

【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6年11月25日(2024.11.25)

【公開番号】特開2023-88438(P2023-88438A)
 【公開日】令和5年6月27日(2023.6.27)
 【年通号数】公開公報(特許)2023-119
 【出願番号】特願2021-203147(P2021-203147)
 【国際特許分類】

H 0 1 S 5/02255(2021.01)

H 0 1 S 5/02251(2021.01)

10

【F I】

H 0 1 S 5/02255

H 0 1 S 5/02251

【手続補正書】

【提出日】令和6年11月15日(2024.11.15)

【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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ピーク波長が互いに異なる複数のレーザービームを結合する波長ビーム結合装置であって

、
 前記複数のレーザービームを、それぞれ、第1偏光方向に直線偏光した複数の第1偏光ビームと、前記第1偏光方向に直交する第2偏光方向に直線偏光した複数の第2偏光ビームとに分離する偏光ビームスプリッタと、

前記複数の第2偏光ビームを、前記第1偏光方向に直線偏光した複数の第3偏光ビームに変換する第1偏光変換素子と、

30

前記複数の第1偏光ビームを回折して前記複数の第1偏光ビームを同軸に重畳した第1波長結合ビームを形成し、前記複数の第3偏光ビームを回折して前記複数の第3偏光ビームを同軸に重畳した第2波長結合ビームを形成する、1または複数の回折格子と、

前記第1波長結合ビームおよび前記第2波長結合ビームの少なくとも一方の偏光状態を変化させて、前記第1波長結合ビームおよび前記第2波長結合ビームの偏光方向を直交させる第2偏光変換素子と、

前記第1波長結合ビームおよび前記第2波長結合ビームを同軸に重畳した第3波長結合ビームを形成して出射する偏光ビーム結合器と、
 を備える、波長ビーム結合装置。

40

【請求項2】

前記1または複数の回折格子は、前記第1偏光方向に平行な回折溝を有する、請求項1に記載の波長ビーム結合装置。

【請求項3】

前記ピーク波長は、430nmから480nmの範囲に含まれる、請求項1または2に記載の波長ビーム結合装置。

【請求項4】

前記複数のレーザービームの本数は、10以上である、請求項1から3のいずれか1項に記載の波長ビーム結合装置。

【請求項5】

50

前記偏光ビームスプリッタは、前記複数のレーザビームが互いに平行に入射したとき、前記複数の第1偏光ビームを第1進行方向に反射し、かつ、前記複数の第2偏光ビームを透過するように構成されており、

前記偏光ビームスプリッタを透過した前記複数の第2偏光ビームを前記第1進行方向に反射するミラーを更に備え、

前記第1偏光変換素子は、前記ミラーによって反射された前記複数の第2偏光ビームを前記複数の第3偏光ビームに変換して前記第1進行方向に出射する、請求項1から4のいずれか1項に記載の波長ビーム結合装置。

【請求項6】

前記複数の回折格子は、

前記偏光ビームスプリッタによって前記第1進行方向に反射された前記複数の第1偏光ビーム、および、前記第1偏光変換素子から前記第1進行方向に出射される前記複数の第3偏光ビームを受ける位置に配置された第1回折格子と、

前記第1回折格子に対して平行に配置された第2回折格子と、
を含み、

前記第2回折格子は、前記複数の第1偏光ビームの前記第1回折格子による反射回折光を受けて前記第1進行方向に前記第1波長結合ビームを出射する第1領域と、前記複数の第3偏光ビームの前記第1回折格子による反射回折光を受けて前記第1進行方向に前記第2波長結合ビームを出射する第2領域と、を含む、請求項5に記載の波長ビーム結合装置。

【請求項7】

前記第1回折格子および前記第2回折格子のそれぞれは、透過型回折格子である、請求項6に記載の波長ビーム結合装置。

【請求項8】

前記第2回折格子において、前記第1領域および前記第2領域は、隙間を置いて分離された2個の素子である、請求項6または7に記載の波長ビーム結合装置。

【請求項9】

前記第1領域および前記第2領域のそれぞれにおける回折溝は、前記第1偏光方向に平行であり、

前記第1領域および前記第2領域のそれぞれにおける前記回折溝の格子ピッチは200nm以上500nm以下であり、前記第1領域および前記第2領域のそれぞれにおける前記回折溝の本数は、2000本以上5000本以下である、請求項6から8のいずれか1項に記載の波長ビーム結合装置。

【請求項10】

前記第1波長結合ビーム、前記第2波長結合ビーム、および前記第3波長結合ビームの少なくとも1つに対する絞りを更に備える、請求項1から9のいずれか1項に記載の波長ビーム結合装置。

【請求項11】

請求項1から10のいずれか1項に記載の波長ビーム結合装置と、

それぞれが互いに異なるピーク波長のレーザ光を出射する複数の半導体レーザ装置と、
前記複数の半導体レーザ装置から出射された前記レーザ光から、前記波長ビーム結合装置の前記偏光ビームスプリッタに入射する前記複数のレーザビームを形成する光ファイバレイ装置と、

を備える、ダイレクトダイオードレーザ装置。

【請求項12】

前記複数の半導体レーザ装置のそれぞれは、単一縦モードで発振するように構成されている、請求項11に記載のダイレクトダイオードレーザ装置。

【請求項13】

前記互いに異なるピーク波長は、430nmから480nmの範囲に含まれる、請求項11または12に記載のダイレクトダイオードレーザ装置。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記光ファイバアレイ装置は、前記複数のレーザービームを互いに平行に出射するように構成されている、請求項 11 から 13 のいずれか 1 項に記載のダイレクトダイオードレーザー装置。

【請求項 15】

請求項 11 から 14 のいずれかに記載の少なくとも 1 つのダイレクトダイオードレーザー装置と、

前記少なくとも 1 つのダイレクトダイオードレーザー装置から出射される前記第 3 波長結合ビームに結合される光伝送ファイバと、

前記光伝送ファイバに接続される加工ヘッドと、
を備える、レーザー加工機。

10

20

30

40

50