

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-513988

(P2011-513988A)

(43) 公表日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl.

H01S 5/062 (2006.01)

F I

H01S 5/062

テーマコード (参考)

5 F 1 7 3

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-549637 (P2010-549637)  
 (86) (22) 出願日 平成21年2月27日 (2009. 2. 27)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年8月20日 (2010. 8. 20)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/001250  
 (87) 国際公開番号 W02009/114074  
 (87) 国際公開日 平成21年9月17日 (2009. 9. 17)  
 (31) 優先権主張番号 12/040, 943  
 (32) 優先日 平成20年3月3日 (2008. 3. 3)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000846  
 イーストマン コダック カンパニー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ  
 スター ステート ストリート 343  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (72) 発明者 ゲッツ, アリア  
 イスラエル国 ヘルツェリア 46733  
 ハマダ 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザダイオード・ドライバ

## (57) 【要約】

電力手段を用いて短時間レーザダイオード(10)を作動させることによってレーザダイオードを駆動する装置は、レーザダイオードの動作の遷移期間中に用いられる第1の電圧源(13)を有する。第1の電圧源(13)よりも低い電圧を備える第2の電圧源(12)は、レーザダイオードの連続動作中にレーザダイオードに電圧源を供給する。一実施形態で、第1の電圧源(13)は、昇圧制御回路(14)を用いて短時間第2の電圧源(12)を適用することによって、形成される。

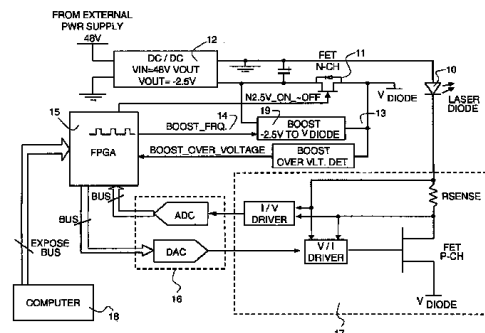


FIG. 3

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

レーザダイオードを駆動する装置であって、

前記レーザダイオードの動作の遷移期間中に前記レーザダイオードに給電する第 1 の電圧の発生源と、

前記第 1 の電圧の発生源よりも低い電圧を有して、前記レーザダイオードの連続動作中に前記レーザダイオードに給電する第 2 の電圧の発生源と

を有する装置。

## 【請求項 2】

前記レーザダイオードへの前記第 1 の電圧の印加は、前記レーザダイオードによって画像形成されるデータと同期する、請求項 1 に記載の装置。

10

## 【請求項 3】

前記レーザダイオードへの前記第 2 の電圧の印加は、前記レーザダイオードによって画像形成されるデータと同期する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 の電圧は、前記第 2 の電圧の発生源を昇圧することによって生成される、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 5】

前記第 1 の電圧は正である、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 6】

前記第 1 の電圧は負である、請求項 1 に記載の装置。

20

## 【請求項 7】

前記第 2 の電圧は 3 から 10 ボルトである、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 8】

前記第 1 の電圧は +1.5 から +3 ボルトである、請求項 5 に記載の装置。

## 【請求項 9】

前記第 1 の電圧は -3 から -10 ボルトである、請求項 6 に記載の装置。

## 【請求項 10】

レーザダイオードを駆動する方法であって、

前記レーザダイオードの起動中に第 1 の電圧を前記レーザダイオードに印加する段階と

30

前記レーザダイオードの動作中に第 2 の電圧を前記レーザダイオードに印加する段階とを有し、

前記第 1 の電圧は前記第 2 の電圧よりも高い、方法。

## 【請求項 11】

レーザダイオードを駆動する方法であって、

前記レーザダイオードの動作中に第 1 の電圧を印加する段階と、

前記レーザダイオードの起動中に、前記第 1 の電圧と直列に、第 2 の電圧を印加するステップと

を有する方法。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、レーザに過渡的な立ち上がり時間中に高い電流を印加するとともに、レーザの動作中により低い電圧を印加することによってレーザを作動させることに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

レーザダイオードを起動する一般的な電気回路が図 1 に示されている。レーザダイオードのための先行技術に従う電気回路設計は電圧源 12 を有する。電圧源 12 は、レーザダイオード 10 を起動するとともに、レーザダイオード 10 の連続動作を導くのに必要とさ

50

れる電力を供給するよう適用される。

【 0 0 0 3 】

コンピュータ 18 は、レーザダイオード 10 を用いて画像形成されるデジタルデータの送信を開始する。データは、デジタル制御ユニット 15（通常は、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA））により電圧源 12 と同期して供給される。レーザダイオード 10 に供給される電流は、電流制御ユニット 17 によって制御される。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

