

【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 27 年 1 月 15 日 (2015.1.15)

【公表番号】特表 2013-544031 (P2013-544031A)

【公表日】平成 25 年 12 月 9 日 (2013.12.9)

【年通号数】公開・登録公報 2013-066

【出願番号】特願 2013-538230 (P2013-538230)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

H 0 1 J 37/305 (2006.01)

H 0 1 J 37/18 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 4 1 Z

G 0 3 F 7/20 5 0 4

H 0 1 J 37/305 B

H 0 1 J 37/18

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 11 月 13 日 (2014.11.13)

【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】

ターゲットの表面上にパターンを転写する荷電粒子リソグラフィシステムであって、
メイン真空チャンバと、
前記メイン真空チャンバ中に位置された、ソースチャンバ及び中間チャンバと、
前記ソースチャンバ中に位置され、荷電粒子ビームを発生させるビームジェネレータと

、
前記ビームから複数の荷電粒子小ビームを発生させる第 1 のアパーチャレイ要素とを
具備し、

前記第 1 のアパーチャレイ要素は、前記メインチャンバと前記中間チャンバとに高い
差圧を与えるように、前記メインチャンバと前記中間チャンバとを分離しており、

このシステムは、前記メイン真空チャンバ中の第 1 の圧力と、前記中間チャンバ中の第
2 の圧力と、前記ソースチャンバ中の第 3 の圧力とを維持するように構成され、

前記第 1 の圧力は、周囲圧力よりも低く、

前記第 2 の圧力は、前記第 1 の圧力よりも低く、

前記第 3 の圧力は、前記第 2 の圧力よりも低い荷電粒子リソグラフィシステム。

【請求項 2】

前記中間チャンバは、

前記ソースチャンバから前記中間チャンバに前記荷電粒子ビームを透過させる第 1 の開
口と、

前記中間チャンバから出た前記荷電粒子小ビームを前記メイン真空チャンバに透過させ
る第 2 の開口とを有し、

前記第 1 のアパーチャレイ要素のアパーチャは、前記第 2 の開口を形成している請求
項 1 のシステム。

【請求項 3】

前記中間チャンバの前記第 2 の開口を閉じる弁をさらに具備する請求項 2 のシステム。

【請求項 4】

前記ソースチャンバは、出口と、前記ソースチャンバ中に前記第 3 の圧力を生成するポンプシステムとを有する請求項 1 のシステム。

【請求項 5】

前記ソースチャンバ及び前記中間チャンバの各々は、出口と、前記中間チャンバ中に前記第 2 の圧力を、及び前記ソースチャンバ中に前記第 3 の圧力を生成するポンプシステムとを有する請求項 1 のシステム。

【請求項 6】

前記中間チャンバ中に位置され、前記荷電粒子ビームが前記第 1 のアパーチャアレイに到達する前に、前記荷電粒子ビームをコリメートするように構成されたコリメートシステムをさらに具備する請求項 1 のシステム。

【請求項 7】

前記第 1 のアパーチャアレイ要素は、複数のグループで配置された複数のアパーチャを有し、前記アパーチャは、前記小ビームを前記アパーチャアレイ要素を通過させ、

前記アパーチャのグループは、複数のビーム領域を形成し、これらビーム領域は、これらビーム領域間に形成された複数の非ビーム領域とは異なりこれら非ビーム領域から分離され、前記非ビーム領域は、前記小ビームを通過させるアパーチャを含まない請求項 1 のシステム。

【請求項 8】

前記第 1 のアパーチャアレイ要素には、前記第 1 のアパーチャアレイ要素を冷却する冷却媒体を透過させるように構成された冷却チャンネルが設けられ、

前記冷却チャンネルは、前記第 1 のアパーチャアレイ要素の前記非ビーム領域に設けられている請求項 7 のシステム。

【請求項 9】

前記第 1 のアパーチャアレイ要素は、所定の厚さ及び幅を備えたプレートを有し、

前記アパーチャは、前記プレートの前記非ビーム領域に前記プレートの厚さにわたって形成され、

前記冷却チャンネルは、前記プレートの前記非ビーム領域の内部に形成され、前記プレートの幅の方向に延びている請求項 8 のシステム。

【請求項 10】

前記第 1 のアパーチャアレイ要素は、一体的な電流制限アパーチャアレイを有し、

前記第 1 のアパーチャアレイ要素の前記アパーチャは、前記ビームジェネレータに面している前記第 1 のアパーチャアレイ要素の上面の下方に凹んだ最狭小部分を有する請求項 1 のシステム。

