

【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17年6月16日(2005.6.16)

【公開番号】特開2000-77771(P2000-77771A)

【公開日】平成12年3月14日(2000.3.14)

【出願番号】特願平10-290371

【国際特許分類第7版】

H 01 S 5/125

G 02 F 1/025

【F I】

H 01 S 3/18 6 4 4

G 02 F 1/025

【手続補正書】

【提出日】平成16年9月17日(2004.9.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体光增幅器と、前記半導体光增幅器を内部に含むレーザ共振器とで構成した利得クランプ型の半導体光增幅装置において、信号光に対する実効的な透過損失量が一定値を維持しながら、レーザ発振光に対する共振器損失量が制御可能である可変光減衰機構を有することを特徴とする半導体光增幅装置。

【請求項2】

上記レーザ共振器を少なくとも一方が波長選択性のある反射鏡によって構成するとともに、上記可変光減衰機構として前記レーザ共振器内に可変光減衰器を設けたことを特徴とする請求項1記載の半導体光增幅装置。

【請求項3】

上記レーザ共振器内に信号光が通過しない部分を設け、前記信号光が通過しない部分に上記可変光減衰器を配置したことを特徴とする請求項2記載の半導体光增幅装置。

【請求項4】

上記レーザ共振器を波長選択性のある反射鏡と波長選択性のない反射鏡からなる外部共振器構造とし、前記波長選択性のある反射鏡と上記半導体光增幅装置との間にビームスプリッタを挿入すると共に、前記ビームスプリッタを介してレーザ共振器に垂直な方向から信号光を入射させ、前記波長選択性のある反射鏡とビームスプリッタとの間を上記信号光が通過しない部分としたことを特徴とする請求項3記載の半導体光增幅装置。

【請求項5】

上記レーザ共振器を波長選択性のある反射鏡と波長選択性のない反射鏡からなる外部共振器構造とし、前記波長選択性のある反射鏡と上記半導体光增幅装置との間にビームスプリッタを挿入すると共に、前記ビームスプリッタを介してレーザ共振器に垂直な方向から信号光を出射させ、前記波長選択性のある反射鏡とビームスプリッタとの間を上記信号光が通過しない部分としたことを特徴とする請求項3記載の半導体光增幅装置。

【請求項6】

上記レーザ共振器を一対の波長選択性のある反射鏡からなる外部共振器構造とし、上記半導体光增幅器と前記両方の波長選択性のある反射鏡との間に各々ビームスプリッタを挿入すると共に、前記ビームスプリッタを介してレーザ共振器に垂直な方向から信号光を入

出射させ、前記一対の波長選択性のある反射鏡とビームスプリッタとの間の二箇所の領域を上記信号光が通過しない部分としたことを特徴とする請求項3記載の半導体光増幅装置。

【請求項7】

上記レーザ共振器内に信号光が通過しない部分を設けずに、上記可変減衰器としてレーザ発振波長に対しては光減衰量を変えられるが、前記信号光は実効的に減衰しない可変光減衰器を配置したことを特徴とする請求項2記載の半導体光増幅装置。

【請求項8】

上記波長選択性のある反射鏡によりレーザ発振波長を信号光の波長よりも短波長に設定するとともに、上記可変光減衰器として前記レーザ発振波長より短波長側に吸収端波長がある電界吸収型光変調器を用いたことを特徴とする請求項7記載の半導体光増幅装置。

【請求項9】

上記半導体光増幅器と上記電界吸収型光変調器からなる可変光減衰器とをモノリシックに集積化したことを特徴とする請求項8記載の半導体光増幅装置。

【請求項10】

上記波長選択性のある反射鏡として、ファイバグレーティングを用いたことを特徴とする請求項7乃至9のいずれか1項に記載の半導体光増幅装置。

【請求項11】

上記波長選択性のある反射鏡として分布プラッグ反射器を用い、この分布プラッグ反射器を上記半導体光増幅器と上記電界吸収型光変調器からなる可変光減衰器にモノリシックに一体化したことを特徴とする請求項9記載の半導体光増幅装置。