印刷ヘッドで用いられるレーザダイオードのコストのために、レーザダイオードの平均寿命を延ばすことが望まれている。ダイオードの平均寿命を縮める要因には、高い動作温度及び雑な電圧遷移がある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

手短に言えば、本発明の一態様に従って、レーザダイオード駆動装置は、レーザダイオードの動作の遷移期間中にレーザダイオードに給電する第 1 の電圧源を有する。第 2 の電圧源は、第 1 の電圧源よりも低い電圧を有して、レーザダイオードの連続動作中にレーザダイオードに給電する。

【 0 0 0 6 】

本発明は、高いシステム電力効率を保ちながら、短い立ち上がり / 立ち下がり時間を有してレーザダイオードを起動する装置及び方法について記載する。一実施形態で、本発明は、レーザダイオードとともに、2 つの異なる電圧源と、1 つの電流ドライブとを用いる。過渡的な立ち上がり時間中、従って、短時間に、より高い電圧源が用いられる。レーザダイオードが電圧を印加されると、より低い電圧源が、連続的なレーザダイオード動作のために、使用される。

【 0 0 0 7 】

2 つの電源を用いると、高い方の電源レベルは、通常の連続的なレーザダイオード動作の間ではなく、レーザダイオードを起動する段階で、レーザダイオードの動作の遷移時間中に電流を駆動するために用いられる。レーザダイオードの通常動作中は、低い方の電源が使用される。上述されるような 2 つの電源の使用は有利である。レーザダイオードを起動する短時間の間の高電圧源の使用、及びレーザダイオードの連続動作のための低電圧源の使用は、レーザダイオードの平均寿命を延長するという主な役割を有する。

【 0 0 0 8 】

本発明の更なる特徴及び利点は、以下の図面及び記載から明らかになるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】レーザダイオード電圧ドライバ制御を表す先行技術に従う回路図である。

【 図 2 】専用の電源用外部電源を夫々用いるレーザダイオードの 2 電圧ドライバ制御を表す回路図である。

【 図 3 】両電圧ドライバに単一の外部電源を用いるレーザダイオードの 2 電圧ドライバ制御を表す回路図である。

【 図 4 】レーザドライバ電源シミュレーションに係る実験結果を表す概略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、レーザダイオード・ドライバのための方法及び装置を開示する。本発明に従うレーザドライバは、以下の利点を有する：

a) レーザドライバは、高電圧源を用いて、短時間の立ち上がり（通常、250 ナノ秒未満）を有する。

b) レーザダイオード用電圧源の平均寿命は、レーザダイオードを起動するために適用されるものよりも低い電圧源をレーザダイオードの連続動作中に用いることによって、延長

10

20

30

40

50

される。

c) ダイオードを流れる電流のスムーズな過渡電流は、高温がダイオードに現れることを防ぐ。

#### 【0011】

図3を参照する。コンピュータ18は、レーザダイオード10によって画像形成されるよう、データをエクスポート・バス(expose bus)を介して送信する。レーザダイオード10は、過渡電圧源13によって起動される。過渡電圧13のレベルはデジタル制御ユニット15によって制御され、デジタル制御ユニット15は、コンピュータ18から受け取られるデータと同期して、昇圧回路19を作動させる昇圧制御ライン14を介して必要な電圧レベル(通常、-3~-5ボルト)を印加する。同時に、デジタル制御ユニット15は、必要な電圧レベルを印加してレーザダイオード10を起動するために、デジタル・アナログ変換器16を制御する。レーザダイオード10が起動した後、デジタル制御ユニット15は、通常-2.5ボルトの電圧レベルで連続的なダイオード動作のために電圧をレーザダイオード10に供給するよう、スイッチ11を開いて外部電圧源12を接続する。

10

#### 【0012】

図4は、レーザダイオード10に対する電圧の動作中の、図3に示される昇圧回路19での電圧及び電流の曲線を示す。この構成における利点は、レーザダイオード10に印加される過渡的な電圧源及び連続的な電圧源の間のスムーズな移行変わりを生じさせることである。スムーズな電圧遷移は、レーザダイオード10の平均寿命を延ばす。

