

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6463112号
(P6463112)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B 4 1 J	2/47	(2006.01)	B 4 1 J	2/47	1 O 1 M
G 0 3 G	15/00	(2006.01)	G 0 3 G	15/00	3 O 3
G 0 3 G	15/047	(2006.01)	G 0 3 G	15/047	
H 0 1 S	5/0683	(2006.01)	H 0 1 S	5/0683	

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2014-250408 (P2014-250408)

(22) 出願日

平成26年12月10日 (2014.12.10)

(65) 公開番号

特開2016-112686 (P2016-112686A)

(43) 公開日

平成28年6月23日 (2016.6.23)

審査請求日

平成29年12月8日 (2017.12.8)

(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

(74) 代理人 100126240

弁理士 阿部 琢磨

(74) 代理人 100124442

弁理士 黒岩 創吾

(72) 発明者 前田 泰和

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

審査官 上田 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電流を供給されて発光する発光部と、前記発光部から発せられた光を受光し受光量に関連する値を出力する受光部と、前記発光部の発光を制御する制御手段と、を有する画像形成装置であって、

画像形成指令を受けた後、前記制御手段は、前記受光部から出力された前記値と目標設定信号に基づいて設定される基準値との比較によって第1電流と第2電流とを重畠した電流及び第2電流をそれぞれ調整する調整工程を行い、前記調整工程の後に前記第1電流と前記第2電流とを重畠した電流、又は第2電流を前記発光部に供給して前記発光部を発光させ、

前記調整工程は、前記発光部に前記第1電流と前記第2電流を重畠した電流を供給して前記第1電流を調整する第1電流調整工程と、前記発光部に前記第1電流を供給することなく前記第2電流を供給して前記第2電流を調整する第2電流調整工程と、を含み、

前記制御手段は、前記画像形成指令を受けると、1回目の前記第2電流調整工程、1回目の前記第1電流調整工程、2回目の前記第2電流調整工程、2回目の第1電流調整工程の順で調整工程を実行し、

前記1回目の前記第2電流調整工程用に前記目標設定信号により設定される前記基準値の目標値が、前記2回目の前記第2電流調整工程用に前記目標設定信号により設定される前記基準値の目標値よりも大きいことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記調整工程で、前記制御手段は、前記受光部から出力された前記値と前記基準値としての基準電圧値との差分を小さくするよう前記第1電流と前記第2電流とをそれぞれ調整することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記制御手段は、前記第2電流調整工程における前記基準電圧値を出力する回路を備え、前記回路には、前記目標設定信号に基づいて充電され、前記基準電圧値となる電圧を出力するコンデンサが設けられていることを特徴とする請求項2に記載に画像形成装置。

【請求項4】

前記制御手段は、前記調整工程の後に前記第1電流と前記第2電流とを重畠した電流、又は第2電流を前記発光部に供給して前記発光部を発光させることで、前記発光部から発せられた光で感光体を露光して潜像を形成する露光工程を実行し、10

前記第1電流と前記第2電流とを重畠した電流を前記発光部に供給することで、前記発光部は、帯電された前記感光体の電位を現像剤を付着させる為の電位に減衰させる光量で発光し、前記第1電流を供給することなく前記第2電流を前記発光部に供給することで、前記発光部は、帯電された前記感光体の電位を現像剤を付着させない為の電位に減衰させる光量で発光することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像形成装置。。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、レーザビームプリンタ、複写機、ファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電子写真方式の画像形成装置の更なる高画質化のため、感光体のトナーを付着させない部分の電位を適正化することが特許文献1に開示されている。具体的には、感光体のトナーを付着させる画像部に対して、トナーが付着する電位とするための第1発光量で発光した光を照射する。更に、感光体のトナーと付着させない非画像部に対して、トナーを付着させない電位とするための第1発光量よりも小さい第2発光量で発光した光を照射する。30

【0003】

そして、特許文献1には第1発光量、第2発光量を安定させるため、第1発光量と第2発光量の2水準の発光量を調整する為の調整工程でA P C (A u t o m a t i c P o w e r C o n t r o l) 制御を行うこと、及び、画像形成指令を受けてから感光体を露光する前の調整工程のシーケンスが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-254173

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

特許文献1には調整工程のシーケンスでは、第2発光量用のA P C、第1発光量用のA P Cを交互に実行することが開示されている。このように交互にA P Cを行う場合、場合によっては半導体レーザの発光部に供給される駆動電流がオーバーシュートすることがある。この場合、駆動電流が半導体レーザの定格を超えた場合、半導体レーザが故障する可能性がある。

