

【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3年5月27日(2021.5.27)

【公開番号】特開2021-47444(P2021-47444A)

【公開日】令和3年3月25日(2021.3.25)

【年通号数】公開・登録公報2021-015

【出願番号】特願2020-201771(P2020-201771)

【国際特許分類】

G 03 F 7/20 (2006.01)

【F I】

G 03 F 7/20 501

G 03 F 7/20 521

【手続補正書】

【提出日】令和3年4月13日(2021.4.13)

【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】

マスクを照明する照明装置であって、

照明光を発生する光源と、

前記照明光の傾き角を調整する光学系と、

前記光学系を介した前記照明光を集光する第1集光光学系と、

前記光学系を介した前記照明光を、前記照明光の前記傾き角を維持して前記第1集光光学系に射出する光学部材と、

前記第1集光光学系から射出した前記照明光の開口数を調整する開口絞りと、

開口数が調整された前記照明光を前記マスクに導く第2集光光学系と、

を備え、

前記第1集光光学系は、前記照明光の照度分布を均一化する複数の光学要素を含んだ光学要素群を有し、

前記光学部材を通過した前記照明光は、前記第1集光光学系の複数の前記光学要素の入射口の大きさよりも広い領域に分布し、

前記光学部材は複数の光ファイバ素線を束ねて構成され、

前記光学部材の射出端を構成する前記光ファイバ素線の数と、前記光学要素群の複数の前記光学要素のそれぞれの射出端に形成される光源像の数とがほぼ等しい範囲で、前記開口絞りで前記照明光の開口数を調整する、照明装置。

【請求項2】

前記開口絞りの開口数に基づいて、前記光学系は、前記照明光の前記傾き角を調整する、請求項1に記載の照明装置。

【請求項3】

前記開口絞りで開口数を小さくするときに、前記光学系は、前記照明光の前記傾き角を小さくする、請求項2に記載の照明装置。

【請求項4】

前記開口絞りで開口数を大きくするか、又は前記開口絞りの開口を輪帯形状にするときに、前記光学系は、前記照明光の前記傾き角を大きくする、請求項2に記載の照明装置。

【請求項5】

前記光学系は、前記光源の倍率可変の像を形成する変倍光学系である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記開口絞りで開口数を小さくするときに、前記変倍光学系は、前記光源の像の倍率を大きくする、請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記開口絞りで開口数を大きくするか、又は前記開口絞りの開口を輪帯形状にするときに、前記変倍光学系は、前記光源の像の倍率を小さくする、請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 8】

前記光学部材は、前記光学系を介した前記照明光を、前記照明光の前記傾き角を維持して複数の光束に分岐し、

前記第 1 集光光学系、前記開口絞り、及び前記第 2 集光光学系を、前記光学部材で分岐される前記複数の光束に対応して複数組備え、

前記マスクの複数の照明領域を照明する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 9】

前記光学部材は、複数の入射端を有し、

前記光源及び前記光学系を、前記光学部材の前記複数の入射端に対応して複数組備える、請求項 8 に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記光源の像の照度分布は正規分布状である、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 11】

マスクのパターンを基板に露光する露光装置であって、

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の照明装置と、

前記照明装置で照明された前記マスクのパターンの像を基板に形成する投影光学系と、を備える露光装置。

【請求項 12】

前記照明装置は前記マスクの複数の照明領域を照明し、

前記投影光学系を、前記複数の照明領域に対応して複数組備え、

前記複数の照明領域の配列方向に交差する方向に、前記マスクと前記基板とを相対的に走査するステージ装置を備える請求項 11 に記載の露光装置。

【請求項 13】

マスクを照明する照明方法であって、

光源から発生された照明光の傾き角を調整することと、

前記傾き角が調整された前記照明光を、前記照明光の前記傾き角を維持する光学部材を介して射出することと、

射出された前記照明光を集光することと、

前記照明光の開口数を調整することと、

開口数が調整された前記照明光を前記マスクに導くことと、
を含み、

前記照明光を集光することは、複数の光学要素を含んだ光学要素群を用いて前記照明光の照度分布を均一化することを含み、

前記光学部材を通過した前記照明光は、複数の前記光学要素の入射口の大きさよりも広い領域に分布し、

前記光学部材は複数の光ファイバ素線を束ねて構成され、

前記光学部材の射出端を構成する前記光ファイバ素線の数と、前記光学要素群の複数の前記光学要素のそれぞれの射出端に形成される光源像の数とがほぼ等しい範囲で、前記照明光の開口数を調整する、照明方法。

