

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6316792号
(P6316792)

(45) 発行日 平成30年4月25日(2018.4.25)

(24) 登録日 平成30年4月6日(2018.4.6)

(51) Int.CI.	F 1	
HO 1 S 5/042 (2006.01)	HO 1 S 5/042	6 3 0
HO 1 S 3/0933 (2006.01)	HO 1 S 3/0933	
HO 1 S 3/0941 (2006.01)	HO 1 S 3/0941	
HO 1 S 5/40 (2006.01)	HO 1 S 5/40	
HO 2 M 3/155 (2006.01)	HO 2 M 3/155	V

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-237457 (P2015-237457)
(22) 出願日	平成27年12月4日(2015.12.4)
(65) 公開番号	特開2017-103413 (P2017-103413A)
(43) 公開日	平成29年6月8日(2017.6.8)
審査請求日	平成29年1月18日(2017.1.18)

(73) 特許権者	390008235 ファンック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 358 ○番地
(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(74) 代理人	100119987 弁理士 伊坪 公一
(74) 代理人	100114018 弁理士 南山 知広
(72) 発明者	本田 昌洋 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 358 ○番地 ファンック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複数の発光素子を制御するレーザ電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

A C 電圧が入力される電圧入力部と、前記 A C 電圧を整流する整流回路と、複数のサブスイッチングレギュレータ部と、を有する電源ユニット、および発光ユニットを備え、

前記複数のサブスイッチングレギュレータ部は、前記整流回路の出力に並列に接続され、

前記発光ユニットは、複数のサブ発光ユニットを有し、

各サブ発光ユニットは、複数個の発光素子を直列に接続した 1 列の発光素子列を有し、前記複数のサブスイッチングレギュレータ部のそれぞれから前記 1 列の発光素子列に電流が供給され、

各サブスイッチングレギュレータ部は、

スイッチング回路と、平滑回路と、出力電流を検出する電流検出回路と、電流指令値および検出した出力電流に基づいて前記スイッチング回路を制御する制御回路と、を有し、
前記電源ユニットの前記電圧入力部、前記整流回路および前記複数のサブスイッチングレギュレータ部は、同一の電源プリント基板上に搭載され、

前記電源ユニットは、前記整流回路および前記複数のサブスイッチングレギュレータ部のパワー素子を共通に冷却する電源冷却板を有し、前記電源プリント基板および前記電源冷却板は、電源筐体フレームに収容され、

前記発光ユニットは、前記複数のサブ発光ユニットが搭載され、前記複数のサブ発光ユ

10

20

ニットの前記発光素子を共通に冷却する発光部冷却板を有し、

前記発光部冷却板及び前記複数のサブ発光ユニットは発光部筐体フレームに収容されている、レーザ電源装置。

【請求項 2】

前記電源ユニットは、前記複数のサブスイッチングレギュレータ部への前記電流指令値が入力される電流指令値入力部をさらに有する、請求項 1 に記載のレーザ電源装置。

【請求項 3】

前記電流指令値入力部には、前記複数のサブスイッチングレギュレータ部への前記電流指令値がそれぞれ入力される、請求項 2 に記載のレーザ電源装置。

【請求項 4】

前記電流指令値入力部には、前記複数のサブスイッチングレギュレータ部への前記電流指令値が、共通の端子を介して時分割で入力される、請求項 2 に記載のレーザ電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザ電源装置に関し、特に安価で破損の影響が小さいレーザ電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

レーザ電源装置は、レーザ発振器に励起光を供給する発光部（キャビティユニット）と、キャビティユニットに電流を供給し、複数個の発光素子の発光を制御するための電源ユニットと、を有する。キャビティユニットは、一般に複数個の発光素子を有する。電源ユニットの回路構成として、整流回路、スイッチング回路、平滑回路、電流検出回路、制御回路から成るスイッチングレギュレータが知られている。スイッチングレギュレータの回路の部品はプリント基板上に実装され、そのプリント基板は筐体フレームに囲われ、レーザ電源装置の製造や破損時の修理交換は、電源ユニット単位で取り扱われる。レーザ電源装置では、電源ユニットの電圧入力部に供給される電圧（例えば A C 2 0 0 V）を整流回路で整流した後、スイッチング回路と平滑回路で D C 電圧に変換し、キャビティユニットの複数個の発光素子に電流を供給し、その電流値は電流検出回路で検出される。電流値は、電流指令部からの電流指令値に対し一定になるようにフィードバック制御される。

