

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2015-170708
(P2015-170708A)

(43) 公開日 平成27年9月28日 (2015.9.28)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

HO 1 S 5/068 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/12 (2006.01)

HO 1 S 5/068

A 6 1 B 1/06

A 6 1 B 1/12

B

4 C 1 6 1

5 F 1 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-44170 (P2014-44170)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成26年3月6日 (2014.3.6)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100140176
			弁理士 砂川 克

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置、内視鏡装置及び光源制御方法

(57) 【要約】

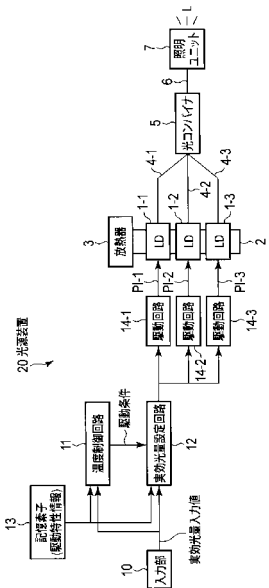
【課題】 光源の性能を落とさずに温度調節ができる構成を簡素化すること。

【解決手段】 光を発光する発光素子と、前記発光素子に駆動波形を印加する駆動部と、

前記発光素子から発光する前記光の所定の実効光量を入力する入力部と、前記発光素子の駆動条件を設定する温度制御部と、前記温度制御部により設定された前記駆動条件に従い、前記所定の実効光量で前記発光素子が発光するように前記駆動部を駆動する実効光量設定部とを具備する光源装置であって、前記温度制御部は、前記駆動条件を調整して前記発光素子から発光される前記光の実効光量を変えず、前記発光素子の発熱量を増減して、前記発光素子を所定の発熱状態に制御する。

【選択図】 図 1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光を発光する発光素子と、
前記発光素子に駆動波形を印加する駆動部と、
前記発光素子から発光する前記光の所定の実効光量を入力する入力部と、
前記発光素子の駆動条件を設定する温度制御部と、
前記温度制御部により設定された前記駆動条件に従い、前記所定の実効光量で前記発光素子が発光するように前記駆動部を駆動する実効光量設定部と、
を具備し、

前記温度制御部は、前記駆動条件を調整して前記発光素子から発光される前記光の実効光量を変えず、前記発光素子の発熱量を増減して、前記発光素子を所定の発熱状態に制御する、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記駆動波形は、周期的なパルス波形を有し、
前記駆動条件は、前記周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティー比のいずれか一方が設定され、
前記実効光量設定部は、前記発光素子から発光される前記光の実効光量が前記所定の実効光量になるように、前記ピーク電流値又は前記デューティー比のうち前記駆動条件として設定されなかった前記デューティー比又は前記ピーク電流値を決定する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】

前記発光素子は、複数であり、
前記所定の発熱状態は、前記複数の発光素子の前記発熱量が等しくなる状態であり、
前記温度制御部は、前記複数の発光素子の前記各発熱量が等しくなるように前記駆動条件を調整する、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記実効光量設定部は、前記入力部から入力された前記所定の実効光量に従って前記発光素子が発光するように連続的な前記駆動波形で前記駆動部を駆動し、当該駆動により前記発光素子が発光したときの予想発熱量を当該発光素子の駆動特性から導出し、
前記複数の発光素子のうち前記予想発熱量が最も大きい前記発光素子を第 1 の発光素子とし、前記第 1 の発光素子に含まれない前記発光素子を第 2 の発光素子とし、
前記温度制御部は、前記第 1 の発光素子の前記駆動条件を当該第 1 の発光素子の発光効率が最も高くなるように設定する、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記発光素子の温度を検出する温度検出器を含み、
前記所定の発熱状態は、前記温度検出器により検出される前記発光素子の温度が所定の温度となる状態であり、
前記温度制御部は、前記温度検出器により検出される前記発光素子の温度が前記所定の温度の状態になるように前記駆動条件を調整する、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

【請求項 6】

前記発光素子の温度を調整する温度調整素子を含み、
前記温度調整素子の個数は、前記発光素子の個数よりも少なく、
前記温度検出器は、前記第 1 の発光素子の近傍に設置され、
前記温度制御装置は、前記温度検出器により検出される前記第 1 の発光素子の温度に基づいて当該第 1 の発光素子が所定の温度になるように前記温度調整素子を駆動制御する、
ことを特徴とする請求項 4 に記載の光源装置。

【請求項 7】

前記複数の発光素子は、前記温度調節素子との間の各熱コンダクタンスが等しくなるように配置されることを特徴とする請求項 6 に記載の光源装置。

【請求項 8】

前記周期的なパルス波形の周期は、前記発光素子が熱的に応答しない周期であることを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 9】

撮像装置と組み合わせられ、

前記周期的なパルス波形の周期は、前記撮像装置の撮像フレーム周期の自然数分の 1 に設定される、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

10

【請求項 10】

前記複数の発光素子の駆動特性を記憶する記憶手段を含み、

前記温度制御部は、前記記憶手段に記憶された前記駆動特性に基づいて前記駆動条件を導出することを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のうちいずれか 1 項記載の光源装置を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 12】

発光素子から発光する光の所定の実効光量を入力し、

前記発光素子の駆動条件を設定し、

前記駆動条件に従い、前記所定の実効光量で前記発光素子が発光するように前記駆動条件に従って前記発光素子に駆動波形を印加する駆動部を駆動し、

前記発光素子に対する制御では、前記駆動条件を調整して前記発光素子から発光される前記光の実効光量を変えず、前記発光素子の発熱量を増減して、前記発光素子を所定の発熱状態に制御する、

ことを特徴とする光源制御方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば半導体レーザ（以下、LD と称する）から発光せられたレーザ光を例えば観察用の照明光に変換出力する光源装置、内視鏡装置及び光源制御方法に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

例えば LD から発光せられたレーザ光を照明光に変換する技術としては、例えば特許文献 1 がある。この特許文献 1 は、光源として複数の LD を備え、これら LD のそれぞれに温度調整用の素子（ペルチェ素子）と、この温度調整用の素子を駆動する駆動回路とにより構成される温度調節機構を設けることを開示する。

【先行技術文献】**【特許文献】**

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 356579 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 は、複数の LD としてそれぞれ異なる波長の光を発する LD を用い、これら LD から発せられるレーザ光を用いて例えば内視鏡の観察用照明光として用いる。しかしながら、特許文献 1 は、安定した動作の為にそれぞれの LD について温度調整用の素子（ペルチェ素子）を配置する必要があり、これら温度調整用の素子（ペルチェ素子）の配置のために大型化してしまう。

