

【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 5 年 5 月 31 日(2023.5.31)

【公開番号】特開 2021-189397(P2021-189397A)
【公開日】令和 3 年 12 月 13 日(2021.12.13)
【年通号数】公開・登録公報 2021-060
【出願番号】特願 2020-97739(P2020-97739)
【国際特許分類】

G 0 3 F 7/20(2006.01)

10

【F I】

G 0 3 F 7/20 5 0 1

G 0 3 F 7/20 5 2 1

【手続補正書】

【提出日】令和 5 年 5 月 23 日(2023.5.23)

【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

20

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を露光する露光装置であって、

複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子のそれぞれに対応して設けられた複数の
コリメートレンズと、前記複数のコリメートレンズから出射した光を集光するコンデンサ
レンズと、を含み、前記複数の固体発光素子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前記基板に投影する投影光学系と、を有し、

前記複数の固体発光素子のそれぞれは、前記複数のコリメートレンズのそれぞれの光軸外
で最大強度となるように発光し、

30

前記コンデンサレンズの後側焦点位置の光強度分布である瞳面強度分布は、前記複数の固
体発光素子のそれぞれからの光を重ねさせることにより形成される光強度分布であり、
前記瞳面強度分布は、前記照明光学系の光軸外で最大強度となる光強度分布であることを
特徴とする露光装置。

【請求項 2】

前記瞳面強度分布は、4 回以上の回転対称性を示す光強度分布であることを特徴とする
請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 3】

前記瞳面強度分布は、輪帯形状の光強度分布であることを特徴とする請求項 2 に記載の
露光装置。

40

【請求項 4】

前記瞳面強度分布は、四重極形状の光強度分布であることを特徴とする請求項 2 に記載
の露光装置。

【請求項 5】

前記照明光学系は、前記光のうち一部の光を遮光する開口絞りを更に備えることを特徴
とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

【請求項 6】

前記複数の固体発光素子の発光分布は、前記開口絞りを透過した後の前記投影光学系の瞳
面における光強度分布である有効光源分布に対応した分布であることを特徴とする請求項
5 に記載の露光装置。

50

【請求項 7】

前記発光分布で最大の光強度となる領域は、前記有効光源分布の発光領域を仮想的に前記複数の固体発光素子の発光面に逆投影した領域の中に含まれることを特徴とする請求項 6 に記載の露光装置。

【請求項 8】

前記発光分布の領域を S 、前記逆投影した分布の領域を S' 、前記複数の固体発光素子の発光面における照度分布を $I(x, y)$ としたとき

【数 1】

$$\left(\frac{\int_{S'} I(x, y) dS'}{\int_S I(x, y) dS} \right) / \left(\frac{\int_{S'} dS'}{\int_S dS} \right)$$

10

で規定される特性値が 1.13 以上であることを特徴とする請求項 7 に記載の露光装置。

【請求項 9】

前記複数の固体発光素子のそれぞれは、前記複数のコリメートレンズのそれぞれの光軸に対して偏心して配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

【請求項 10】

前記複数のコリメートレンズの焦点距離が可変であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

20

【請求項 11】

前記複数の固体発光素子は、第 1 の固体発光素子と第 2 の固体発光素子を含み、

前記照明光学系は、前記第 1 の固体発光素子の発光面である第 1 発光面と、前記第 2 の固体発光素子の発光面である第 2 発光面を含む複数の発光面の発光分布を重畳して、前記投影光学系の瞳面に形成することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

【請求項 12】

前記第 1 の固体発光素子の発光分布は、前記第 2 の固体発光素子の発光分布と異なる発光分布であることを特徴とする請求項 11 に記載の露光装置。

【請求項 13】

前記第 1 の固体発光素子は、前記発光面に対して垂直な軸周りの角度が、前記第 2 の固体発光素子と異なる角度で配置されることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の露光装置。

30

【請求項 14】

基板を露光する露光装置であって、

第 1 の波長特性を有する第 1 の固体発光素子と、前記第 1 の波長特性とは異なる第 2 の波長特性を有する第 2 の固体発光素子とを含む複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子にそれぞれ対応して設けられた複数のコリメートレンズと、前記複数のコリメートレンズから出射した光を集光するコンデンサレンズと、を有し、前記複数の固体発光素子からの光でマスクを照明する照明光学系と、