【0003】

一般に、L E D や半導体レーザ等の発光素子は、電流に応じて出力される光強度（光パワー）が変化する。発光素子の端子間（順方向）電圧 V_f は、製造ばらつきや温度等の環境要因に応じて特性が変化するため、電源ユニットからキャビティユニットに供給する電流を制御して光パワーを制御する。

【0004】

電源ユニットにおいて A C 入力電圧を A 、発光素子の順方向電圧を V_f とすると、キャビティユニットで直列に接続可能な発光素子の数 N は、 $A \times 2^{1/2} / V_f \times N$ とする必要がある。そのため、所要の光パワーを得るために発光素子の個数を増やすには、発光素子を並列に接続する必要がある。発光素子の故障は一般に短絡の形で発生する。そのため、この構成では、どれか一つでも発光素子が破損（短絡）した際には、装置の稼働が停止するという課題があった。

【0005】

特許文献 1 は、ランプにレーザ出力のための主電流を供給する主回路と、シマー電流を供給するシマー回路と、を有するレーザ電源装置で、スイッチング損失を低減すると共に、半導体素子が故障した場合にもプリント基板が破損しない構成を記載している。特許文献 1 は、複数列の発光素子を記載しておらず、特許文献 1 に記載されたシマー回路は、主回路とは根本的に異なる回路である。

【0006】

特許文献 2 は、低電圧ハロゲンランプ用の電子トランジスタを含む制御装置に、発光素子を

10

20

30

40

50

点灯させる照明装置を接続しても安定的に動作するように、スイッチングレギュレータを直列に2段に構成する技術を記載している。特許文献2は、複数列の発光素子を記載していない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2013-175562号公報

【特許文献2】特開2014-232692号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

レーザ電源装置で、搭載する発光素子の個数を容易に増加させることが可能で、どれか一つの発光素子が破損（短絡）した際でも、装置が稼働し続けられることが要望されている。

【0009】

本発明の目的は、搭載する発光素子の個数を低コストで増加可能で、発光素子の破損の影響が小さいレーザ電源装置を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本願発明に係るレーザ電源装置では、整流回路に対し、複数のサブスイッチングレギュレータを並列に接続し、複数のサブスイッチングレギュレータの各々の出力部に、発光素子を直列に1列接続する。

20

【0011】

すなわち、本発明のレーザ電源装置は、AC電流が入力される電圧入力部と、AC電流を整流する整流回路と、複数のサブスイッチングレギュレータ部と、を有する電源ユニット、および発光ユニットを備え、複数のサブスイッチングレギュレータ部は、整流回路の出力に並列に接続され、発光ユニットは、複数のサブ発光ユニットを有し、各サブ発光ユニットは、複数個の発光素子を直列に接続した1列の発光素子列を有し、複数のサブスイッチングレギュレータ部のそれぞれから1列の発光素子列に電流が供給され、各サブスイッチングレギュレータ部は、スイッチング回路と、平滑回路と、出力電流を検出する電流検出回路と、電流指令値および検出した出力電流に基づいてスイッチング回路を制御する制御回路と、を有し、前記電源ユニットの前記電圧入力部、前記整流回路および前記複数のサブスイッチングレギュレータ部は、同一の電源プリント基板上に搭載され、前記電源ユニットは、前記整流回路および前記複数のサブスイッチングレギュレータ部のパワーユニットを共通に冷却する電源冷却板を有し、前記電源プリント基板および前記電源冷却板は、電源筐体フレームに収容され、前記発光ユニットは、前記複数のサブ発光ユニットが搭載され、前記複数のサブ発光ユニットの前記発光素子を共通に冷却する発光部冷却板を有し、前記発光部冷却板及び前記複数のサブ発光ユニットは発光部筐体フレームに収容されている。