50

【 0 0 0 5 】

一方、温度調整用の素子（ペルチェ素子）を１つにすると、構成が簡素化・小型化することができるが、複数のＬＤ毎にレーザ出力が異なると、これらＬＤ毎に発熱量が異なるために、各ＬＤの温度が一定にならないおそれがある。

本発明は、光源の性能を落とさずに温度調節ができる構成を簡素化した光源装置、内視鏡装置及び光源制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の主要な局面に係る光源装置は、光を発光する発光素子と、前記発光素子に駆動波形を印加する駆動部と、前記発光素子から発光する前記光の所定の実効光量を入力する入力部と、前記発光素子の駆動条件を設定する温度制御部と、前記温度制御部により設定された前記駆動条件に従い、前記所定の実効光量で前記発光素子が発光するように前記駆動部を駆動する実効光量設定部とを具備し、前記温度制御部は、前記駆動条件を調整して前記発光素子から発光される前記光の実効光量を変えず、前記発光素子の発熱量を増減して、前記発光素子を所定の発熱状態に制御する。

10

【 0 0 0 7 】

本発明の主要な局面に係る内視鏡装置は、上記光源装置を備える。

【 0 0 0 8 】

本発明の主要な局面に係る光源制御方法は、発光素子から発光する光の所定の実効光量を入力し、前記発光素子の駆動条件を設定し、前記駆動条件に従い、前記所定の実効光量で前記発光素子が発光するように前記駆動条件に従って前記発光素子に駆動波形を印加する駆動部を駆動し、前記発光素子に対する制御では、前記駆動条件を調整して前記発光素子から発光される前記光の実効光量を変えず、前記発光素子の発熱量を増減して、前記発光素子を所定の発熱状態に制御する。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、光源の性能を落とさずに温度調節ができる構成を簡素化した光源装置、内視鏡装置及び光源制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

30

【図１】本発明に係る光源装置の第１の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図２】同装置におけるＬＤ周辺部を示す構成図である。

【図３】同装置におけるＬＤに印加される駆動電流パルスの波形を示す図である。

【図４】同装置におけるＬＤの駆動電流と光出力との関係を示す図である。

【図５Ａ】同装置における実効光量 P_{eff} が等しくデューティー比１００％のときの発熱と光出力との関係を示す図ある。

【図５Ｂ】同装置における実効光量 P_{eff} が等しくデューティー比５０％のときの発熱と光出力との関係を示す図ある。

【図６】同装置における放熱器の別の構成例を示す構成図である。

40

【図７】本発明に係る光源装置の第１の変形例を示す構成図である。

【図８】本発明に係る光源装置の第２の変形例を示す構成図である。

【図９】同装置における温度センサの配置図である。

【図１０】本発明に係る光源装置の第３の変形例を示す構成図である。

【図１１】同装置におけるペルチェ素子の配置図である。

【図１２】本発明に係る光源装置を組み込んだ内視鏡装置の第２の実施の形態を示す全体ブロック構成図である。

【図１３】同装置における撮像素子とＬＤとの動作タイミングを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

50

〔第１の実施の形態〕

以下、本発明の第 1 の実施の形態について図面を参照して説明する。

図 1 は光源装置 20 のブロック図を示し、図 2 は各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の周辺部の構成図を示す。この光源装置 20 は、発光素子である複数の半導体レーザ (LD)、例えば 3 個の LD 1 - 1 ~ 1 - 3 を備える。これら LD 1 - 1 ~ 1 - 3 は、マウント部材 2 上に固定されている。これら LD 1 - 1 ~ 1 - 3 は、それぞれ駆動波形として周期的なパルス波形を有する電流を印加することによりレーザ光を発光する。複数の半導体レーザ (LD) は、例えば 3 個としているが、これに限らず、2 個又は 4 個以上でも良い。

〔熱的な接続関係の説明〕

各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 は、それぞれレーザ光を発光する際に熱を発生する。マウント部材 2 と各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 とは、それぞれ熱的に接続されている。このマウント部材 2 には、放熱器 3 が設けられ、この放熱器 3 によって各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 から発せられた熱が当該光源装置外 (雰囲気中など) に放出されるようになっている。

〔光学的な接続関係の説明〕

各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の各出力端は、各光ファイバ 4 - 1 ~ 4 - 3 を介して光コンバイナ 5 に光学的に接続されている。これら LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の各出力端と各光ファイバ 4 - 1 ~ 4 - 3 との間には、それぞれ光学レンズが配置され、これら光学レンズによって各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の出力端と各光ファイバ 4 - 1 ~ 4 - 3 との間が光学的に結合されている。

光コンバイナ 5 の出力端には、光ファイバ 6 を介して照明ユニット 7 が光学的に接続されている。この光コンバイナ 5 は、各光ファイバ 4 - 1 ~ 4 - 3 により導光された各レーザ光を合波し、この合波されたレーザ光を光ファイバ 6 を介して照明ユニット 7 に出力する。

照明ユニット 7 は、例えば蛍光体を有し、光ファイバ 6 から出射されたレーザ光を受光して蛍光を発し、かつ当該蛍光と蛍光体を透過したレーザ光とを混合して成る照明光 L を生成する。

〔電気的な接続関係の説明〕

入力部 10 と記憶素子 13 とが設けられ、これら入力部 10 と記憶素子 13 とがそれぞれ温度制御回路 11 と実効光量設定回路 12 とに接続されている。

入力部 10 は、例えばオペレータのマニュアル操作を受けて各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の出力指令値、すなわち各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 に対して設定するレーザ光の所定の実効光量を入力する。この入力部 10 には、本装置 20 に 3 個の LD 1 - 1 ~ 1 - 3 が設けられているので、これら LD 1 - 1 ~ 1 - 3 に対する各所定の実効光量の値が入力される。例えば、LD 1 - 1 の実効光量 P_{eff1} と、LD 1 - 2 の実効光量 P_{eff2} と、LD 1 - 3 の実効光量 P_{eff3} とが入力部 10 から入力される。この入力部 10 に入力された各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の所定の実効光量は、温度制御回路 11 と実効光量設定回路 12 とに送られる。