20

#### 【0013】

スムーズな過渡電流33及びスムーズな過渡電圧34を達成するために、良好なタイミング同期が、コンピュータ18によって送信される画像データによってトリガされる電流コマンド35と、昇圧回路19の作動又は非作動との間で、達成されるべきである。良好な同期は、レーザダイオード10で現れる立ち上がり時間値31及び電流オーバーシュート・プロファイル33Aの制御をもたらす。電流オーバーシュート・プロファイル33Aは、基本的に、2つの要素、すなわち、(立ち上がり時間値で除される電流値によって測定される)電流スルーレート及びレーザダイオード10の連続動作中に用いられる電圧源12のスイッチングポイント、によって特徴付けられる。

#### 【0014】

電流コマンド35が検出される時点で、昇圧回路は、デジタル制御ユニット15から受け取られる設定に従って、予め最大デューティサイクル値の状態にある。この時点で、高電圧値がレーザダイオード10に印加され、スムーズな過渡電流33が極めて短い立ち上がり時間31で最大値に達することを可能にする。図4は、0Aから15Aまでの電流増大が250ナノ秒で達成される、測定された立ち上がり時間36を示す。

30

#### 【0015】

電流値が最大値に達する直前に、連続的な電圧源12が主導権を握る。図4は、2つの電圧源の間のスムーズな移行変わりを示し、それは、スムーズな過渡電流33及びスムーズな過渡電圧34を示すチャートにおいて示される。

#### 【0016】

電流コマンド35がオフである場合、ダイオードを流れる電流も低下し、立ち下がり時間32が約250ナノ秒で測定される。この段階で、昇圧回路19は再びリロード(reloading)を開始する。昇圧回路19は、立ち上がり時間31の間のみ、レーザダイオード10に電流を供給するために用いられ、その後、電流は連続的な電圧源12によって給電される。

40

#### 【0017】

図3は、昇圧回路19によって増幅される、同じ外部電源によって生成される電圧源13を示す。図2は、2つの異なった電源の使用を表し、外部電源12は、過渡電圧のための電源23によって生成される電圧よりも低い連続的な電圧を供給する。2つの電源の間のスイッチングは、過渡電圧の選択のためにスイッチ11を開き且つスイッチ24を閉じ

50

ることによって、行われる。電圧源 12 の作動は、スイッチ 11 を閉じ且つスイッチ 24 を開くことによって、なされる。

【符号の説明】

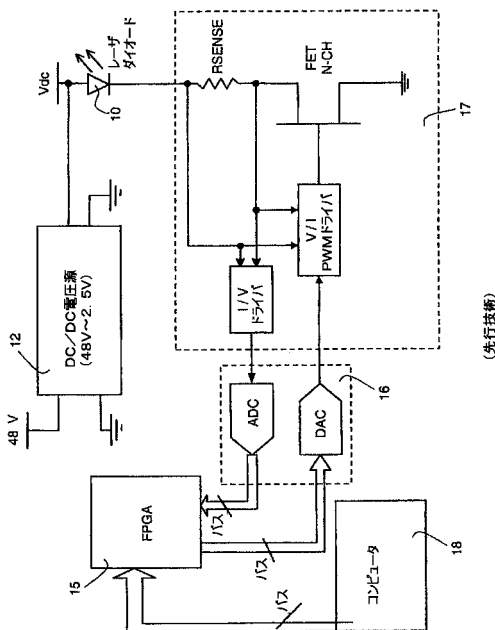
【0018】

- 10 レーザダイオード
- 11 スイッチ
- 12 電圧源
- 13 過渡電圧源
- 14 昇圧制御ライン
- 15 デジタル制御ユニット
- 16 デジタル・アナログ変換器
- 17 電流制御ユニット
- 18 コンピュータ
- 19 昇圧回路
- 23 過渡電源
- 24 スイッチ
- 31 立ち上がり時間値
- 32 立ち下がり時間
- 33 スムーズな過渡電流
- 33 A 電流オーバーシュート・プロフィール
- 34 スムーズな過渡電圧
- 35 電流コマンド
- 36 測定された立ち上がり時間