30

【0012】

40

上記構成によれば、電源ユニットの電圧入力部、整流回路および複数のサブスイッチングレギュレータ部は同一の電源プリント基板上に搭載されるので、電源プリント基板の共通化により装置を安価に構成できる。

【0013】

また、電源ユニットは、整流回路および複数のサブスイッチングレギュレータ部のパワーユニットを共通に冷却する電源冷却板を有しており、電源冷却板の共通化により装置を安価に構成できる。

【0014】

また、電源プリント基板および電源冷却板は電源筐体フレームに収容されるので、これらの製造や破損時の修理交換は、電源ユニットおよびキャビティユニット単位で取り扱う

50

ことができる。

【0015】

電源ユニットは、複数のサブスイッチングレギュレータ部への電流指令値が入力される電流指令値入力部をさらに有していても良い。

【0016】

電流指令値入力部には、複数のサブスイッチングレギュレータ部への電流指令値がそれぞれ入力されても良い。

【0017】

電流指令値入力部には、複数のサブスイッチングレギュレータ部への電流指令値が、共通の端子を介して時分割で入力されても良い。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、発光素子が破損した場合は、破損していないサブ発光ユニットで装置が稼働でき、単純にユニット数を増やすよりも装置が安価に構成できる。更に、各サブスイッチングレギュレータ部の制御回路を電流指令値で個別に制御するため、低出力の制御性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1実施形態のレーザ電源装置の構成を示す図である。

【図2】第1実施形態のレーザ電源装置の筐体フレームの構成例を示す図である。

20

【図3】本発明の第2実施形態のレーザ電源装置の構成を示す図である。

【図4】従来例の一般的なレーザ電源装置の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施形態を説明する前に、従来例のレーザ電源装置について説明する。

図4は、従来例の一般的なレーザ電源装置の構成例を示す図である。

【0021】

一般的なレーザ電源装置100は、電源ユニット110と、発光(キャビティ)ユニット150と、を有する。電源ユニット110は、3相AC電流が入力される端子111-113を含む電圧入力部と、外部の電流指令部140からの電流指令値の入力端子114を含む電流指令値入力部と、3相AC電流を整流する整流回路120と、スイッチングレギュレータ部130と、DC電流を出力する端子116および117を有するDC出力部と、を有する。図示の整流回路120は、6個のダイオードおよび容量素子を有する。スイッチングレギュレータ部130は、スイッチング回路131と、インダクタンス素子(コイル)132と、容量素子133と、電流検出回路134と、制御回路135と、を有する。スイッチング回路131は、スイッチング用トランジスタとダイオードを有する。スイッチング用トランジスタは制御回路135からの制御信号に応じてオンオフし、ダイオードと協働して充電電流を生成する。インダクタンス素子132および容量素子133からなる平滑回路は、充電電流から容量素子133の両端にDC電圧を生成する。容量素子133は、端子116および117からDC電流を出力する。電流検出回路134は出力されるDC電流の電流値を検出し、制御回路135は検出した電流値および電流指令値に基づいてスイッチング用トランジスタの制御信号を生成する。整流回路120およびスイッチングレギュレータ部130は、広く知られている回路であり、これ以上の説明は省略する。

30

【0022】

キャビティユニット150は、電源ユニット110の端子116および117にケーブルで接続される端子153および154と、端子153および154間に接続された1つ以上の発光素子列160A、160B、…と、を有する。複数の発光素子列160A、160B、…が接続される場合には、並列に接続される。キャビティユニット150は、発光素子として半導体レーザまたはLEDを有し、半導体レーザまたはLEDが発生した光

40

50

でレーザ発振器を励起する。

【0023】

LEDや半導体レーザ等の発光素子は、電流に応じて出力される光強度（光パワー）が変化する。発光素子の端子間（順方向）電圧 V_f は、製造ばらつきや温度等の環境要因に応じて変化するため、電源ユニット110からキャビティユニットに供給するDC電流値を制御して光パワーを制御する。

