

【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 7 日 (2016.4.7)

【公表番号】特表 2015-520938 (P2015-520938A)
 【公表日】平成 27 年 7 月 23 日 (2015.7.23)
 【年通号数】公開・登録公報 2015-046
 【出願番号】特願 2015-504967 (P2015-504967)
 【国際特許分類】

H 0 1 S 3/10 (2006.01)
 B 2 3 K 26/067 (2006.01)
 B 2 3 K 26/00 (2014.01)
 B 2 3 K 26/382 (2014.01)
 H 0 1 S 3/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 3/10 Z
 B 2 3 K 26/067
 B 2 3 K 26/00 N
 B 2 3 K 26/382
 H 0 1 S 3/00 B

【手続補正書】
 【提出日】平成 28 年 2 月 17 日 (2016.2.17)
 【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】

所定の透過帯域を有する物質から製作されたサンプル (705) をレーザナノ加工するための装置であって、

__ 所定の入射ビームから、非回折ビームを生成することができる集束モジュール (203、703) であって、前記非回折ビームが、集束モジュールの光軸にほぼ沿って配向される焦線に沿う、集束モジュールと、

__ 前記物質の前記透過帯域に含まれるスペクトル帯域内の第 1 の光パルス (I_1) を射出する第 1 の手段 (202、701 ~ 702) であって、前記第 1 の光パルスが、前記集束モジュールによって集束後、前記物質内に、多光子吸収を介して前記焦線に沿って自由担体のプラズマを生成することができ、すなわち「プラズマチャネル」を形成する、第 1 の手段と、

__ 前記物質の前記透過帯域に含まれるスペクトル帯域内の少なくとも 1 つの第 2 の電磁波を射出する第 2 の手段 (202、701 ~ 702) であって、前記第 2 の電磁波が、前記プラズマチャネルに空間的に重ね合わせられるように図られ、それによって、前記プラズマの前記自由担体による吸収を介して前記物質を加熱する、第 2 の手段とを備えることを特徴とする装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置であって、前記第 1 の光パルスが、10 ピコ秒より短い持続時間を有することを特徴とする装置。

【請求項 3】

前記請求項のいずれか一項に記載の装置であって、前記第 2 の射出手段が、数分の 1 ピ

コ秒と数ミリ秒との間の範囲にある持続時間の光パルスを射出することが可能であることを特徴とする装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の装置であって、前記第 2 の射出手段が、一連の光パルスを射出することが可能であることを特徴とする装置。

【請求項 5】

前記請求項のいずれか一項に記載の装置であって、前記第 1 および第 2 の射出手段が、2 つの独立した同期式レーザ源によって形成されることを特徴とする装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の装置であって、前記第 1 および第 2 の射出手段が、単一のレーザパルスを射出するレーザ源（701）と、前記レーザ源によって射出された前記光波から第 1 の光パルスおよび少なくとも 1 つの第 2 の光パルスを生成することが可能な時間成形モジュール（702）とによって形成されることを特徴とする装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の装置であって、前記時間成形モジュールが、少なくとも 2 つのチャンネルを形成することが可能なビーム分割器（714）と、前記チャンネルの少なくとも 1 つに、パルス伸長器（715）とを備えることを特徴とする装置。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の装置であって、前記時間成形モジュールが、D A Z Z L E R（登録商標）タイプの音響光学システム（721）を備えることを特徴とする装置。

【請求項 9】

請求項 6 ～ 8 のいずれか一項に記載の装置であって、前記時間成形モジュールの下流に周波数変換モジュール（718）をさらに備えることを特徴とする装置。

【請求項 10】

前記請求項のいずれか一項に記載の装置であって、前記集束モジュールが、ベッセルビームを生成することが可能であることを特徴とする装置。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の装置であって、前記集束モジュールが、エアリビームを生成することが可能であることを特徴とする装置。

【請求項 12】

前記請求項のいずれか一項に記載の装置であって、前記集束モジュールが、非回折ビームのマトリックスを形成することが可能であることを特徴とする装置。

【請求項 13】

所定の透過帯域を有する物質から製作されたサンプル（105）をレーザナノ加工するための方法であって、

__前記物質の前記透過帯域に含まれるスペクトル帯域内の第 1 のパルスを射出するステップと、

__前記第 1 のパルスを空間成形するステップであって、前記第 1 のパルスが前記サンプル内に集束した後、焦線に沿って非回折ビームを形成することが可能になり、前記非回折ビームの光強度が、多光子吸収を介して前記焦線に沿って自由担体のプラズマを生成することを可能にし、すなわち「プラズマチャンネル」を形成する、ステップと、

__前記物質の前記透過帯域に含まれるスペクトル帯域内の少なくとも 1 つの第 2 の電磁波を射出するステップであって、前記第 2 の電磁波が、前記プラズマチャンネルに空間的に重ね合わせられ、それによって、前記プラズマの前記自由担体による吸収を介して前記物質を加熱する、ステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の方法であって、前記第 1 のパルスの前記空間成形ステップが、前記第 1 のパルスの光強度を前記焦線上で実質的に一定にするために、前記パルスの振幅の空間変調をさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項 15】

請求項 13 および 14 のいずれか一項に記載の方法であって、チャンネルを形成するために、所定の物質から製作されたサンプルのナノ穿孔に適用され、

__前記第 1 の光パルスの前記空間成形および光強度を介して、穿孔する前記チャンネルの位置および長さを制御するステップと、

__そのように形成された前記プラズマチャンネル内に前記第 2 の電磁波（複数可）によって付与されるエネルギーを介して、前記チャンネルの直径を制御するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項 16】

請求項 13 ~ 15 のいずれか一項に記載の方法であって、前記サンプルが半導体から製作されていることを特徴とする方法。