【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23年7月7日(2011.7.7)

【公表番号】特表2011-517110(P2011-517110A)
【公表日】平成23年5月26日(2011.5.26)
【年通号数】公開・登録公報2011-021
【出願番号】特願2011-503552(P2011-503552)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｓ　5/14　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｓ　5/14

【手続補正書】
【提出日】平成23年4月5日(2011.4.5)
【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】
レーザを動作させるための方法であって、
光周波数偏位と、出力光信号の振幅変調とをもたらす変調深さにより、キャビティの光路長の変調を生成するために、電気的変調信号を第1の制御パラメータに印加するステップにおいて、第1の光位相要素は、前記変調信号によって誘導される少なくとも前記第1の制御パラメータの変動内に光透過率の変動を示し、スペクトル選択性フィルタは、前記電気的変調信号によって誘導される少なくとも前記光周波数偏位の対応において可変の光透過率を有する、ステップと、
前記出力光信号の前記変調の前記振幅を検出するステップと、
前記光周波数偏位内の光周波数に関する前記光透過率の第1の導関数が、前記レーザ出力信号の変調振幅を抑えるために、前記第1の制御パラメータの変動の間隔内で前記第1の位相要素の前記光透過率の前記第1の導関数と比較して、逆符号を有するように、前記スペクトル選択性フィルタの前記光透過率を選択するために前記キャビティの光路長を調整するステップと
を含む方法。
【請求項２】
前記キャビティの光路長を調整する前記ステップは、前記出力光信号の前記変調振幅を最小にするように実行される、請求項1に記載の方法。
【請求項３】
前記第1の制御パラメータの変動内の前記第1の光位相要素の前記光透過率の前記変動は、単調である、請求項1に記載の方法。
【請求項４】
前記第1の制御パラメータの変動間隔内の前記第1の位相要素の前記透過率の前記第1の導関数は、負である、請求項3に記載の方法。
【請求項５】
利得電流を前記利得媒体に与えるステップをさらに含み、前記利得媒体は、半導体タイプであり、前記キャビティの光路長を調整する前記ステップは、前記利得電流を調整することによって実行される、請求項1に記載の方法。
【請求項６】

前記キャビティの光路長を調整する前記ステップは、第2の制御パラメータにより制御可能な第2の光位相要素の位相を調整することによって実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項７】

前記第2の光位相要素は、前記光周波数偏位内に前記光周波数から実質的に独立の光透過率を有する、請求項6に記載の方法。

【請求項８】

前記出力光信号の前記振幅を検出する前記ステップと、前記キャビティの光路長を調整する前記ステップとを結合するフィードバックループを作動させるステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項９】

前記第1の制御パラメータの変動間隔内の前記第1の位相要素の前記透過率の前記第1の導関数は、負であり、前記キャビティの光路長を調整する前記ステップは、前記スペクトル選択性フィルタの少なくとも1つの透過帯域のピークに対応する前記周波数よりも低い光周波数に、前記中心チャネル周波数を位置決めするステップを含み、前記少なくとも１つの透過帯域は、前記中心チャネル周波数に同調する手法で選択されることで形成される、請求項1に記載の方法。

【請求項１０】

少なくとも1つの中心チャネル周波数で、出力光信号を放出するように構成されている外部キャビティレーザを備えるレーザ装置であって、前記外部キャビティレーザのキャビティは、

キャビティ光軸に沿って前記外部キャビティ内に光ビームを放出するようになされている利得媒体と、

前記キャビティ光軸に沿って配置されるスペクトル選択性光フィルタと、

その位相が第1の制御パラメータにより制御可能であり、前記キャビティ光軸に沿って配置される第1の光位相要素と、

光周波数偏位と、前記出力光信号の振幅変調とをもたらす変調深さにより、前記キャビティの光路長の変調を生成するために、電気的変調信号を前記第1の光位相要素に与えるように構成されている変調ジェネレータ素子を備える制御回路と

を備え、

前記第1の光位相要素は、前記変調信号によって誘導される少なくとも前記第1の制御パラメータの変動内に可変の光透過率を有し、前記スペクトル選択性フィルタは、前記変調信号によって誘導される少なくとも前記光周波数偏位に対応して可変の光透過率を有し、前記制御回路は、

