

【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】令和 1 年 5 月 16 日 (2019.5.16)

【公開番号】特開 2018-63406 (P2018-63406A)

【公開日】平成 30 年 4 月 19 日 (2018.4.19)

【年通号数】公開・登録公報 2018-015

【出願番号】特願 2016-203033 (P2016-203033)

【国際特許分類】

G 0 2 B 17/08 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

G 0 2 B 13/22 (2006.01)

G 0 2 B 13/24 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 17/08 A

G 0 2 B 13/18

G 0 2 B 13/22

G 0 2 B 13/24

G 0 3 F 7/20 5 2 1

G 0 3 F 7/20 5 0 1

【手続補正書】

【提出日】平成 31 年 4 月 3 日 (2019.4.3)

【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】

第 1 凹反射面と、第 1 凸反射面と、第 2 凹反射面と、第 3 凹反射面とを有する投影光学系であって、

物体面からの光が、前記第 1 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 2 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 3 凹反射面の順に反射して像面に結像するように、前記第 1 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 2 凹反射面及び前記第 3 凹反射面が配置され、

物体面と前記第 1 凹反射面との間、及び、前記第 3 凹反射面と像面との間に反射面がない状態において、前記物体面と前記第 2 凹反射面との間の距離を L_{t1} 、前記第 2 凹反射面と前記像面との間の距離を L_{t2} 、前記第 1 凹反射面と前記第 2 凹反射面との間の距離を P_{t1} 、前記第 2 凹反射面と前記第 3 凹反射面との間の距離を P_{t2} としたとき、

$0.05 \leq P_{t1} / L_{t1} \leq 0.2$ 又は $0.05 \leq P_{t2} / L_{t2} \leq 0.2$

を満たすことを特徴とする投影光学系。

【請求項 2】

第 1 凹反射面と、第 1 凸反射面と、第 2 凹反射面と、第 3 凹反射面とを有する投影光学系であって、

物体面からの光が、前記第 1 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 2 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 3 凹反射面の順に反射して像面に結像するように、前記第 1 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 2 凹反射面及び前記第 3 凹反射面が配置され、

前記第 1 凹反射面と前記第 3 凹反射面とは同一の反射面から構成されていることを特徴とする投影光学系。

【請求項 3】

前記第 1 凸反射面の曲率半径を R_2 、前記第 1 凸反射面と前記反射面がない状態における物体面との間の距離を W_1 、前記第 1 凸反射面と前記反射面がない状態における像面との間の距離を W_2 としたとき、

$$0.70 \leq W_1 / R_2 \leq 1.0 \quad \text{又は} \quad 0.70 \leq W_2 / R_2 \leq 1.0$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の投影光学系。

【請求項 4】

前記第 1 凹反射面の曲率半径を R_1 、前記第 1 凸反射面の曲率半径を R_2 、前記第 3 凹反射面の曲率半径を R_5 、前記第 1 凹反射面と前記第 1 凸反射面との間の距離を D_1 、前記第 1 凸反射面と前記第 3 凹反射面との間の距離を D_2 としたとき、

$$0.87 \leq (R_2 + D_1) / R_1 \leq 1.15 \quad \text{又は} \quad 0.87 \leq (R_2 + D_2) / R_5 \leq 1.15$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 5】

前記第 1 凹反射面の曲率半径を R_1 、前記第 2 凹反射面の曲率半径を R_3 、前記第 3 凹反射面の曲率半径を R_5 としたとき、

$$0.8 \leq R_3 / R_1 \leq 1.25 \quad \text{又は} \quad 0.8 \leq R_3 / R_5 \leq 1.25$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 6】

物体面と前記第 1 凹反射面との間、及び、前記第 3 凹反射面と像面との間に反射面がない状態において、前記物体面と前記第 2 凹反射面との間の距離を L_{t1} 、前記第 2 凹反射面と前記像面との間の距離を L_{t2} 、前記第 2 凹反射面の曲率半径を R_3 としたとき、

$$0.9 \leq R_3 / L_{t1} \leq 1.1 \quad \text{又は} \quad 0.9 \leq R_3 / L_{t2} \leq 1.1$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 7】

物体面と前記第 1 凹反射面との間、及び、前記第 3 凹反射面と像面との間に反射面がない状態において、前記物体面と前記第 2 凹反射面との間の距離を L_{t1} 、前記第 2 凹反射面と前記像面との間の距離を L_{t2} 、前記第 1 凸反射面と前記反射面がない状態における物体面との間の距離を W_1 、前記第 1 凸反射面と前記反射面がない状態における像面との間の距離を W_2 としたとき、

$$0.5 \leq W_1 / L_{t1} \leq 0.7 \quad \text{又は} \quad 0.5 \leq W_2 / L_{t2} \leq 0.7$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 8】

前記物体面及び前記像面と前記第 1 凸反射面との間に、非球面形状を有するレンズを有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 9】

前記第 1 凸反射面と前記第 2 凹反射面との間に、第 1 面と第 2 面とが同じ方向に湾曲したメニスカスレンズを有することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 10】

前記第 1 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 2 凹反射面及び前記第 3 凹反射面のうちの少なくとも 1 つの反射面は、非球面形状を有することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 11】

前記第 1 凸反射面と前記第 2 凹反射面との間に、開口絞りを有することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 12】

前記開口絞りは、開口形状が可変であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の投影光学系。

【請求項 13】

前記投影光学系は、拡大系であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 1 4】

前記投影光学系は、縮小系であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 1 5】

前記第 1 凹反射面の曲率半径を R_1 、前記第 3 凹反射面の曲率半径を R_5 、前記投影光学系の結像倍率を B としたとき、

$$B \times 0.87 < (R_5 / R_1) < B \times 1.15$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の投影光学系。

【請求項 1 6】

前記物体面側及び前記像面側にテレセントリックであることを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系。

【請求項 1 7】

光源からの光でマスクを照明する照明光学系と、

前記マスクのパターンの像を基板に投影する請求項 1 乃至 1 6 のうちいずれか 1 項に記載の投影光学系と、

を有することを特徴とする露光装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の露光装置を用いて基板を露光する工程と、

露光した前記基板を現像する工程と、

を有することを特徴とする物品の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての投影光学系は、第 1 凹反射面と、第 1 凸反射面と、第 2 凹反射面と、第 3 凹反射面とを有する投影光学系であって、物体面からの光が、前記第 1 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 2 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 3 凹反射面の順に反射して像面に結像するように、前記第 1 凹反射面、前記第 1 凸反射面、前記第 2 凹反射面及び前記第 3 凹反射面が配置され、物体面と前記第 1 凹反射面との間、及び、前記第 3 凹反射面と像面との間に反射面がない状態において、前記物体面と前記第 2 凹反射面との間の距離を L_{t1} 、前記第 2 凹反射面と前記像面との間の距離を L_{t2} 、前記第 1 凹反射面と前記第 2 凹反射面との間の距離を P_{t1} 、前記第 2 凹反射面と前記第 3 凹反射面との間の距離を P_{t2} としたとき、 $0.05 < P_{t1} / L_{t1} < 0.2$ 又は $0.05 < P_{t2} / L_{t2} < 0.2$ を満たすことを特徴とする。