

【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 18 年 6 月 8 日 (2006.6.8)

【公表番号】特表 2005-522839(P2005-522839A)

【公表日】平成 17 年 7 月 28 日 (2005.7.28)

【年通号数】公開・登録公報 2005-029

【出願番号】特願 2003-584754(P2003-584754)

【国際特許分類】

H 0 5 G 2/00 (2006.01)

G 2 1 K 5/00 (2006.01)

G 2 1 K 5/02 (2006.01)

H 0 5 H 1/06 (2006.01)

H 0 5 H 1/24 (2006.01)

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

【F I】

H 0 5 G 1/00 K

G 2 1 K 5/00 Z

G 2 1 K 5/02 X

H 0 5 H 1/06

H 0 5 H 1/24

H 0 1 L 21/30 5 3 1 S

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 4 月 10 日 (2006.4.10)

【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】

生産ラインと相性の良い、高い繰り返し速度と高い平均出力を有するパルス駆動高エネルギー光子ソースにおいて、

A．10 ns から 200 ns の範囲の持続時間で電氣的パルスを生成するためのパルス変成器を備えたパルスパワーシステムと、

B．真空チャンバと、

C．前記真空チャンバ内に入れられた、所望の極紫外線波長範囲内の輝線で特徴付けられる原子種を含んでいる活性材料と、

D．前記所望の極紫外線波長範囲内の波長における少なくとも極紫外線放射線に亘る平均が少なくとも選択された出力ワット数になるように、前記真空チャンバ内の高温プラズマスポットに高温プラズマを生成するための高温プラズマ生成手段と、

E．前記紫外線放射線の一部を集め、前記高温プラズマスポットから離れた場所に前記放射線を集束するための放射線収集及び集束手段と、を備えていることを特徴とするソース。

【請求項 2】

前記高温プラズマ生成手段は、高密度プラズマ集束装置であることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 3】

前記高温プラズマ生成手段は、従来型の Z ピンチ装置であることを特徴とする請求項 1

に記載のソース。

【請求項 4】

前記高温プラズマ生成手段は、中空カソード Z ピンチであることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 5】

前記高温プラズマ生成手段は、毛管放電装置であることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 6】

前記高温プラズマ生成手段は、前記真空容器内で前記プラズマを生成するための、高繰り返し速度のショートパルスレーザービームを提供するエキシマレーザーを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 7】

前記高温プラズマ生成手段は、プラズマピンチ装置と、部分的には前記プラズマピンチ装置により生成されるプラズマに向けられるパルス状極紫外線レーザービームを生成するエキシマレーザーと、を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 8】

前記活性材料は、キセノン、錫、リチウム、インジウム、カドミウム、及び銀から成る群から選択されることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 9】

前記真空チャンバには、前記活性ガスの他にバッファガスが入っていることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 10】

前記活性材料は、電極を通して前記真空チャンバに注入されることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 11】

前記高密度プラズマ集束装置は同軸電極を備えていることを特徴とする請求項 2 に記載のソース。

【請求項 12】

前記高温プラズマスポットの前記電極とは反対側に配置されたノズルから活性ガスを注入するためのガス注入手段を更に備えていることを特徴とする請求項 11 に記載のソース。

【請求項 13】

前記活性材料は、前記真空チャンバ内に化合物として導入されることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 14】

前記活性材料を蒸発させるためのレーザーを更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 15】

活性材料を前記高温プラズマスポット内の又はその近くの場所にスパッタするための RF ソースを更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 16】

ブレイオン化手段を更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 17】

前記ブレイオン化手段は、スパークプラグ型ピンを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のソース。

【請求項 18】

前記ブレイオン化手段は RF ソースを備えていることを特徴とする請求項 16 に記載のソース。

【請求項 19】

前記活性材料は、前記真空容器内への注入に先立ちブレイオン化されることを特徴とす

る請求項 1 に記載のソース。

【請求項 20】

前記ブレイオン化手段は、活性材料がノズルを出て前記真空チャンバに入る前に活性材料をブレイオン化するために、放射線をノズルに向けるための放射手段を備えていることを特徴とする請求項 19 に記載のソース。