前記出力光信号の前記変調の振幅を検出するように構成されている検出器素子と、

前記光周波数偏位内の前記光周波数に関する前記光透過率の第1の導関数が、前記第1の制御パラメータの変動の間隔内で前記第1の位相要素の前記光透過率の前記第1の導関数と比較して、逆符号を有するように、前記スペクトル選択性フィルタの前記光透過率を選択するために前記キャビティの光路長を調整するように構成されているレギュレータ素子と、

前記レギュレータ素子および前記検出器素子と通信するように構成され、制御信号を生成して、前記レーザ出力信号の前記変調振幅を制御するように構成なされているコントローラと

をさらに備える、

レーザ装置。

【請求項１１】

前記コントローラは、フィードバックループを生成して、前記出力光信号の前記変調振幅を最小にするまで光路長を調整するように構成されている、請求項10に記載のレーザ装置。

【請求項１２】

前記コントローラは、フィードバックループを生成して、前記出力光信号の前記変調振幅を一定の所定値より低く抑えるまで光路長を調整するように構成されている、請求項10に記載のレーザ装置。
【請求項１３】
前記外部キャビティは、第2の制御パラメータにより制御可能な第2の光位相要素を含み、前記レギュレータ素子は、前記第2の制御パラメータにより前記第2の光位相要素の位相の調整を実行するように構成されている、請求項10に記載のレーザ装置。
【請求項１４】
前記コントローラは、前記検出器素子によって検出された前記出力光信号の前記変調振幅と、前記第1の制御パラメータと、前記第2の制御パラメータとを監視し、制御信号を前記レギュレータ素子に与えて、前記出力光信号の前記振幅を最小にするように構成されている、請求項13に記載のレーザ装置。
【請求項１５】
前記第2の光位相要素は、前記光周波数偏位内に前記光周波数から実質的に独立している光透過率を有する、請求項13に記載のレーザ装置。
【請求項１６】
前記外部キャビティレーザは、動作周波数間隔内で選択可能な中心チャネル周波数で、出力光信号を放出するように構成されている同調可能レーザであり、前記スペクトル選択性フィルタは、前記動作周波数間隔に実質的に位置合わせされた複数の透過帯域を定め、前記キャビティは、前記キャビティ光軸に沿って配置され、前記透過帯域のうちの1つを同調可能なように、選択するように構成されている周波数同調可能フィルタをさらに備える、請求項10に記載のレーザ装置。
【請求項１７】
レーザを動作させるための方法であって、
変調周波数で、および光周波数偏位と、前記出力光信号の振幅変調とをもたらす第1の変調深さにより、キャビティの光路長の変調を生成するために、第1の電気的変調信号を光位相要素の制御パラメータに印加するステップと、
同時に、前記変調周波数で、および第2の変調深さで、第2の電気的変調信号を前記利得媒体に印加するステップと、
前記出力光信号の変調振幅を検出するステップと、
前記レーザ出力信号の前記変調振幅の分析に基づいて、前記第2の変調深さを調整するステップと
を含む方法。
【請求項１８】
前記第1の位相要素は、前記第1の変調信号によって誘導される少なくともその変動内に、前記制御パラメータにおける増加とともに実質的に減少する光透過率を有し、前記第1の変調信号は、実質的に前記第2の変調信号による位相にある、請求項17に記載の方法。
【請求項１９】
前記位相要素は、前記第1の変調信号によって誘導される少なくともその変動内に、前記制御パラメータにおける増加とともに実質的に増加する光透過率を有し、前記第1の変調信号は、前記第2の変調信号と比較して、実質的に位相対立にある、請求項17に記載の方法。
【請求項２０】
前記第2の変調信号の前記第2の変調深さは、前記第1の変調信号の前記第1の変調深さのパーセント値と比較して、約1/5以下の前記パーセント値を有する、請求項17に記載の方法。
【請求項２１】
前記第2の変調信号の前記第2の変調深さは、前記第1の変調信号の前記第1の変調深さのパーセント値と比較して、1/8以下の前記パーセント値を有する、請求項17に記載の方法。