【請求項 11】

前記第 1 のアパーチャアレイ要素を含む複数のアパーチャアレイ要素と、

ブランカアレイと、

ビーム停止アレイと、

投影レンズアレイとをさらに具備し、

各々が、複数のグループで配置された複数のアパーチャを有し、

前記複数のアパーチャは、前記小ビームを前記アパーチャアレイ要素を通過させ、

各アパーチャアレイ要素のアパーチャの前記グループは、複数のビーム領域を形成し、これらビーム領域は、これらビーム領域間に形成された複数の非ビーム領域とは異なりこれら非ビーム領域から分離され、前記非ビーム領域は、前記小ビームを通過させるアパーチャを含まず、

前記アパーチャアレイ要素の前記ビーム領域は、ビームのシャフトを形成するようにアライメントされ、各々が、複数の小ビームを有し、前記アパーチャアレイ要素の前記非ビーム領域は、その中に小ビームを有さない非ビームのシャフトを形成するようにアライメ

ントされている請求項 1 のシステム。

【請求項 1 2】

前記中間チャンバと前記中間チャンバとは、単一の真空チャンバとして構成され、前記単一の真空チャンバは、前記ソースチャンバと前記中間チャンバとを形成するように、単一の真空チャンバを分けている壁を有する請求項 1 のシステム。

【請求項 1 3】

前記中間チャンバは、前記中間チャンバ中に前記第 2 の圧力を生成するためのポンプシステムに接続可能な出口を有する請求項 1 のシステム。

【請求項 1 4】

前記ソースチャンバと前記中間チャンバとの少なくとも一方には、ケミカルポンプ又はガットポンプが設けられている請求項 1 のシステム。

【請求項 1 5】

前記中間チャンバは、前記ソースチャンバから前記中間チャンバに前記荷電粒子ビームを透過させる第 1 の開口と、前記中間チャンバから出た前記荷電粒子小ビームを前記メイン真空チャンバに透過させる第 2 の開口とを含む請求項 1 のシステム。

【請求項 1 6】

前記中間チャンバは、前記中間チャンバの前記第 2 の開口を閉じる弁を有する請求項 1 2 のシステム。

【請求項 1 7】

前記第 1 のアパーチャアレイ要素のアパーチャは、前記中間チャンバの前記第 2 の開口を形成している請求項 1 2 のシステム。

【請求項 1 8】

前記ソースチャンバは、前記中間チャンバの上に装着されている請求項 1 のシステム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 7】

本発明が、上述の所定の実施の形態を参照することにより説明されてきた。これらの実施の形態には、本発明の意図並びに範囲を逸脱することなく、当業者にとって明らかなさまざまな変更並びに変形がなされることができる。従って、特定の実施の形態が説明されてきたが、これらは単なる例であり、本発明の範囲を限定するものではなく、本発明の範囲は添付の特許請求の範囲により規定される。

出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を以下に付記する。

[1] ターゲットの表面上にパターンを転写する荷電粒子リソグラフィシステムであって、メイン真空チャンバと、前記メイン真空チャンバ中に位置された、ソースチャンバ及び中間チャンバと、前記ソースチャンバ中に位置され、荷電粒子ビームを発生させるビームジェネレータと、前記中間チャンバ中に位置され、前記ビームから複数の荷電粒子小ビームを発生させる第 1 のアパーチャアレイ要素とを具備し、このシステムは、前記メイン真空チャンバ中の第 1 の圧力と、前記中間チャンバ中の第 2 の圧力と、前記ソースチャンバ中の第 3 の圧力とを維持するように構成され、前記第 1 の圧力は、周囲圧力よりも低く、前記第 2 の圧力は、前記第 1 の圧力よりも低く、前記第 3 の圧力は、前記第 2 の圧力よりも低い荷電粒子リソグラフィシステム。

[2] 前記中間チャンバは、前記ソースチャンバから前記中間チャンバに前記荷電粒子ビームを透過させる第 1 の開口と、前記中間チャンバから出た前記荷電粒子小ビームを前記メイン真空チャンバに透過させる第 2 の開口とを有し、前記第 1 のアパーチャアレイ要素のアパーチャは、前記第 2 の開口を形成している [1] のシステム。

[3] 前記中間チャンバの前記第 2 の開口を閉じる弁をさらに具備する [2] のシステム

[4] 前記ソースチャンバは、出口と、前記ソースチャンバ中に前記第 3 の圧力を生成するポンプシステムとを有する [1] ないし [3] のいずれか 1 のシステム。