【0012】

記憶素子 (記憶手段) 13 には、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の駆動特性情報が記録されている。この駆動特性情報は、本装置 20 の使用前、例えば工場出荷時等に予め各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の特性が測定されて取得されたものである。この記憶素子 13 には、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の駆動特性情報として後述する閾値電流 I_{th} 、LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の順方向電圧 V_f 、スロープ効率 η 、LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の出力光量の最大定格値 P_{max} が記憶される。この記憶素子 13 は、例えば不揮発性メモリー素子などから成る。

【0013】

温度制御回路 11 は、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の駆動条件を設定する。各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 を駆動する駆動波形が周期的なパルス波形であれば、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の駆動条件は、周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比のいずれか一方である。この温度制御回路 11 は、設定された駆動条件としてのピーク電流値又はデューティ比を実効光量設定回路 12 に送る。

この温度制御回路 11 は、記憶素子 13 に記憶されている駆動特性情報に基づいて上記駆動条件である周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比を導出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

この温度制御回路 1 1 は、周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比の駆動条件を調整して各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 から発光されるレーザ光の実効光量を変えず、各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 の発熱量を増減して、各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 を所定の発熱状態に制御する。この所定の発熱状態は、各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 の発熱量が等しくなる状態である。しかるに、当該温度制御回路 1 1 は、各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 の各発熱量が等しくなるように駆動条件である周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比を調整する。

【 0 0 1 5 】

実効光量設定回路 1 2 は、温度制御回路 1 1 により設定された駆動条件（ピーク電流値又はデューティ比）に従い、入力部 1 0 から入力されたレーザ光の所定の实効光量で各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 が発光するように各駆動回路 1 4 - 1 ~ 1 4 - 3 を駆動する。この実効光量設定回路 1 2 は、パルス波形のデューティ比を可変するパルス幅変調（P W M）を用いるに限らず、パルス波形のパルス幅を一定にして周期を可変するようにしてもよい。

【 0 0 1 6 】

この実効光量設定回路 1 2 は、各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 から発光されるレーザ光の実効光量が所定の实効光量になるように、周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比のうち駆動条件として設定されなかったデューティ比又はピーク電流値を決定する。

【 0 0 1 7 】

又、実効光量設定回路 1 2 は、入力部 1 0 から入力された所定の实効光量に従って各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 が発光するように連続的な駆動波形で各駆動回路 1 4 - 1 ~ 1 4 - 3 を駆動し、当該駆動により各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 が発光したときの予想発熱量を当該各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 の駆動特性情報から導出する。

ここで、各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 のうち予想発熱量が最も大きい L D 1 - 1、1 - 2 又は ~ 1 - 3 を第 1 の発光素子とし、当該第 1 の発光素子に含まれない L D を第 2 の発光素子とすると、上記温度制御回路 1 1 は、第 1 の発光素子の駆動条件を当該第 1 の発光素子の発光効率が最も高くなるように設定する。

【 0 0 1 8 】

各駆動回路 1 4 - 1 ~ 1 4 - 3 の各出力端には、それぞれ各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 が接続されている。これら駆動回路 1 4 - 1 ~ 1 4 - 3 は、それぞれ各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 に駆動波形を印加して駆動し、当該各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 からレーザ光を発光させる。

これら駆動回路 1 4 - 1 ~ 1 4 - 3 は、上記実効光量設定回路 1 2 により設定された駆動条件としてのピーク電流値又はデューティ比に従い、図 3 に示すような周期的なパルス波形を有する駆動電流パルス P I 1 ~ P I 3 を各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 に印加する。

【 0 0 1 9 】

駆動電流パルス P I 1 ~ P I 3 を印加している期間を T 1、印加していない期間を T 2 とすると、デューティ比 D は、

$$D = T 1 / (T 1 + T 2) \quad \dots (1)$$

となる。

期間 T 1 に印加している電流をピーク電流と呼ぶ。(T 1 + T 2) は、駆動電流パルス P I 1 ~ P I 3 の周期となる。

駆動電流パルス P I 1 ~ P I 3 の周期 (T 1 + T 2) は、各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 が熱的に応答しない周期、すなわち各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 の温度がパルス駆動の一つ一つに応答できないような速度となる周期、熱的に応答できないような速度となる周期に設定、又は当該駆動電流パルス P I 1 ~ P I 3 に応答した各 L D 1 - 1 ~ 1 - 3 の温度の変動量が問題にならない量になるように短く設定された周期である。

[L D 1 - 1 ~ 1 - 3 の特性とパルス駆動時の発熱量の説明]

3 個の L D 1 - 1 ~ 1 - 3 の特性について説明をする。これら L D 1 - 1 ~ 1 - 3 は、同一の特性を持つ。

ここでの説明は、実効光量というような積分値的な議論ではなく、各時点々での値につ

10

20

30

40

50

いての議論である。

各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 より発生する発熱量 Q は、当該 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 に印加する電力を P_{in} 、照明ユニット 7 から出力される照明光 L の光出力を P_{out} 、LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の順方向電圧を V_f 、LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の駆動電流パルス $P_{I1} \sim P_{I3}$ を I_{drv} とすると、

$$\begin{aligned} Q &= P_{in} - P_{out} \\ &= V_f \cdot I_{drv} - P_{out} \end{aligned} \quad \dots (2)$$

なる関係を有する。

【0020】

一方、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 は、駆動電流パルス $P_{I1} \sim P_{I3}$ が閾値電流に到達するまでレーザ光を発光せず、閾値電流を超えるとレーザ光を発光し、かつレーザ光の出力光量は、図 4 に示すように閾値電流を超えた電流量に略比例して増加する特性を持つ。

各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の発光効率は、駆動電流パルス $P_{I1} \sim P_{I3}$ 及びレーザ光の出力（照明光 L の光出力を P_{out} ）により異なる特性を有する。

照明光 L の光出力 P_{out} と、スロープ効率 η と、駆動電流パルス $P_{I1} \sim P_{I3}$ (I_{drv}) と、駆動電流パルス $P_{I1} \sim P_{I3}$ の閾値電流 I_{th} とは、

$$P_{out} = \eta \times (I_{drv} - I_{th}) \quad \dots (3)$$

なる関係を有する。

【0021】

よって、LD 1 - 1 ~ 1 - 3 から発する発熱は、図 4 に示すように閾値電流 I_{th} までの駆動電流パルス $P_{I1} \sim P_{I3}$ により決まる発熱量 Q_1 と、閾値電流 I_{th} を超えた駆動電流パルス $P_{I1} \sim P_{I3}$ により決まる発熱量 Q_2 との総和 ($Q_{all} = Q_1 + Q_2$) となる。

