

【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28年4月28日(2016.4.28)

【公表番号】特表2015-509666(P2015-509666A)

【公表日】平成27年3月30日(2015.3.30)

【年通号数】公開・登録公報2015-021

【出願番号】特願2014-560393(P2014-560393)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

H 01 J 37/305 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 4 1 K

H 01 L 21/30 5 4 1 N

H 01 L 21/30 5 4 1 W

G 03 F 7/20 5 2 1

H 01 J 37/305 B

【手続補正書】

【提出日】平成28年3月8日(2016.3.8)

【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】

基板の表面上にパターンを転写するためのマルチビームレット荷電粒子ビームレットリソグラフィシステムであり、

前記基板の前記表面上に複数の荷電粒子ビームレットを投影するための投影系と、

前記投影系に対して移動可能なチャックと、

前記荷電粒子ビームレットの一つ以上の一つ以上の特性を測定するためのビームレット測定センサーを備えており、前記ビームレット測定センサーは、前記荷電粒子ビームレットの一つ以上を受けるための表面を有しており、前記ビームレット測定センサーの前記表面は、荷電粒子を受けてそれに応じて光子を生成するためのコンバーター要素を備えており、

さらに、前記チャックの位置を測定するための位置マーク測定系を備えており、前記位置マーク測定系は位置マークとアライメントセンサーを備えており、

前記チャックは、

前記基板を支持するための基板支持部分と、

前記ビームレット測定センサーの前記表面を提供するためのビームレット測定センサー部分と、

位置マークを提供するための位置マーク部分を備えており、

前記ビームレット測定センサーの表面は、前記位置マークと所定の空間的関係を有している、マルチビームレット荷電粒子ビームレットリソグラフィシステム。

【請求項2】

前記ビームレット測定センサーの表面は、

前記位置マークと共に单一構造体に組み合わせられている、

前記位置マークと共に单一構造体に組み合わせられており、前記位置マークが前記ビームレット測定センサーの表面に接する位置に設けられ、前記位置マークと前記ビームレット測定センサーの表面との間の距離が所定の範囲である、マルチビームレット荷電粒子ビームレットリソグラフィシステム。

ムレット測定センサーの表面に形成されている、

前記チャックの表面に固定されており、前記位置マークも前記チャックの表面に固定されている、

の少なくともひとつによって特徴付けられている、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記一つ以上の荷電粒子ビームレットを受けるための前記ビームレット測定センサーの前記表面には、

遮断および非遮断領域の間の変わり目に一つ以上のナイフェッジを形成している所定のパターンの一つ以上の荷電粒子遮断構造体が設けられている、

遮断および非遮断領域の間の変わり目に一つ以上のナイフェッジを形成している所定のパターンの一つ以上の荷電粒子遮断構造体が設けられており、前記所定のパターンの一つ以上の荷電粒子遮断構造体は、前記位置マークと所定の空間的関係を有している、

遮断および非遮断領域の間の変わり目に一つ以上のナイフェッジを形成している所定のパターンの一つ以上の荷電粒子遮断構造体が設けられており、さらに、前記位置マークを形成している所定のパターンの光遮断構造体が設けられている、

遮断および非遮断領域の間の変わり目に一つ以上のナイフェッジを形成している所定のパターンの一つ以上の荷電粒子遮断構造体が設けられており、前記所定のパターンの一つ以上の荷電粒子遮断構造体は、前記位置マークを形成している、

遮断および非遮断領域の間の変わり目に一つ以上のナイフェッジを形成している所定のパターンの一つ以上の荷電粒子遮断構造体が設けられており、前記所定のパターンの一つ以上の荷電粒子遮断構造体は、前記基板の前記表面において隣接する荷電粒子ビームレットの間の予期された距離に対応しているピッチに配置された複数の遮断構造体を備えている、

の少なくともひとつによって特徴付けられている、請求項1または2に記載のシステム。

【請求項4】

前記位置マークは、第一の方向の周期構造と第二の方向の周期構造を備えており、前記第二の方向は前記第一の方向に実質垂直である、請求項1～3のいずれかひとつに記載のシステム。

【請求項5】

前記アライメントセンサーは、前記位置マークを照明するための光発生源と、前記位置マークでの反射によって相互作用した光を検出するための検出器を備えている、請求項1～4のいずれかひとつに記載のシステム。

【請求項6】

前記所定のパターンの一つ以上の荷電粒子遮断構造体の幾何学的中心は、前記位置マークの中心と一致している、請求項3～5のいずれかひとつに記載のシステム。

【請求項7】

前記一つ以上の荷電粒子遮断構造体は、実質円形遮断構造体である、請求項3～6のいずれかひとつに記載のシステム。

【請求項8】

前記位置マーク測定系は、第一の方向の前記位置マークの位置を測定するための第一のアライメントセンサーと、第二の方向の前記位置マークの位置を測定するための第二のアライメントセンサーを備えており、前記第二の方向は前記第一の方向に実質垂直である、請求項1～7のいずれかひとつに記載のシステム。

