

【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2部門第2区分

【発行日】令和4年7月12日(2022.7.12)

【国際公開番号】WO2021/095699

【出願番号】特願2021-556090(P2021-556090)

【国際特許分類】

B 2 3 K 2 6 / 0 3 (2 0 0 6 . 0 1)

【F I】

B 2 3 K 2 6 / 0 3

10

【手続補正書】

【提出日】令和4年2月25日(2022.2.25)

【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】

20

レーザ光によって対象物を加工するレーザ加工装置であって、
ピーク波長が第1の波長である第1のレーザ光を出射する第1のレーザ発振器と、
ピーク波長が第1の波長とは異なる第2の波長である第2のレーザ光を出射する第2のレーザ発振器と、

前記第1のレーザ発振器および前記第2のレーザ発振器の各々を駆動する駆動制御部と、
前記対象物からの信号光を取得し、取得した前記信号光に基づいて前記対象物の加工条件を調整する分析部とを備え、

前記駆動制御部は、前記加工条件に応じて前記第1のレーザ発振器および前記第2のレーザ発振器を駆動することで前記第1のレーザ光および前記第2のレーザ光の少なくとも一方の強度を変化させて前記対象物に前記第1のレーザ光および前記第2のレーザ光の少なくとも一方を照射させ、

30

前記分析部は、前記信号光を解析するデータ処理部を有し、

前記分析部は、前記信号光を取得したときの前記対象物の加工位置での座標における前記加工条件を調整し、

前記駆動制御部は、前記加工条件に応じて前記第1のレーザ発振器および前記第2のレーザ発振器を駆動することで前記第1のレーザ光および前記第2のレーザ光の少なくとも一方を、前記加工位置の座標に基づいて前記対象物に照射させる

レーザ加工装置。

【請求項2】

前記駆動制御部は、前記加工条件に応じて前記第1のレーザ光および前記第2のレーザ光の一方を出射させ、かつ、前記第1のレーザ光および前記第2のレーザ光の他方を出射させないように、前記第1のレーザ発振器および前記第2のレーザ発振器を駆動する請求項1に記載のレーザ加工装置。

40

【請求項3】

前記データ処理部は、前記信号光に基づいて前記対象物の加工位置での座標における前記加工条件を調整する

請求項1に記載のレーザ加工装置。

【請求項4】

前記分析部は、分析光を発する光源と、前記対象物の加工位置へ前記分析光を照射する光学系とを有し、

50

前記信号光は、前記分析光の少なくとも一部が前記対象物の表面で反射した反射光である請求項 1 または 2 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 5】

前記分析光は、前記第 1 の波長の光である第 1 の分析光と、前記第 2 の波長の光である第 2 の分析光とを含み、

前記信号光は、前記第 1 の分析光が前記対象物に照射されて前記対象物で反射した反射光である第 1 の信号光と、前記第 2 の分析光が前記対象物に照射されて前記対象物で反射した反射光である第 2 の信号光とを含み、

前記データ処理部は、前記対象物の加工位置の座標において、前記第 1 の信号光の強度と前記第 2 の信号光の強度とを比較する、または前記第 1 の波長での反射率と前記第 2 の波長での反射率とを比較することで、前記加工条件を調整する

10

請求項 4 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 6】

前記分析光は、前記第 1 のレーザ光および前記第 2 のレーザ光の少なくともいずれか一方の波長を含む、

請求項 4 または 5 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 7】

前記分析光は、前記第 1 のレーザ光および前記第 2 のレーザ光の少なくともいずれか一方の一部を導光した光である

請求項 6 に記載のレーザ加工装置。

20

【請求項 8】

前記データ処理部は、前記信号光の強度から前記分析光の反射強度または反射率を解析し、前記対象物の加工位置での座標と前記反射強度または前記反射率とを対応させることで、前記対象物の加工位置での座標における前記加工条件を調整する