【請求項２２】
前記第1の変調深さの前記パーセント値は、50%から90%の範囲に含まれる、請求項17に記載の方法。
【請求項２３】
前記外部キャビティレーザは、動作周波数間隔に実質的に位置合わせされた複数の透過帯域を定めるスペクトル選択性フィルタを備える動作周波数間隔内で選択可能な中心チャネル周波数で、出力光信号を放出するように構成されている同調可能レーザであり、前記方法は、前記スペクトル選択性フィルタの前記透過帯域のうちの1つを同調可能なように選択することによって、同調可能フィルタを周波数で同調させるステップをさらに含み、
前記出力光信号の平均パワー値を監視するステップと、前記出力光信号の前記平均パワーを最大にするために、前記キャビティの光路長を調整するステップと
をさらに含む、請求項22に記載の方法。
【請求項２４】
前記位相要素は、前記利得媒体に光学的に結合された位相部であり、
前記位相部は、前記利得媒体に隣接して配置され、前記利得媒体および前記位相部は、半導体光増幅器に属する、請求項23に記載の方法。
【請求項２５】
前記出力光信号の前記光周波数偏位を監視し、実質的に所定値に対応する値に前記光周波数偏位を保つために、前記第1の変調信号の前記第1の変調深さを調整するステップをさらに含む、請求項24に記載の方法。
【請求項２６】
前記レーザ出力信号の光周波数偏位の前記所定値は、0.5GHz以上である、請求項25に記載の方法。
【請求項２７】
少なくとも1つの中心チャネル周波数で出力光信号を放出するように構成されている外部キャビティレーザを備えるレーザ装置において、前記外部キャビティレーザのキャビティは、
光軸に沿ってキャビティ内に光ビームを放出するように構成されている利得媒体と、
その位相が制御パラメータにより制御可能であり、前記キャビティ光軸に沿って配置される光位相要素と、
電気変調周波数で、および光周波数偏位と、前記出力光信号の振幅変調とをもたらす第1の変調深さにより、キャビティの光路長の変調を生成するように、第1の電気的変調信号を前記光位相要素に与えるように構成されている第1の変調ジェネレータ素子を有する制御回路と、
前記変調周波数で、および第2の変調深さにより、第2の電気的変調信号を前記利得媒体に与えるように構成されている第2の変調ジェネレータ素子と、
前記出力光信号の前記変調振幅を検出するように構成されている検出器素子と、
前記第2の変調深さを調整するように構成されているレギュレータ素子とを備え、
前記制御回路は、前記レギュレータ素子および前記検出器素子と通信するように構成されているとともに、制御信号を生成して、前記出力光信号の前記変調振幅を制御するように構成されている、
レーザ装置。
【請求項２８】
前記コントローラは、フィードバックループを生成して、前記出力光信号の前記変調振幅を最小にするまで前記第2の変調深さを調整するように構成されている、請求項27に記載のレーザ装置。
【請求項２９】
前記コントローラは、フィードバックループを生成して、前記出力光信号の前記変調振幅を一定の所定値より低く抑えるまで前記第2の変調深さを調整するように構成されている、請求項27に記載のレーザ装置。

【請求項３０】
前記コントローラは、前記検出器素子によって検出された前記振幅と、前記第2の変調深さとを監視し、制御信号を前記レギュレータ素子に与えて、前記出力光信号の前記振幅を最小にするようになされている、請求項27に記載のレーザ装置。
【請求項３１】
前記位相要素は、前記第1の変調信号によって誘導される少なくともその変動内に、前記制御パラメータの増加とともに実質的に減少する光透過率を有し、前記第1の変調信号は、実質的に前記第2の変調信号による位相にある、請求項27に記載のレーザ装置。
【請求項３２】
前記位相要素は、前記第1の変調信号によって誘導される少なくともその変動内に、前記制御パラメータの増加とともに実質的に増加する光透過率を有し、前記第1の変調信号は、前記第2の変調信号と比較して、実質的に位相対立にある、請求項27に記載のレーザ装置。