

【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】令和 2 年 11 月 12 日 (2020.11.12)

【公開番号】特開 2019-106511 (P2019-106511A)

【公開日】令和 1 年 6 月 27 日 (2019.6.27)

【年通号数】公開・登録公報 2019-025

【出願番号】特願 2017-239907 (P2017-239907)

【国際特許分類】

H 0 1 S 3/11 (2006.01)

B 2 3 K 26/00 (2014.01)

H 0 1 S 3/109 (2006.01)

H 0 1 S 3/042 (2006.01)

H 0 1 S 3/00 (2006.01)

H 0 1 S 3/02 (2006.01)

G 0 2 F 1/37 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 3/11

B 2 3 K 26/00 M

H 0 1 S 3/109

H 0 1 S 3/042

H 0 1 S 3/00 B

H 0 1 S 3/02

G 0 2 F 1/37

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 9 月 23 日 (2020.9.23)

【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】

励起光を生成する励起光生成部と、

前記励起光生成部により生成された励起光に基づいてレーザ光を生成するとともに、該レーザ光を出射するレーザ光出力部と、

前記レーザ光出力部から出射されたレーザ光を被加工物へと照射するとともに、該被加工物の表面上で走査するレーザ光走査部と、

前記励起光生成部、前記レーザ光出力部及び前記レーザ光走査部を制御することにより、前記被加工物の加工を行う制御部と、を備えるレーザ加工装置であって、

前記レーザ光出力部は、

前記励起光生成部により生成された励起光に基づいて基本波を生成するレーザ媒質と

、

前記制御部から入力される制御信号に基づいて、前記レーザ媒質にて生成された基本波をパルス発振させる Q スイッチと、

前記レーザ媒質により生成された基本波を反射するための第 1 ミラーと、

前記励起光生成部により生成された励起光が入射可能な入射部を有するとともに、少なくとも前記 Q スイッチおよび前記第 1 ミラーを収容して成る Q スイッチ収容部と、

前記レーザ媒質により生成された基本波が入射されるとともに、該基本波よりも高い

周波数を有する第 2 高調波を生成する第 1 波長変換素子と、

前記第 1 波長変換素子にて生成された第 2 高調波が入射されるとともに、該第 2 高調波よりも高い周波数を有する第 3 高調波を生成する第 2 波長変換素子と、

前記第 2 高調波及び前記第 3 高調波のうちの少なくとも一方を反射するための第 2 ミラーと、

前記レーザ媒質により生成された基本波を透過可能な透過窓部と、前記第 2 波長変換素子により生成された第 3 高調波をレーザ光として出射可能な出力窓部とが形成されたハウジングを有するとともに、該ハウジングによって包囲される内部空間により、少なくとも前記第 1 波長変換素子、前記第 2 波長変換素子及び前記第 2 ミラーを気密状に収容して成る波長変換部と、を備え、

前記レーザ媒質は、前記 Q スイッチ収容部及び前記波長変換部のうちのいずれか一方に収容され、

前記 Q スイッチ収容部における前記第 1 ミラーと、前記波長変換部における前記第 2 ミラーとによって、前記透過窓部を経由する共振光路を成す共振器が構成されていることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のレーザ加工装置において、

前記ハウジングの外部に配置された、前記第 1 及び第 2 波長変換素子の温度を調節するための素子温調部を備えていることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のレーザ加工装置において、

前記素子温調部は、

前記第 1 波長変換素子の温度を調節する第 1 温調部と、

前記第 2 波長変換素子の温度を調節する第 2 温調部と、を有し、

前記第 1 温調部と前記第 2 温調部とは、互いに独立して制御されるように構成されていることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかーに記載のレーザ加工装置において、

前記レーザ媒質は、前記 Q スイッチ収容部に収容されており、

前記 Q スイッチ収容部は、前記レーザ媒質、前記 Q スイッチ及び前記第 1 ミラーを気密状に収容して成ることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかーに記載のレーザ加工装置において、

前記第 1 ミラーと前記第 2 ミラーとを結んで成る共振光路の途中には、少なくとも前記第 3 高調波を含んだレーザ光を前記共振光路から分離させるための出力ミラーが配置されている

ことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のレーザ加工装置において、

前記出力ミラーは、前記ハウジングによって気密状に収容されている

ことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載のレーザ加工装置において、

前記出力ミラーにより前記共振光路から分離され、前記第 3 高調波を含んだレーザ光のビーム径を整えるための凹レンズを備える

ことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 8】

請求項 5 又は 6 に記載のレーザ加工装置において、
前記出力ミラーにより前記共振光路から分離され、前記第 3 高調波を含んだレーザ光から該第 3 高調波を抽出するためのセパレータを備える
ことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のレーザ加工装置において、
前記セパレータは、前記第 2 高調波を透過させる一方、前記第 3 高調波を反射するビームスプリッタからなり、
前記ビームスプリッタを透過した第 2 高調波を減衰させる減衰部を備える
ことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載のレーザ加工装置において、
前記 Q スイッチ収容部と前記波長変換部は、ベースプレートと、該ベースプレートに立設された側壁部と、該ベースプレートおよび該側壁部によって囲われた空間を閉じる蓋部とによって包囲されている
ことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のレーザ加工装置において、
前記透過窓部及び前記出力窓部は前記側壁部に設けられている
ことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 12】

励起光に基づいて基本波を生成するレーザ媒質と、
外部から入力される制御信号に基づいて、前記レーザ媒質にて生成された基本波のパルス発振をオンオフ制御する Q スイッチと、
前記レーザ媒質にて生成された基本波を反射するための第 1 ミラーと、
励起光が入射可能な入射部を有するとともに、少なくとも前記 Q スイッチおよび前記第 1 ミラーを収容する Q スイッチ収容部と、
前記レーザ媒質により生成された基本波が入射されるとともに、該基本波よりも高い周波数を有する第 2 高調波を生成する第 1 波長変換素子と、
前記第 1 波長変換素子により生成された第 2 高調波が入射されるとともに、該第 2 高調波よりも高い周波数を有する第 3 高調波を生成する第 2 波長変換素子と、
前記第 2 高調波及び前記第 3 高調波のうちの少なくとも一方を反射するための第 2 ミラーと、
前記レーザ媒質により生成された基本波を透過可能な透過窓部と、前記第 2 波長変換素子により生成された第 3 高調波をレーザ光として出射可能な出力窓部とが形成されたハウジングを有するとともに、該ハウジングによって包囲される内部空間により、少なくとも前記第 1 波長変換素子、前記第 2 波長変換素子及び前記第 2 ミラーを気密状に収容して成る波長変換部と、を備え、
前記レーザ媒質は、前記 Q スイッチ収容部及び前記波長変換部のうちのいずれか一方に収容され、
前記 Q スイッチ収容部における前記第 1 ミラーと、前記波長変換部における前記第 2 ミラーとによって、前記透過窓部を経由する共振光路を成す共振器が構成されている
ことを特徴とするレーザ発振器。