

【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 18 年 1 月 5 日 (2006.1.5)

【公表番号】特表 2004-528718 (P2004-528718A)
 【公表日】平成 16 年 9 月 16 日 (2004.9.16)
 【年通号数】公開・登録公報 2004-036
 【出願番号】特願 2002-590465 (P2002-590465)
 【国際特許分類】

H 0 1 S 3/036 (2006.01)

H 0 1 S 3/034 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 3/03 J

H 0 1 S 3/03 G

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 5 月 25 日 (2005.5.25)

【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】

毎秒 2,000 パルスを超えるパルス繰返し率で作動することができるレーザであって

- 、
- A) (1) レーザガス、
 - (2) 放電領域を形成する 2 つの細長い電極、
 - (3) 毎秒 2,000 パルス又はそれ以上の範囲の繰返し率で作動する時に、各パルスに続いて、前記放電領域から次のパルスの前に生成された実質的に全ての放電生成イオンを取り除くために、該放電領域において前記レーザガスの十分なガス速度を生み出すための接線型 (tangential type) ファン、及び
 - (4) 少なくとも一つのフィン付き熱交換器を含み、少なくとも 16 kW の熱エネルギーを前記レーザガスから取り除くことができる熱交換器システム、
- を包含するレーザチャンバモジュールと、
- B) 約 5 mJ の範囲の正確に制御されたパルスエネルギーにより毎秒約 2,000 パルスの繰返し率で前記放電領域からレーザパルスを生成するのに十分な電気パルスを前記電極に供給するように構成されたパルスパワーシステムと、
 - C) ラインナローイング光学構成要素を含む第 1 の光学器械モジュールと、
 - D) 出力カブラを含む第 2 の光学器械モジュールと、
- を含み、
- 該出力カブラ及び第 1 の光学器械モジュールは、共振空洞と、前記放電領域及び前記レーザチャンバモジュールを通るレーザビーム経路とを形成し、
- E) ビーム経路パージシステムと、
 - F) 前記チャンバモジュールと前記ラインナローイングモジュールとの間で、前記パージシステムに真空品質の実質的に酸素のないビーム経路をもたらすための第 1 の密封ベローズシールユニットと、
 - G) 前記チャンバモジュールと前記出力カブラとの間で、前記パージシステムに真空品質の実質的に酸素のないビーム経路をもたらすための第 2 の密封ベローズシールユニットと、

を更に含み、

前記密封ベローズシールは、前記チャンバモジュールの交換のために取り外すことができる、

ことを特徴とするレーザ。

【請求項 2】

毎秒 2,000 パルスを超えるパルス繰返し率で作動することができるレーザであって、

A) (1) レーザガス、

(2) 放電領域を形成する 2 つの細長い電極、

(3) 毎秒 2,000 パルス又はそれ以上の範囲の繰返し率で作動する時に、各パルスに続いて、前記放電領域から次のパルスの前に生成された実質的に全ての放電生成イオンを取り除くために、該放電領域において前記レーザガスの十分なガス速度を生み出すための接線型(tangential type)ファン、及び

(4) 少なくとも一つのフィン付き熱交換器を含み、少なくとも 16 kW の熱エネルギーを前記レーザガスから取り除くことができる熱交換器システム、

を包含するレーザチャンバモジュールと、

B) 約 5 mJ の範囲の正確に制御されたパルスエネルギーにより毎秒約 2,000 パルスの繰返し率で前記放電領域からレーザパルスを生成するのに十分な電気パルスを前記電極に供給するように構成されたパルスパワーシステムと、

C) ラインナローイング光学構成要素を含む第 1 の光学器械モジュールと、

D) 出力カブラを含む第 2 の光学器械モジュールと、

を含み、

該出力カブラ及び第 1 の光学器械モジュールは、共振空洞と、前記レーザチャンバモジュールを通るレーザビーム経路とを形成し、該チャンバモジュールから分離してレーザに取り付けられ、

E) 前記ビーム経路の前記チャンバモジュールと前記第 1 の光学構成要素モジュールとの間に配置された熱分断式開口と、

を更に含むことを特徴とするレーザ。

【請求項 3】

前記熱分断式開口は、密封ベローズシールユニットの一部であることを特徴とする請求項 2 に記載のレーザ。

【請求項 4】

毎秒 2,000 パルスを超えるパルス繰返し率で作動することができるレーザであって、

A) (1) レーザガス、

(2) 放電領域を形成する 2 つの細長い電極、

(3) 毎秒 2,000 パルス又はそれ以上の範囲の繰返し率で作動する時に、各パルスに続いて、前記放電領域から次のパルスの前に生成された実質的に全ての放電生成イオンを取り除くために、該放電領域において前記レーザガスの十分なガス速度を生み出すための接線型(tangential type)ファン、及び

