

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4125032号
(P4125032)

(45) 発行日 平成20年7月23日(2008.7.23)

(24) 登録日 平成20年5月16日(2008.5.16)

(51) Int.Cl.		F I			
B41J	2/44	(2006.01)	B41J	3/00	D
G03G	15/04	(2006.01)	G03G	15/04	
H04N	1/113	(2006.01)	H04N	1/04	104A
H04N	1/23	(2006.01)	H04N	1/23	103Z

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-110488 (P2002-110488)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成14年4月12日(2002.4.12)	(74) 代理人	100125254 弁理士 別役 重尚
(65) 公開番号	特開2003-305882 (P2003-305882A)	(72) 発明者	望月 正貴 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(43) 公開日	平成15年10月28日(2003.10.28)	(72) 発明者	富岡 康弘 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	平成17年4月8日(2005.4.8)	審査官	島▲崎▼ 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ制御装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体レーザの発光量を電流検知する光検出素子と、
前記光検出素子の出力を電流から電圧に変換する電流/電圧変換手段と、
基準電圧を供給する基準電圧供給手段と、
前記電流/電圧手段の変換結果であるモニタ電圧と前記基準電圧とを比較する電圧比較手段と、

前記電圧比較手段の比較結果に応じて、前記半導体レーザの発光量を制御するレーザ駆動手段と、

パルス幅変調信号を出力するパルス幅変調信号出力手段と、

前記パルス幅変調信号出力手段から入力されたパルス幅変調信号の電圧振幅を、安定化回路から入力された電圧により一定の電圧振幅にして、変換後パルス幅変調信号として出力するバッファ回路と、

前記バッファ回路から出力された前記変換後パルス幅変調信号を平滑しアナログ電圧として出力する平滑手段とを備え、

前記基準電圧供給手段は、前記平滑手段により出力された出力電圧を前記基準電圧として供給することを特徴とするレーザ制御装置。

【請求項2】

電子写真方式の感光体に潜像を形成するための半導体レーザと、
前記半導体レーザの発光量を電流検知する光検出素子と、

前記光検出素子の出力を電流から電圧に変換する電流／電圧変換手段と、
基準電圧を供給する基準電圧供給手段と、
 前記電流／電圧手段の変換結果であるモニタ電圧と前記基準電圧とを比較する電圧比較手段と、
 前記電圧比較手段の比較結果に応じて、前記半導体レーザの発光量を制御するレーザ駆動手段とを備える画像形成装置であって、
パルス幅変調信号を出力する画像形成装置本体のパルス幅変調信号出力手段と、
前記パルス幅変調信号出力手段から入力されたパルス幅変調信号の電圧振幅を、安定化回路から入力された電圧により一定の電圧振幅にして、変換後パルス幅変調信号として出力するバッファ回路と、
前記バッファ回路から出力された前記変換後パルス幅変調信号を平滑しアナログ電圧として出力する平滑手段とを備え、
前記基準電圧供給手段は、前記平滑手段により出力された出力電圧を前記基準電圧として供給することを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像情報の書き込み用光源等に使用される半導体レーザの発光量を制御するレーザ制御装置、及びこのレーザ制御装置を搭載した電子写真式レーザプリンタや複写機、レーザファクシミリ等の画像形成装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

図6は、電子写真式レーザプリンタの制御系の一般的な構成を示すブロック図である。

【0003】

半導体レーザ301より前方に出射されたレーザビームは、コリメータレンズ302によりコリメートされて、回転多面鏡からなる偏光器303で偏向され、f レンズ304を通して感光体ドラム305に照射される。感光体ドラム305は、その表面が先に帯電器で一様に帯電されており、結像スポットが回転多面鏡303の回転で感光体ドラム305の軸方向に反復して走査されるのに合わせて感光体ドラム305が回転し、これによって、感光体ドラム305上の画面形成領域前面が走査される。

30

【0004】

光検出器306は、レーザビームの走査路上で且つ画像形成領域外の一点に設けられ、回転多面鏡303で偏向されたレーザビームを1走査毎に検出してBD信号を発生する。画像形成装置の信号処理回路307は、画像信号を半導体レーザ制御回路308に印加するが、そのタイミングを光検出器306からのBD信号に基づいて制御する。