【請求項12】

上記半導体光増幅器を2つの $2 \times 2$ 型光合分岐器からなるマッハツエンダー干渉器の2つのアームに設けると共に、上記レーザ共振器を入力側の前記光合分岐器の入力ポートの一方と、前記入力ポートに対してクロス位置にある出力側の前記光合分岐器の出力ポートに配置した反射鏡によって構成し、上記可変光減衰機構としての可変光減衰器を前記レーザ共振器内の前記光合分岐器と前記反射鏡との間に設けたことを特徴とする請求項1記載の半導体光増幅装置。

【請求項13】

上記 $2 \times 2$ 型光合分岐器として、方向性結合器を用いたことを特徴とする請求項12記載の半導体光増幅装置。

【請求項14】

上記 $2 \times 2$ 型光合分岐器として、マルチモード干渉器を用いたことを特徴とする請求項12記載の半導体光増幅装置。

【請求項15】

上記反射鏡の内の少なくとも一方を、波長選択性のある反射鏡で構成したことを特徴とする請求項12乃至14のいずれか1項に記載の半導体光増幅装置。

【請求項16】

上記可変光減衰器として、電界吸収型光変調器を用いたことを特徴とする請求項12乃至15のいずれか1項に記載の半導体光増幅装置。

【請求項17】

上記半導体光増幅器、上記2つの $2 \times 2$ 型光合分岐器、上記可変光減衰器、及び、上記反射鏡をモノリシックに集積化したことを特徴とする請求項12乃至16のいずれか1項に記載の半導体光増幅装置。

【請求項18】

半導体光増幅器と、前記半導体光増幅器を内部に含むレーザ共振器とで構成した利得クランプ型の半導体光増幅装置において、前記半導体光増幅器をサニヤック型光干渉計のアームに設けると共に、前記サニヤック型光干渉計の一方の入出力ポートにつながる光導波路に反射鏡を配置してレーザ共振器を構成し、且つ、該光導波路内に可変光減衰器を配置し、他方の入出力ポートにつながる光導波路を信号光に対する入出力用光導波路とした

ことを特徴とする半導体光増幅装置。

【請求項 19】

上記反射鏡として、波長選択性のある反射鏡を用いたことを特徴とする請求項18記載の半導体光増幅装置。

【請求項 20】

上記サニヤック型光干渉計における、半導体光増幅器以外の光導波路部及び光カップラー部分を、光ファイバによって構成することを特徴とする請求項18または19に記載の半導体光増幅装置。

【請求項 21】

上記サニヤック型光干渉計における、上記半導体光増幅器以外の光導波路部及び光カップラー部分を、プレーナ型誘電体光回路によって構成することを特徴とする請求項18または19に記載の半導体光増幅装置。

【請求項 22】

上記サニヤック型光干渉計を構成する光導波路、光カップラー部分、アーム、及び、半導体光増幅器を、半導体によりモノリシックに一体化したことを特徴とする請求項18または19に記載の半導体光増幅装置。

【請求項 23】

上記サニヤック型光干渉計を構成する光導波路、光カップラー部分、及び、アームも、半導体光増幅領域としたことを特徴とする請求項22記載の半導体光増幅装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

(11)また、本発明は、上記(9)において、波長選択性のある反射鏡4として分布プラグ反射器を用い、この分布プラグ反射器を半導体光増幅器2と電界吸収型光変調器からなる可変光減衰器にモノリシックに一体化したことを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

(18)また、本発明は、半導体光増幅器2と、この半導体光増幅器2を内部に含むレーザ共振器とで構成した利得クランプ型の半導体光増幅装置1において、半導体光増幅器2をサニヤック型光干渉計のアームに設けるとともに、このサニヤック型光干渉計の一方の入出力ポートにつながる光導波路に反射鏡を配置してレーザ共振器を構成し、且つ、該光導波路内に可変光減衰器3を配置し、他方の入出力ポートにつながる光導波路を信号光7に対する入出力用光導波路としたことを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

この様に、サニヤック型光干渉計を用いた場合には、半導体光増幅器2は一つだけで良いので、一対の半導体光増幅器2を用いた対称構造の利得クランプ型の半導体光増幅装置1に比べて半導体光増幅器2に要求される対称動作性に関する要件が不要になるので、レーザ発振光と信号光7が混ざる可能性がより低減され、安定した光増幅動作が可能になる

。また、レーザ共振器を構成する光導波路内に可変光減衰器3を配置することにより、共振器損失を連続的に任意に制御することができ、それによって、利得クランプ型の半導体光増幅装置1の特性を用途に応じて最適化することができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】削除

【補正の内容】