(4) 少なくとも一つのフィン付き熱交換器を含み、少なくとも 16 kW の熱エネルギーを前記レーザガスから取り除くことができる熱交換器システム、

を包含するレーザチャンバモジュールと、

B) 約 5 mJ の範囲の正確に制御されたパルスエネルギーにより毎秒約 2,000 パルスの繰返し率で前記放電領域からレーザパルスを生成するのに十分な電気パルスを前記電極に供給するように構成されたパルスパワーシステムと、

C) ラインナローイング光学構成要素を含む第 1 の光学器械モジュールと、

D) 出力カブラを含む第 2 の光学器械モジュールと、

を含み、

該出力カブラ及び第 1 の光学器械モジュールは、共振空洞と、前記レーザチャンバモジ

ジュールを通るレーザビーム経路とを形成し、該チャンバモジュールから分離してレーザに取り付けられ、

E) ビーム経路パージシステムと、
を更に含み、

出力ビームを形成するパルスレーザビームを生成するよう構成され、また、該出力ビームの波長及び帯域幅をモニタするための波長計モジュールを含み、更に、前記出力カプラと前記波長計モジュールとの間で前記パージシステムに真空品質の実質的に酸素のないビーム経路をもたらしするための密封ベローズシールを含むことを特徴とするレーザ。

【請求項 5】

前記ビーム経路パージシステムは、窒素パージ供給装置を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のレーザ。

【請求項 6】

前記ビーム経路パージシステムは、ヘリウムパージ供給装置を含み、パージシステムは、前記第 1 の光学器械モジュールをヘリウムでパージするよう構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のレーザ。

【請求項 7】

前記パージシステムは、窒素パージ供給装置及びヘリウムパージ供給装置を含み、該ヘリウムパージ供給装置は、少なくとも前記第 1 の光学器械モジュールをヘリウムでパージするよう構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュール式レーザ。

【請求項 8】

毎秒 2,000 パルスを超えるパルス繰返し率で作動することができるレーザであって

、

A) (1) レーザガス、

(2) 放電領域を形成する 2 つの細長い電極、

(3) 毎秒 2,000 パルス又はそれ以上の範囲の繰返し率で作動する時に、各パルスに続いて、前記放電領域から次のパルスの前に生成された実質的に全ての放電生成イオンを取り除くために、該放電領域において前記レーザガスの十分なガス速度を生み出すための接線型(tangential type)ファン、及び

(4) 少なくとも一つのフィン付き熱交換器を含み、少なくとも 16 kW の熱エネルギーを前記レーザガスから取り除くことができる熱交換器システム、

を包含するレーザチャンバモジュールと、

B) 約 5 mJ の範囲の正確に制御されたパルスエネルギーにより毎秒約 2,000 パルスの繰返し率で前記放電領域からレーザパルスを生成するのに十分な電気パルスを前記電極に供給するように構成されたパルスパワーシステムと、

C) ラインナローイング光学構成要素を含む第 1 の光学器械モジュールと、

D) 出力カプラを含む第 2 の光学器械モジュールと、

を含み、

該出力カプラ及び第 1 の光学器械モジュールは、共振空洞と、前記レーザチャンバモジュールを通るレーザビーム経路とを形成し、該チャンバモジュールから分離してレーザに取り付けられ、

E) ビーム経路パージシステムと、

F) 前記ビーム経路又は前記出力ビーム内のレーザビーム吸収物質を検出するためのパージガス汚染検出器と、

を更に含むことを特徴とするレーザ。

【請求項 9】

前記汚染検出器は、レーザパルス放射の前記物質による吸収から生じた圧力波を検出するためのエレクトレット音響検波器を含むことを特徴とする請求項 8 に記載のレーザ。

【請求項 10】

毎秒 2,000 パルスを超えるパルス繰返し率で作動することができるレーザであって

、

A) (1) レーザガス、

(2) 放電領域を形成する2つの細長い電極、

(3) 毎秒2,000パルス又はそれ以上の範囲の繰返し率で作動する時に、各パルスに続いて、前記放電領域から次のパルスの前に生成された実質的に全ての放電生成イオンを取り除くために、該放電領域において前記レーザガスの十分なガス速度を生み出すための接線型(tangential type)ファン、及び

(4) 少なくとも一つのフィン付き熱交換器を含み、少なくとも16kwの熱エネルギーを前記レーザガスから取り除くことができる熱交換器システム、

を包含するレーザチャンバモジュールと、

B) 約5mJの範囲の正確に制御されたパルスエネルギーにより毎秒約2,000パルスの繰返し率で前記放電領域からレーザパルスを生成するのに十分な電気パルスを前記電極に供給するように構成されたパルスパワーシステムと、