【0005】

半導体レーザ制御回路308は、信号処理回路307からの画像信号により半導体レーザ301をオン／オフ変調して感光体ドラム305上に静電潜像を形成させ、この静電潜像は現像器で現像されて転写器で紙等に転写される。

【0006】

また、半導体レーザ301から後方に出射されるレーザビームは、光検出器309に入射してその発光量が検出され、制御回路310が光検出器309の出力信号に応じて半導体レーザ制御回路308を制御して半導体レーザ301の出力光量を目標値に調整し、半導体レーザ301の各発光素子の駆動電流をそれぞれ外部信号により各発光素子の出力光量が一定になるように調整して保持する。

40

【0007】

図7は、図6に示したレーザ制御装置300の詳細な構成を示す回路図であり、本例のレーザ制御装置300は、従来のレーザ制御の中でサンプルホールドによるAPC（オート・パワー・コントロール）制御を行う系で構成されている。

【0008】

50

図中の 211 は半導体レーザ 301 駆動制御するためのレーザ駆動部、202 は抵抗であり、半導体レーザ 301 に供給される電流を制限するために設けられている。212 は半導体レーザ 301 の発光量を制御する APC 制御部であり、203 はレーザの APC 発光時に蓄える電荷が決定されるサンプルホールドコンデンサである。310 は PD (フォトダイオード) モニタ部であり、フォトダイオード 309 に流れる電流を抵抗 206 で電流 / 電圧変換した値として検出する。217 はバンドギャップであり、APC 発光時におけるフォトダイオード 309 のモニタ電流を電圧変換するに際し基準電圧などを供給する。

【0009】

このような構成をしているレーザ制御装置 300 において、PD モニタ部 310 は、半導体レーザ 301 の発光量に応じてフォトダイオード 309 に流れる電流を抵抗 206 にて電圧に変換する。この変換された値が、APC 制御部 212 内の比較器 405 の入力端子に入力される。また、比較器 405 の入力端子はバンドギャップ 217 とも接続され、PD モニタ部 310 の出力電圧とバンドギャップ 217 から供給される基準電圧との比較を行う。

10

【0010】

そして、比較器 405 の出力は、フィードバックループをもつ電圧制御器 407 の入力端子に接続され、レーザ駆動回路 211 へ入力する電圧を制御する。この制御された電圧に応じて、レーザ駆動回路 211 が半導体レーザ 301 を発光させることで、発光量の制御を行う。

20

【0011】

この制御系においては、レーザ光量を短時間で設定して APC 制御をライン間で行うことができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来のレーザ制御装置の構成のように、APC 制御時にフォトダイオード 309 のモニタ電流を電圧変換した値と、バンドギャップ 217 からの基準電圧のフィードバックループによりレーザ光量調整が行われる系において、設定光量を変化させようとするには、基準電圧の設定を変えることが考えられる。これを実現する構成としては、例えば、基準電圧を設定している回路上に抵抗を並列接続し、各抵抗をスイッチでオン / オフするような回路などが挙げられる。しかしながら、このような構成にすると回路規模が増大し、且つ高価な構成となってしまう。

30

【0013】

また、レーザ光量を可変制御する方法として、モニタ電流の電流電圧変換値をアナログデジタル変換し、この変換した電圧出力と所定の基準電圧とを比較する方式 (特開平 10 - 335732 号公報) が提案されているが、この方法では、自由な光量設定が可能であるが、光量を安定させるまでに時間がかかる。そのため、現在のプリントスピードにおいて、ライン間で APC 制御を行うことができず、紙間での APC 制御となってしまう、といった問題がある。

【0014】

本発明は上記従来の問題点に鑑み、回路規模の増大を招くことなく、低コストで安定的にレーザの設定光量を可変制御することができるレーザ制御装置を提供することを目的とする。また、このレーザ制御装置を搭載して、プリント時に最適なレーザ光量を設定することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