[5] 前記ソースチャンバ及び前記中間チャンバの各々は、出口と、前記中間チャンバ中に前記第 2 の圧力を、及び前記ソースチャンバ中に前記第 3 の圧力を生成するポンプシステムとを有する [1] ないし [4] のいずれか 1 のシステム。

[6] 前記中間チャンバ中に位置され、前記荷電粒子ビームが前記第 1 のアパーチャアレイに到達する前に、前記荷電粒子ビームをコリメートするように構成されたコリメートシステムをさらに具備する [1] ないし [5] のいずれか 1 のシステム。

[7] 前記第 1 のアパーチャアレイ要素は、複数のグループで配置された複数のアパーチャを有し、前記アパーチャは、前記小ビームを前記アパーチャアレイ要素を通過させ、前記アパーチャのグループは、複数のビーム領域を形成し、これらビーム領域は、これらビーム領域間に形成された複数の非ビーム領域とは異なりこれら非ビーム領域から分離され、前記非ビーム領域は、前記小ビームを通過させるアパーチャを含まない [1] ないし [6] のいずれか 1 のシステム。

[8] 前記第 1 のアパーチャアレイ要素には、前記第 1 のアパーチャアレイ要素を冷却する冷却媒体を透過させるように構成された冷却チャンネルが設けられ、前記冷却チャンネルは、前記第 1 のアパーチャアレイ要素の前記非ビーム領域に設けられている [7] のシステム。

[9] 前記第 1 のアパーチャアレイ要素は、所定の厚さ及び幅を備えたプレートを有し、前記アパーチャは、前記プレートの前記非ビーム領域に前記プレートの厚さにわたって形成され、前記冷却チャンネルは、前記プレートの前記非ビーム領域の内部に形成され、前記プレートの幅の方向に延びている [8] のシステム。

[10] 前記第 1 のアパーチャアレイ要素は、一体的な電流制限アパーチャアレイを有し、前記第 1 のアパーチャアレイ要素の前記アパーチャは、前記ビームジェネレータに面している前記第 1 のアパーチャアレイ要素の上面の下方に凹んだ最狭小部分を有する [1] ないし [9] のいずれか 1 のシステム。

[11] 前記第 1 のアパーチャアレイ要素を含む複数のアパーチャアレイ要素と、ブランカアレイと、ビーム停止アレイと、投影レンズアレイとをさらに具備し、各々が、複数のグループで配置された複数のアパーチャを有し、前記複数のアパーチャは、前記小ビームを前記アパーチャアレイ要素を通過させ、各アパーチャアレイ要素のアパーチャの前記グループは、複数のビーム領域を形成し、これらビーム領域は、これらビーム領域間に形成された複数の非ビーム領域とは異なりこれら非ビーム領域から分離され、前記非ビーム領域は、前記小ビームを通過させるアパーチャを含まず、前記アパーチャアレイ要素の前記ビーム領域は、ビームのシャフトを形成するようにアライメントされ、各々が、複数の小ビームを有し、前記アパーチャアレイ要素の前記非ビーム領域は、その中に小ビームを有さない非ビームのシャフトを形成するようにアライメントされている [1] ないし [10] のいずれか 1 のシステム。

[12] 前記第 1 のアパーチャアレイ要素には、前記ビームジェネレータに面している湾曲した上面が設けられている [1] ないし [11] のいずれか 1 のシステム。

[13] 前記第 1 のアパーチャアレイ要素は、アパーチャ無し領域及びアパーチャ領域に交互に細分され、各アパーチャ領域は、複数のアパーチャを有し、前記湾曲した上面は、複数の前記アパーチャ無し領域及び前記アパーチャ領域を囲んでいる [12] のシステム。

[14] 前記第 1 のアパーチャアレイ要素の前記湾曲した上面は、前記ビームジェネレータに向かって前記上面の上方に突出している高くなったドーム形状領域を形成している [12] 又は [13] のシステム。

[15] 前記第 1 のアパーチャアレイ要素の前記湾曲した上面は、前記ビームジェネレータに面している前記上面の領域にドーム形状の窪みを形成している [12] 又は [13] のシステム。

[16] このシステムは、光軸を有し、前記湾曲した上面は、前記光軸を中心とした余弦

関数に従う形状である [1 2] ないし [1 5] のいずれか 1 のシステム。