

【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 19 年 9 月 13 日 (2007.9.13)

【公開番号】特開 2002-50559 (P2002-50559A)
 【公開日】平成 14 年 2 月 15 日 (2002.2.15)
 【出願番号】特願 2000-233196 (P2000-233196)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

G 0 3 F 7/22 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 1 6 B

G 0 3 F 7/20 5 2 1

G 0 3 F 7/22 H

H 0 1 L 21/30 5 0 2 G

H 0 1 L 21/30 5 1 8

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 8 月 1 日 (2007.8.1)

【手続補正 1】

【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】 転写用パターンが形成された原版を保持して移動する原版ステージと

感光材の塗布された被露光基板を保持して移動する基板ステージと、を有し、
 照明光学系を介して光源からの光束で前記転写パターンの一部を照明し、かつ前記原版
 と前記基板とを同期させて走査することにより、前記原版を介して前記基板上のショット
 領域を露光し、

前記基板ステージを移動することにより前記基板上の被露光ショット領域を切り替える
 走査型露光装置において、

前記基板ステージの最大走査速度を V_{max} 、

最大露光強度と必要な露光量から決定される前記基板ステージの走査速度を V_d 、

速度ゼロから加速し、1つのショット領域を走査露光し、かつ速度ゼロまで減速する時
 間が最小となる前記基板ステージの走査速度を V_t 、としたとき、

前記 V_{max} 、前記 V_d および前記 V_t のうち最小の走査速度を前記ショット領域に対す
 る前記基板ステージの走査速度として決定する、
 ことを特徴とする露光装置。

【請求項 2】 前記光源がパルス光を発生させる光源である場合、

さらに、露光量を均一にするために最低限必要な前記パルス光の数から決定される走査
 速度を V_p 、としたとき、

前記 V_{max} 、前記 V_d 、前記 V_t および前記 V_p のうち最小の走査速度を前記ショット
 領域に対する前記基板ステージの走査速度として決定する、
 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 V_p は、前記転写パターンの一部を照明する走査方向の照明領域
 幅に対応した前記基板上での幅を W_s 、前記パルス光の最大周波数を f_{max} 、露光量を均
 一とするために最低限必要な前記パルス数を P_{min} 、としたとき、

$$V_p = W_s / (P_{min} \times f_{max})$$

なる式を満たす、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の露光装置。

【請求項 4】 前記 V_d は、前記最大露光照射度を I_{max} 、前記必要な露光量を D としたとき、

$$V_d = I_{max} / (D \times W_s)$$

なる式を満たす、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 5】 前記 V_t は、速度ゼロから前記 V_t に加速するまでの平均加速度を $accel$ 、前記 V_t から速度ゼロに減速するまでの平均加速度を $decel$ 、1 回の走査において前記 V_t で走査する長さを L としたとき、

【数 1】

$$V_t = \sqrt{L \times \alpha_{accel} \times \alpha_{decel} / (\alpha_{accel} + \alpha_{decel})}$$

なる式を満たす、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 6】 前記 V_t は、前記基板ステージの加減速パターンに基づき、1 枚の基板が処理される時間を算出することにより求める、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 7】 前記 V_t は、前記ショット領域のレイアウトに基づき、前記ショット領域に応じて可変である、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 8】 前記 V_t は、1 回の走査において等速度で走査する長さに応じて可変である、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の露光装置。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の露光装置を用いて基板を露光するステップと、

前記ステップにおいて露光された基板を現像するステップと、
を有することを特徴とするデバイス製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

しかしながら、一つのパターン領域を露光した後に、マスク及びウエハステージとともに一旦速度 0 で停止し、その後、逆方向に走査することで、次のパターン領域を露光している。従って、マスク及びウエハの走査速度を速くすることは、前記走査速度に達するまでに加速する時間と前記走査速度からマスク及びウエハが停止するまでに減速する時間が長くかかることになり、ある走査速度以上では、露光すべきパターン領域を走査する時間は走査速度が高くなるので短縮されるが、その短縮される時間よりも、露光すべきパターン領域における走査速度に達するまでの加速時間と前記走査速度から停止するまでの減速時間の方がより延長され、結果的にマスク及びウエハの駆動開始から露光すべきパターン領域における走査速度に達し、マスク及びウエハの駆動完了までの全時間が走査速度を速くすることにより逆に長くなり、スループットをかえって低下させることが有りうる。