40

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のレーザ駆動装置は、半導体レーザの発光量を電流検知する光検出素子と、前記光検出素子の出力を電流から電圧に変換する電流 / 電圧変換手段と、基準電圧を供給する基準電圧供給手段と、前記電流 / 電圧手段の変換結果であるモニタ電圧と前記基準電圧とを比較する電圧比較手段と、前記電圧比較手段の比較結果に

50

応じて、前記半導体レーザの発光量を制御するレーザ駆動手段と、パルス幅変調信号を出力するパルス幅変調信号出力手段と、前記パルス幅変調信号出力手段から入力されたパルス幅変調信号の電圧振幅を、安定化回路から入力された電圧により一定の電圧振幅にして、変換後パルス幅変調信号として出力するバッファ回路と、前記バッファ回路から出力された前記変換後パルス幅変調信号を平滑しアナログ電圧として出力する平滑手段とを備え、前記基準電圧供給手段は、前記平滑手段により出力された出力電圧を前記基準電圧として供給することを特徴とする。

本発明の画像形成装置は、電子写真方式の感光体に潜像を形成するための半導体レーザと、前記半導体レーザの発光量を電流検知する光検出素子と、前記光検出素子の出力を電流から電圧に変換する電流／電圧変換手段と、基準電圧を供給する基準電圧供給手段と、前記電流／電圧手段の変換結果であるモニタ電圧と前記基準電圧とを比較する電圧比較手段と、前記電圧比較手段の比較結果に応じて、前記半導体レーザの発光量を制御するレーザ駆動手段とを備える画像形成装置であって、パルス幅変調信号を出力する画像形成装置本体のパルス幅変調信号出力手段と、前記パルス幅変調信号出力手段から入力されたパルス幅変調信号の電圧振幅を、安定化回路から入力された電圧により一定の電圧振幅にして、変換後パルス幅変調信号として出力するバッファ回路と、前記バッファ回路から出力された前記変換後パルス幅変調信号を平滑しアナログ電圧として出力する平滑手段とを備え、前記基準電圧供給手段は、前記平滑手段により出力された出力電圧を前記基準電圧として供給することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 0 】

[第 1 実施形態]

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るレーザ制御装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 1 】

本実施形態のレーザ制御装置 5 0 0 は、図 6 に示した電子写真式レーザプリンタの構成において、レーザ制御装置 3 0 0 に代えて用いられるものとする。

【 0 0 2 2 】

図 1 において、入力端子 1 0 1 には、スキャナーユニットの外部（プリンタ本体の CPU ）からレーザ光量設定基準電圧 V_f を設定するための PWM 信号が入力される。この PWM 信号は、例えば 3 . 6 V 程度の振幅電圧で入力される。

【 0 0 2 3 】

そして、この PWM 信号は、パルスから直流電圧に変換するために、抵抗 R 1 とコンデンサ C 1 で組まれた平滑回路 1 0 3 に入力される。この平滑回路 1 0 3 で PWM 信号は直流電圧に平滑され、出力がレーザドライバ 1 0 4 内部の光量設定アンプ 1 0 5 の入力端子 V 1 に印加される。この入力端子 V 1 に印加された電圧値がレーザ光量基準電圧 V_f として設定される。

【 0 0 2 4 】

次に、レーザ光量の設定動作について説明する。

【 0 0 2 5 】

半導体レーザ部 1 0 7 の内部には、半導体レーザ LD と、この半導体レーザ LD の発光量をモニタするための光検出素子（フォトダイオード）PD とが配置されている。この光検出素子 PD を用いて、レーザ光量を設定する APC（オート・パワー・コントロール）制御を行う。この APC 制御は、以下の通りである。

【 0 0 2 6 】

光検出素子 PD は、半導体レーザ LD の発光量を電流に変換する。そのときの電流を I_1 とする。また、光検出素子 PD は、可変抵抗器 V R 2 と光量設定アンプ 1 0 5 の入力端子 V 2 に接続されている。ここで、光量設定アンプ 1 0 5 の入力端子 V 2 の発光量モニタ電圧 V_m は、 I_1 と V R 2 の設定値により決定され、 $V_m = I_1 \cdot V R 2$ となる。