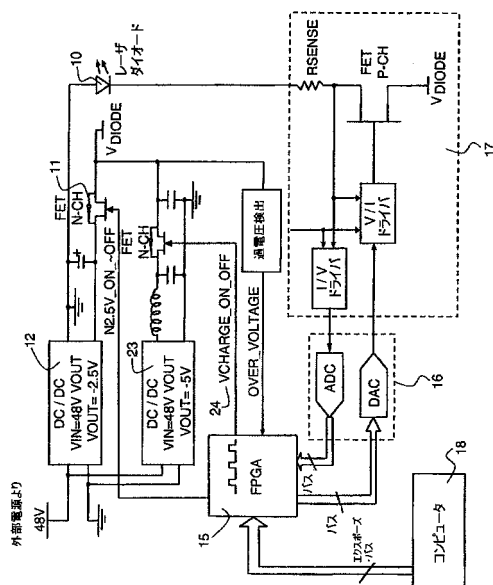
10

20

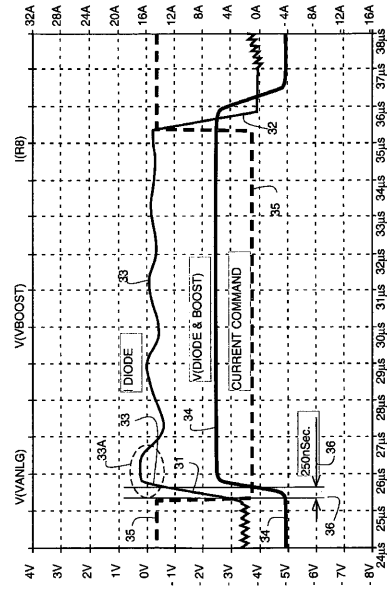
【図 1】



【図 2】



【 図 4 】



**FIG. 4**

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2009/001250		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01S5/042 G11B7/125		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01S G11B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	
	Relevant to claim No.	
X A	US 2004/160996 A1 (GIORGI DAVID M [US] ET AL) 19 August 2004 (2004-08-19)  figure 2 abstract claim 14	1-9 10,11
X	EP 0 803 947 A (CELT CENTRO STUDI LAB TELECOM [IT]) 29 October 1997 (1997-10-29) figure 1	1
X	US 2005/226293 A1 (YEH HSIN-CHUNG [TW] ET AL) 13 October 2005 (2005-10-13) abstract; figure 5 figures 3,4	1
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  19 August 2009	Date of mailing of the international search report  28/08/2009	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Lendroit, Stéphane	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2009/001250

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 255 333 A (AGILENT TECHNOLOGIES INC [US]) 6 November 2002 (2002-11-06) abstract	10
A	EP 1 441 425 A (THOMSON BRANDT GMBH [DE]) 28 July 2004 (2004-07-28) figures 1,4 abstract paragraphs [0023], [0024]	10
A	US 2006/133435 A1 (IKEDA CHIKAHO [JP]) 22 June 2006 (2006-06-22) figures 2-7	10
A	WO 96/18138 A (PSC INC [US]) 13 June 1996 (1996-06-13) figure 1	10
A	EP 1 441 424 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK [JP]) 28 July 2004 (2004-07-28) abstract	10
A	US 5 438 581 A (REELE SAMUEL [US]) 1 August 1995 (1995-08-01) abstract figures 3,4	10
A	US 2002/061040 A1 (ISHIWATA HIROMASA [JP] ET AL) 23 May 2002 (2002-05-23) abstract; figure 3 paragraph [0023]	10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/001250

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004160996	A1	19-08-2004	NONE	
EP 0803947	A	29-10-1997	CA 2203489 A1 IT T0960326 A1 JP 2867251 B2 JP 10117033 A US 5828246 A	24-10-1997 24-10-1997 08-03-1999 06-05-1998 27-10-1998
US 2005226293	A1	13-10-2005	TW 234912 B	21-06-2005
EP 1255333	A	06-11-2002	US 2002171406 A1	21-11-2002
EP 1441425	A	28-07-2004	CN 1525461 A DE 60303353 T2 JP 2004343049 A KR 20040067913 A US 2004145992 A1	01-09-2004 10-08-2006 02-12-2004 30-07-2004 29-07-2004
US 2006133435	A1	22-06-2006	CN 1374725 A JP 4123791 B2 JP 2002335038 A	16-10-2002 23-07-2008 22-11-2002
WO 9618138	A	13-06-1996	AU 4413196 A US 5666045 A	26-06-1996 09-09-1997
EP 1441424	A	28-07-2004	DE 60216956 T2 WO 03034558 A1 JP 3908971 B2 JP 2003188465 A TW 561653 B US 2004195981 A1	30-08-2007 24-04-2003 25-04-2007 04-07-2003 11-11-2003 07-10-2004
US 5438581	A	01-08-1995	NONE	
US 2002061040	A1	23-05-2002	JP 2002158396 A	31-05-2002

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ドロール, ヨセフ

イスラエル国 ペーター・ティクワ 49002 ハットヌファ 7 ストリート

Fターム(参考) 5F173 SC07 SE02 SG07 SJ06 SJ10 SJ12 SJ13 SJ14 SJ16