【0024】

スイッチングレギュレータ部130において、制御回路135は、電流検出回路134が検出した電流値および電流指令値入力部から入力された電流指令値に基づいて、スイッチング用トランジスタの制御信号を生成する。制御信号はトランジスタをオンオフする信号で、所定周期長におけるオン期間の割合（デューティ比）に応じてDC電流値が決まる。したがって、制御回路135は、電流指令値に応じたDC電流値が得られるようにデューティ比を調整した制御信号を生成する。なお、図4では、電流指令値の入力端子114は1本の線で示しているが、電流指令値を表すビット数分の端子を有するものとする。また、電流指令部からの指令がアナログ信号の場合は、2本の端子（基準とピーク値）を有しても実現可能である。これは、以後の説明でも同様である。

【0025】

電源ユニット110の回路部品はプリント基板上に実装され、そのプリント基板は筐体フレーム内に収容される。また、キャビティユニット150内の発光素子は冷却板上に実装され、筐体フレーム内に収容される。これらの製造や破損時の修理交換は、電源ユニットおよびキャビティユニット単位で取り扱われる。

【0026】

電源ユニットにおいてAC入力電圧をA、発光素子の順方向電圧を V_f とすると、キャビティユニットで直列に接続可能な発光素子の数Nは、 $A \times 2^{1/2} \times V_f \times N$ とする必要がある。そのため、キャビティユニットの出力する光パワーを増加させるために発光素子の個数を増加させる場合、端子153と154間に並列に接続する発光素子列の列数を増加するか、並列数を増加させずに電源ユニットとキャビティユニットの組数を増加するのが一般的であった。なお、筐体フレーム内に収容する電源ユニットとキャビティユニットの個数を増加することも考えられる。

【0027】

上記の2つの方法は、電源の回路構成および制御方法が単純であるという利点がある。しかし、並列に接続する発光素子列の列数を増加する方法は、接続されたすべての発光素子のうちの1個でも破損すると、発光が全く行えなくなるという問題があり、発光素子破損のリスクが大きいという問題がある。発光が全く行えなくなる理由は、通常発光素子が破損した場合ショート（短絡）状態になるため、電源ユニットに過電流が流れ、レーザ電源装置がアラーム停止するためである。このような状態になると稼働が困難となり、再稼働できる状態になるまでの停止時間（ダウントIME）が長くなる。

【0028】

また、電源ユニットとキャビティユニットの組数を増加する方法は、装置のコストが高くなるという問題があった。筐体フレーム内に収容する電源ユニットとキャビティユニットの個数を増加する方法は、フレームは増加しないが、他の部品はすべて増加するため、やはり装置のコストが高くなる、ユニットが大型になり製造や保守単位として取扱いが困難になるという問題があった。

【0029】

以下に説明する実施形態のレーザ電源装置では、搭載する発光素子の個数を低コストで増加可能で、発光素子の破損の影響を小さくできる。

【0030】

図1は、本発明の第1実施形態のレーザ電源装置の構成を示す図である。

第1実施形態のレーザ電源装置1は、電源ユニット10と、発光（キャビティ）ユニット50と、を有する。電源ユニット10は、端子11-13を含む電圧入力部と、外部の

10

20

30

40

50

電流指令部 40 からの電流指令値の入力端子 14 および 15 を含む電流指令値入力部と、整流回路 20 と、第 1 サブスイッチングレギュレータ部 30A と、第 2 サブスイッチングレギュレータ部 30B と、端子 16 および 17 を有する第 1 DC 出力部と、端子 18 および 19 を有する第 2 DC 出力部と、を有する。整流回路 20 は、6 個のダイオード 21-26 および容量素子 27 を有する。2 個のダイオード 21 および 22、23 および 24、25 および 26 は、それぞれ直列に接続されて 3 列のダイオード列をなし、3 列のダイオード列は高電位線と低電位線の間に並列に接続される。各列のダイオードの接続ノードは、端子 11-13 にそれぞれ接続される。容量素子 27 は、高電位線と低電位線の間に並列に接続される。このような整流回路 20 は、広く知られているので、これ以上の説明は省略する。