【0006】

そこで本発明は、画像形成指令を受けてから感光体を露光する露光工程前の調整工程で発光部に供給される駆動電流がオーバーシュートすることを抑制することを目的とする。50

【課題を解決するための手段】

【0008】

また本発明は、電流を供給されて発光する発光部と、前記発光部から発せられた光を受光し受光量に関連する値を出力する受光部と、前記発光部の発光を制御する制御手段と、を有する画像形成装置であって、画像形成指令を受けた後、前記制御手段は、前記受光部から出力された前記値と目標設定信号に基づいて設定される基準値との比較によって第1電流と第2電流とを重畠した電流及び第2電流をそれぞれ調整する調整工程を行い、前記調整工程の後に前記第1電流と前記第2電流とを重畠した電流、又は第2電流を前記発光部に供給して前記発光部を発光させ、前記調整工程は、前記発光部に前記第1電流と前記第2電流を重畠した電流を供給して前記第1電流を調整する第1電流調整工程と、前記発光部に前記第1電流を供給することなく前記第2電流を供給して前記第2電流を調整する第2電流調整工程と、を含み、前記制御手段は、前記画像形成指令を受けると、1回目の前記第2電流調整工程、1回目の前記第1電流調整工程、2回目の前記第2電流調整工程、2回目の第1電流調整工程の順で調整工程を実行し、前記1回目の前記第2電流調整工程用に前記目標設定信号により設定される前記基準値の目標値が、前記2回目の前記第2電流調整工程用に前記目標設定信号により設定される前記基準値の目標値よりも大きいことを特徴とする。
10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、画像形成指令を受けてから感光体を露光する露光工程前の調整工程で発光部に供給される駆動電流がオーバーシュートを抑制することができる。
20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】レーザスキャナ起動時の動作モードにおける課題の説明図

【図2】画像形成装置の概略断面図の一例を示す図

【図3】光学走査装置の外観図の一例を示す図

【図4】重畠式2水準光量調整機能を備えたレーザ駆動システム回路の一例

【図5】実施例1に係るレーザスキャナの起動シーケンスを示すフローチャート

【図6】実施例1に係る起動シーケンスの処理における、動作モード、Vref21、レーザ駆動電流、レーザ光量の時間変化を示す図
30

【図7】実施例2に係るレーザスキャナの起動シーケンスを示すフローチャート

【図8】実施例2に係る起動シーケンスの処理における、動作モード、PWM2信号、Vref21、レーザ駆動電流、レーザ光量の時間変化を示す図

【図9】実施例3に係るレーザスキャナの起動シーケンスを示すフローチャート

【図10】実施例3に係る起動シーケンスの処理における、動作モード、PWM2信号、PWM1信号、Vref21、Vref11、レーザ駆動電流、レーザ光量の時間変化を示す図

【発明を実施するための形態】

【0012】

<実施例1>

以下に、本発明を実施するための最良の形態について説明する。但し、この実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0013】

[画像形成装置]

図2は、カラー画像形成装置の概略断面図である。図2に示すように、カラーレーザプリンタ50は、感光体である複数の感光ドラム5(5Y、5M、5C、5K)を有し、順次、中間転写ベルト3に連続的に多重転写し、フルカラープリント画像を得るプリンタである。

【0014】

50

20

30

40

50

中間転写ベルト3は、無端状のエンドレスベルトであり、駆動ローラ12、テンションローラ13、アイドラローラ17、および二次転写対向ローラ18に懸架され、図中矢印の方向にプロセススピード115mm/secで回転している。駆動ローラ12、テンションローラ13、および二次転写対向ローラ18は、中間転写ベルト3を支持する支持ローラであり、駆動ローラ12、二次転写対向ローラ18は24、テンションローラ13は16の構成となっている。

【0015】

感光ドラム5(5Y、5M、5C、5K)は、中間転写ベルト3の移動方向に、直列に4本配置されている。現像手段8Yを有する感光ドラム5Yは、回転過程で一次帯電ローラ7Yにより、所定の極性・電位に一様に帯電処理され、次いで光照射手段としての光学走査装置9Yによりレーザ光4Yを照射される。これにより、目的のカラー画像の第1の色(イエロー)成分像に対応した静電潜像が形成される。次いでその静電潜像に第1現像手段(イエロー現像器)8Yにより第1色であるイエロートナー(現像剤)が付着し現像される。これにより画像の可視化が行われる。このように、光を照射され静電潜像が形成された部分にトナーが現像される方式のことを「反転現像方式」と称する。

