

【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 3 年 4 月 1 日 (2021.4.1)

【公表番号】特表 2021-506115 (P2021-506115A)  
 【公表日】令和 3 年 2 月 18 日 (2021.2.18)  
 【年通号数】公開・登録公報 2021-008  
 【出願番号】特願 2020-530494 (P2020-530494)  
 【国際特許分類】

H 0 1 S 5/14 (2006.01)

H 0 1 S 5/022 (2021.01)

【F I】

H 0 1 S 5/14

H 0 1 S 5/022

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 6 月 3 日 (2020.6.3)

【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】

半導体レーザであって、

1 つまたは複数の半導体チップ (1 - 1) と、レーザ光共鳴キャビティと、速相軸コリメート素子 (F A C) とを備え、

各前記半導体チップ (1 - 1) の発光ユニット (1 - 1 1) の利得領域 (1 - 1 1 A) の、遅相軸方向に沿う全長は、1 mm ~ 10 cm であり、

前記レーザ光共鳴キャビティは、前記発光ユニット (1 - 1 1) の利得領域 (1 - 1 1 A) の遅相軸方向におけるサイズが基本モードスポット半径  $r_0$  にマッチングするように、前記発光ユニット (1 - 1 1) から発された半導体レーザ光を調整して共鳴させ、

前記速相軸コリメート素子 (F A C) は、前記レーザ光共鳴キャビティ内に設けられ、前記発光ユニット (1 - 1 1) から発されたレーザ光を速相軸方向においてコリメートすることを特徴とする半導体レーザ。

【請求項 2】

前記発光ユニット (1 - 1 1) の利得領域 (1 - 1 1 A) の遅相軸方向におけるサイズが基本モードスポット半径  $r_0$  にマッチングするとは、

単一の前記発光ユニット (1 - 1 1) から発された光の遅相軸に沿う長さ  $L$  と利得領域 (1 - 1 1 A) の遅相軸方向における基本モードスポット直径  $2r_0$  の投影値との比が 1 ~ 4 であることを指すことを特徴とする請求項 1 に記載の半導体レーザ。

【請求項 3】

前記速相軸コリメート素子 (F A C) は、前記発光ユニット (1 - 1 1) の前端面から  $f_{F A C}$  だけ離れた位置に設けられ、前記利得領域 (1 - 1 1 A) の速相軸方向に沿う焦点距離が  $f_{F A C}$  であり、前記利得領域 (1 - 1 1 A) の遅相軸方向に沿う焦点距離が  $f_{F A C}$  であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体レーザ。

【請求項 4】

前記半導体チップの発光ユニットのリジストライブ幅は、1 ~ 2 mm であり、前記レーザ光共鳴キャビティは、遅相軸方向において安定キャビティであることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の半導体レーザ。

**【請求項 5】**

前記レーザ光共鳴キャビティは、第 1 キャビティ鏡 ( 2 ) と第 1 出力結合鏡 ( 3 ) とを備え、

前記第 1 キャビティ鏡 ( 2 ) は、その表面に入射されたレーザ光を前記半導体チップ ( 1 - 1 ) へ反射し、前記第 1 出力結合鏡 ( 3 ) を介して出力することを特徴とする請求項 4 に記載の半導体レーザ。

**【請求項 6】**

前記半導体チップ ( 1 - 1 ) の発光ユニット ( 1 - 1 1 ) のリッジストライプ幅は、2 ~ 5 mm であり、前記レーザ光共鳴キャビティは、遅相軸方向において非安定キャビティであることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の半導体レーザ。

**【請求項 7】**

前記レーザ光共鳴キャビティは、第 2 キャビティ鏡 ( 5 ) と、第 3 キャビティ鏡 ( 6 ) と、第 2 出力結合鏡 ( 7 ) とを備え、

前記第 2 キャビティ鏡 ( 5 ) は、その表面に入射されたレーザ光を前記半導体チップ ( 1 - 1 ) へ反射し、

前記第 2 出力結合鏡 ( 7 ) の中心には、空洞が開設され、前記第 2 出力結合鏡 ( 7 ) は、その表面に入射されたレーザ光を反射して出力し、

前記第 3 キャビティ鏡 ( 6 ) は、前記空洞を通過したレーザ光を前記半導体チップ ( 1 - 1 ) へ反射することを特徴とする請求項 6 に記載の半導体レーザ。

**【請求項 8】**

前記複数の半導体チップ ( 1 - 1 ) は、速相軸方向に垂直となるように配列し、遅相軸方向に互いに平行することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の半導体レーザ。

**【請求項 9】**

前記複数の前記半導体チップ ( 1 - 1 ) の発光ユニット ( 1 - 1 1 ) のリッジストライプ幅は、1 ~ 2 mm であり、前記レーザ光共鳴キャビティは、遅相軸方向において安定キャビティであることを特徴とする請求項 8 に記載の半導体レーザ。

**【請求項 10】**

前記レーザ光共鳴キャビティは、第 4 キャビティ鏡 ( 8 ) と第 3 出力結合鏡 ( 9 ) とを備え、

前記第 4 キャビティ鏡 ( 8 ) は、その表面に入射されたレーザ光を前記半導体チップ ( 1 - 1 ) へ反射し、前記第 3 出力結合鏡 ( 9 ) を介して出力することを特徴とする請求項 9 に記載の半導体レーザ。

**【請求項 11】**

前記複数の半導体チップ ( 1 - 1 ) のうちの各半導体チップ ( 1 - 1 ) の発光ユニット ( 1 - 1 1 ) のリッジストライプ幅は、2 ~ 5 mm であり、前記レーザ光共鳴キャビティは、遅相軸方向において非安定キャビティであることを特徴とする請求項 8 に記載の半導体レーザ。

**【請求項 12】**

前記レーザ光共鳴キャビティは、第 5 キャビティ鏡 ( 10 ) と、第 6 キャビティ鏡 ( 11 ) と第 4 出力結合鏡 ( 12 ) とを備え、

前記第 5 キャビティ鏡は、その表面に入射されたレーザ光を前記半導体チップ ( 1 - 1 ) へ反射し、

前記第 4 出力結合鏡 ( 12 ) の中心には、空洞が開設され、前記第 4 出力結合鏡 ( 12 ) は、その表面に入射されたレーザ光を反射して出力し、

前記第 6 キャビティ鏡 ( 11 ) は、前記空洞を通過したレーザ光を前記半導体チップ ( 1 - 1 ) へ反射することを特徴とする請求項 11 に記載の半導体レーザ。

**【請求項 13】**

前記レーザ光共鳴キャビティは、更に、前記複数の半導体チップ ( 1 - 1 ) から発されたレーザ光を調整して速相軸方向においてスペクトル合成を行わせることを特徴とする請

求項 8 に記載の半導体レーザ。

【請求項 14】

レーザ光共鳴キャビティは、シリンドリカル変換レンズ（F）と回折光学素子（DOE）を更に備え、

前記シリンドリカル変換レンズ（F）は、速相軸方向において所定焦点距離  $f$  が設定され、遅相軸方向における焦点距離が であり、

前記利得領域（1-11A）と回折光学素子（DOE）は、シリンドリカル変換レンズ（F）の2つの焦点にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 13 に記載の半導体レーザ。

【請求項 15】

前記半導体チップ（1-1）の下に設けられて前記半導体チップ（1-1）を放熱させるためのヒートシンク（13）を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の半導体レーザ。