

【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1区分
 【発行日】平成26年11月27日(2014.11.27)

【公開番号】特開2013-196951(P2013-196951A)
 【公開日】平成25年9月30日(2013.9.30)
 【年通号数】公開・登録公報2013-053
 【出願番号】特願2012-63816(P2012-63816)
 【国際特許分類】

H 0 1 J 37/12 (2006.01)

H 0 1 J 37/153 (2006.01)

H 0 1 L 21/66 (2006.01)

【F I】

H 0 1 J 37/12

H 0 1 J 37/153 B

H 0 1 L 21/66 J

【手続補正書】

【提出日】平成26年10月10日(2014.10.10)

【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】

電子源と、
 前記電子源から放出された電子を加速する電子銃と、
 前記電子銃から射出された電子ビームの広がりを整える照射光学系と、
 前記照射光学系により整えられた電子ビームを複数の電子ビームに分割するアパーチャ
 ーアレイと、
 前記アパーチャアレイにより分割された前記複数の電子ビームを個々に集束し複数の
 クロスオーバー像を形成するレンズアレイと、
 前記レンズアレイが形成した前記複数のクロスオーバー像を試料上に投影する投影光学
 系と、
 前記照射光学系または前記投影光学系のパラメータを変更する光学調整手段とを備え、
 前記レンズアレイは、前記光学調整手段によるパラメータの変更に応じて、前記複数の
 クロスオーバー像によって形成されるクロスオーバー像面の形状を調整する像面調整手段
 を有し、
 前記レンズアレイは、基準軸の延伸方向に向けて順に配置される第1電極および第2電
 極を含み、
 前記第1電極および第2電極のそれぞれには、前記複数の電子ビームを通過させるため
 の複数の開口が形成され、
 前記複数の電子ビームのうち少なくとも一部の電子ビームに対応する前記複数の開口の
 開口径は、前記第1電極と前記第2電極とで異なる、
 電子線応用装置。

【請求項2】

請求項1記載の電子線応用装置において、
 前記像面調整手段は、前記複数のクロスオーバー像のうち基準となる1個のクロスオー
 ー像の結像位置と、前記クロスオーバー像面の曲率を独立に制御する電子線応用装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の電子線応用装置において、

前記像面調整手段は、前記クロスオーバー像面の曲率を、前記投影光学系により前記試料上に投影される結像面の曲率が最小となるように調整する電子線応用装置。

【請求項 4】

請求項 2 記載の電子線応用装置において、

前記レンズアレイは、基準軸の延伸方向に向けて順に配置される上部電極、前記第 1 電極、前記第 2 電極、下部電極を備え、

前記第 1、第 2 電極には、第 1、第 2 電圧がそれぞれ独立に印加され、

前記上部電極、第 1 電極、第 2 電極、下部電極のそれぞれには、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成され、

前記第 1 電極と前記第 2 電極のうち少なくとも一方の電極に形成される前記複数の開口は、二種類以上の開口径を有する電子線応用装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の電子線応用装置において、

前記第 1 電極と前記第 2 電極のうち一方の電極に形成される前記複数の開口は、二種類以上の開口径を有し、

前記第 1 電極と前記第 2 電極のうち他方の電極に形成される前記複数の開口は、一種類の開口径を有する電子線応用装置。

【請求項 6】

請求項 3 記載の電子線応用装置において、

前記像面調整手段は、さらに、前記レンズアレイの主面を所定の位置に保つ主面制御手段を有する電子線応用装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の電子線応用装置において、

前記レンズアレイは、基準軸の延伸方向に向けて順に配置される上部電極、前記第 1 電極、前記第 2 電極、第 3 電極、下部電極を備え、

前記第 1 および第 3 電極には、第 1 電圧が共通に印加され、

前記第 2 電極には、前記第 1 電圧とは独立に第 2 電圧が印加され、

前記上部電極、第 1 電極、第 2 電極、第 3 電極、下部電極のそれぞれには、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成され、

前記複数の電子ビームに対応する前記複数の開口の開口径は、前記第 1 電極と前記第 3 電極とで同一であり、

前記複数の電子ビームのうち少なくとも一部の電子ビームに対応する前記複数の開口の開口径は、前記第 2 電極と前記第 1 および第 3 電極とで異なり、

前記第 2 電極と前記第 1 および第 3 電極のうち少なくとも一方側の電極に形成される前記複数の開口は、二種類以上の開口径を有する電子線応用装置。

【請求項 8】

請求項 4 記載の電子線応用装置において、

前記上部電極および前記下部電極には、前記電子線応用装置の筐体電圧が共通に印加される電子線応用装置。

【請求項 9】

請求項 1 記載の電子線応用装置において、

前記電子線応用装置は、さらに、前記投影光学系が前記複数のクロスオーバー像を前記試料上に投影する際に前記試料上での偏向を行う偏向器を備え、

前記像面調整手段は、前記偏向器を制御する信号と同期して前記クロスオーバー像面の形状を調整する電子線応用装置。

【請求項 10】

請求項 9 記載の電子線応用装置において、

前記レンズアレイは、基準軸の延伸方向に向けて順に配置される上部電極、前記第 1 電

極、前記第2電極、下部電極を備え、

前記第1、第2電極には、第1、第2電圧がそれぞれ独立に印加され、

前記上部電極、第1電極、第2電極、下部電極のそれぞれには、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成され、