【 0 0 2 7 】

そして、光量設定アンプ 1 0 5 では、レーザ光量設定基準電圧 V_f と発光量モニタ電圧 V_m の比較を行い、その比較演算結果として出力電圧 V_3 を出力する。光量設定アンプ 1 0 5 の出力端子は、半導体レーザ部 1 0 7 の駆動回路 1 0 6 に接続されている。駆動回路 1 0 6 は、光量設定アンプ 1 0 5 の出力電圧 V_3 に応じて、半導体レーザ LD の光量設定を行い安定的にレーザを発光させる。

【 0 0 2 8 】

本実施形態は、以上のように APC 制御を行う上で基準となるレーザ光量基準電圧 V_f の設定値を可変にすることで、レーザ光量を可変制御することができる。これにより、上記レーザ制御装置を搭載した例えば電子写真式レーザプリンタは、プリント時に最適なレーザ光量を設定することが可能になる。

10

【 0 0 2 9 】

なお、プリンタ本体の電源バラツキにより PWM 信号の振幅がばらつくことがあるので、精度が要求される場合には、プリンタ組み立て時及びスキャナーユニット交換時に電圧のユニット調整を行うことが望ましい。

【 0 0 3 0 】

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態は、上記第 1 実施形態の構成において PWM 信号の振幅電圧の安定化を図るようにしたものである。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、本発明の第 2 実施形態に係るレーザ制御装置の構成を示すブロック図であり、図 1 と共通の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

20

【 0 0 3 2 】

本実施形態では、上記第 1 実施形態と同様の光量設定を行う系において、PWM 信号の電圧振幅を安定化させるために、安定化回路 1 1 1 とバッファ回路 1 0 2 とをスキャナーユニット 1 1 0 内に設ける。そして、PWM 信号は、バッファ回路 1 0 2 に入力され、安定化回路 1 1 1 の出力電圧に応じた電圧レベルに変換されて出力される。

【 0 0 3 3 】

次に、バッファ回路 1 0 2 での動作について説明する。

【 0 0 3 4 】

例えば、安定化回路 1 1 1 の出力電圧を 4 V とし、入力される PWM 信号の振幅バラツキが 3 . 0 V ~ 3 . 6 V の間でバラツキが生じたとすると、図 3 に示すようにバッファ回路 1 0 2 を通過した後は電圧振幅が 4 V 一定となる。これによって、レーザ光量設定基準電圧 V_f を安定化することができる。

30

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、スキャナーユニット 1 1 0 内に安定化回路 1 1 1 とバッファ回路 1 0 2 を設けることで、プリンタの組み立て時及びスキャナー交換時のユニット調整を行う必要がなくなる。

【 0 0 3 6 】

[第 3 実施形態]

上記第 1 及び第 2 実施形態では、PWM 信号の平滑した電圧値を光量設定アンプ 1 0 5 の光量設定基準電圧 V_f とすることで、PWM のパルス幅に応じて基準電圧 V_f を設定してレーザ光量を可変制御するようにしたが、本実施形態では、光量設定基準電圧 V_f を可変にするのではなく、光検出素子 PD によってレーザ光量を電流検知した値に対して、PWM 信号に応じた電流を加算することでレーザ光量を可変制御するものである。

40

【 0 0 3 7 】

図 4 は、本発明の第 3 実施形態に係るレーザ制御装置の構成を示すブロック図であり、図 1 と共通の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 3 8 】

入力端子 1 0 1 に入力された PWM 信号は、上記第 1 実施形態と同様に平滑回路 1 0 3 に

50

供給される。この平滑回路103の出力側は、定電流回路201の入力側に接続されている。定電流回路201は、平滑回路103の出力電圧値に応じた電流を流す回路構成となっている。すなわち、定電流回路201は、オペアンプOP1、NPNトランジスタTr1、PNPトランジスタTr2、PNPトランジスタTr3、PNPトランジスタTr4、及び可変抵抗VR1で構成される。

