

【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】平成28年4月7日(2016.4.7)

【公表番号】特表2015-508241(P2015-508241A)

【公表日】平成27年3月16日(2015.3.16)

【年通号数】公開・登録公報2015-017

【出願番号】特願2014-558789(P2014-558789)

【国際特許分類】

H 01 S 3/0941 (2006.01)

H 01 S 3/067 (2006.01)

H 01 S 5/022 (2006.01)

H 01 S 5/40 (2006.01)

【F I】

H 01 S 3/0941

H 01 S 3/067

H 01 S 5/022

H 01 S 5/40

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月18日(2016.2.18)

【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】

光ビームを供給する装置において、

光軸に沿って、第一のエタンデュのアスペクト比  $R_1$  を有する偏光入力レーザ光ビームを発するように励起可能な固体レーザであって、前記入力レーザ光ビームの、第一の方向に関する光不变量が、前記入力レーザ光ビームの、前記第一の方向に直交する第二の方向に関する光不变量の半分未満であるような固体レーザと、

前記偏光入力レーザ光ビームを前記第一の方向に関してコリメートするように配置された第一の円柱レンズと、

前記偏光入力レーザ光ビームを前記第二の方向に関してコリメートするように配置された第二の円柱レンズと、

前記光軸に沿って配置された端であって、コリメートされた前記偏光レーザ光ビームを、前記第二の方向に関して、第一のビーム経路に沿って方向付けられる第一の部分と第二のビーム経路に沿って方向付けられる第二の部分に分割する端を有する二等分反射面であって、前記第一と第二のビーム経路が各々、前記固体レーザから発せられた光を収容するような二等分反射面と、

前記第一のビーム経路に沿って、または前記第二のビーム経路に沿って、または前記第一と第二のビーム経路の両方に沿って配置された1つ以上の折り返し反射面と、

前記第二のビーム経路に沿って光の偏光状態を回転させるように配置された偏光回転子と、

前記第一と第二のビーム経路からの光を合波して、出力ビームを形成するように配置された偏光コンバイナであって、前記出力ビームが、 $R_1$  と等しくない第二のエタンデュのアスペクト比  $R_2$  を有するような偏光コンバイナと、を含むことを特徴とする装置。

**【請求項 2】**

光ファイバに光を供給する装置において、

少なくとも第一と第二のレーザであって、前記第一のレーザが第一の偏光ビームを第一の発光軸に沿って方向付けるように励起可能であり、前記第二のレーザが第二の偏光ビームを、前記第一の発光軸に平行な第二の発光軸に沿って方向付けるように励起可能であり、前記第一と第二の発光軸が第一の方向に関して整列され、離間されているような第一と第二のレーザと、

少なくとも前記第一と第二の発光軸に沿った光を受け入れ、前記第一と第二の光ビームのそれぞれの前記発光軸を、前記第一の方向に実質的に直交する第二の方向に関して再整列させるように配置された光合波装置であって、再整列された前記第一の光ビームの第一の部分と再整列された前記第二の光ビームの第一の部分を偏光ビームスプリッタの第一の面に向かって、および射出軸へと方向付けるように配置されている光合波装置と、

再整列された前記第一の光ビームの第二の部分と再整列された前記第二の光ビームの第二の部分を前記偏光ビームスプリッタの第二の面に向かって、および前記射出軸へと方向転換させるように配置された1つ以上の反射要素と、

前記光合波装置と前記偏光ビームスプリッタの間に配置され、前記第一と第二の光ビームの各々の前記第一の部分の経路または、前記第一と第二の光ビームの各々の前記第二の部分の経路のいずれかの中にある偏光回転子と、

前記射出軸から前記光ファイバに向かって光を方向付けるように配置された1つ以上のレンズ要素と、

を含むことを特徴とする装置。

**【請求項 3】**

光ファイバに光を供給する装置において、

少なくとも第一と第二の固体レーザであって、前記第一のレーザが第一の偏光ビームを第一の軸に沿って方向付けるように励起可能であり、前記第二のレーザが第二の偏光ビームを、前記第一の軸に平行で、前記第一の軸から第一の距離だけ離間された第二の軸に沿って方向付けるように励起可能であるような第一と第二の固体レーザと、

前記第一と第二の軸を、前記第一の距離より小さい第二の距離だけ離間されるように再整列させる空間光合波装置であって、前記第二の距離が前記第一の距離に実質的に直交する方向に測定されるような空間光合波装置と、

前記第一の固体レーザからの再整列された前記第一の光ビームを第一の部分と第二の部分に分割し、前記第二の固体レーザからの再整列された前記第二の光ビームを第三の部分と第四の部分に分割して、前記第一と第三の部分を偏光ビームスプリッタの第一の面に向かって、また前記第二と第四の部分を、偏光回転子を通じて前記偏光ビームスプリッタの第二の面に向かって方向転換させる偏光合波装置と、

前記偏光ビームスプリッタから受け取った光を前記光ファイバに向かって方向付けるように配置された1つ以上のレンズ要素と、

を含むことを特徴とする装置。

**【請求項 4】**

光ファイバに光を供給する装置において、

少なくとも、第一の光ビームを第一の軸に沿って方向付けるように励起可能な第一のレーザと、第二の光ビームを、前記第一の軸に平行な第二の軸に沿って方向付けるように励起可能な第二のレーザであって、前記第一と第二の軸が第一の平面P1を画定するようなレーザと、