【0016】

感光ドラム5Y上に形成されたイエローのトナー像(現像剤像)は、中間転写ベルト3との一次転写ニップ部へ進入する。一次転写ニップ部では、中間転写ベルト3の裏側に電圧印加部材(一次転写ローラ)10Yを接触当接させている。電圧印加部材10Yにはバイアス印加可能とする為の不図示の一次転写バイアス電源が接続されている。中間転写ベルト3には、1色目のポートでまずイエローのトナー像が転写される。

【0017】

次いで、先述したイエローと同等の工程を経てマゼンタ、シアン、ブラックのトナー像が形成された感光ドラム5M、5C、5Kから、順次マゼンタ、シアン、ブラックのトナー像がイエローのトナー像に多重転写される。中間転写ベルト3上に転写された4色のトナー像は、中間転写ベルト3に伴って同図矢印(時計回り)方向に回転移動する。

【0018】

一方、給紙カセット1内に積載収納された記録材Pは、給紙ローラ2により給送され、レジストローラ対6のニップ部へ搬送されて、一旦停止される。一旦停止された記録材Pは、中間転写ベルト3上に形成された4色のトナー像が二次転写ニップに到達するタイミングに同期してレジストローラ対6によって二次転写ニップに供給される。そして、二次転写ローラ11と二次転写対向ローラ18との間の電圧印加(+1.5kV程度)によって中間転写ベルト3上のトナー像が記録材P上に転写される。

【0019】

トナー像が転写された記録材Pは、中間転写ベルト3から分離されて搬送ガイド19を経由し、定着装置14に送られ、ここで定着ローラ15、加圧ローラ16による加熱、加圧を受けて表面にトナー像が溶融固着される。これにより、4色フルカラーの画像が得られる。その後、記録材Pは排紙ローラ対20から機外へと排出され、プリントの1サイクルが終了する。一方、二次転写部において記録材Pに転写されずに中間転写ベルト3上に残ったトナーは、二次転写部より下流側に配置されたクリーニングユニット21によって除去される。

【0020】

以上が、画像形成装置及びその動作の説明である。

【0021】

本実施形態の画像形成装置は、かぶり、反転かぶり、又は、他の画像不良を抑制すべく、感光ドラム5表面のトナーを付着させない箇所(非画像部)に対して、光学走査装置9(9Y、9M、9C、9K)により微小な発光量の光を照射する。この微小な発光量の光は、感光ドラム5に照射することにより、帯電後の感光ドラム5表面の電位をトナーが付着しない程度の適正な電位に変化させるものである。なお、光学走査装置9(9Y、9M、9C、9K)は、感光ドラム5表面のトナーを付着させる部分に対しては、帯電後

10

20

30

40

50

の感光ドラム 5 表面の電位をトナーが付着する電位に変化させる為に、通常発光した光を照射する。

【 0 0 2 2 】

次に、以下においては、レーザ駆動システムに関連して、まず、光学走査装置 9 (9 Y、9 M、9 C、9 K) としての光学走査装置 9 の外観図について説明を行い、その後にレーザ駆動システムの回路構成について詳細に説明をしていく。

【 0 0 2 3 】

[光学走査装置]

図 3 に光照射手段としての光学走査装置 9 の概略図を示す。なお、光学走査装置 9 Y、9 M、9 C、9 K は同じ構成であるため、以降は光学走査装置 9 として代表して説明する。発光素子であるレーザダイオード素子 101 には、レーザ駆動回路 107 により駆動電流が印加される(流される)。レーザダイオード素子 101 は、印加された駆動電流に応じた発光量でレーザ光を発光する。後述するが、レーザ駆動回路 107 は、エンジンコントローラ 122、ビデオコントローラ 123 に電気的に接続された回路であり、レーザダイオード素子 101 を駆動する為の回路である。

【 0 0 2 4 】

レーザダイオード素子 101 から発せられたレーザ光は、コリメータレンズ 102 によりビーム形状が整形され、平行光化された後に回転するポリゴンミラー 103 に入射する。そして、ポリゴンミラー 103 で反射されて f レンズ 104 を透過し、感光ドラム 5 上にドット状のスポットとして結像する。ポリゴンミラー 103 が回転することにより、レーザ光が偏向され、感光ドラム 5 上でレーザ光のスポットが感光ドラム 5 の回転軸方向に移動する。このポリゴンミラー 103 の回転によるレーザ光の偏向に加え、感光ドラム 5 自体が回転することにより、感光ドラム 5 上をレーザ光で走査し、潜像を形成する。

