に記載の結像光学系と
を備えたことを特徴とする投影露光装置。

【請求項 9】

パターンを基板上に縮小投影する投影露光方法であって、
光源からの波長 160 nm 以下の光に基づいて、請求項 7 に記載の結像光学系を用いて
前記パターンの縮小像を前記基板上に形成する
ことを特徴とする投影露光方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、結像光学系、及び原板のパターンを基板上に縮小投影する投影露光装置、及び投影露光方法に関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

しかし、短波長の光は、エネルギーが高いため、投影光学系内のレンズを透過する際に照射変動を生じさせ、性能を劣化させる虞がある。

このような性能の劣化は、使用波長が 200 nm 以下である投影光学系、例えば、特開平 5 - 173065 号公報に記載された屈折型の投影光学系、特開平 5 - 72478 号公報に記載された反射屈折型の投影光学系においてさえも生じている（なお、これらのレンズの材料は、石英（SiO₂）である。）。

【手続補正5】**【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】****【0007】**

そこで本発明は、短波長化した場合に生じる複屈折を確実に小さく抑えることができ、コントラストが良好な高性能な結像光学系、及び高性能な投影露光装置を提供することを目的とする。また、本発明は、良好なコントラストでパターンを基板上に投影することができる投影露光方法を提供することを目的とする。

【手続補正6】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0012**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0012】**

請求項7に記載の結像光学系は、全ての屈折部材が波長160nm以下の光を透過可能な材料からなり、物体の縮小像をテレセントリックに投影し、かつその縮小側の開口数が0.6以上であることを特徴とする請求項1～請求項6の何れか一項に記載の結像光学系である。

請求項8に記載の投影露光装置は、原板のパターンを基板状に縮小投影する投影露光装置であって、波長160nm以下の光を出射する光源と、請求項7に記載の結像光学系とを備えたことを特徴とする。

請求項9に記載の投影露光方法は、パターンを基板上に縮小投影する投影露光方法であって、光源からの波長160nm以下の光に基づいて、請求項7に記載の結像光学系を用いて前記パターンの縮小像を前記基板上に形成することを特徴とする。

【手続補正7】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0041**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0041】****【発明の効果】**

以上説明したとおり、本発明によると、短波長化した場合に生じる複屈折を確実に小さく抑えることができ、コントラストが良好な高性能な結像光学系、及び高性能な投影露光装置が実現する。

また、本発明によると、良好なコントラストでパターンを基板上に投影することができる投影露光方法が実現する。