10

【0031】

第 1 サブスイッチングレギュレータ部 30A および第 2 サブスイッチングレギュレータ部 30B は、図 4 のスイッチングレギュレータ部 30 と同様の構成を有し、整流回路 20 の出力に並列に接続されている。第 1 サブスイッチングレギュレータ部 30A の出力は第 1 DC 出力部の端子 16 および 17 に接続され、第 2 サブスイッチングレギュレータ部 30B の出力は第 2 DC 出力部の端子 18 および 19 に接続される。第 1 サブスイッチングレギュレータ部 30A の制御回路 35A は、電流指令値入力部の端子 14 から入力される電流指令値および電流検出回路 34A の検出した出力電流値に基づいてスイッチング回路 31A のトランジスタの制御信号を生成する。第 2 サブスイッチングレギュレータ部 30B の制御回路 35B は、電流指令値入力部の端子 15 から入力される電流指令値および電流検出回路 34B の検出した出力電流値に基づいてスイッチング回路 31B のトランジスタの制御信号を生成する。スイッチングレギュレータの構成および動作は広く知られているので、詳しい説明は省略する。

20

【0032】

キャビティユニット 50 は、電源ユニット 10 の端子 16 および 17 にケーブルで接続される端子 53 および 54 と、電源ユニット 10 の端子 18 および 19 にケーブルで接続される端子 55 および 56 と、端子 53 および 54 間に接続された 1 列の発光素子列 50A と、端子 55 および 56 間に接続された 1 列の発光素子列 50B と、を有する。この例では、発光素子列 50A は直列に接続された 2 個の発光素子 51A および 52A を有し、発光素子列 50B は、直列に接続された 2 個の発光素子 51B および 52B を有する。ここでは、発光素子列 50A および 50B を、サブ発光（キャビティ）ユニットと称する場合がある。

30

【0033】

図 2 は、第 1 実施形態のレーザ電源装置の筐体フレームの構成を示す上面図および正面図であり、分かり易くするために、上面図では上面のフレームを除いて、正面図では正面のフレームを除いた状態で示している。

【0034】

電源ユニット用筐体フレーム 60 は、回路部品が実装されたプリント基板 61 と、冷却板 63 と、冷却板 63 を冷却する冷却機構 64 と、を有する。図 1 の整流回路 20、第 1 サブスイッチングレギュレータ部 30A および第 2 サブスイッチングレギュレータ部 30B を構成する回路部品は、プリント基板 61 上に図示のように実装される。整流回路 20、第 1 サブスイッチングレギュレータ部 30A および第 2 サブスイッチングレギュレータ部 30B を構成する回路部品のうち、ダイオードおよびトランジスタ等のパワー素子 62 は、その上面が冷却板 63 に接触するように配置される。プリント基板 61、冷却板 63 および冷却機構 64 は、整流回路 20、第 1 サブスイッチングレギュレータ部 30A および第 2 サブスイッチングレギュレータ部 30B で共通である。

40

【0035】

電源ユニット用筐体フレーム 60 には、出力 DC 電流端子 65 および 66 が設けられ、出力 DC 電流端子 65 は端子 16 および 17 にケーブル等で接続され、出力 DC 電流端子 66 は端子 18 および 19 にケーブル等で接続される。なお、図では出力 DC 電流端子 6

50

5 および 6 6 は 1 個の端子として示しているが、それぞれ 2 個の電極端子を有する。また、6 5 と 6 6 は 4 極を有する一つの端子にまとめることも可能である。なお、電源ユニット用筐体フレーム 6 0 は、端子 1 1 - 1 3 に接続される 3 相 AC 電源用の端子、および電流指令値入力部の端子 1 4 および 1 5 に接続される端子を有するが、図示を省略している。

【 0 0 3 6 】

キャビティユニット用筐体フレーム 7 0 は、発光素子が実装された冷却板 7 3 と、冷却板 7 3 を冷却する冷却機構 7 4 と、を有する。図 1 の発光素子列 5 0 A および 5 0 B を構成する発光素子は、冷却板 7 3 上に図示のように実装される。発光素子列 5 0 A および 5 0 B を構成する発光素子 5 1 A、5 2 A、5 1 B および 5 2 B はパワー素子であり、図 2 ではパワー素子 7 2 として示される。パワー素子 7 2 は、冷却板 7 3 に実装され、直接冷却される。冷却板 7 3 および冷却機構 7 4 は、発光素子列 5 0 A および 5 0 B で共通である。