【 0 0 2 5 】

一方、ポリゴンミラー 103 で反射されたレーザ光が、感光ドラム 5 上に照射される際に通過する部分を走査領域とすると、レーザ光の走査方向(感光ドラム 5 の回転軸方向)に関して、走査領域の一端部に隣接してミラー 105 が設けられている。ミラー 105 によって反射されたレーザ光の光路上には BD センサ 106 が配置されており、BD センサ 106 はレーザ光の入射を検出すると信号を出力する。このように、BD センサ 106 でレーザ光を検出することにより、ポリゴンミラー 103 の回転位相を検知することができる。そして、感光ドラム 5 上の所望の位置からレーザ光による走査を開始する為に、上述した BD センサ 106 からの出力に基づいて、走査を開始する為のレーザ光の発光開始タイミングを決める。

【 0 0 2 6 】

ポリゴンミラー 103 を回転させて潜像を走査する間、レーザ光を BD センサ 106 に入射させて、ポリゴンミラー 103 の反射面毎に BD センサ 106 からの出力を得る為に、レーザダイオード素子 101 を所定のタイミングから一定期間強制発光させる。所定のタイミングとは、BD センサ 106 から前回出力を得たタイミングを基準に、ポリゴンミラー 103 が所定角度回転して再び BD センサ 106 にレーザ光が入射可能となるタイミングである。この所定角度はポリゴンミラー 103 の複数の反射面のうちの 1 つの反射面がレーザ光を反射する角度範囲にほぼ対応する。図 3 に示すようにポリゴンミラー 103 が 6 面ポリゴンミラーの場合、1 つの反射面で走査する角度範囲は 60° ($= 360^\circ \div 6$) であり、上述した所定角度は 60° 弱に設定される。従って、BD センサ 106 から出力を得てから所定のタイミングで一定期間レーザダイオード素子 101 を強制的に発光させることにより、BD センサ 106 から次の出力を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

このレーザダイオード素子 101 を強制的に発光させている間、同時にレーザ発光量を調整する自動光量制御であるところの、APC (A u t o m a t i c P o w e r C o n t r o l) 制御を行う。この APC については後に詳述する。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

[レーザ駆動システム]

次に、半導体レーザ101を、第1発光量（画像部用発光量）及び第2発光量（非画像部用発光量）にて発光するための方法について、図4を用いて説明する。

【0029】

半導体レーザ101は、レーザ光を出射する発光部としてのレーザダイオード（以下、LD101a）と、LD101aから発せられた光を受光する受光部としてのフォトダイオード（以下、PD101b）を備える。108はエンジンコントローラであり、図2及び図3には不図示である。エンジンコントローラ108は、ASIC1081、CPU1082、RAM1083、及びEEPROM1084を内蔵しており、レーザ駆動システム107を含む画像形成装置内の駆動回路を制御する役割を持つ。エンジンコントローラ及びレーザ駆動システム107が半導体レーザ101の発光を制御する制御手段である。図4の109はビデオコントローラであり、外部に接続されたリーダースキナや、ホストコンピュータ等の外部機器から送られてくるプリントデータに基づきData信号（VIDE0信号）を生成する役割を持つ。10

【0030】

エンジンコントローラ108へ入力されるBD信号は、BD検出素子106がレーザ光を1走査ごとに検出した際に発生する信号である。

【0031】

エンジンコントローラ108から出力されるSH1信号は、後述するサンプル／ホールド回路309のサンプル状態及びホールド状態の切替えを行うための信号である。SH2信号は、後述するサンプル／ホールド回路409のサンプル状態及びホールド状態の切替えを行うための信号である。SH3信号は、スイッチング回路414のオン／オフを切り替えるための信号である。SH4信号は、スイッチング回路314のオン／オフを切り替えるための信号である。PWM1信号とPWM2信号はそれぞれ、後述する基準電圧Vref11及び基準電圧Vref21の電圧を設定するための信号である。Base信号はスイッチング回路413のオン／オフを切り替えるための信号である。Ldrv信号は、OR回路112に入力されており、Data信号のオン／オフを切り替えるための信号である。Vemb信号は、イネーブル端子付きバッファ111のイネーブル端子に接続され、ビデオコントローラ109からイネーブル端子付きバッファ111に入力されるVIDE0信号のオン／オフを切り替えるための信号である。/ACC信号及び/DEC信号はスキャナモータ110を加減速制御するための信号であり、スキャナモータ110は図3のポリゴンミラー103を回転させるためのものである。2030