【0039】

次に、本実施形態の動作を説明する。

【0040】

まず、平滑回路103の電圧出力がオペアンプOP1の正極入力端子に入力されるとトランジスタTr1がオンする。次にトランジスタTr4がオンした後に、トランジスタTr2及びトランジスタTr3がオンとなる。その結果、トランジスタTr1には電流I2が流れる。そして、オペアンプOP1では、フィードバック制御を行っており、 $I2 \times VR1$ の値がPWM信号の入力電圧になるまでI2の電流を可変にする。さらに、トランジスタTr2, Tr3, Tr4は、カレント・ミラー回路構成となっており、トランジスタTr3のコレクタ電流I3は $I3 = I2$ となるように設定される。

10

【0041】

発光量モニタ電圧Vmは、光検出素子PDの検知電流I1とトランジスタTr3のコレクタ電流I3と可変抵抗器VR2により決定され、 $Vm = (I1 + I3) \times VR2$ となる。

【0042】

そして、光量設定アンプ105では、レーザ光量設定基準電圧Vfと発光量モニタ電圧Vmの比較を行い、駆動回路106は、光量設定アンプ105により算出された出力電圧値V3に応じて、半導体レーザ部107の光量設定を行い安定的にレーザを発光させる。

20

【0043】

このように本実施形態では、半導体レーザLDの発光量を光検出素子PDによって検出した電流値に対して、PWM信号に応じた電流を重畳することで、発光量モニタ電圧Vmを変更可能にし、これによってレーザ光量を可変制御することができる。

【0044】

なお、本実施形態においては、プリンタ本体の電源バラツキによりPWM信号の振幅がばらつくことがあるので、精度が要求される場合には、プリンタ組み立て時及びスキャナーユニット交換時に電圧のユニット調整を行うことが望ましい。

30

【0045】

[第4実施形態]

第4実施形態は、上記第3実施形態の構成においてPWM信号の振幅電圧の安定化を図るようにしたものである。

【0046】

図5は、本発明の第4実施形態に係るレーザ制御装置の構成を示すブロック図であり、図4と共通の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0047】

本実施形態では、上記第3実施形態と同様の光量設定を行う系において、PWM信号の電圧振幅を安定化させるために、安定化回路111とバッファ回路102とをスキャナーユニット110内に設ける。そして、上記第2実施形態で説明したと同様に、安定化回路の電圧を4Vとして、入力されるPWM信号の振幅バラツキが3.0V~3.6Vの間でバラツキが生じたとすると、バッファ回路102の通過した後は電圧振幅が4V一定となる。これにより、トランジスタTr1のコレクタ電流I2を安定化させるので、ミラー回路構成よりトランジスタTr3のコレクタ電流I3を安定化する。

40

【0048】

このようにして、発光量モニタ電圧VmもPWM信号の振幅バラツキに依存せず安定して可変にすることができる。

【0049】

本実施形態では、スキャナーユニット110内に安定化回路111とバッファ回路102

50

を設けることで、プリンタの組み立て時及びスキヤナー交換時のユニット調整を行う必要がなくなる。

【 0 0 5 0 】

【 発明の効果 】

以上詳細に説明したように、本発明のレーザ制御装置によれば、回路規模の増大を招くことなく、低コストで安定的にレーザの設定光量の可変制御を行うことが可能になる。

【 0 0 5 1 】

本発明の画像形成装置によれば、画像形成時に最適なレーザ光量を設定することが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係るレーザ制御装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第 2 実施形態に係るレーザ制御装置の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 P W M 信号の振幅電圧の安定化動作を説明するための図である。

【 図 4 】 本発明の第 3 実施形態に係るレーザ制御装置の構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 本発明の第 4 実施形態に係るレーザ制御装置の構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 電子写真式レーザプリンタの制御系の一般的な構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 図 6 に示したレーザ制御装置 3 0 0 の詳細な構成を示す回路図である。