上記の点に鑑み、本発明は、スループットを向上させることを目的とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、転写用パターンが形成された原版を保持して移動する原版ステージと、感光材の塗布された被露光基板を保持して移動する基板ステージと、を有し、照明光学系を介して光源からの光束で前記転写パターンの一部を照明し、かつ前記原版と前記基板とを同期させて走査することにより、前記原版を介して前記基板上のショット領域を露光し、前記基板ステージを移動することにより前記基板上の被露光ショット領域を切り替える走査型露光装置において、前記基板ステージの最大走査速度を V_{\max} 、最大露光照度と必要な露光量から決定される前記基板ステージの走査速度を V_d 、速度ゼロから加速し、1つのショット領域を走査露光し、かつ速度ゼロまで減速する時間が最小となる前記基板ステージの走査速度を V_t 、としたとき、

前記 V_{\max} 、前記 V_d および前記 V_t のうち最小の走査速度を前記ショット領域に対する前記基板ステージの走査速度として決定する、ことを特徴とする。

【 手 続 補 正 4 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 8

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手 続 補 正 5 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手 続 補 正 6 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手 続 補 正 7 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手 続 補 正 8 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手 続 補 正 9 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手 続 補 正 1 0 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 手 続 補 正 1 1 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 5

【補正方法】 削除

【補正の内容】

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 6

【補正方法】 削除

【補正の内容】

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 7

【補正方法】 削除

【補正の内容】

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 3 3】

ウエハ 1 2 上の所望のショット領域全部に対する露光が終了した後、ウエハ 1 2 はウエハステージ 1 3 からウエハ回収搬送系 1 8 を介して、露光装置外へ搬送されると同時に、その次のウエハが同じくウエハ供給搬送系 1 9 (図 2 中、紙面の都合上ウエハ回収搬送系 1 8 と同一としている)を介して、ウエハステージ 1 3 上に供給される。その後、不図示のアライメント系により既にウエハ 1 2 に形成されたパターンとの位置決めが行われる。アライメントの一方法として、ウエハ 1 2 上で選択された複数のショット領域の主として周辺に設けられたアライメントマークの位置を計測してウエハ 1 2 の回転、伸縮、シフトのオフセットなどを求め、ウエハ 1 2 の全てのショット領域の位置決めをする。またこの精密なアライメントに先立って、アライメントマークを検出するためのラフなアライメントを行うこともある。このようにして各ショット領域の位置決めが行われた後、上記露光動作が繰り返し行われる。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 3 6】

第二には、使用されるレジストの種類や露光プロセスにより、マスク 1 0 上の回路パターンを適正に形成するための適正な露光量 D が定められている。そして、走査露光時には、ウエハ 1 2 上の各点での露光量が、上記適正な露光量 D となるように露光量制御が行われる。従って、走査露光時の最大露光照度を I_{\max} 、ウエハ 1 2 上での走査方向のスリット幅を W_s とした時に、走査速度 V は次式を満足する必要がある。

$$V_d = I_{\max} / (D \times W_s) \cdots (7)$$

$$V \geq V_d \cdots (8)$$

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 3 9】

従って、露光光源の最大発振周波数を f_{\max} とした時に、走査速度 V は次式を満足する必

要がある。

$$V_p = W_s / (P_{min} \times f_{max}) \cdots (9)$$

$$V \quad V_p \cdots (10)$$

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

また、別の方法として、露光順序やウエハ内での変動を含めた図6のような加減速パターン等が予め既知であれば、1枚のウエハ処理される時間Tを算出することが可能である。この場合は、先の説明では一定値とみなしたアライメントに要する時間T_{align}やウエハを回収するのに要する時間T_{unload}についても走査速度V_{scan}の関数として厳密に算出してもよい。このように1枚のウエハ処理される時間Tが算出されれば、数値計算によって最大処理枚数となる走査速度V_tを求めることができる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0084】

【発明の効果】

本発明によると、スループットを向上させることができる。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】削除

【補正の内容】