【0032】

307、407はコンパレータ回路であり、306、406は可変抵抗器であり、309、409はサンプル／ホールド回路である。308、408はサンプル／ホールドコンデンサであり、310、410はオペアンプであり、311、411はトランジスタである。312、412は駆動電流設定用抵抗であり、313、314、413、414はスイッチング回路である。PWM回路301、401について説明する。303、403はインバータであり、304、404は、PWM1及びPWM2を平滑化するための抵抗であり、305、405はPWM1及びPWM2を平滑化するためのコンデンサであり、302、402はプルダウン抵抗である。PWM回路301では、第1発光量用APC用の目標設定信号としてのPWM1信号が入力されると、PWM1信号のDutyに基づいてコンデンサ305が充電される。これにより、コンデンサ305から出力される電圧である基準電圧Vref11の電圧値がPWM1信号のDutyにより決まる目標値となるよう制御される。PWM回路401では、第2発光量用APC用の目標設定信号としてのPWM2信号が入力されると、PWM2信号のDutyに基づいてコンデンサ405が充電される。これにより、コンデンサ405から出力される電圧である基準電圧Vref21の電圧値がPWM2信号のDutyにより決まる目標値となるよう制御される。コンパレータ回路307、407の正極端子には、それぞれ基準電圧Vref11、基準電圧Vref21が入力されており、出力はそれぞれサンプル／ホールド回路309、409に入4050

力されている。この基準電圧 V_{ref11} は、LD101a の第 1 発光量の基準値である。また、基準電圧 V_{ref21} は、LD101a の第 2 発光量の基準値である。

【0033】

サンプル / ホールド回路 309、409 に接続されているホールドコンデンサ 308、408 の出力は、それぞれオペアンプ 310、410 の正極端子に入力されている。

【0034】

オペアンプ 310 の負極端子には駆動電流設定用抵抗 312 及びトランジスタ 311 のエミッタ端子が接続されており、出力はトランジスタ 311 のベース端子に入力されている。オペアンプ 410 の負極端子には駆動電流設定用抵抗 412 及びトランジスタ 411 のエミッタ端子が接続されており、出力はトランジスタ 411 のベース端子に入力されている。また、トランジスタ 311、411 のコレクタ端子はスイッチング回路 313、413 にそれぞれ接続されている。これらオペアンプ 310、410、トランジスタ 311、411、電流設定用抵抗 312、412 により、サンプル / ホールド回路 309、409 の出力電圧に応じた LD101a の駆動電流 I_{drv} 及び I_b が決定される。スイッチング回路 313 は、感光ドラム 5 に潜像形成する為の画像データ信号に基づく Data 信号によりオン・オフ動作する。スイッチング回路 413 は、Base 信号によりオン・オフ動作する。また、スイッチング回路 313、413 の出力端は、LD101a のカソードに接続されており、駆動電流 I_{drv} 、 I_b を供給している。これにより、LD101a に第 2 駆動電流 I_b 、又は第 2 駆動電流 I_b と第 1 駆動電流 I_{drv} を重畠した駆動電流 $I_b + I_{drv}$ 供給する。LD101a に第 2 駆動電流 I_b が供給されている時 LD101a は第 2 発光量で発光し、駆動電流 $I_b + I_{drv}$ が供給されている時 LD101a は第 1 発光量で発光する。第 1 発光量は帯電された感光ドラム 5 の表面電位を、トナーを静電付着させる電位に減衰させるための発光量であり、感光ドラム 5 のトナーを付着させる部分（画像部）に LD101a からのレーザ光を照射する際の LD101a の発光量である。第 2 発光量は帯電された感光ドラム 5 の表面電位を、かぶりを抑制してトナーが静電付着しない電位に減衰させるための発光量であり、感光ドラム 5 のトナーを付着させない部分（非画像部）に LD101a からのレーザ光を照射する際の LD101a の発光量である。このように、LD101a は第 1 発光量、第 2 発光量の 2 水準の発光量で発光制御される。

【0035】

LD101a のアノードは、電源 V_{cc} に接続されている。LD101a の光量をモニタする PD101b のカソードは、電源 V_{cc} に接続されている。PD101b のアノードはスイッチング回路 314、414 に接続されており、APC 制御時に可変抵抗器 306、406 にモニタ電流 I_m を流すことにより、モニタ電流 I_m をモニタ電圧 V_m に変換している。このモニタ電圧 V_m はコンパレータ回路（307、407）の負極端子に入力されている。

【0036】

尚、図 4 では、エンジンコントローラ 108 とビデオコントローラ 109 とを別々に示しているが、その形態に限定されるわけではない。また、レーザ駆動システム回路 107 についても、例えば、エンジンコントローラ 108 に一部或いは全てを内蔵させても良い。