【 符号の説明 】

1 0 2 バッファ回路

1 0 3 平滑回路

20

1 0 4 レーザドライバ

1 0 5 光量設定アンプ

1 0 6 駆動回路

1 0 7 半導体レーザ部

1 1 1 安定化回路

2 0 1 定電流回路

5 0 0 レーザ制御装置

V m 発光量モニタ電圧

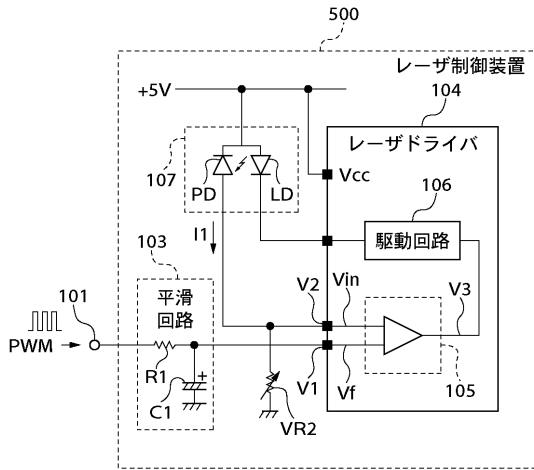
V f レーザ光量基準電圧

L D 半導体レーザ

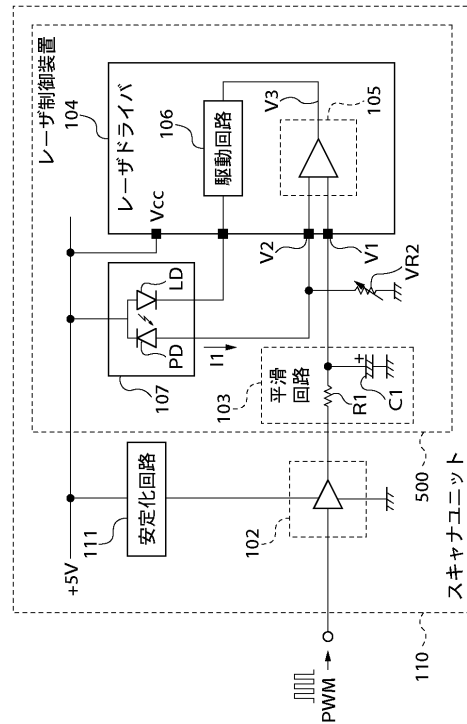
30

P D 光検出素子 (フォトダイオード)