ここで、

$$\begin{aligned} Q_1 &= I_{th} \times V_f \\ Q_2 &= (I_{drv} - I_{th}) \times V_f - P_{out} \\ &= P_{out} (V_f / \eta - 1) \\ &= P_{out} \times K \end{aligned} \quad \dots (4)$$

Q_1 は照明光 L の光出力 P_{out} に依らず一定となり、 Q_2 は光出力 P_{out} の光量に比例する。

【0022】

次に、上記各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の特性に基づいて実効光量について説明する。

先に述べた様に、駆動電流パルス $P_{I1} \sim P_{I3}$ のようなパルス状の駆動電流の波形により各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 を駆動すると、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 から発光されるレーザ光も、駆動電流パルス $P_{I1} \sim P_{I3}$ に応じたパルス状の光となって出力される。

実効光量を P_{eff} とすると、当該実効光量 P_{eff} は、図 3 に示すようにパルス駆動を行ったときに、パルス駆動の周期よりも十分長い期間で光量を積分した値に相当する。例えば肉眼や撮像素子などでは、パルス状の光それぞれを区別して感じず、パルス状の光を積分した実効光量 P_{eff} に相当する光を感じることになる。

実効光量 P_{eff} は、

$$P_{eff} = D \times P_{out} \quad \dots (5)$$

により表される。ここでの照明光 L の光出力 P_{out} は、パルス状の光出力のピーク光量、すなわちピーク出力に相当する。

【0023】

一方、発熱量 Q について、実効発熱量を Q_{eff} とすると、当該実効発熱量を Q_{eff} は、

$$\begin{aligned} Q_{eff} &= D \times Q_{all} \\ &= D \times (Q_1 + Q_2) \\ &= D \times Q_1 + D \times P_{out} \times K \\ &= D \times Q_1 + P_{eff} \times K \end{aligned} \quad \dots (6)$$

となる。

【 0 0 2 4 】

よって、上記式 (6) の示す実効発熱量 Q_{eff} において、2 項目の $(P_{eff} \times K)$ は、所望の実効光量 P_{eff} を得るために値が変わらないが、1 項目の $(D \times Q_1)$ は、デューティ比 D とパルス状光出力のピーク光量 P_{out} とを变えることで増減できる。

【 0 0 2 5 】

一方、光出力 P_{out} の上限は、各 $LD1-1 \sim 1-3$ の出力光量の最大定格値 P_{max} であるので、デューティ比 D が取れる範囲は限定される。

$$(P_{eff} / P_{max}) \times D \leq 1 \quad \dots (7)$$

デューティ比 D の範囲で変化させたとき、このときの実効発熱量 Q_{eff} の調整可能な範囲は、

$$(P_{eff} / P_{max}) \times Q_1 + (P_{eff} \times K) \leq Q_{eff} \leq Q_1 + P_{eff} \times K \quad \dots (8)$$

となる。

【 0 0 2 6 】

例として、図 5 A 及び図 5 B は実効光量 P_{eff} が等しいとしたときの発熱と光出力との関係を示し、図 5 A はデューティ比 100 % のときの発熱と光出力との関係、図 5 B はデューティ比 50 % のときの発熱と光出力との関係を示す。

同図に示すようにデューティ比 100 % における閾値電流 I_{th} を超えた駆動電流パルス $PI1 \sim PI3$ により決まる発熱量 Q_2 と、デューティ比 50 % における発熱量 Q_2 は、時間平均を取れば等しい。

一方、閾値電流 I_{th} までの駆動電流パルス $PI1 \sim PI3$ により決まる発熱量 Q_1 については、デューティ比 50 % ではデューティ比 100 % の半分 (デューティ比 D 分) となる。

【 0 0 2 7 】

次に、上記通り構成された光源装置 20 の動作について説明する。

入力部 10 からは、 $LD1-1$ の実効光量 P_{eff1} と、 $LD1-2$ の実効光量 P_{eff2} と、 $LD1-3$ の実効光量 P_{eff3} とが入力される。これら実効光量 P_{eff1} 、 P_{eff2} 、 P_{eff3} は、温度制御回路 11 と実効光量設定回路 12 とに送られる。これら実効光量 P_{eff1} 、 P_{eff2} 、 P_{eff3} の大小関係は、例えば $P_{eff1} < P_{eff2} < P_{eff3}$ であり、 $LD1-3$ の実効光量 P_{eff3} が最も高いものとする。

【 0 0 2 8 】

温度制御回路 11 は、記憶素子 13 に記憶されている各 $LD1-1 \sim 1-3$ の駆動特性情報を読み込み、この駆動特性情報に基づいて当該各 $LD1-1 \sim 1-3$ の駆動条件であるピーク電流値を決定し、当該ピーク電流値を実効光量設定回路 12 に送る。

この実効光量設定回路 12 は、温度制御回路 11 より入力されたピーク電流値を基にデューティ比 D を求め、ピーク電流値又はデューティ比 D を各 $LD1-1 \sim 1-3$ に接続された各駆動回路 14-1 ~ 14-3 に送る。

【 0 0 2 9 】

具体的に説明すると、先ず、温度制御回路 11 は、各 $LD1-1 \sim 1-3$ のうち発熱量が最も多い LD (第 1 の発光素子群) を特定する。

温度制御回路 11 は、記憶素子 13 に記憶されている駆動特性情報から各 $LD1-1 \sim 1-3$ の閾値電流 I_{th} 、順方向電圧 V_f 、スロープ効率 η を読み込み、パルス波形ではなく図 5 A に示すような連続波形 (デューティ比 100 %) での各 $LD1-1 \sim 1-3$ の各発熱量 Q_2 をそれぞれ上記式 (2) の演算によって求める。本実施の形態では、3 個の $LD1-1 \sim 1-3$ が略等しい特性を持っているので、実効光量 (P_{eff3}) が最も高い $LD1-3$ の発熱量 Q が最も高いと特定される。

【 0 0 3 0 】

次に、実効光量 P_{eff3} が最大である $LD1-3$ について、より発熱を低減できるようにパルス駆動のデューティ比 D を高効率になるように決める。すなわち、温度制御回路 11 は、実効光量 (P_{eff3}) が最も高い $LD1-3$ について、記憶素子 13 に記憶されている駆動特性情報、すなわち閾値電流 I_{th} と、 $LD1-1 \sim 1-3$ の順方向電圧 V_f と、ス

10

20

30

40

50

ローブ効率 η と、LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の出力光量の最大定格値 $P_{\max}$ とに基づいて周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比を導出する。