【請求項9】

前記周期構造は、周期的に離間した盛り上げ構造体によって形成されている、請求項4に記載のシステム。

【請求項10】

前記周期構造は、第一の反射率をもつ領域が第二の反射率をもつ領域と交互に並んでいることによって形成されており、前記第二の反射率は前記第一の反射率と異なっている、請求項4または9に記載のシステム。

【請求項 1 1】

前記投影系は、前記複数の荷電粒子ビームレットを生成するためのビームレット発生器と、前記基板の前記表面に転写されるパターンにしたがって前記荷電粒子ビームレットを変調するための変調システムを備えており、前記投影系は、前記基板の前記表面上に変調されたビームレットを投影するようになっている、請求項 1 ~ 10 のいずれかひとつに記載のシステム。

【請求項 1 2】

チャック位置測定系と制御ユニットをさらに備えており、前記制御ユニットは、

前記荷電粒子ビームレットの一つ以上が前記ビームレット測定センサーの前記表面によって受けられる第一の位置に前記チャックを移動させ、

前記ビームレット測定センサーの前記表面によって受けられた一つ以上の荷電粒子ビームレットの一つ以上の特性を測定し、

前記第一の位置にある前記チャックの位置を測定して第一の測定されたチャック位置を決定し、

前記位置マークが前記アライメントセンサーと整列された第二の位置に前記チャックを移動させ、

前記第二の位置にある前記チャックの位置を測定して第二の測定されたチャック位置を決定し、

前記一つ以上の荷電粒子ビームレットの前記一つ以上の特性と、前記第一の測定されたチャック位置と、前記第二の測定されたチャック位置の測定値に基づいて、前記一つ以上の荷電粒子ビームレットと前記アライメントセンサーの間の相対位置を計算するようになっている、請求項 1 ~ 11 のいずれかひとつに記載のシステム。

【請求項 1 3】

前記制御ユニットはさらに、

前記チャックは、前記チャックの前記基板支持部分に配置された基板を有しており、前記基板上の基板位置マークがアライメントセンサーと整列された第三の位置に前記チャックを移動させ、

前記第三の位置にある前記チャックの位置を測定して第三の測定されたチャック位置を測定するようになっている、請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記制御ユニットはさらに、露出される前記基板の所望の位置を前記荷電粒子ビームレットの一つ以上が露出する第四の位置に前記チャックを移動させるようになっており、前記第四の位置は、前記一つ以上の荷電粒子ビームレットの前記一つ以上の特性と、前記第一、第二および第三の測定されたチャック位置に基づいて決定される、請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 4 のいずれかひとつに記載の前記マルチビームレット荷電粒子ビームレットリソグラフィシステムを操作する方法であり、

前記荷電粒子ビームレットの一つ以上が前記ビームレット測定センサーの前記表面によって受けられる第一の位置に前記チャックを移動させることと、

前記ビームレット測定センサーの前記表面によって受けられた一つ以上の荷電粒子ビームレットの一つ以上の特性を測定することと、

前記第一の位置にある前記チャックの位置を測定して第一の測定されたチャック位置を決定することと、

前記位置マークが前記アライメントセンサーと整列された第二の位置に前記チャックを移動させることと、

前記第二の位置にある前記チャックの前記位置を測定して第二の測定されたチャック位置を決定することと、

前記一つ以上の荷電粒子ビームレットの前記一つ以上の特性と、前記第一の測定されたチャック位置と、前記第二の測定されたチャック位置の測定値に基づいて、前記一つ以上

の荷電粒子ビームレットと前記アライメントセンサーの間の相対位置を計算することを有している、方法。

【請求項 16】

前記一つ以上の荷電粒子ビームレットと前記アライメントセンサーの間の前記相対位置を計算することは、前記一つ以上の荷電粒子ビームレットの基準点と前記アライメントセンサーの基準点の間のベクトル距離を計算することを有している、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記チャックの前記基板支持部分上に基板を配置することと、
前記基板上の基板位置マークがアライメントセンサーと整列された第三の位置に前記チャックを移動させることと、

前記第三の位置にある前記チャックの前記位置を測定して第三の測定されたチャック位置を測定することをさらに有している、請求項 15 または 16 に記載の方法。

【請求項 18】

露出される前記基板の所望の位置を前記荷電粒子ビームレットの一つ以上が露出する第四の位置に前記チャックを移動させることをさらに有しており、前記第四の位置は、前記一つ以上の荷電粒子ビームレットの前記一つ以上の特性と、前記第一、第二および第三の測定されたチャック位置に基づいて決定される、請求項 17 に記載の方法。