

【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 25 年 8 月 29 日 (2013.8.29)

【公表番号】特表 2013-524497 (P2013-524497A)  
 【公表日】平成 25 年 6 月 17 日 (2013.6.17)  
 【年通号数】公開・登録公報 2013-031  
 【出願番号】特願 2013-501741 (P2013-501741)  
 【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 13/24 (2006.01)  
 G 0 2 B 17/08 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 1 6 A  
 H 0 1 L 21/30 5 1 5 D  
 H 0 1 L 21/30 5 3 1 E  
 G 0 3 F 7/20 5 2 1  
 G 0 2 B 13/24  
 G 0 2 B 17/08 Z

【手続補正書】  
 【提出日】平成 25 年 7 月 5 日 (2013.7.5)  
 【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】

照明光でマスクを照明し、かつ異なる照明設定を生成するための照明系と、  
 対物系の物体平面に置かれた前記マスクを対物系の像平面に置かれたウェーハ上に結像するための対物系と、

を含み、

前記対物系が、異なるマニピュレータ偏位を有するマニピュレータを含み、その手段によって該対物系の結像の波面を操作することができる、

マイクロリソグラフィのための投影露光装置を異なる構造方向に異なるピッチ及び／又は異なる構造幅を有する構造を有するマスクに適応させる方法であって、

マスクの異なる構造方向に該マスクの複数の異なるピッチ及び／又は構造幅を定義する段階と、

照明系内で照明設定又は自由形状照明を設定する段階と、

前記定義されたピッチ及び／又は定義された構造幅とは独立の波面収差に加えて、前記定義されたピッチ及び／又は定義された構造幅によって生じる波面収差を低減するマニピュレータ偏位のうちの 1 つを決定する段階と、

決定された前記マニピュレータ偏位にしたがってマニピュレータを偏位させる段階と、  
 を特徴とする方法。

【請求項 2】

照明光でマスクを照明し、かつ異なる照明設定を生成するための照明系と、

対物系の物体平面に置かれたマスクを対物系の像平面に置かれたウェーハ上に結像するための対物系と、

を含み、

前記対物系が、異なるマニピュレータ偏位を有するマニピュレータを含み、その手段によって該対物系の結像の波面を操作することができる、

マイクロリソグラフィのための投影露光装置を作動させる方法であって、

異なる構造方向に異なるピッチ及び／又は異なる構造幅を有する構造を有するマスクを準備する段階と、

前記マスクの前記異なる構造方向に該マスクの複数の前記異なるピッチ及び／又は構造幅を定義する段階と、

照明系内で照明設定又は自由形状照明を設定する段階と、

前記定義されたピッチ及び／又は定義された構造幅とは独立の波面収差に加えて、前記定義されたピッチ及び／又は定義された構造幅によって生じる波面収差を低減するマニピュレータ偏位のうちの１つを決定する段階と、

決定された前記マニピュレータ偏位にしたがってマニピュレータを偏位させる段階と、  
を特徴とする方法。

#### 【請求項３】

照明光でマスクを照明し、かつ異なる照明設定を生成するための照明系と、

対物系の物体平面に置かれた前記マスクを対物系の像平面に置かれたウェーハ上に結像するための対物系と、

を含み、

前記対物系が、異なるマニピュレータ偏位を有するマニピュレータを含み、その手段によって該対物系の結像の波面を操作することができる、

マイクロリソグラフィのための投影露光装置を異なる構造方向に異なるピッチ及び／又は異なる構造幅を有する構造を有するマスクに適應させる方法であって、

マスクを準備する段階と、

照明系内で照明設定又は自由形状照明を設定する段階と、

前記マスクによって生じる波面収差を決定する段階と、

前記異なるピッチ及び／又は異なる構造幅とは独立の波面収差に加えて、前記決定された前記マスクによって生じる波面収差を低減するマニピュレータ偏位のうちの１つを決定する段階と、