【0037】

[第 2 発光量用 APC 及び第 1 発光量用 APC]

次に、レーザ駆動システム回路 107 における LD101 の 2 水準の発光制御に対して、第 2 発光量用 APC 及び第 1 発光量用 APC の動作について説明する。なお APC とは Automatic Power Control の略であり、LD101a の光量をモニタしてフィードバック制御により LD101a の光量を調整することを示す。

【0038】

第 2 発光量用 APC は第 2 駆動電流（ I_b ）を調整する工程（第 2 電流調整工程）である。第 2 発光量用 APC 動作では、CPU1082 の指示により ASIC1081 が、PWM2 信号により基準電圧 V_{ref21} の電圧値を設定し、SH1 信号を介してサンプル

10

20

30

40

50

/ ホールド回路 309 をホールド状態（非サンプリング期間中）に設定する。更に、Data 信号を介してスイッチング回路 313 を OFF 動作状態に設定する。この Data 信号に関し、イネーブル端子付きバッファ 111 のイネーブル端子に接続されている Venb 信号をディセーブル状態にし、Ldrv 信号を制御し、Data 信号を OFF 状態にする。また、ASIC 1081 は、SH3 信号により、スイッチング回路 414 を ON 状態とし、SH4 信号によりスイッチング回路 314 を OFF 状態とする。更に、SH2 信号を介してサンプル / ホールド回路 409 をサンプリング状態に設定し、Base 信号を介してスイッチング回路 413 を ON 動作状態に設定する。このサンプル / ホールド回路 409 がサンプリング状態にある時間が、第 2 発光量を自動調整する第 2 発光量用 APC（第 2 調整工程）に相当する。この第 2 発光量用 APC の実行中、LD101a には第 2 駆動電流（Ib）が供給される。この状態で LD101a が発光すると、PD101 は、LD101a の発光量をモニタし、その発光量に比例したモニタ電流 Im2 を発生させる。モニタ電流 Im2 をスイッチング回路 414 及び可変抵抗器 406 に流すことにより、コンパレータ回路 407 の負極端子にモニタ電圧 Vm2 を発生させる。コンパレータ回路 407 では、モニタ電圧 Vm2 と基準値である第 2 発光量用の基準電圧 Vref21 とを比較し、モニタ電圧 Vm2 と基準電圧 Vref21 との差分が無くなるように、第 2 駆動電流（Ib）を調整する。
10

【0039】

そして、第 1 発光量用 APC の実行時及び通常の画像形成時（画像信号が送られている時間）には、サンプル / ホールド回路 409 がホールド状態となり、第 2 発光量が維持される。尚、トナーのかぶり / 反転かぶり等を発生させないために、画像形成中において第 2 発光量は常に安定させる必要がある。
20

【0040】

一方、第 1 発光量用 APC は第 1 駆動電流（Idrv）を調整する工程（第 1 電流調整工程）である。第 1 発光量用 APC 動作では、ASIC 1081 は、PWM1 信号を介して基準電圧 Vref11 の電圧値を設定し、SH2 信号を介してサンプル / ホールド回路 409 をホールド状態（非サンプリング期間中）に設定する。更に、Base 信号を介してスイッチング回路 413 を ON 動作状態に設定する。これにより、LD101a には第 2 駆動電流（Ib）が供給された状態になる。また、ASIC 1081 は、SH3 信号により、スイッチング回路 414 を OFF 状態とし、SH4 信号によりスイッチング回路 314 を ON 状態とする。更に、SH1 信号を介してサンプル / ホールド回路 309 をサンプリング状態に設定し、Data 信号を介してスイッチング回路 313 を ON 動作状態とする。より詳細には、このとき、Ldrv 信号を制御し、Data 信号を LD101a の発光状態になるように設定している。このサンプル / ホールド回路 309 がサンプリング状態にある時間が、第 1 発光量を自動調整する第 1 発光量用 APC（第 1 調整工程）に相当する。この第 1 発光量用 APC の実行中、LD101a には第 2 駆動電流（Ib）に対して第 1 駆動電流（Idrv）が重畠された駆動電流（Ib + Idrv）が供給される。この状態で LD101a が発光すると、PD101 は、LD101a の発光量をモニタし、その発光量に比例したモニタ電流 Im1（Im1 > Im2）を発生させる。モニタ電流 Im1 をスイッチング回路 314 及び可変抵抗器 306 に流すことにより、モニタ電圧 Vm1 を発生させる。コンパレータ回路 307 では、モニタ電圧 Vm1 と基準値である第 2 発光量用の基準電圧 Vref11 とを比較し、モニタ電圧 Vm1 と基準電圧 Vref11 との差分が無くなるように、第 1 駆動電流（Idrv）を調整する。
30
40