前記第1電極と前記第2電極のうち少なくとも一方の電極に形成される前記複数の開口は、二種類以上の開口径を有し、

前記偏向器を制御する信号と同期して前記第1、第2電圧がそれぞれ独立に印加される電子線応用装置。

【請求項11】

請求項1記載の電子線応用装置において、

前記光学調整手段が変更するパラメータは、前記電子銃の加速電圧、前記照射光学系または前記投影光学系の倍率、前記試料に入射する電子ビームのエネルギー、前記試料の表面付近の電界強度、前記試料上に投影される複数の電子ビームの間隔、前記試料上に入射する電子ビームの電流のうちいずれかである電子線応用装置。

【請求項12】

基準軸の周りに配列された複数の電子ビームを個別の軸に集束させ、前記複数の電子ビームの結像面を形成するレンズアレイであって、

前記複数の電子ビームのうち基準となる一本の電子ビームの結像位置と、前記結像面の曲率を独立に制御する手段を有し、

前記レンズアレイは、基準軸の延伸方向に向けて順に配置される第1電極および第2電極を含み、

前記第1電極および第2電極のそれぞれには、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成され、

前記複数の電子ビームのうち少なくとも一部の電子ビームに対応する前記複数の開口の開口径は、前記第1電極と前記第2電極とで異なる、
レンズアレイ。

【請求項13】

請求項12記載のレンズアレイにおいて、

前記レンズアレイは、前記基準軸の延伸方向に向けて順に配置される上部電極、前記第1電極、前記第2電極、下部電極を備え、

前記第1、第2電極には、第1、第2電圧がそれぞれ独立に印加され、

前記上部電極、第1電極、第2電極、下部電極のそれぞれには、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成され、

前記第1電極と前記第2電極のうち少なくとも一方の電極に形成される前記複数の開口は、二種類以上の開口径を有するレンズアレイ。

【請求項14】

請求項13記載のレンズアレイにおいて、

前記上部電極、第1電極、第2電極、下部電極は、各電極間に絶縁体を挟んで積層された薄板であるレンズアレイ。

【請求項15】

請求項14記載のレンズアレイにおいて、

前記第1電極と前記第2電極のうちの一方の電極に形成される前記複数の開口は、二種類以上の開口径を有し、

前記第1電極と前記第2電極のうちの他方の電極に形成される前記複数の開口は、一種類の開口径を有するレンズアレイ。

【請求項16】

請求項12記載のレンズアレイにおいて、さらに、

前記レンズアレイの主面を所定の位置に保つ手段を有するレンズアレイ。

【請求項17】

請求項16記載のレンズアレイにおいて、

前記レンズアレイは、前記基準軸の延伸方向に向けて順に配置される上部電極、前記第1電極、前記第2電極、第3電極、下部電極を備え、
前記第1および第3電極には、第1電圧が共通に印加され、
前記第2電極には、前記第1電圧とは独立に第2電圧が印加され、
前記上部電極、第1電極、第2電極、第3電極、下部電極のそれぞれには、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成され、
前記複数の電子ビームに対応する前記複数の開口の開口径は、前記第1電極と前記第3電極とで同一であり、
前記複数の電子ビームのうち少なくとも一部の電子ビームに対応する前記複数の開口の開口径は、前記第2電極と前記第1および第3電極とで異なり、
前記第2電極と前記第1および第3電極のうち少なくとも一方側の電極に形成される前記複数の開口は、二種類以上の開口径を有するレンズアレイ。

【請求項18】

請求項16記載のレンズアレイにおいて、
前記レンズアレイは、前記基準軸の延伸方向に向けて順に配置される上部電極、前記第1電極、前記第2電極、第3電極、下部電極を備え、
前記第1、第2、第3電極には、第1、第2、第3電圧がそれぞれ独立に印加され、
前記上部電極、第1電極、第2電極、第3電極、下部電極のそれぞれには、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成され、
前記複数の電子ビームのうち少なくとも一部の電子ビームに対応する前記複数の開口の開口径は、前記第1電極と前記第2電極と前記第3電極とで異なり、
前記第1、第2、第3電極のうち少なくとも一つの電極に形成される前記複数の開口は、二種類以上の開口径を有するレンズアレイ。

【請求項19】

基準軸の延伸方向に向けて順に配置される複数の電極と、前記複数の電極に電圧を印加する電圧源とを備え、前記基準軸の延伸方向に向けて並んで入射される複数の電子ビームを個別に集束させることで前記複数の電子ビームの結像面を形成するレンズアレイであって、
前記複数の電極は、
前記基準軸の延伸方向の上流側に配置され、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成される上部電極と、
前記基準軸の延伸方向の下流側に配置され、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成される下部電極と、
前記上部電極と前記下部電極の間に配置され、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成される第1電極と、
前記上部電極と前記下部電極の間で前記第1電極の上流又は下流の一方に配置され、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成される第2電極とを有し、
前記第1電極に形成される前記複数の開口は、予め定めた第1開口径分布に基づいて各開口径が設定され、
前記第2電極に形成される前記複数の開口は、予め定めた、前記第1開口径分布とは異なる第2開口径分布に基づいて各開口径が設定され、
前記電圧源は、前記第1電極と前記第2電極の電圧をそれぞれ個別に制御し、
前記複数の電子ビームのうち少なくとも一部の電子ビームに対応する前記複数の開口の開口径は、前記第1電極と前記第2電極とで異なる、
レンズアレイ。

【請求項20】

請求項19記載のレンズアレイにおいて、さらに、
前記上部電極と前記下部電極の間で前記第1電極の上流又は下流の他方に配置され、前記複数の電子ビームを通過させるための複数の開口が形成される第3電極を有し、
前記第3電極に形成される前記複数の開口は、前記第2開口径分布に基づいて各開口径

が設定され、

前記電圧源は、前記第2電極および前記第3電極の電圧を共通に制御し、前記第1電極の電圧を前記第2および第3電極の電圧とは独立に制御するレンズアレイ。