C) ラインナローイング光学構成要素を含む第1の光学器械モジュールと、

D) 出力カブラを含む第2の光学器械モジュールと、

を含み、

該出力カブラ及び第1の光学器械モジュールは、共振空洞と、前記レーザチャンバモジュールを通るレーザビーム経路とを形成し、該チャンバモジュールから分離してレーザに取り付けられ、

E) ビーム経路パージシステムを更に含み、

前記第1の光学器械モジュールは、PZT駆動装置及びステッパモータによって駆動される同調ミラーを備え、該PZT駆動装置及びステッパモータの両者は該第1の光学器械モジュールのパージされた部分からベローズシールによって分離されていることを特徴とするレーザ。

【請求項11】

毎秒2,000パルスを超えるパルス繰返し率で作動することができるレーザであって、

A) (1) レーザガス、

(2) 放電領域を形成する2つの細長い電極、

(3) 毎秒2,000パルス又はそれ以上の範囲の繰返し率で作動する時に、各パルスに続いて、前記放電領域から次のパルスの前に生成された実質的に全ての放電生成イオンを取り除くために、該放電領域において前記レーザガスの十分なガス速度を生み出すための接線型(tangential type)ファン、及び

(4) 少なくとも一つのフィン付き熱交換器を含み、少なくとも16kwの熱エネルギーを前記レーザガスから取り除くことができる熱交換器システム、

を包含するレーザチャンバモジュールと、

B) 約5mJの範囲の正確に制御されたパルスエネルギーにより毎秒約2,000パルスの繰返し率で前記放電領域からレーザパルスを生成するのに十分な電気パルスを前記電極に供給するように構成されたパルスパワーシステムと、

C) ラインナローイング光学構成要素を含む第1の光学器械モジュールと、

D) 出力カブラを含む第2の光学器械モジュールと、

を含み、

該出力カブラ及び第1の光学器械モジュールは、共振空洞と、前記レーザチャンバモジュールを通るレーザビーム経路とを形成し、該チャンバモジュールから分離してレーザに取り付けられ、

E) ビーム経路パージシステムを更に含み、

前記第1の光学器械モジュールは、格子面を形成する回折格子と、パージガスを該格子面の近傍に押し付けるためのパージ手段とを含むことを特徴とするレーザ。

【請求項12】

毎秒2,000パルスを超えるパルス繰返し率で作動することができるレーザであって、

A) (1) レーザガス、

(2) 放電領域を形成する2つの細長い電極、

(3) 毎秒2,000パルス又はそれ以上の範囲の繰返し率で作動する時に、各パルスに続いて、前記放電領域から次のパルスの前に生成された実質的に全ての放電生成イオンを取り除くために、該放電領域において前記レーザガスの十分なガス速度を生み出すための接線型(tangential type)ファン、及び

(4) 少なくとも一つのフィン付き熱交換器を含み、少なくとも16kwの熱エネルギーを前記レーザガスから取り除くことができる熱交換器システム、
を包含するレーザチャンバモジュールと、

B) 約5mJの範囲の正確に制御されたパルスエネルギーにより毎秒約2,000パルスの繰返し率で前記放電領域からレーザパルスを生成するのに十分な電気パルスを前記電極に供給するように構成されたパルスパワーシステムと、

C) ラインナローイング光学構成要素を含む第1の光学器械モジュールと、

D) 出力カブラを含む第2の光学器械モジュールと、

を含み、

該出力カブラ及び第1の光学器械モジュールは、共振空洞と、前記レーザチャンバモジュールを通るレーザビーム経路とを形成し、該チャンバモジュールから分離してレーザに取り付けられ、

E) 窒素フィルタを備えた窒素パージシステムを含むビーム経路パージシステム、
を更に含むことを特徴とするレーザ。

【請求項13】

流量モニタを備えた窒素パージモジュールを更に含み、更に、レーザからの排気パージガスを搬送するためのパージ排気管を含むことを特徴とする請求項12に記載のレーザ。

【請求項14】

電気作動シャッタを備えたシャッタユニットと、指令信号によりレーザ出力ビーム経路内に配置することができる電力計とを更に含むことを特徴とする請求項1に記載のレーザ。

【請求項15】

前記密封ベローズシールの各々は、金属Cシールリングを含むことを特徴とする請求項1に記載のレーザ。

【請求項16】

前記密封ベローズシールの各々は、エラストマーを含有せず、前記チャンバからの振動隔離をもたらす、大気ガスからのビーム列隔離をもたらす、前記LNP又は前記出力カブラユニットを妨げることなく前記レーザチャンバの自由な交換を可能にすることを特徴とする請求項1に記載のレーザ。

【請求項17】

前記密封ベローズシールの少なくとも一つは、前記金属Cシールリングの損傷を防止するように構成された円形リッジを有するベローズ部を含むことを特徴とする請求項15に記載のレーザ。