【0041】

そして、通常の画像形成時には、SH1 信号によりサンプル / ホールド回路 309 をホールド状態として、Data 信号に応じてスイッチング回路 313 が ON / OFF 動作し、駆動電流（Idrv）にパルス幅変調を与えることで画像形成を行う。

【0042】

[従来のレーザスキャナ起動時の APC]

ここで、従来のレーザスキャナ起動時の APC について説明する。図 1 は、従来のレー
50

ザスキャナ起動時の動作モード、 V_{ref} 電圧、駆動電流、発光量の時間変化を示す図である。図1において、(a)は動作モード、(b)は V_{ref21} 、(c)は発光素子の駆動電流、(d)は発光素子の発光量の時間変化を示している。また、図1における時間($t = 0$)は、レーザスキャナの起動開始タイミングであり、時間($0 \sim t_1$)は第2発光量用APC(1回目)の実行時間であり、時間($t_1 \sim t_2$)は第1発光量用APC(1回目)の実行時間である。また、時間($t_2 \sim t_3$)は第2発光量用APC(2回目)の実行時間であり、時間($t_3 \sim t_4$)は第1発光量用APC(2回目)の実行時間である。ここで、第1発光量用APCは感光ドラム上の画像部にトナー等の現像材を帯電付着させる第1発光量を調整するための動作モードである。第2発光量用APCは感光ドラム上の非画像部にトナー等の現像材を帯電付着させない第2発光量を調整するための動作モードである。このとき、回転多面鏡を有するレーザスキャナの場合、レーザスキャナを起動させ回転多面鏡が回転を開始した後で、第1発光量用APC及び第2発光量用APCを交互に実行させながら、回転多面鏡が所定速度(所定回転数)となるよう制御する。

【0043】

図1では、時間($t = 0$)においてレーザスキャナを起動させ回転多面鏡が回転を開始した後で、初めて実行する1回目の第2発光量用APCを第2発光量用APC(1回目)とし、初めて実行する1回目の第1発光量用APCを第1発光量用APC(1回目)とする。更に、2回目に実行する第2発光量用APCを第2発光量用APC(2回目)、2回目に実行する第1発光量用APCを第1発光量用APC(2回目)としている。

【0044】

図1(b)、(c)の時間($0 \sim t_1$)に示すように、第2発光量用APC(1回目)における基準電圧 V_{ref21} の電圧値がPWM2信号のDutyにより決まる目標値に到達できず、第2駆動電流(I_b)が目標電流値よりも小さい I_b1 になる。これは、PWM回路401においてPWM2信号に基づいてコンデンサ405を充電する際に、コンデンサ405が殆ど充電されていない状態から目標値と同じ基準電圧値を出力できるよう充電するのに時間がかかるからである。つまり、PWM回路401の時定数の影響を受けて、時間($0 \sim t_1$)の間では、コンデンサ405を十分に充電できず、目標値よりも低い電圧値の基準電圧 V_{ref21} しか出力できないからである。

【0045】

第2駆動電流(I_b)が I_b1 である場合、図1(c)の時間($t_1 \sim t_2$)に示すように、第1発光量用APC(1回目)では、 I_{drv} は目標電流値である I_{drv2} よりも大きい I_{drv1} に調整される。

【0046】

次に、第2発光量用APC(2回目)では、基準電圧 V_{ref21} が所定の目標電圧値に到達できているため、第2駆動電流(I_b)は、目標電流値である I_b2 になる。そして、図1(c)の時間($t_3 \sim t_4$)に示す通り、第1発光量用APC(2回目)では、発光素子が第1発光量の目標値である P_{drv} で発光するように、第1駆動電流($I_b + I_{drv}$)における I_{drv} を調整する。しかし、第1発光量用APC(2回目)の実行直後は、 I_b2 に I_{drv1} を重畠した第1駆動電流($I_b2 + I_{drv1}$)が発光素子に供給される状態となっている。このときの第1駆動電流($I_b2 + I_{drv1}$)は所望の第1駆動電流($I_b2 + I_{drv2}$)より大きいため、図1(d)の時間($t_3 \sim t_4$)に示すように、発光量のオーバーシュートが発生する。

【0047】

発光量のオーバーシュートがLD101aの絶対最大定格を超えると、場合によっては半導体レーザ101が故障する可能性がある。

【0048】

[光学走査装置の起動方法]