【0031】

この温度制御回路 11 は、周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比の駆動条件を調整して各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 から発光されるレーザ光の実効光量を変えず、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の発熱量を増減して、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 を所定の発熱状態、すなわち各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の発熱量が等しくなるように周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比を調整する。

【0032】

本実施の形態における LD 1 - 1 ~ 1 - 3 では、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の出力光量の最大定格値 $P_{\max}$ において発光効率が最大になるので、温度制御回路 11 は、記憶素子 13 に記憶されている駆動特性情報から各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の出力光量の最大定格値 $P_{\max}$ を読み込み、LD 1 - 3 の出力光量の最大定格値 $P_{\max}$ となる電流値を導出し、実効光量設定回路 12 にピーク電流値として出力する。

【0033】

この実効光量設定回路 12 は、温度制御回路 11 により設定された駆動条件（ピーク電流値又はデューティ比）に従い、入力部 10 から入力されたレーザ光の所定の実効光量で各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 が発光するように各駆動回路 14 - 1 ~ 14 - 3 を駆動する。

具体的に、実効光量設定回路 12 は、入力された駆動条件がピーク電流値であると、発熱量 Q が最も高いと特定されている LD 1 - 3 の実効光量が $P_{\text{eff}3}$ になるように当該 LD 1 - 3 のデューティ比 D_3 、すなわち

$$D_3 = P_{\text{eff}3} / P_{\max} \quad \dots (9)$$

を駆動回路 14 - 1 に設定する。

このとき、LD 1 - 3 の実効発熱量 $Q_{\text{eff}3}$ は、

$$Q_{\text{eff}3} = D_3 \times Q_1 + D_3 \times P_{\max} \times K \quad \dots (10)$$

となる。

【0034】

次に、残りの LD 1 - 1、1 - 2 (第 2 の発光素子群) について、上記同様の動作で LD 1 - 3 と発熱量 Q が等しくなるようにピーク電流値又はデューティ比 D が設定される。

例えば、LD 1 - 1 の実効発熱量 $Q_{\text{eff}1}$ は、

$$Q_{\text{eff}1} = D_1 \times (Q_1 + P_1 \times K) \quad \dots (11)$$

P_1 は、LD 1 - 1 のピーク出力となる。

当該 LD 1 - 1 の実効発熱量 $Q_{\text{eff}1}$ が LD 1 - 3 の実効発熱量 $Q_{\text{eff}3}$ と等しくなる状態、すなわち、上記式 (6) を用いて、

$$Q_{\text{eff}1} = D_1 \times Q_1 + P_{\text{eff}1} \times K$$

$$Q_{\text{eff}3} = D_3 \times Q_1 + P_{\text{eff}3} \times K$$

$$Q_{\text{eff}1} = Q_{\text{eff}3} \text{ であるので、}$$

$$D_1 \times Q_1 + P_{\text{eff}1} \times K = D_3 \times Q_1 + P_{\text{eff}3} \times K$$

から

LD 1 - 1 のデューティ比 D_1 を、

$$D_1 = D_3 + K / Q_1 \times (P_{\text{eff}3} - P_{\text{eff}1})$$

に設定する。

この LD 1 - 1 のデューティ比 D_1 は、LD 1 - 3 のデューティ比 D_3 からデューティ比を増やした状態である。

又、上記式 (11) により、

【0035】

【数 1】

$$P1 = \frac{Q1}{K} \left(\frac{D3}{D1} - 1 \right) + \frac{P_{eff3}}{D1}$$

【0036】

である。

このように残りのLD1-1、1-2の実効発熱量 Q_{eff1} 、 Q_{eff2} をLD1-3の実効発熱量 Q_{eff3} と等しくなるようにピーク電流値又はデューティ比 D を設定するので、これらLD1-1、1-2、1-3の実効発熱量 Q_{eff1} 、 Q_{eff2} 、 Q_{eff3} は、互いに等しく

10

【0037】

このように第1の実施の形態によれば、温度制御回路11によって記憶素子13に記憶されている駆動特性情報に基づいて駆動条件である周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比を導出し、かつこれらピーク電流値又はデューティ比の駆動条件を調整して各LD1-1～1-3から発光されるレーザ光の実効光量を変えず、各LD1-1～1-3の発熱量を増減して各LD1-1～1-3を所定の発熱状態に制御し、実効光量設定回路12によって温度制御回路11により設定されたピーク電流値又はデューティ比に従って各LD1-1～1-3を駆動する。これにより、複数のLD1-1～1-3等を異なる出力光量に設定したとしても、各LD1-1～1-3等の発熱量を等しくでき、温度を制御するための素子、例えばペルチェ素子等を別途設ける必要がなく、簡単な構成で、かつ性能を低下させずに、各LD1-1～1-3等の温度を等しく制御でき、出力の安定性を高めることができる。

20

【0038】

第2の発光素子群（発熱量が最も多い第1の発光素子群のLD以外）について求めたデューティ比 D が100%を超えた場合、デューティ比 D を上げても各LD1-1～1-3の発熱量を等しくできないということがあっても、この場合には、デューティ比 D を100%として、照明光Lの光出力 P_{out} （ピーク出力）を増加させることで実効光量 P_{eff} を確保し、可能な限り発熱量を近づける処理を行う。

【0039】

なお、駆動パルス波形の駆動条件、すなわちデューティ比やピーク電流は、入力部10から入力される実効光量の値に基づいて常に演算して設定したり、又は入力部10から入力される実効光量の値が変動した際に演算して設定するようにしてもよい。

30

さらに、各LD1-1～1-3は、温度調節素子との間の各熱コンダクタンスが等しくなるように配置してもよい。すなわち、上記実施の形態では、各LD1-1～1-3の発熱量を等しく設定したが、各LD1-1～1-3は、当該各LD1-1～1-3と放熱先の大気との熱コンダクタンス、又は当該各LD1-1～1-3と放熱器3との熱コンダクタンスが等しくなるように配置してもよい。

【0040】

各LD1-1～1-3と放熱先の大気との熱コンダクタンス、又は当該各LD1-1～1-3と放熱器3との熱コンダクタンスが異なる場合、それぞれの値を設計値又は実測値から求め、その値に反比例するように各LD1-1～1-3の発熱量を設定してもよい。

40

本実施の形態では、複数のLD1-1～1-3等を1つの放熱器3に接続しているが、これに限らず、各LD1-1～1-3は、図6に示すようにそれぞれ別々の放熱器3-1～3-1に接続してもよい。

【0041】

[第1の変形例]