40

前記マスクのパターンの像を前記基板に投影する投影光学系と、を有し、

前記複数の固体発光素子のそれぞれは、前記複数のコリメートレンズのそれぞれの光軸外で最大強度となるように発光し、

前記コンデンサレンズの後側焦点位置における瞳面強度分布は、前記第 1 の固体発光素子からの光により形成される第 1 光強度分布と、前記第 2 の固体発光素子からの光により形成される第 2 光強度分布と、を重畳させた光強度分布であることを特徴とする露光装置。

【請求項 15】

前記第 2 の波長特性の重心波長は、前記第 1 の波長特性の重心波長よりも長い波長であることを特徴とする請求項 14 に記載の露光装置。

【請求項 16】

50

前記第 2 光強度分布において最大の光強度となる領域は、前記第 1 光強度分布において最大となる光強度の領域よりも前記照明光学系の光軸を中心として外側の領域であることを特徴とする請求項 1 5 に記載の露光装置。

【請求項 1 7】

前記複数のコリメートレンズは、前記第 1 の固体発光素子からの光をコリメートする第 1 コリメートレンズ及び前記第 2 の固体発光素子からの光をコリメートする第 2 コリメートレンズを含み、

前記第 1 コリメートレンズの焦点距離は、前記第 2 コリメートレンズの焦点距離とは異なることを特徴とする請求項 1 4 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

【請求項 1 8】

照明光学系を用いて変形照明を行う露光装置の光源に用いられる固体発光素子であって、

前記照明光学系の瞳面における光強度分布は、前記照明光学系の光軸外で最大強度となる光強度分布であり、

前記瞳面における光強度分布に対応した発光分布が前記固体発光素子の発光面に形成されるように配置された電極を備えることを特徴とする固体発光素子。

【請求項 1 9】

前記電極は、前記発光面の発光分布が輪帯形状となるように配置されることを特徴とする請求項 1 8 に記載の固体発光素子。

【請求項 2 0】

前記電極は、前記発光面の発光分布が四重極形状となるように配置されることを特徴とする請求項 1 8 に記載の固体発光素子。

【請求項 2 1】

基板を露光する露光方法であって、

照明光学系を介した光でマスクを照明する第 1 の工程と、

前記マスクのパターンの像を前記基板に投影する第 2 の工程と、を有し、

前記照明光学系は、複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子のそれぞれに対応して設けられた複数のコリメートレンズと、前記複数のコリメートレンズから出射した光を集光するコンデンサレンズと、を含み、

前記複数の固体発光素子のそれぞれは、前記複数のコリメートレンズのそれぞれの光軸外で最大強度となるように発光し、

前記コンデンサレンズの後側焦点位置の光強度分布である瞳面強度分布は、前記複数の固体発光素子のそれぞれからの光を重ねさせることにより形成される光強度分布であり、前記瞳面強度分布は、前記照明光学系の光軸外で最大強度となる光強度分布であることを特徴とする露光方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の露光装置を用いて基板を露光する露光工程と、

前記露光工程で露光された基板を現像する現像工程と、

前記現像工程で現像された基板の処理を行う処理工程と、を含み、

前記処理工程で処理された基板から物品を製造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 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての露光装置は、基板を露光する露光装置であって、複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子のそれぞれに対応して設けられた複数のコリメートレンズと、前記複数のコリメートレンズから出射した光を集光

10

20

30

40

50

するコンデンサレンズと、を含み、前記複数の固体発光素子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前記基板に投影する投影光学系と、を有し、前記複数の固体発光素子のそれぞれは、前記複数のコリメートレンズのそれぞれの光軸外で最大強度となるように発光し、前記コンデンサレンズの後側焦点位置の光強度分布である瞳面強度分布は、前記複数の固体発光素子のそれぞれからの光を重ねさせることにより形成される光強度分布であり、前記瞳面強度分布は、前記照明光学系の光軸外で最大強度となる光強度分布であることを特徴とする。

10

20

30

40

50