請求項 4 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のレーザ加工装置。

【請求項 9】

前記分析部は、第 1 の検出器と第 2 の検出器を有しており、

前記第 1 の検出器は、前記分析光が前記対象物で反射した信号光を受光し、

前記第 2 の検出器は、前記分析光の少なくとも一部を受光し、

前記データ処理部は、前記第 1 の検出器で受光した前記信号光の強度を、前記第 2 の検出器で受光した前記分析光の強度で補正する

30

請求項 4 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のレーザ加工装置。

【請求項 10】

前記分析部は、前記分析光を分光する分光器を有し、

分光された前記分析光は、前記対象物の加工位置に照射され、

前記分析部は、前記分光器で分光された前記分析光が前記対象物の表面で反射した信号光を測定することによって、前記信号光の強度または反射率の波長依存性を示す反射スペクトルを測定する検出器を有し、

前記データ処理部は、前記反射スペクトルに基づいて前記対象物の加工位置での座標における前記加工条件を調整する

40

請求項 1 または 2 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 11】

前記分析部は、前記信号光を分光する分光器と、前記分光器で分光された前記信号光を測定することで、前記信号光の強度または反射率の波長依存性を示す反射スペクトルを測定する検出器とを有し、

前記データ処理部は、前記反射スペクトルに基づいて前記対象物の加工位置での座標における前記加工条件を調整する

請求項 1 または 2 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 12】

前記データ処理部は、データベースと接続されており、

50

前記データベースには、材料ごとの複数種類の反射スペクトルのデータ群が保存されており、

前記データ処理部は、前記信号光により得られた前記反射スペクトルと前記データベースに保存された反射スペクトルのデータ群とを照合し、前記対象物の加工位置での座標における材料が前記データベースに保存された材料のどれに最も近いかを決定し、決定した材料に応じて前記対象物の加工位置での座標における前記加工条件を調整する

請求項 1.0 または 1.1 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 1.3】

前記分析光の光源は、レーザ発振器または LED である

請求項 4 ~ 1.2 のいずれか 1 項に記載のレーザ加工装置。

10

【請求項 1.4】

前記分析光は、分光器、または特定の波長帯を透過させるフィルターによって単色化されている

請求項 4 ~ 1.3 のいずれか 1 項に記載のレーザ加工装置。

【請求項 1.5】

レーザ光によって対象物を加工するレーザ加工装置であって、

ピーク波長が第 1 の波長である第 1 のレーザ光を出射する第 1 のレーザ発振器と、

ピーク波長が第 1 の波長とは異なる第 2 の波長である第 2 のレーザ光を出射する第 2 のレーザ発振器と、

前記第 1 のレーザ発振器および前記第 2 のレーザ発振器の各々を駆動する駆動制御部と、

20

前記対象物からの信号光を取得し、取得した前記信号光に基づいて前記対象物の加工条件を調整する分析部とを備え、

前記駆動制御部は、前記加工条件に応じて前記第 1 のレーザ発振器および前記第 2 のレーザ発振器を駆動することで前記第 1 のレーザ光および前記第 2 のレーザ光の少なくとも一方の強度を変化させて前記対象物に前記第 1 のレーザ光および前記第 2 のレーザ光の少なくとも一方を照射させ、

前記分析部は、光を受光する画素が 2 次元に複数個配列された固体撮像素子を有し、

前記固体撮像素子は、前記信号光を受光することで前記対象物の 2 次元画像をデータ処理部へ出力し、

前記データ処理部は、前記 2 次元画像における前記対象物の加工位置に対応する明るさによって前記対象物の加工条件を調整し、

30

前記固体撮像素子は、少なくとも、第 3 の波長を透過させる第 1 フィルターと、前記第 1 のフィルターを搭載した第 1 の画素と、第 4 の波長を透過させる第 2 フィルターと、前記第 2 のフィルターを搭載した第 2 の画素を有し、

前記データ処理部は、前記固体撮像素子で受光された 2 次元画像において、前記対象物の加工位置における前記信号光の前記第 1 の波長の画素信号強度と前記信号光の前記第 2 の波長の画素信号強度とを比較をすることによって、前記対象物の加工条件を調整する