図7は光源装置20の第1の変形例の構成図を示す。なお、図1と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

この光源装置20は、1個のLD1-1を設け、当該LD1-1の実効発熱量 Q_{eff} を

50

調整する。すなわち、この光源装置 20 では、上記式 (8) に示すように実効発熱量 Q_{eff} の調整可能な範囲で、LD 1-1 の実効光量 P_{eff1} を変えずに、当該 LD 1-1 の実効発熱量 Q_{eff1} を可変できるので、上記第 1 の実施の形態と同様に、ペルチェ素子などの安定した動作の為にそれぞれ温度調整用の素子を別途設けることなく、温度の安定性を上げることができる。

【0042】

[第 2 の変形例]

図 8 は光源装置 20 の第 2 の変形例の構成図を示す。なお、図 1 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

この光源装置 20 には、各 LD 1-1 ~ 1-3 のそれぞれ近傍に温度検出器としての温度センサ 30-1 ~ 30-3 が配置されている。図 9 は温度センサ 30-1 ~ 30-3 の配置図を示す。これら温度センサ 30-1 ~ 30-3 は、マウント部材 2 上で、かつ各 LD 1-1 ~ 1-3 に接触するように設けられている。これら温度センサ 30-1 ~ 30-3 は、それぞれ各 LD 1-1 ~ 1-3 の温度を検出してその電気信号を出力する。これら温度センサ 30-1 ~ 30-3 は、例えば、サーミスタや熱電対、非接触で温度を測定するセンサなど一般的な温度センサであれば何でもよい。これら温度センサ 30-1 ~ 30-3 から出力される電気信号は、温度制御回路 11 に送られる。

この温度制御回路 11 は、温度センサ 30-1 ~ 30-3 から出力された各電気信号を入力し、これら電気信号 (各 LD 1-1 ~ 1-3 の温度) に基づいて各 LD 1-1 ~ 1-3 の温度がそれぞれ所定の温度の状態になるように駆動条件である周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比を調整する。所定の発熱状態は、温度センサ 30-1 ~ 30-3 により検出される各 LD 1-1 ~ 1-3 の温度が所定の温度となる状態である。

【0043】

このように第 2 の変形例であれば、温度センサ 30-1 ~ 30-3 から出力される各 LD 1-1 ~ 1-3 の温度) に基づいて各 LD 1-1 ~ 1-3 の温度がそれぞれ所定の温度の状態になるように駆動条件である周期的なパルス波形のピーク電流値又はデューティ比を調整するので、上記第 1 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0044】

[第 3 の変形例]

図 10 は光源装置 20 の第 3 の変形例の構成図を示す。なお、図 8 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

この光源装置 20 には、上記第 2 の変形例と同様に、各 LD 1-1 ~ 1-3 のそれぞれ近傍に温度検出器としての各温度センサ 30-1 ~ 30-3 が配置されている。

マウント部材 2 には、温度調整素子としてのペルチェ素子 40 を介して放熱器 3 が設けられている。図 11 はペルチェ素子 40 の配置を示す。このペルチェ素子 40 は、マウント部材 2 と放熱器 3 との間に設けられている。このペルチェ素子 40 は、各 LD 1-1 ~ 1-3 の加熱又は冷却の温度調整を行う。このペルチェ素子 40 は、例えば 1 個設けられている。このペルチェ素子 40 の個数は、3 個の各 LD 1-1 ~ 1-3 の個数よりも少ない。

温度制御回路 11 は、各温度センサ 30-1 ~ 30-3 から出力される電気信号から各 LD 1-1 ~ 1-3 の温度を求め、これら温度に基づいて当該各温度センサ 30-1 ~ 30-3 により検出される温度が所定の温度になるようにペルチェ素子 40 を駆動制御し、各 LD 1-1 ~ 1-3 を加熱又は冷却する。

【0045】

各 LD 1-1 ~ 1-3 は、それぞれ種類の異なるものであり、その特性も異なる。温度制御回路 11 の記憶素子 13 に記憶されている各 LD 1-1 ~ 1-3 の各駆動特性情報は、それぞれ各 LD 1-1 ~ 1-3 毎に記憶されている。

各 LD 1-1 ~ 1-3 は、当該各 LD 1-1 ~ 1-3 とペルチェ素子 40 との熱コンダクタンスが等しくなるように配置される。

【0046】

10

20

30

40

50

温度制御回路 11 は、LD 1 - 1、1 - 2 又は 1 - 3 のうち発熱量が最も高い LD、又は LD 1 - 1、1 - 2 又は 1 - 3 のうち必要な実効出力が最も高い LD、若しくは LD 1 - 1、1 - 2 又は 1 - 3 のうち温度が最も高い LD の近傍に設けられた温度センサ 30 - 1、30 - 2 又は 30 - 3 により検出される温度に基づいてペルチェ素子 40 の温度を制御する。

【0047】

具体的に温度制御回路 11 は、LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の近傍の温度センサ 30 - 1、30 - 2 又は 30 - 3 により検出される温度と所定の温度とを比較し、検出される温度が所定の温度より高い場合はペルチェ素子 40 に印加する電流値を減少し、検出される温度が所定の温度より低い場合はペルチェ素子 40 に印加する電流値を増加する。

10

なお、温度制御回路 11 は、PID 制御理論などで電流値を決定しても良い。

【0048】

このように構成された第 3 の変形例であれば、LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の近傍に設けられた温度センサ 30 - 1、30 - 2 又は 30 - 3 によって検出される温度と所定の温度とを比較し、この比較結果に基づいてペルチェ素子 40 の温度を制御するので、複数の LD 1 - 1 ~ 1 - 3 を異なる出力に設定したとしても、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の発熱量 Q を等しくできるので、1 つのペルチェ素子 40 により温度調整機構を構成しても、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の温度を等しく制御でき、出力の安定性を高めることができる。

【0049】

なお、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の順方向電圧 V_f は、駆動電流により変動する特性を持つ場合がある。この場合、温度制御回路 11 に有する LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の駆動特性情報として順方向電圧 V_f と駆動電流のテーブルデータとを保存しておくのが良い。効率が最大で、かつピークが定格のときには最適である。

20

【0050】

一方、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 の順方向電圧 V_f が駆動電流により変動する特性を持つ場合でなければ、発熱量 Q が最大となる LD 1 - 1 ~ 1 - 3 についてデューティ D を求める際、温度制御回路 11 は、光出力が最大定格値 P_{max} となる電流ではなく、効率が最大となる駆動電流パルス $PI_1 \sim PI_3$ (I_{drv}) をピーク電流とすると良い。