【請求項 21】

前記バッファガスは、ヘリウムとネオンから成る群から選択されることを特徴とする請求項 9 に記載のソース。

【請求項 22】

前記バッファガスは、水素から成ることを特徴とする請求項 9 に記載のソース。

【請求項 23】

プラズマピンチ事象時にピークコンデンサ電流を生成するために選択されたコンデンサ手段を更に備えていることを特徴とする請求項 2 に記載のソース。

【請求項 24】

前記高密度プラズマ集束装置は、中央電極を形成する同軸電極を備えていることを特徴とする請求項 2 に記載のソース。

【請求項 25】

前記中央電極はアノードであることを特徴とする請求項 24 に記載のソース。

【請求項 26】

前記アノードの一部は中空であり、前記アノードはその先端部分に中空先端寸法を画定し、前記先端部下方の前記中空部分は前記中空先端寸法よりも大きいことを特徴とする請求項 25 に記載のソース。

【請求項 27】

前記中央電極は水冷式であることを特徴とする請求項 24 に記載のソース。

【請求項 28】

前記中央電極を冷却するためのヒートパイプを更に備えていることを特徴とする請求項 24 に記載のソース。

【請求項 29】

前記電極は放射ランダウンに備えて設計されていることを特徴とする請求項 24 に記載のソース。

【請求項 30】

前記アノードの先端から離れた領域内でピンチ後放電を促すために、前記電極の間に犠牲領域を更に備えていることを特徴とする請求項 24 に記載のソース。

【請求項 31】

前記電極の少なくとも 1 つから腐食された材料に置き換えるために、スパッタ材料を生成するためのスパッタソースを更に備えていることを特徴とする請求項 24 に記載のソース。

【請求項 32】

前記スパッタソースは、ブレイオン化を提供するようにも機能することを特徴とする請求項 24 に記載のソース。

【請求項 33】

前記中央電極は、外側壁を画定しており、前記カソードに面したアノード壁を完全に覆っている絶縁体材料を更に備えているアノードであることを特徴とする請求項 24 に記載のソース。

【請求項 34】

前記アノードは、内壁をも画定し、前記内壁の少なくとも一部を覆っている絶縁体材料を備えていることを特徴とする請求項 33 に記載のソース。

【請求項 35】

前記電極は、少なくとも部分的には熱分解グラファイトから成ることを特徴とする請求項 24 に記載のソース。

【請求項 36】

前記活性材料は、 13.5 nm の約2%の波長帯域内でEUV放射線を生成するように選択されることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 37】

前記パルスパワーシステムは、毎秒少なくとも6,000パルスの繰り返し速度で作動していることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 38】

前記パルスパワーシステムは、毎秒少なくとも10,000パルスの繰り返し速度で作動していることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 39】

前記放射線コレクタは、前記EUV放射線の均質化を生成するように設計されていることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 40】

少なくとも1つのピンチパラメータを制御するために磁界を印加するための磁性手段を更に備えていることを特徴とする請求項2に記載のソース。

【請求項 41】

前記パラメータはピンチ長であることを特徴とする請求項40に記載のソース。

【請求項 42】

前記パラメータはピンチ形状であることを特徴とする請求項40に記載のソース。

【請求項 43】

前記パラメータはピンチ位置であることを特徴とする請求項40に記載のソース。

【請求項 44】

前記活性材料は、流体形態の金属として前記高温プラズマスポットの領域に送出されることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 45】

前記流体形態は、液体であることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 46】

前記流体形態は、溶液であることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 47】

前記流体形態は、懸濁液であることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 48】

電子が電子材料に衝突することにより生成されるEUV光は、前記プラズマ高温スポットからのEUV光と共に収集されることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 49】

前記活性材料は、スパッタリングにより生成された金属蒸気であることを特徴とする請求項1に記載のソース。

【請求項 50】

前記活性材料は、 0.5 nm から 50 nm の範囲の高エネルギー放射光を生成するように選択されることを特徴とする請求項1に記載のソース。