

【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6部門第2区分
 【発行日】平成29年3月2日(2017.3.2)

【公開番号】特開2016-75786(P2016-75786A)
 【公開日】平成28年5月12日(2016.5.12)
 【年通号数】公開・登録公報2016-028
 【出願番号】特願2014-205871(P2014-205871)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 27/09 (2006.01)
 B 2 3 K 26/073 (2006.01)
 B 2 3 K 26/064 (2014.01)
 G 0 2 B 13/18 (2006.01)
 G 0 2 B 13/00 (2006.01)
 G 0 2 B 17/08 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 27/09
 B 2 3 K 26/073
 B 2 3 K 26/064 G
 B 2 3 K 26/064 A
 G 0 2 B 13/18
 G 0 2 B 13/00
 G 0 2 B 17/08 Z

【手続補正書】

【提出日】平成29年1月25日(2017.1.25)

【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】

単位伝搬距離当たりの外径寸法の増加量が互いに異なる円環レーザービームを出射する複数の整形光学ユニットを備え、

前記各整形光学ユニットは、出射する円環レーザービームが同心状となるように配置されている、レーザービーム合成装置。

【請求項2】

前記整形光学ユニットは、

入射したレーザービームの径寸法を拡大して円環レーザービームを出射する円錐面を有する第1アキシコン光学系と、

前記第1アキシコン光学系から出射した円環レーザービームの径寸法を縮小する円錐面を有する第2アキシコン光学系と、

前記第2アキシコン光学系から出射した円環レーザービームの進路を変更する反射光学系と、を含み、

前記第1アキシコン光学系の円錐角および前記第2アキシコン光学系の円錐角の少なくともいずれか一方が前記各整形光学ユニットごとに異なっており、

前記反射光学系は、入射した円環レーザービームを、他の前記反射光学系から出射された円環レーザービームに対して同心状に出射する、請求項1に記載のレーザービーム合成装置。

【請求項3】

前記第 1 アキシコン光学系は、円錐形状に突出した反射面を有する凸型アキシコンミラーであり、

前記第 2 アキシコン光学系は、前記凸型アキシコンミラーの反射面に対向しかつ円錐形状に窪んだ反射面、および、当該反射面とその反対側にある面との間を貫通した孔を有する凹型アキシコンミラーであり、

前記反射光学系は、前記凸型アキシコンミラーと前記凹型アキシコンミラーとの間に配置され、かつ、前記凹型アキシコンミラーから出射した円環レーザービームの光軸に対して傾斜する反射面、および、当該反射面とその反対側にある面との間を貫通した孔を有するスクレイパーミラーである、請求項 2 に記載のレーザービーム合成装置。

【請求項 4】

前記各整形光学ユニットにおける前記凹型アキシコンミラーの円錐角は前記凸型アキシコンミラーの円錐角より大きく、

前記整形光学ユニットにおける前記凹型アキシコンミラーの円錐角と前記凸型アキシコンミラーの円錐角との差は、当該整形光学ユニットの前記スクレイパーミラーの出射方向側に設けられた整形光学ユニットより大きい、請求項 3 に記載のレーザービーム合成装置。

【請求項 5】

前記第 1 アキシコン光学系は、円錐形状に突出した射出面を有する第 1 アキシコンレンズであり、

前記第 2 アキシコン光学系は、前記射出面に対向しかつ円錐形状に突出した入射面を有する第 2 アキシコンレンズであり、

前記反射光学系は、前記第 1 アキシコンレンズとの間に前記第 2 アキシコンレンズを挟むように配置され、かつ、前記第 2 アキシコンレンズから出射した円環レーザービームの光軸に対して傾斜する反射面、および、当該反射面とその反対側にある面との間を貫通した孔を有するスクレイパーミラーである、請求項 2 に記載のレーザービーム合成装置。

【請求項 6】

前記各整形光学ユニットにおける前記第 1 アキシコンレンズの円錐角は前記第 2 アキシコンレンズの円錐角より小さく、

前記整形光学ユニットにおける前記第 1 アキシコンレンズの円錐角と前記第 2 アキシコンレンズの円錐角との差は、当該整形光学ユニットの前記スクレイパーミラーの出射方向側に設けられた整形光学ユニットより大きい、請求項 5 に記載のレーザービーム合成装置。

【請求項 7】

前記反射光学系から出射した円環レーザービームを集光する集光光学系、をさらに備え、前記各整形光学ユニットにおける前記第 1 アキシコン光学系の円錐角および前記第 2 アキシコン光学系の円錐角の差は、前記各整形光学ユニットの前記反射光学系から出射した円環レーザービームが前記集光光学系の射出面において互いに重なるように定められる、請求項 2 ~ 6 のいずれか一項に記載のレーザービーム合成装置。

【請求項 8】

前記集光光学系は、

前記反射光学系から出射した円環レーザービームの径寸法を拡大する反射面を有する副鏡と、

前記副鏡から出射した円環レーザービームを集光する反射面を有する主鏡と、を含み

前記各整形光学ユニットにおける前記第 1 アキシコン光学系の円錐角および前記第 2 アキシコン光学系の円錐角の差は、前記各整形光学ユニットの前記反射光学系から出射した円環レーザービームが前記主鏡の反射面において互いに重なるように定められる、請求項 7 に記載のレーザービーム合成装置。