【請求項 14】

前記照明光の前記傾き角を調整することは、前記照明光の開口数に基づいて前記照明光の前記傾き角を調整することを含む、請求項 1 3 に記載の照明方法。

【請求項 1 5】

前記照明光の開口数を小さくするときに、前記照明光の前記傾き角を小さくする、請求項 1 4 に記載の照明方法。

【請求項 1 6】

前記照明光の開口数を調整することは、前記照明光を用いて輪帯照明を行うことを含み、

前記照明光の開口数を大きくするか、又は前記照明光を用いて輪帯照明を行うときに、前記照明光の前記傾き角を大きくする、請求項 1 4 に記載の照明方法。

【請求項 1 7】

前記照明光の前記傾き角を調整することは、前記光源の倍率可変の像を形成することを含む、請求項 1 3 ~ 1 6 のいずれか一項に記載の照明方法。

【請求項 1 8】

前記照明光の開口数を小さくするときに、前記光源の像の倍率を大きくする、請求項 1 7 に記載の照明方法。

【請求項 1 9】

前記照明光の開口数を調整することは、前記照明光を用いて輪帯照明を行うことを含み、

前記照明光の開口数を大きくするか、又は前記照明光を用いて輪帯照明を行うときに、前記光源の像の倍率を小さくする、請求項 1 7 に記載の照明方法。

【請求項 2 0】

前記光学部材を用いて、前記傾き角が調整された前記照明光を複数の光束に分岐することを含み、

前記複数の光束を用いて、前記マスクの複数の照明領域を照明する、請求項 1 3 ~ 1 9 のいずれか一項に記載の照明方法。

【請求項 2 1】

前記光学部材は、複数の入射端を有し、

複数の前記光源からの前記照明光をそれぞれ前記傾き角を調整して前記複数の入射端に入射させることを含む、請求項 2 0 に記載の照明方法。

【請求項 2 2】

マスクのパターンを基板に露光する露光方法であって、

請求項 1 3 ~ 2 1 のいずれか一項に記載の照明方法を用いて前記マスクを照明することと、

照明された前記マスクのパターンの像を基板に形成することと、
を含む露光方法。

【請求項 2 3】

前記照明方法は前記マスクの複数の照明領域を照明することを含み、

前記複数の照明領域の前記マスクのパターンの像をそれぞれ前記基板に形成することと、

前記複数の照明領域の配列方向に交差する方向に、前記マスクと前記基板とを相対的に走査することとを含む、請求項 2 2 に記載の露光方法。

【請求項 2 4】

請求項 1 1 又は 1 2 に記載の露光装置を用いて、所定のパターンを基板に形成することと、

前記所定のパターンを介して前記基板を加工することと、を含むデバイス製造方法。

【請求項 2 5】

請求項 2 2 又は 2 3 に記載の露光方法を用いて、所定のパターンを基板に形成することと、

前記所定のパターンを介して前記基板を加工することと、を含むデバイス製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

第1の態様によれば、マスクを照明する照明装置であって、照明光を発生する光源と、その照明光の傾き角を調整する光学系と、その光学系を介したその照明光を集光する第1集光光学系と、その光学系を介したその照明光を、その照明光のその傾き角を維持してその第1集光光学系に射出する光学部材と、その第1集光光学系から射出したその照明光の開口数を調整する開口絞りと、開口数が調整されたその照明光をそのマスクに導く第2集光光学系と、を備え、その第1集光光学系は、その照明光の照度分布を均一化する複数の光学要素を含んだ光学要素群を有し、その光学部材を通過したその照明光は、その第1集光光学系の複数のその光学要素の入射口の大きさよりも広い領域に分布し、その光学部材は複数の光ファイバ素線を束ねて構成され、その光学部材の射出端を構成するその光ファイバ素線の数と、その光学要素群の複数のその光学要素のそれぞれの射出端に形成される光源像の数とがほぼ等しい範囲で、その開口絞りでその照明光の開口数を調整する、照明装置が提供される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

第2の態様によれば、マスクのパターンを基板に露光する露光装置であって、第1の態様の照明装置と、その照明装置で照明されたそのマスクのパターンの像を基板に形成する投影光学系と、を備える露光装置が提供される。

第3の態様によれば、マスクを照明する照明方法であって、光源から発生された照明光の傾き角を調整することと、その傾き角が調整されたその照明光を、その照明光のその傾き角を維持する光学部材を介して射出することと、射出されたその照明光を集光することと、その照明光の開口数を調整することと、開口数が調整されたその照明光をそのマスクに導くことと、を含み、その照明光を集光することは、複数の光学要素を含んだ光学要素群を用いてその照明光の照度分布を均一化することを含み、その光学部材を通過したその照明光は、複数のその光学要素の入射口の大きさよりも広い領域に分布し、その光学部材は複数の光ファイバ素線を束ねて構成され、その光学部材の射出端を構成するその光ファイバ素線の数と、その光学要素群の複数のその光学要素のそれぞれの射出端に形成される光源像の数とがほぼ等しい範囲で、その照明光の開口数を調整する、照明方法が提供される。