決定された前記マニピュレータ偏位にしたがってマニピュレータを偏位させる段階と、  
を特徴とする方法。

#### 【請求項４】

前記マスクの前記構造方向のうちの第１のものが定義され、

前記第１の構造方向の前記異なるピッチのうちの２つの異なるピッチ  $P_1$  及び  $P_2$  又は前記異なる構造幅のうちの２つの異なる構造幅  $S_1$  及び  $S_2$  が定義され、

前記異なるピッチ  $P_1$  及び  $P_2$  又は前記異なる構造幅  $S_1$  及び  $S_2$  の前記波面収差が決定され、

ピッチ  $P_1$  又は前記構造幅  $S_1$  の前記波面収差を低減する第１のマニピュレータ偏位  $M_1$  が決定され、

前記ピッチ  $P_1$  及び  $P_2$  の前記波面収差又は前記構造幅  $S_1$  及び  $S_2$  の前記波面収差が異なる場合には、ピッチ  $P_2$  又は前記構造幅  $S_2$  の前記波面収差を低減する第２のマニピュレータ偏位  $M_2$  が決定され、 $P_2$  に対する該ピッチ  $P_1$  の又は該構造幅  $S_1$  及び  $S_2$  の相対重み付け  $[0, 1]$  が定義され、前記マニピュレータは、値  $M_1 + (1 - ) M_2$  だけ偏位され、

前記ピッチ  $P_1$  及び  $P_2$  又は前記構造幅  $S_1$  及び  $S_2$  の前記波面収差が異なる場合には、前記マニピュレータは、値  $M_1$  だけ偏位される、

ことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の方法。

#### 【請求項５】

前記マスクの前記構造方向のうちの第１のものが定義され、

前記マスクの前記構造方向のうちの前記第１のものと異なる第２のものが定義され、

前記マスクの前記第 1 及び同じく前記第 2 の構造方向に存在するピッチ又は構造幅が定義され、

前記第 1 の構造方向及び同じく前記第 2 の構造方向に対する前記ピッチ又は前記構造幅の前記波面収差が決定され、

前記第 1 の構造方向の前記ピッチ又は前記構造幅の前記波面収差を低減する第 1 のマニピュレータ偏位  $M_1$  が決定され、

前記第 1 の構造方向に対する前記ピッチ又は前記構造幅の前記波面収差と前記第 2 の構造方向に対するものが異なる場合には、該第 1 の構造方向の該ピッチ又は該構造幅の該波面収差を低減する第 2 のマニピュレータ偏位  $M_2$  が決定され、該構造方向の相対重み付け

$[0, 1]$  が定義され、前記マニピュレータは、値  $M_1 + (1 - ) M_2$  だけ偏位され、

前記第 1 の構造方向に対する前記ピッチ又は前記構造幅の前記波面収差と前記第 2 の構造方向に対するものが異なる場合には、前記マニピュレータは、値  $M_1$  だけ偏位される、

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の方法。

#### 【請求項 6】

前記マニピュレータが、前記対物系の瞳平面に配置され、

前記マニピュレータが、 $[0, 0.5]$  に対して瞳直径の 倍まで空間分解方式で前記波面の位相に影響を及ぼすことができ、

前記ピッチの第 1 のもの又は前記構造幅の第 1 のものが定義され、

前記第 1 のピッチ又は前記第 1 の構造幅の  $n$  次の回折次数が定義され、

前記ピッチの第 2 のもの又は前記構造幅の第 2 のものが定義され、

前記第 2 のピッチ又は前記第 2 の構造幅の  $m$  次の回折次数が定義され、

それにより、前記第 1 のピッチ又は前記第 1 の構造幅の前記  $n$  次の回折次数及び前記第 2 のピッチ又は前記第 2 の構造幅の前記  $m$  次の回折次数が、前記瞳直径の少なくとも 倍だけ互いから離間し、

前記第 1 のピッチ又は前記第 1 の構造幅の前記波面収差及び前記第 2 のピッチ又は前記第 2 の構造幅の前記波面収差が決定され、

前記第 1 のピッチ又は前記第 1 の構造幅の前記波面収差のその  $n$  次の回折次数の場所での位相誤差を低減し、かつ前記瞳の他の場所での前記波面の前記位相を不変量に留める第 1 のマニピュレータ偏位  $M_1$  が決定され、