レーザ加工装置。

【請求項 1.6】

前記第 1 フィルターは、近赤外線を透過させるフィルターであり、

40

前記第 2 フィルターは、可視光線領域の少なくとも一部の波長を透過させるフィルターである

請求項 1.5 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 1.7】

前記データ処理部は、前記加工位置の前記信号光の前記第 3 の波長の画素信号強度と、前記信号光の前記第 4 の波長の画素信号強度とを、データベース内に保存された反射スペクトルのデータ群とそれぞれ照合し、前記対象物の加工位置での座標における材料が前記データベースに保存された材料のどれに最も近いかを決定し、決定した材料に応じて前記対象物の加工位置での座標における前記加工条件を調整する

請求項 1.5 または 1.6 に記載のレーザ加工装置。

50

【請求項 18】

レーザー光によって対象物を加工するレーザー加工装置であって、
ピーク波長が第1の波長である第1のレーザー光を出射する第1のレーザー発振器と、
ピーク波長が第1の波長とは異なる第2の波長である第2のレーザー光を出射する第2の
レーザー発振器と、
前記第1のレーザー発振器および前記第2のレーザー発振器の各々を駆動する駆動制御部と、
前記対象物からの信号光を取得し、取得した前記信号光に基づいて前記対象物の加工条件
を調整する分析部とを備え、
前記駆動制御部は、前記加工条件に応じて前記第1のレーザー発振器および前記第2のレ
ーザー発振器を駆動することで前記第1のレーザー光および前記第2のレーザー光の少なくとも
一方の強度を変化させて前記対象物に前記第1のレーザー光および前記第2のレーザー光の少
なくとも一方を照射させ、
前記信号光は前記第1のレーザー光および前記第2のレーザー光の少なくとも一方が前記対象
物へ照射されることに伴って加工中に発生する発光である
レーザー加工装置。

10

【請求項 19】

前記分析部は、前記発光を分光する分光器と、前記発光の発光スペクトルを出力するデー
タ処理部とを有し、前記データ処理部は前記発光スペクトルから前記対象物の加工位置の
座標に対して前記加工条件を調整する
請求項 18 に記載のレーザー加工装置。

20

【請求項 20】

前記分析部は、光を受光する画素が2次元に複数個配列された固体撮像素子を有し、
前記固体撮像素子は、前記信号光を受光することで前記対象物の2次元画像をデータ処
理部へ出力し、
前記データ処理部は、前記2次元画像における前記対象物の加工位置に対応する明るさ
によって前記対象物の加工条件を調整する
請求項 18 に記載のレーザー加工装置。

【請求項 21】

前記固体撮像素子は、少なくとも、第3の波長を透過させる第1フィルターと、前記第
1のフィルターを搭載した第1の画素と、第4の波長を透過させる第2フィルターと、前
記第2のフィルターを搭載した第2の画素を有し、
前記データ処理部は、前記固体撮像素子で受光された2次元画像において、前記対象物
の加工位置における前記信号光の前記第1の波長の画素信号強度と前記信号光の前記第2
の波長の画素信号強度とを比較をすることによって、前記対象物の加工条件を調整する
請求項 20 に記載のレーザー加工装置。

30

【請求項 22】

前記第1フィルターは、近赤外線を透過させるフィルターであり、
前記第2フィルターは、可視光線領域の少なくとも一部の波長を透過させるフィルター
である
請求項 21 に記載のレーザー加工装置。

40

【請求項 23】

前記データ処理部は、前記加工位置の前記信号光の前記第3の波長の画素信号強度と、
前記信号光の前記第4の波長の画素信号強度とを、データベース内に保存された反射スペ
クトルのデータ群とそれぞれ照合し、前記対象物の加工位置での座標における材料が前記
データベースに保存された材料のどれに最も近いかを決定し、決定した材料に応じて前記
対象物の加工位置での座標における前記加工条件を調整する
請求項 21 または 22 に記載のレーザー加工装置。

【請求項 24】

前記分析部は、前記信号光を解析するデータ処理部を有する
請求項 15 ~ 23 のいずれか1項に記載のレーザー加工装置。

50