

【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30年9月13日(2018.9.13)

【公表番号】特表2018-503966(P2018-503966A)

【公表日】平成30年2月8日(2018.2.8)

【年通号数】公開・登録公報2018-005

【出願番号】特願2017-513110(P2017-513110)

【国際特許分類】

H 01 S 5/0683 (2006.01)

H 01 S 3/0941 (2006.01)

H 01 S 3/042 (2006.01)

【F I】

H 01 S 5/0683

H 01 S 3/0941

H 01 S 3/042

【手続補正書】

【提出日】平成30年7月31日(2018.7.31)

【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】

ダイオードバンクの各々がレーザダイオードを含み、レーザビームを出力するように構成されているダイオードバンクと、

要求されたパワーの指示を受信し、現在のパワーレベルから異なるパワーレベルへの移行を必要とする前記要求されたパワーに基づいて、複数のダイオードバンクを選択的に動作させるように構成されている制御ユニットと、

を備え、

第1の複数のダイオードバンクは、前記異なるパワーレベルが前記現在のパワーレベルより小さいときに動作し、または、

第2の複数のダイオードバンクは、前記異なるパワーレベルが前記現在のパワーレベルより大きいときに動作し、

前記第2の複数のダイオードバンクは、前記第1の複数のダイオードバンクに含まれているダイオードバンクの数よりも多いダイオードバンクの数を含む
レーザシステム。

【請求項2】

前記要求されたパワーが前記ダイオードバンクの第1のダイオードバンクの最大パワーと等しいとき、第1のパワーは前記第1のダイオードバンクの前記最大パワーと等しく、
第2のパワーはゼロに等しい請求項1に記載のレーザシステム。

【請求項3】

前記ダイオードバンクの各々は最大パワーを有し、

前記レーザシステムは、前記ダイオードバンクの各々の前記最大パワーの合計と等しい
システム最大パワーを有し、

第1の電流制御信号は、前記ダイオードバンクの第1のダイオードバンクを、前記第1の
ダイオードバンクの最大パワーの50%よりも広い範囲で調整するように構成され、

他の電流制御信号は、前記ダイオードバンクの第2のダイオードバンクをそれぞれの最

大パワーの 50 %よりも狭い制限された範囲で調整するように構成されている

請求項 1 に記載のレーザシステム。

【請求項 4】

前記広い範囲は、前記第 1 のダイオードバンクの前記最大パワーの 40 %から 100 %を含む請求項 3 に記載のレーザシステム。

【請求項 5】

前記制限された範囲は、前記第 2 のダイオードバンクのそれぞれの最大パワーの 70 %から 100 %を含む請求項 3 に記載のレーザシステム。

【請求項 6】

前記広い範囲は、前記第 1 のダイオードバンクの前記最大パワーの 10 %から 100 %を含む請求項 3 に記載のレーザシステム。

【請求項 7】

前記ダイオードバンクのうちの 1 つの前記最大パワーは、前記ダイオードバンクのうちの他の 1 つの前記最大パワーと異なる請求項 3 に記載のレーザシステム。

【請求項 8】

前記第 1 のダイオードバンクの前記最大パワーは、前記第 2 のダイオードバンクそれぞれの前記最大パワーより大きい請求項 3 に記載のレーザシステム。

【請求項 9】

前記レーザシステムはダイレクトダイオードレーザを含む請求項 1 に記載のレーザシステム。

【請求項 10】

前記レーザダイオードは、シングルエミッタレーザダイオードまたはマルチエミッタレーザダイオードである請求項 1 に記載のレーザシステム。

【請求項 11】

前記ダイオードバンクの各々に対応する電流制御信号を受信し、前記電流制御信号に基づいて前記ダイオードバンクに電流を流すことができるように構成されている電流コントローラをさらに備える請求項 1 に記載のレーザシステム。

【請求項 12】

前記マルチエミッタレーザダイオードは、レーザダイオードバーまたは垂直共振器型面発光レーザ (VCSEL) アレイを含む請求項 10 に記載のレーザシステム。

【請求項 13】

前記レーザダイオードは、少なくとも 1 つが空間結合されるか、偏光結合された出力を有する少なくとも 2 つのレーザダイオードを含むレーザダイオードジュール内に配置されている請求項 1 に記載のレーザシステム。