少なくとも前記第一と第二の軸に沿った光を受け入れて、合波ビームを形成するように配置された光合波装置であって、前記第一の光ビームが第三の軸に沿って方向付けられ、前記第二の光ビームが第四の軸に沿って方向付けられ、前記第三と第四の軸が、前記第一の平面P1に実質的に直交する第二の平面P2を画定し、前記第三の軸からの前記第一の光ビームの第一の部分と前記第四の軸からの前記第二の光ビームの第一の部分を偏光ビームスプリッタの第一の面に向かって、および射出軸へと方向付けるようにさらに配置され

た光合波装置と、

前記第三の軸からの前記第一の光ビームの第二の部分と前記第四の軸からの前記第二の光ビームの第二の部分を前記偏光ビームスプリッタの第二の面に向かって、および射出軸へと方向付けるように配置された1つ以上の反射要素であって、前記偏光ビームスプリッタの前記第二の面が前記偏光ビームスプリッタの前記第一の面と対向するような反射要素と、

前記第三と第四の軸からの前記第一と第二の光ビームの、方向付けられた前記第一の部分または、前記第三と第四の軸からの前記第一と第二の光ビームの、方向転換された前記第二の部分のいずれかの前記経路内に配置された偏光回転子と、

前記射出軸からの光を前記光ファイバに向かって方向付けるように配置された1つ以上のレンズ要素と、

を含むことを特徴とする装置。

【請求項 5】

第一の波長 1 の励起光を、第二の波長 2 を発光する被励起レーザに供給する装置において、

光を第一の発光軸に沿って第一の方向に方向付けるように励起可能な、前記第一の波長 1 の第一のレーザと、

光を、前記第一の発光軸に平行な第二の発光軸に沿って方向付けるように励起可能な、前記第一の波長 1 の第二のレーザと、

前記第一の波長 1 の合波光ビームを形成するように配置された合波装置であって、方向付けられた前記光の経路内に配置された中実の透明体の上に形成され、

(i) 前記合波装置の第一の面の上に形成され、前記第一と第二の発光軸に対して斜角で配置され、1を透過させ、2を反射する第一の短波長透過フィルタと、

(ii) 前記合波装置の、前記第一の面に平行な第二の面上に形成された第一の長波長透過フィルタであって、1を反射し、2を透過させる第一の長波長透過フィルタと、

(iii) 前記合波装置の前記第一の面の上に形成された第二の長波長透過フィルタであって、1を反射し、2を透過させる第二の長波長透過フィルタと、

を有し、前記第一と第二の発光軸を、P1に直交し、前記第一の方向に平行な第二の面 P2に沿って再整列させる合波装置と、

前記合波光ビームの経路内に配置された偏光光合波装置であって、

前記合波ビームの第一の部分の経路内に配置され、前記合波ビームの前記第一の部分を射出軸へと方向付けるように処理された第一の面を有する偏光ビームスプリッタであって、前記合波ビームの前記第一の部分が、前記第一のレーザからの前記光の 20 % より多くと前記第二のレーザからの前記光の 20 % より多くを含むような偏光ビームスプリッタと、

前記合波ビームの第二の部分を、偏光回転子を通じて、前記偏光ビームスプリッタの第二の面に向かって、および前記射出軸へと方向転換させる 2 つ以上の反射要素であって、前記合波ビームの前記第二の部分が前記第一のレーザからの前記光の 20 % より多くと前記第二のレーザからの前記光の 20 % より多くを含むような 2 つ以上の反射要素と、を含む偏光光合波装置と、

前記射出軸からの光を、前記被励起レーザへと光を案内する光ファイバに向かって方向付けるように配置された1つ以上のレンズ要素と、

を含み、

前記第一と第二の発光軸が第一の平面 P1を画定する、  
ことを特徴とする装置。

【請求項 6】

光を光ファイバに供給する方法において、

第一のレーザを励起して、光を第一の発光軸に沿って方向付けるステップと、

少なくとも第二のレーザを励起して、光を前記第一の発光軸と平行な第二の発光軸に沿

って方向付けるステップであって、前記第一と第二の発光軸が第一の平面P1を画定するようなステップと、

合波ビームを形成するステップであって、前記第一と第二のレーザの前記光が、前記第一の平面P1に実質的に直交する第二の平面P2を画定する第三と第四の軸に沿って整列されるようなステップと、

前記合波ビームの少なくとも第一の部分を偏光ビームスプリッタの第一の面に向かって、および射出軸へと方向付けるステップであって、前記合波ビームの前記少なくとも第一の部分が前記第一と第二のレーザの両方からの光を含むようなステップと、

前記合波ビームの第二の部分を、偏光回転子を通じて、前記偏光ビームスプリッタの第二の面に向かって、および前記射出軸へと方向付けるステップであって、前記合波ビームの前記少なくとも第二の部分が前記第一と第二のレーザの両方からの光を含むようなステップと、

前記射出軸からの光を前記光ファイバに向かって方向付けるステップと、  
を含むことを特徴とする方法。