【 0 0 3 7 】

キャビティユニット用筐体フレーム 7 0 には、入力 DC 電流端子 7 5 および 7 6 が設けられ、入力 DC 電流端子 7 5 は端子 5 3 および 5 4 にケーブル等で接続され、入力 DC 電流端子 7 6 は端子 5 5 および 5 6 にケーブル等で接続される。なお、図では入力 DC 電流端子 7 5 および 7 6 は 1 個の端子として示しているが、それぞれ 2 個の電極端子を有するまた、7 5 と 7 6 は 4 極を有する一つの端子にまとめることも可能である。さらに、電源ユニット用筐体フレーム 6 0 の出力 DC 電流端子 6 5 および 6 6 は、ケーブル 8 1 および 8 2 により、キャビティユニット用筐体フレーム 7 0 の入力 DC 電流端子 7 5 および 7 6 に接続される。

【 0 0 3 8 】

以上の通り、第 1 実施形態のレーザ電源装置では、整流回路 2 0 は 1 個で、2 つのサブスイッチングレギュレータ部 3 0 A および 3 0 B が整流回路 2 0 に共通に接続され、2 つのサブスイッチングレギュレータ部 3 0 A および 3 0 B が、キャビティユニット 5 0 の 2 つの発光素子列 5 0 A および 5 0 B に供給する DC 電流をそれぞれ電流指令値に基づいて制御する。ここでは 2 つのサブスイッチングレギュレータ部 3 0 A および 3 0 B を設けた例を説明したが、3 つ以上のサブスイッチングレギュレータ部を設け、キャビティユニット 5 0 にも 3 つ以上の発光素子列を設けてもよく、この場合も整流回路は 1 個で共通である。

【 0 0 3 9 】

したがって、第 1 実施形態のレーザ電源装置では、電源ユニット 1 0 は、筐体フレーム 6 0、整流回路 2 0、プリント基板 6 1、および冷却板 6 3（冷却機構 6 4）が共通であり、従来例のように単純に電源ユニット数を増加する場合に比べて、装置を安価に構成できる。同様に、キャビティユニット 5 0 についても、筐体フレーム 7 0、および冷却板 7 3（冷却機構 7 4）が共通であり、装置を安価に構成できる。

【 0 0 4 0 】

各サブスイッチングレギュレータ部の DC 出力部に接続される発光素子列は、1 列のみであり、他の発光素子列の発光素子が破損した場合でも駆動可能である。言い換えれば、キャビティユニット 5 0 内の複数の発光素子列は、互いに独立しており、相互に破損が影響しない。このように、発光素子の破損の際のリスクが低減でき、破損していない発光素子列で発生した光でレーザ発振器を励起して稼働を続行することができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、各サブスイッチングレギュレータ部が駆動する発光素子列は 1 列のみであり、電流指令値に対応する電流を供給するようにフィードバック制御可能であり、各発光素子列に流れる電流を電流指令値により個別に制御できる。それにより、レーザ発振器の低出力における制御性を向上できる。

【 0 0 4 2 】

図 3 は、本発明の第 2 実施形態のレーザ電源装置の構成を示す図である。

10

20

30

40

50

第2実施形態のレーザ電源装置2は、電源ユニット10Xが、外部の電流指令部41からの電流指令値の入力端子14および15の代わりに入力端子42および43を有し、入力端子42から制御回路36Aへの電流指令値の経路にスイッチSWAが設けられ、入力端子43から制御回路36Bへの電流指令値の経路にスイッチSWBが設けられ、電流指令部41からスイッチSWAおよびSWBの切り替え信号が入力される端子44および45が設けられたことが、第1実施形態のレーザ電源装置1と異なり、他の部分は同じである。