【請求項 14】

レーザ利得媒体に連結されたダイオード励起レーザシステムをさらに含み、

前記ダイオード励起レーザシステムの出力パワーは前記レーザ利得媒体を励起するよう構成され、

前記レーザ利得媒体は、ファイバレーザ、ディスクレーザ、スラブレーザ、ロッドレーザ、ダイオード励起の固体レーザ、ラマンレーザ、ブリルアンレーザ、光パラメトリックレーザ、アルカリ蒸気レーザのうちの 1 つを含む

請求項 1 に記載のレーザシステム。

【請求項 15】

前記ダイオードバンクは、第 1 のダイオードバンク、第 2 のダイオードバンク、及び、少なくとも 1 つの第 3 のダイオードバンクを含む請求項 1 に記載のレーザシステム。

【請求項 16】

変調周波数の機能として、レーザダイオードの温度を制御する温度制御ユニットを含む請求項 1 に記載のレーザシステム。

【請求項 17】

前記ダイオードバンクの第 1 のダイオードバンクは、前記レーザダイオードが搭載され

た支持構造を含み、

前記温度制御ユニットは、前記支持構造に連結され、前記支持構造を加熱するように構成された電気抵抗素子を含む

請求項 1 6 に記載のレーザシステム。

【請求項 1 8】

ダイオードバンクに配置されたレーザダイオードを含むレーザシステムのためのパワー制御方法であり、各ダイオードバンクは、前記レーザダイオードの少なくとも 1 つを含み、最大パワーを有し、

制御ユニットによって、要求されたパワーの指示を受信し、

前記制御ユニットによって、現在のパワーレベルから異なるパワーレベルへの移行を必要とする前記要求されたパワーに基づいて、複数のダイオードバンクを選択的に動作させ、

第 1 の複数のダイオードバンクは、前記異なるパワーレベルが前記現在のパワーレベルより小さいときに動作し、または、

第 2 の複数のダイオードバンクは、前記異なるパワーレベルが前記現在のパワーレベルより大きいときに動作し、

前記第 2 の複数のダイオードバンクは、前記第 1 の複数のダイオードバンクに含まれているダイオードバンクの数よりも多いダイオードバンクの数を含む

パワー制御方法。

【請求項 1 9】

前記ダイオードバンクの第 1 のダイオードバンクに関連する第 1 のパワーは、前記レーザシステムで出力される要求されたパワーと、前記ダイオードバンクの第 2 のダイオードバンクに関連するゼロに等しい第 2 のパワーとを含む請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 2 0】

前記ダイオードバンクの 1 つのダイオードバンクを出力ゼロに動作させることは、前記少なくとも 1 つのレーザダイオードの閾値電流よりも小さい電流を前記ダイオードバンクに流すことを含む請求項 1 9 に記載のパワー制御方法。

【請求項 2 1】

前記ダイオードバンクの各々は最大パワーを有し、

前記レーザシステムは、前記ダイオードバンクの各々の前記最大パワーの合計と等しいシステム最大パワーを有し、

前記ダイオードバンクの第 1 のダイオードバンクは、前記第 1 のダイオードバンクの最大パワーの 50 % よりも広い範囲で調整され、

前記ダイオードバンクの第 2 のダイオードバンクは、それぞれの最大パワーの 50 % 未満を含む範囲で調整される

請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 2 2】

前記ダイオードバンクの第 1 のダイオードバンクの範囲は、前記第 1 のダイオードバンクの最大パワーの 0 % から 100 % を含み、

前記ダイオードバンクの第 2 のダイオードバンクは、それぞれの最大パワーの 70 % を超えるパワーに調整される

請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 2 3】

前記ダイオードバンクの第 1 のダイオードバンクの最大パワーは、前記ダイオードバンクの第 2 のダイオードバンク各々の最大パワーより大きい請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 2 4】

前記ダイオードバンクの第 1 のダイオードバンクの最大パワーは、前記ダイオードバンクの第 2 のダイオードバンク各々の最大パワーより小さい請求項 1 8 に記載のパワー制御

方法。

【請求項 2 5】

さらに、前記ダイオードバンクのパルスまたは変調動作の1つの期間に、前記レーザダイオードの少なくともいくつかがオフであるとき、それらを加熱する請求項18に記載のパワー制御方法。

【請求項 2 6】

さらに、前記ダイオードバンクのうちの1つのダイオードバンクのレーザダイオードを制限されたパワーの範囲のみで動作させ、前記制限されたパワーの範囲は前記レーザダイオードのうちの1つのレーザダイオードの公称パワーに対応する値を含む請求項18に記載のパワー制御方法。