【請求項 9】

前記反射光学系から出射した円環レーザービームの径寸法を縮小して前記集光光学系に出射するイメージリレー光学系をさらに備えている、請求項 7 または 8 に記載のレーザービーム合成装置。

【請求項 10】

前記各整形光学ユニットにおける前記第1アキシコン光学系の円錐角および前記第2アキシコン光学系の円錐角の差により発生する各円環レーザビームの焦点距離の差異を補正するように、各円環レーザビームの波面の曲率が設定されている、請求項2～9のいずれか一項に記載のレーザビーム合成装置。

【請求項11】

前記反射光学系から出射された円環レーザビームの光軸に沿って可視光線を出射するガイド光源をさらに備えている、請求項2～10のいずれか一項に記載のレーザビーム合成装置。

【請求項12】

前記整形光学ユニットは、
円環レーザビームを出射する出射光学系と、
前記出射光学系から出射した円環レーザビームの径寸法を拡大して当該円環レーザビームの進路を変更する楕円錐面を有する反射光学系と、を含み、
前記反射光学系の楕円錐面の長径側および短径側の両方の円錐角が前記各整形光学ユニットごとに異なり、
前記反射光学系は、入射した円環レーザビームを、他の前記反射光学系から出射された他の円環レーザビームに対して同心状に出射する、請求項1記載のレーザビーム合成装置。

【請求項13】

単位伝搬距離当たりの外径寸法の減少量が互いに異なる円環レーザビームを出射する複数の整形光学ユニットを備え、
前記各整形光学ユニットは、出射する円環レーザビームが同心状となるように配置されており、
前記整形光学ユニットは、
入射したレーザビームの径寸法を拡大して円環レーザビームを出射する円錐面を有する第1アキシコン光学系と、
前記第1アキシコン光学系から出射した円環レーザビームの径寸法を縮小する円錐面を有する第2アキシコン光学系と、
前記第2アキシコン光学系から出射した円環レーザビームの進路を変更する反射光学系と、を含み、
前記第1アキシコン光学系の円錐角および前記第2アキシコン光学系の円錐角の少なくともいずれか一方が前記各整形光学ユニットごとに異なっており、
前記反射光学系は、入射した円環レーザビームを、他の前記反射光学系から出射された円環レーザビームに対して同心状に出射し、
前記反射光学系から出射した円環レーザビームを透過して集光する集光光学系、をさらに備え、
前記各整形光学ユニットにおける前記第1アキシコン光学系の円錐角および前記第2アキシコン光学系の円錐角の差は、前記各整形光学ユニットの前記反射光学系から出射した円環レーザビームが前記集光光学系の出射面において互いに重なるように定められる、レーザビーム合成装置。

【請求項14】

単位伝搬距離当たりの外径寸法の減少量が互いに異なる円環レーザビームを出射する複数の整形光学ユニットを備え、
前記各整形光学ユニットは、出射する円環レーザビームが同心状となるように配置されており、
前記整形光学ユニットは、
入射したレーザビームの径寸法を拡大して円環レーザビームを出射する円錐面を有する第1アキシコン光学系と、
前記第1アキシコン光学系から出射した円環レーザビームの径寸法を縮小する円錐面を有する第2アキシコン光学系と、

前記第2アキシコン光学系から出射した円環レーザービームの進路を変更する反射光学系と、を含み、

前記第1アキシコン光学系の円錐角および前記第2アキシコン光学系の円錐角の少なくともいずれか一方が前記各整形光学ユニットごとに異なっており、

前記反射光学系は、入射した円環レーザービームを、他の前記反射光学系から出射された円環レーザービームに対して同心状に出射し、

前記各整形光学ユニットにおける前記第1アキシコン光学系の円錐角および前記第2アキシコン光学系の円錐角の差により発生する各円環レーザービームの焦点距離の差異を補正するように、各円環レーザービームの波面の曲率が設定されている、レーザービーム合成装置。

【請求項15】

単位伝搬距離当たりの外径寸法の減少量が互いに異なる円環レーザービームを出射する複数の整形光学ユニットを備え、

前記各整形光学ユニットは、出射する円環レーザービームが同心状となるように配置されており、

前記整形光学ユニットは、

入射したレーザービームの径寸法を拡大して円環レーザービームを出射する円錐面を有する第1アキシコン光学系と、

前記第1アキシコン光学系から出射した円環レーザービームの径寸法を縮小する円錐面を有する第2アキシコン光学系と、

前記第2アキシコン光学系から出射した円環レーザービームの進路を変更する反射光学系と、を含み、

前記第1アキシコン光学系の円錐角および前記第2アキシコン光学系の円錐角の少なくともいずれか一方が前記各整形光学ユニットごとに異なっており、

前記反射光学系は、入射した円環レーザービームを、他の前記反射光学系から出射された円環レーザービームに対して同心状に出射し、

前記反射光学系から出射した円環レーザービームの径寸法を縮小して集光光学系に出射するイメージリレー光学系をさらに備えている、レーザービーム合成装置。