

【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】平成 27 年 8 月 27 日 (2015.8.27)

【公開番号】特開 2015-61731 (P2015-61731A)

【公開日】平成 27 年 4 月 2 日 (2015.4.2)

【年通号数】公開・登録公報 2015-022

【出願番号】特願 2014-39643 (P2014-39643)

【国際特許分類】

B 2 3 K 26/36 (2014.01)

B 2 3 K 26/00 (2014.01)

B 2 3 K 26/382 (2014.01)

B 2 3 K 26/064 (2014.01)

B 2 3 K 26/082 (2014.01)

B 2 3 K 26/08 (2014.01)

【 F I 】

B 2 3 K 26/36

B 2 3 K 26/00 N

B 2 3 K 26/38 3 3 0

B 2 3 K 26/08 K

B 2 3 K 26/08 B

B 2 3 K 26/08 F

B 2 3 K 26/06 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 7 月 8 日 (2015.7.8)

【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】

加工対象物を加工する短パルスレーザを少なくとも照射するレーザ加工ヘッドを用いて、前記加工対象物を加工するレーザ加工方法であって、
前記加工対象物は、金属層に保護層が形成された積層構造であり、
前記保護層に短パルスレーザを照射し、前記保護層を切削する短パルスレーザ加工工程と、

前記短パルスレーザ加工工程で切削した領域の前記金属層を切削する金属層加工工程と、を含むレーザ加工方法。

【請求項 2】

前記短パルスレーザ加工工程は、前記金属層の表面に直交する方向において、前記金属層を 0.001 mm 以上、かつ、前記金属層の厚みの 50% 以下の深さに切削する請求項 1 に記載のレーザ加工方法。

【請求項 3】

前記短パルスレーザ加工工程は、前記レーザが照射される方向において、前記金属層を 0.001 mm 以上、かつ、前記金属層の厚みの 50% 以下の深さに切削する請求項 1 に記載のレーザ加工方法。

【請求項 4】

少なくとも加工対象物を加工するレーザを照射するレーザ加工ヘッドを用いて、前記加

工対象物を加工するレーザ加工方法であって、

前記加工対象物は、金属層に保護層が形成された積層構造であり、

前記保護層と前記金属層とを一括して切削する金属層加工工程と、

前記金属層加工工程で切削した領域の端面を含む前記保護層に短パルスレーザを照射し、
前記保護層を切削する短パルスレーザ加工工程と、
を含むレーザ加工方法。

【請求項 5】

少なくとも加工対象物を加工するレーザを照射するレーザ加工ヘッドを用いて、前記加工対象物を加工するレーザ加工方法であって、

前記加工対象物は、金属層に保護層が形成された積層構造であり、

前記保護層が形成されていない前記加工対象物の前記金属層を切削する金属層加工工程と、

前記金属層加工工程で切削された前記加工対象物に前記保護層を積層する積層工程と、

前記積層工程で前記保護層が積層された前記加工対象物の前記金属層加工工程で切削した領域と重なる領域に短パルスレーザを照射し、前記保護層を切削する短パルスレーザ加工工程と、

を含むレーザ加工方法。

【請求項 6】

前記短パルスレーザ加工工程及び前記金属層加工工程は、前記加工対象物に穴を形成する加工であり、

前記短パルスレーザ加工工程は、前記金属層加工工程が前記金属層に形成する穴より径が大きい穴を前記保護層に形成する請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のレーザ加工方法。

【請求項 7】

前記短パルスレーザ加工工程は、前記保護層にリング形状の開口を形成する加工であり、

前記金属層加工工程は、前記加工対象物に穴を形成する加工であり、

前記短パルスレーザ加工工程は、前記金属層加工工程が前記金属層に形成する穴より外径が大きいリング形状を前記保護層に形成する請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のレーザ加工方法。

【請求項 8】

前記金属層加工工程は、前記短パルスレーザ加工工程で切削した領域にファイバレーザを照射し、前記金属層を切削する請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のレーザ加工方法。

【請求項 9】

前記保護層は、耐熱性材料もしくは、耐摩耗性材料で形成される請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のレーザ加工方法。

【請求項 10】

前記レーザ加工ヘッドは、前記短パルスレーザを前記加工対象物に対して回転させるレーザ回転部と、前記レーザ回転部で回転された前記短パルスレーザを集光させる集光光学系と、を有し、

前記短パルスレーザ加工工程は、前記レーザ回転部で、前記レーザが前記加工対象物に照射される位置を回転させる請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のレーザ加工方法。

【請求項 11】

加工対象物を支持するステージを含むステージユニットと、

ファイバレーザを出力するファイバレーザ光源、短パルスレーザを出力する短パルスレーザ光源及び前記加工対象物を加工するレーザを照射するレーザ加工ヘッドを含むレーザ加工ユニットと、

前記レーザ加工ヘッドと前記ステージとを Y 軸方向に相対移動させる Y 軸移動機構、前記 Y 軸移動機構に対して、前記レーザ加工ヘッドを X 軸方向に相対移動させる X 軸移動機

構及び前記 X 軸移動機構に固定され、前記レーザ加工ヘッドを Z 軸方向に相対移動させる Z 軸移動機構を有する移動ユニットと、

各部の動作を制御する制御部と、を含み、

前記レーザ加工ヘッドは、前記ファイバレーザをレーザ旋回部に入射させる状態と、前記短パルスレーザを前記レーザ旋回部に入射させる状態と、を切り換える切換機構と、前記レーザを前記加工対象物に対して旋回させるレーザ旋回部と、前記レーザ旋回部で旋回されたレーザを集光させる集光光学系と、を有し、前記レーザ旋回部で、前記レーザが前記加工対象物に照射される位置を回転させるレーザ加工装置。

【請求項 1 2】

前記短パルスレーザの経路に配置され、前記短パルスレーザの照射位置を、前記レーザの旋回する経路の中心よりも外側にオフセットし、前記ファイバレーザが入射しない軌道に調整する軌道調整機構をさらに備える請求項 1 1 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 1 3】

前記軌道調整機構は、前記レーザ旋回部に設置されたプリズムである請求項 1 2 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 1 4】

前記軌道調整機構は、前記集光光学系に設置されたレンズである請求項 1 2 に記載のレーザ加工装置。

【請求項 1 5】

前記短パルスレーザの経路に配置され、前記短パルスレーザの照射位置を、調整する照射位置調整機構をさらに備え、

前記制御部は、前記ファイバレーザの照射位置に基づいて、前記照射位置調整機構により前記短パルスレーザの照射位置を調整する請求項 1 1 から 1 4 のいずれか一項に記載のレーザ加工装置。

【請求項 1 6】

前記加工対象物は、金属層に保護層が形成された積層構造であり、

前記制御部は、前記レーザ加工ユニットから前記加工対象物に前記短パルスレーザを照射して、前記保護層を切削する請求項 1 1 から 1 5 のいずれか一項に記載のレーザ加工装置。