前記第 2 のピッチ又は前記第 2 の構造幅の前記波面収差のその  $m$  次の回折次数の場所での位相誤差を低減し、かつ前記瞳の他の場所での前記波面の前記位相を不変量に留める第 2 のマニピュレータ偏位  $M_2$  が決定されることと、

前記マニピュレータの値  $M_1 + M_2$  だけの偏位と、

を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の方法。

#### 【請求項 7】

照明光で、異なる構造方向に異なるピッチ及び / 又は異なる構造幅を有する構造を有するマスクを照明し、かつ異なる照明系又は自由形状照明を提供するための照明系と、

対物系の物体平面に置かれたマスクを対物系の像平面に置かれたウェーハ上に結像するための対物系と、

を含み、

前記対物系が、異なるマニピュレータ偏位を有するマニピュレータを含み、その手段によって該対物系の結像の波面を操作することができる、

マイクロリソグラフィのための投影露光装置であって、

マニピュレータを制御するためのコントローラを含み、

前記コントローラは、1 組の異なるピッチ及び / 又は構造幅に対して、それぞれのマニピュレータ偏位を割り当てる割り当てテーブルを格納するためのメモリを含み、

前記異なるピッチ及び / 又は異なる構造幅とは独立の波面収差に加えて、前記異なるピッチ及び / 又は異なる構造幅によって生じる波面収差を低減するように、前記マニピュレ

ータにより前記波面を操作するためのマニピュレータ偏位が決定される、  
ことを特徴とする投影露光装置。

【請求項 8】

異なる構造方向に異なるピッチ及び / 又は異なる構造幅を有する構造を有するマスクにマイクロリソグラフィのための投影露光装置を適応させるか又はそれに対して作動させる、請求項 1、請求項 2、請求項 4、又は請求項 5 のいずれか 1 項に記載の方法であって、照明設定の変化又は自由形状照明の変化及びマニピュレータ偏位によるマニピュレータの偏位により、異なるピッチ及び / 又は異なる構造幅によって生じる波面収差が請求項 1 に記載の方法におけるものと少なくとも同じ程度まで低減されるように、該マニピュレータ偏位に加えて該照明設定の該変化又は該自由形状照明の該変化が決定される、  
ことを特徴とする方法。

【請求項 9】

前記照明設定又は前記自由形状照明を変更することができる前記照明系のマニピュレータと、  
前記第 2 のマニピュレータが、前記コントローラによって制御可能であることと、  
前記コントローラが、1 組の異なるピッチ及び / 又は構造幅に対して、それぞれの照明設定又は自由形状照明を割り当てる割り当てテーブルを格納するためのメモリを含むことと、  
を特徴とする請求項 7 に記載のマイクロリソグラフィのための投影露光装置。

【請求項 10】

異なる構造方向に異なるピッチ及び / 又は異なる構造幅を有する構造を有するマスクにマイクロリソグラフィのための投影露光装置を適応させるか又はそれに対して作動させる、請求項 1、請求項 2、請求項 4 から請求項 6、又は請求項 8 のいずれか 1 項に記載の方法であって、  
照明設定の変化又は自由形状照明の変化及びマニピュレータ偏位によるマニピュレータの偏位及び照明光の偏光の変化により、異なるピッチ及び / 又は異なる構造幅によって生じる波面収差が、請求項 8 に記載の方法におけるものと少なくとも同じ程度まで低減されるように、該マニピュレータ偏位及び該照明設定の該変化又は該自由形状照明の該変化に加えて該照明光の該偏光の該変化が決定される、  
ことを特徴とする方法。

【請求項 11】

前記対物系は、前記波面収差の視野依存性を補正する更に別のマニピュレータを含む、  
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記対物系は、該対物系の瞳平面に位置付けられない更に別のマニピュレータを含み、  
前記更に別のマニピュレータは、前記コントローラによって制御可能であり、  
前記コントローラは、前記更に別のマニピュレータに対する偏位を 1 組の異なるピッチ及び / 又は構造幅に割り当てる割り当てテーブルを格納するためのメモリを含む、  
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載のマイクロリソグラフィのための投影露光装置。