又、効率最大となる電流では電流が足りない (デューティ比 D が 100% を超える) 場合は、デューティ比 D が 100% 以下となる最小の電流とすると良い。

30

【0051】

[第 2 の実施の形態]

次に、本発明の第 2 の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図 10 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

図 12 は光源装置 20 を組み込んだ内視鏡装置 50 の全体ブロック構成図を示す。撮像素子 51 は、内視鏡挿入部の先端部に設けられている。内視鏡挿入部は、例えば被検体内に挿入されて当該被検体内を撮像してその画像を取得したり、被検体内に対する治療・処置を行う。撮像素子 51 は、被検体内に挿入されたときには当該被検体内を撮像してその撮像信号を出力する。この撮像素子 51 から出力された撮像信号は、画像処理回路 52 に送られる。

40

この画像処理回路 52 は、撮像素子 51 から出力された撮像信号を入力し、この撮像信号を画像処理して被検体の画像を取得する。この画像処理回路 52 は、同期信号を生成し、この同期信号を撮像素子 51 に送る。この撮像素子 51 は、画像処理回路 52 からの同期信号に同期して撮像動作 (露光動作) する。

【0052】

これと共に、画像処理回路 52 は、同期信号を各駆動回路 14 - 1 ~ 14 - 3 に送る。これら駆動回路 14 - 1 ~ 14 - 3 は、それぞれ各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 に駆動波形を印加して駆動し、当該各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 からレーザ光を発光させる。画像処理回路 52 からの同期信号に従って駆動回路 14 - 1 ~ 14 - 3 から各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 に印加する駆動電流パルス $PI_1 \sim PI_3$ の立ち上がりタイミングを調整する。

50

図 13 は撮像素子 51 と LD 1 - 1 ~ 1 - 3 との動作タイミングを示す。撮像素子 51 は、撮像フレームを取得する撮像周期 TP 毎に撮像動作（露光動作）を行う。各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 に印加される駆動電流パルス PI 1 ~ PI 3 は、パルス周期 PIW でハイレベルとローレベルとを繰り返す。このパルス周期 PIW は、上記図 3 に示す周期（T1 + T2）に相当する。

従って、画像処理回路 52 は、各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 に印加する駆動電流パルス PI 1 ~ PI 3 のパルス周期 PIW を、撮像素子 51 の撮像周期（撮像フレームを取得する周期）TP の自然数分の 1 に設定する。

【0053】

このように上記第 2 の実施の形態であれば、像素子 51 を撮像動作（露光動作）させる同期信号に従って各 LD 1 - 1 ~ 1 - 3 に印加する駆動電流パルス PI 1 ~ PI 3 の立ち上がりタイミングを調整、例えば駆動電流パルス PI 1 ~ PI 3 のパルス周期 PIW を、撮像素子 51 の撮像周期 TP の自然数分の 1 に設定するので、ちらつきのない撮像情報を得ることができる。

なお、本実施の形態は、パルス波形のデューティ比を可変するパルス幅変調（PWM）を用いるに限らず、駆動電流パルス PI 1 ~ PI 3 のパルス幅を一定にして周期を可変するようにしてもよい。この場合は、駆動電流パルス PI 1 ~ PI 3 のパルス幅を撮像素子 51 の撮像フレーム周期に比べて十分短くする必要が有る。

【0054】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

【0055】

20：光源装置、1 - 1 ~ 1 - 3：半導体レーザ（LD）、2：マウント部材、3：放熱器、4 - 1 ~ 4 - 3：光ファイバ、5：光コンバイナ、6：光ファイバ、7：照明ユニット、10：入力部、12：実効光量設定回路、13：記憶素子、11：温度制御回路、14 - 1 ~ 14 - 3：駆動回路、30 - 1 ~ 30 - 3：温度センサ、40：ペルチェ素子、50：内視鏡装置、51：撮像素子、52：画像処理回路。