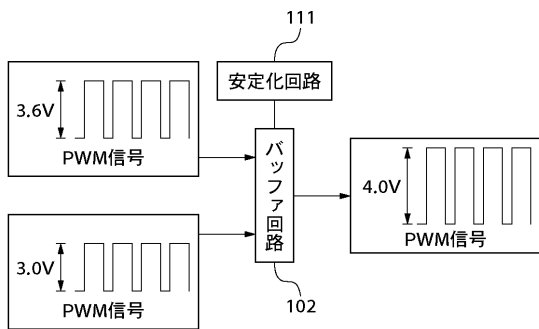
【図1】



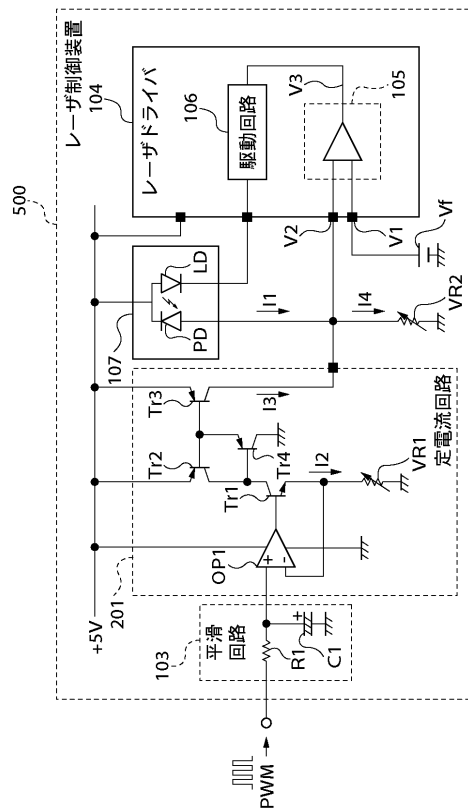
【図2】



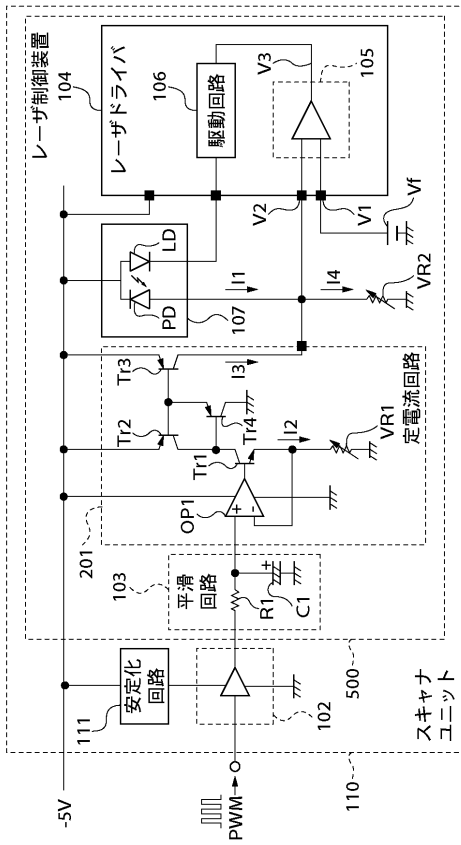
【図3】



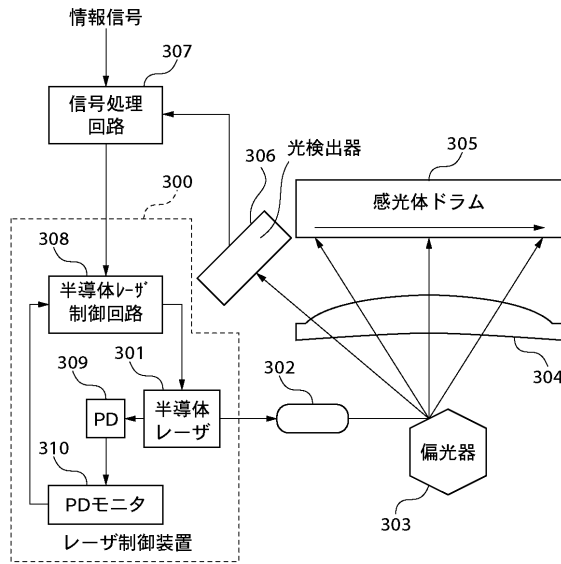
【図4】



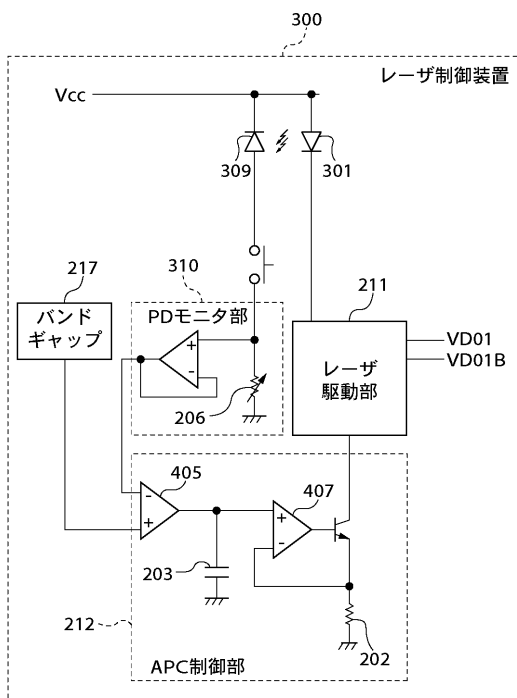
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 1 2 9 0 3 4 (J P , A)
特開平 0 2 - 2 3 5 6 5 7 (J P , A)
特開平 1 - 2 4 3 0 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B41J 2/44

G03G 15/04

H04N 1/113

H04N 1/23