【請求項 2 7】

さらに、前記ダイオードバンクの第1のレーザダイオードを波長制御モードで動作させ、前記第1のレーザダイオードの各々は、制限されたパワーの範囲で動作する請求項18に記載のパワー制御方法。

【請求項 2 8】

さらに、前記レーザダイオードの第1のレーザダイオードを高輝度モードで動作させ、前記第1のレーザダイオードの各々は、制限されたパワーの範囲のみで確実に高輝度出力を生成する

請求項18に記載のパワー制御方法。

【請求項 2 9】

さらに、前記レーザダイオードの第1のレーザダイオードを短パルスモードで動作させ、前記第1のレーザダイオードの各々は、前記レーザダイオードの制限されたパワーの範囲のみの特定のパルスパラメータの範囲内で確実にパルスを発生する

請求項18に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 0】

前記ダイオードバンクの特定のダイオードバンクのレーザダイオードの各々は、制限されたパワーの範囲のみで高電気光効率で動作し、

前記方法は、さらに、

レーザダイオードの各々を前記制限されたパワーの範囲内のみで動作させる

請求項18に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 1】

前記レーザシステムは、ダイレクトレーザシステムを含む請求項18に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 2】

前記レーザシステムは、レーザ利得媒体に連結されたダイオード励起レーザシステムを含み、

前記方法は、さらに、

前記ダイオード励起レーザシステムの出力で前記レーザ利得媒体を励起し、

前記レーザ利得媒体は、ファイバレーザ、ディスクレーザ、スラブレーザ、ロッドレーザ、ダイオード励起の固体レーザ、ラマンレーザ、ブリルアンレーザ、光パラメトリックレーザ、アルカリ蒸気レーザのうちの1つを含む

請求項18に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 3】

前記レーザシステムは、利用可能なパワーと利用不可のパワーとを有し、

前記方法は、さらに、

もし要求されたパワーが前記利用不可のパワーの1つを含めば、選択的に、

前記レーザシステムを前記要求されたパワーと最も近い利用可能なパワーを出力するように動作させる、

前記レーザシステムを前記要求されたパワーよりも高い最も小さな利用可能なパワーである利用可能なパワーを出力するように動作させる、

前記レーザシステムを前記要求されたパワーよりも低い最も大きな利用可能なパワーである利用可能なパワーを出力するように動作させる、または

前記レーザシステムをゼロパワーを出力するように動作させる

請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 4】

さらに、警告メッセージまたはエラー状態情報の少なくとも 1 つを出力する請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 5】

さらに、前記要求されたパワーが前記ダイオードバンクの調整パワー限界と前記ダイオードバンクの調整パワー範囲外のパワーを含む範囲を超えて変調されていれば、パワー調整の期間に、前記ダイオードバンクのオンとオフの事例を低減するために、ヒステリシスを利用する

請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 6】

さらに、要求されたパワーを出力するために前記ダイオードバンクのパワーを調整し、前記パワーの調整は、前記ダイオードバンクのオン時間のアンバランスを低減するために、前記ダイオードバンクがオン及びオフされる順番を周期的に変更する

請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 7】

さらに、要求されたパワーを出力するために前記ダイオードバンクのパワーを調整し、前記パワーの調整は、前記ダイオードバンクの均一な経年劣化を促進するために、第 1 のパワーと第 2 のパワーを等しくする

請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 8】

前記レーザシステムは、ルックアップテーブルまたは閉ループフィードバックの少なくとも 1 つを含み、

前記方法は、さらに、

前記ダイオードバンクのパワーを調整するために前記ルックアップテーブルまたは前記閉ループフィードバックの少なくとも 1 つを利用する

請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 3 9】

前記レーザシステムは、ルックアップテーブルまたは閉ループフィードバックの少なくとも 1 つを含み、

前記方法は、さらに、

パワーの精度を向上させるために、前記ルックアップテーブルまたは前記閉ループフィードバックのパラメータの少なくとも 1 つを周期的に更新する

請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。

【請求項 4 0】

前記レーザシステムは、ルックアップテーブルまたは閉ループフィードバックの少なくとも 1 つを含み、

前記方法は、さらに、

前記レーザシステムによる出力パワーにおける不連続の事例を低減するために、前記ルックアップテーブルまたは前記閉ループフィードバックのパラメータの少なくとも 1 つを周期的に更新する

請求項 1 8 に記載のパワー制御方法。