【0043】

電流指令部41は、スイッチSWAおよびSWBの切り替え信号に同期して、共通の信号線に電流指令値を時分割で出力する。第1サブスイッチングレギュレータ部30Aへ電流指令値を出力する時には、スイッチSWAを接続し、スイッチSWBを遮断する切り替え信号を出力し、その後電流指令値を出力する。これに応じて、第1サブスイッチングレギュレータ部30Aの制御回路36Aは、電流指令値を受け取り、内部のメモリ(レジスタ)に記憶し、以後この電流指令値および検出した電流値に基づいて制御信号を生成する。第2サブスイッチングレギュレータ部30Bへ電流指令値を出力する時には、スイッチSWAを遮断し、スイッチSWBを接続する切り替え信号を出力し、その後電流指令値を出力する。これに応じて、第2サブスイッチングレギュレータ部30Bの制御回路36Bは、電流指令値を受け取り、内部のメモリ(レジスタ)に記憶し、以後この電流指令値および検出した電流値に基づいて制御信号を生成する。制御回路36Aおよび36Bの制御シーケンスは、電流指令値の受け取り処理以外は、第1実施形態の制御回路35Aおよび35Bと同じである。

【0044】

第2実施形態のレーザ電源装置は、第1実施形態と同様の利点を有する。

以上、第1および第2実施形態のレーザ電源装置について説明したが、各種の変形例が可能であるのは言うまでもない。

【0045】

整流回路20、第1および第2サブスイッチングレギュレータ部30Aおよび30Bの構成は、他の公知の構成を使用してもよい。

さらに、キャビティユニット50における発光素子列に直列に接続される発光素子数は、第1および第2サブスイッチングレギュレータ部30Aおよび30Bの出力するDC電圧により決定されるべきである。

【符号の説明】

【0046】

1、2、100 レーザ電源装置

10、10X 電源ユニット

20 整流回路

30A 第1サブスイッチングレギュレータ部

30B 第2サブスイッチングレギュレータ部

31A、31B スイッチング回路

34A、34B 電流検出回路

35A、35B、36A、36B 制御回路

50 発光部(キャビティ)ユニット

50A、50B 発光素子列

10

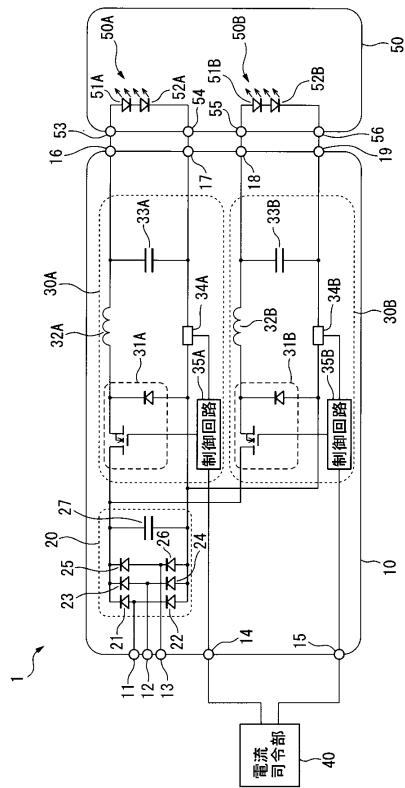
20

30

40

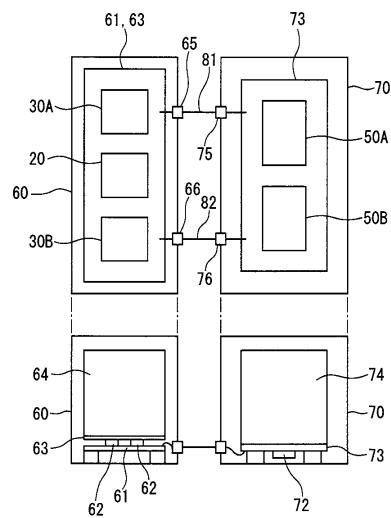
【図1】

図1



【図2】

図2



フロントページの続き

(72)発明者 工藤 修司

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

審査官 小濱 健太

(56)参考文献 特開2012-222322 (JP, A)

国際公開第2011/052418 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01S 5/00 - 5/50

H01L 33/00 - 33/64

H05B 37/00 - 39/10