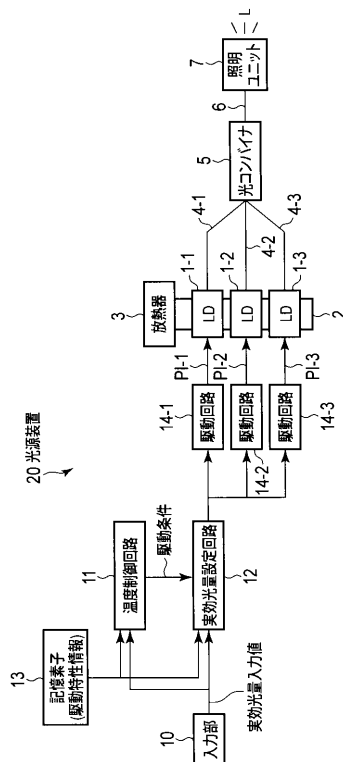
10

20

30

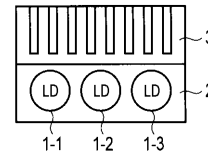
【図 1】

図 1



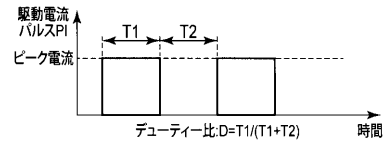
【図 2】

図 2



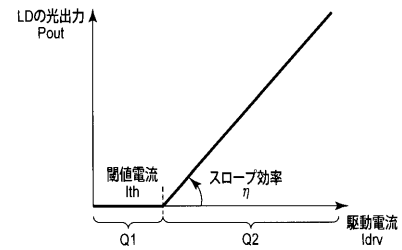
【図 3】

図 3



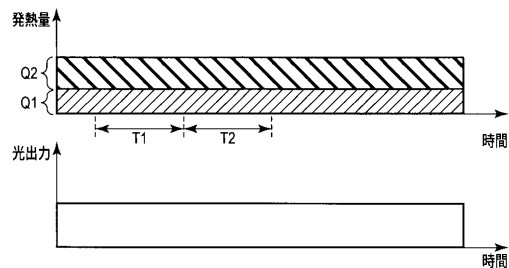
【図 4】

図 4



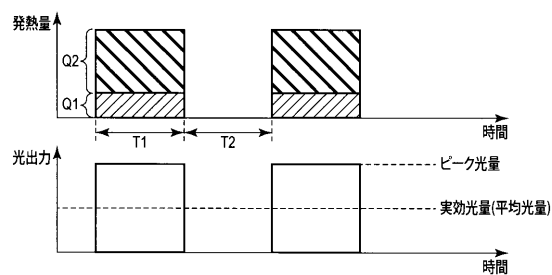
【図 5 A】

図 5A



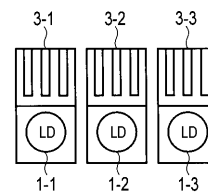
【図 5 B】

図 5B



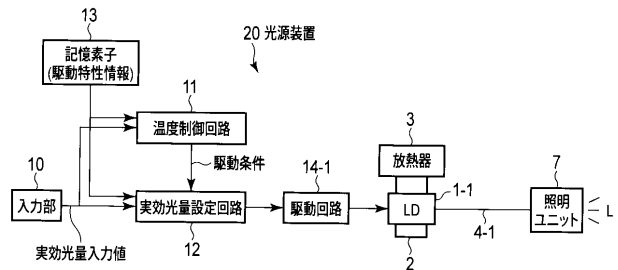
【図 6】

図 6



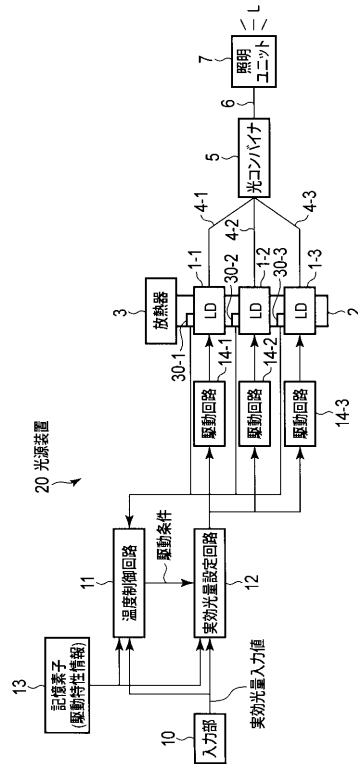
【図 7】

図 7



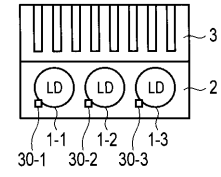
【図 8】

図 8



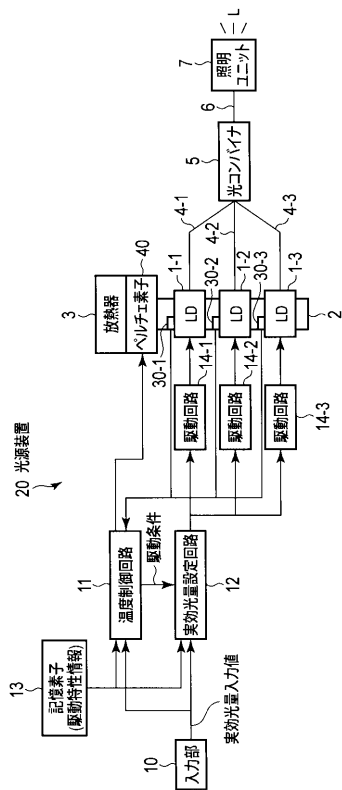
【図 9】

図 9



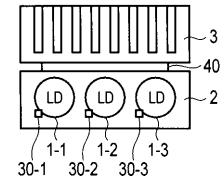
【図 10】

図 10



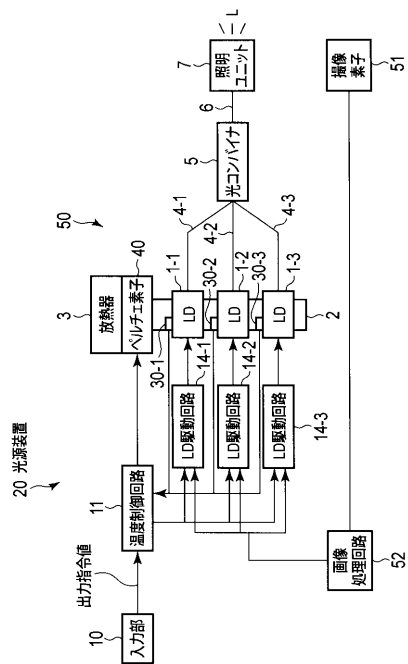
【図 11】

図 11



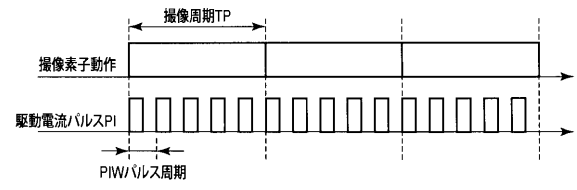
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



フロントページの続き

(74)代理人 100158805

弁理士 井関 守三

(74)代理人 100179062

弁理士 井上 正

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 西尾 真博

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 4C161 GG01 JJ11 JJ17 NN01 QQ07 QQ09 RR02 RR24

5F173 MA10 ME44 ME53 MF24 SA34 SC10 SE01 SF17 SF32 SF43

SF46 SF74

专利名称(译)	光源设备，内窥镜设备和光源控制方法		
公开(公告)号	JP2015170708A	公开(公告)日	2015-09-28
申请号	JP2014044170	申请日	2014-03-06
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	西尾真博		
发明人	西尾 真博		
IPC分类号	H01S5/068 A61B1/06 A61B1/12		
CPC分类号	A61B1/063 A61B1/00006 A61B1/04 A61B1/0638 A61B1/0661 A61B1/128 H01S5/005 H01S5/02415 H01S5/02469 H01S5/042 H01S5/0617 H01S5/06216 H01S5/068 H01S5/06804 H01S5/4012 H01S5/4025		
FI分类号	H01S5/068 A61B1/06.B A61B1/12 A61B1/06.510 A61B1/06.613 A61B1/12.542		
F-TERM分类号	4C161/GG01 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR24 5F173/MA10 5F173/ME44 5F173/ME53 5F173/MF24 5F173/SA34 5F173/SC10 5F173/SE01 5F173/SF17 5F173/SF32 5F173/SF43 5F173/SF46 5F173/SF74		
代理人(译)	河野直树 井上 正 冈田隆		
其他公开文献	JP2015170708A5 JP6378901B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号	特願2014-44170 (P2014-44170)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
	(22) 出願日	平成26年3月6日 (2014.3.6)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
			(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
			(74) 代理人	100103034 弁理士 野河 信久
			(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
			(74) 代理人	100153051 弁理士 河野 直樹
			(74) 代理人	100140176 弁理士 砂川 克

最終頁に続く