本実施例のレーザスキャナ起動時(レーザ駆動システム回路107の起動時)の動作について説明する。

【0049】

10

20

30

40

50

図5は、レーザスキャナの起動シーケンスを示すフローチャートである。この処理は、CPU1082によって実行される。また、図6は、レーザスキャナ起動時の動作モード、Vref21電圧、駆動電流、発光量の時間変化を示す図である。図6において、(a)は動作モード、(b)はVref21、(c)は発光素子の駆動電流、(d)は発光素子の発光量を示している。また、図6における時間($t = 0$)は、図5のS101に対応し、レーザ駆動システム回路107により、レーザスキャナが起動を開始するタイミングである。

【0050】

まず、不図示のホストコンピュータ等から画像形成指令を受け取ると、CPU1082は、ASIC1081と通信し、図5のS101においてスキャナモータ110の起動を指示する。図5に示すレーザスキャナ起動時の動作モードでは、LD101aへ供給する駆動電流の調整工程を示すものである。S102において第2発光量用APC(1回目)の実行を指示する。このとき、図6(a)、(b)の時間($0 \sim t_1$)に示すように、第2発光量用APC(1回目)の実行期間を、Vref21が目標電圧に到達して安定するために要する時間よりも長く設定する。

【0051】

その結果、図6(c)の時間($0 \sim t_1$)に示すように、第2駆動電流(I_{b2})は、目標電流値である I_{b2} になる。また、図6(d)の時間($0 \sim t_1$)に示すように、第2発光量も目標値である P_b に調整される。

【0052】

次に、図5のS103においてCPU1082は、第1発光量用APC(1回目)の実行を指示する。ここで、レーザ駆動システム回路107は、図6(c)、(d)の時間($t_1 \sim t_2$)に示すように、LD101aが所望の第1発光量(P_{drv})で発光するための第1駆動電流($I_{b2} + I_{drv2}$)となるように I_{drv} を調整する。

【0053】

次に、図5のS104において、CPU1082は、第2発光量用APC(2回目以降)の実行を指示する。このとき、図6(c)の時間($t_2 \sim t_3$)に示すように、第2駆動電流(I_{b2})は、目標電流値である I_{b2} になる。また、図6(e)の時間($t_2 \sim t_3$)に示すように、第2発光量も目標値である P_b に調整される。

【0054】

次に、図5のS105において、CPU1082は、第1発光量用APC(2回目以降)の実行を指示する。ここで、レーザ駆動システム回路107は、図6(c)、(d)の時間($t_3 \sim t_4$)に示すように、LD101aが所望の第1発光量(P_{drv})で発光するための第1駆動電流($I_{b2} + I_{drv2}$)となるように I_{drv} を調整する。

【0055】

そしてS106において、CPU1082は、ラウンドロビン等の一定時間毎に、ASIC1081が同期検出信号素子106の検出結果に基づき算出するスキャナモータ110の回転速度をモニタし、目標速度に到達しているかを判断する。目標速度に到達していない場合は、S104の第2発光量用APC(2回目以降)の実行を指示する。一方、目標速度に到達した場合は、起動シーケンスを終了する。起動シーケンスが終了すると、エンジンコントローラ108は、ビデオコントローラ109から画像データ信号に対応するData信号を受けてLD101aを発光され感光ドラム5へ潜像を形成する為の露光工程を行う。このように、1回目の第2発光量用APCの実行期間を、2回目の第2発光量用APCの実行期間よりも長く設定することで、1回目の第2発光量用APCの実行期間で、基準電圧Vref21の電圧値を目標電圧値になるべく近づけることができる。これにより、その後の駆動電流のオーバーシュートを抑制できる。

【0056】

以上説明したように、本実施例によれば、画像形成指令を受けてから感光体を露光する露光工程前の調整工程で発光部に供給される駆動電流がオーバーシュートを抑制することができる。

10

20

30

40

50

【0057】

<実施例2>

次に実施例2について説明する。実施例2では、レーザスキャナ起動時における、第2発光量用APC(1回目)のVref21の電圧値を、第2発光量用APC(2回目)のVref21の電圧値よりも高く設定することで、発光量のオーバーシュートの発生をなぐす方法について説明する。なお、実施例1と同様の構成については同様の符号を付し、実施例1と異なる部分についてのみ説明をする。

【0058】

[光学走査装置の起動方法]

レーザスキャナ起動時(レーザ駆動システム回路107の起動時)の動作について説明する。図7は、レーザスキャナの起動シーケンス(LD101aへ供給する駆動電流の調整工程)を示すフローチャートである。この処理は、不図示のホストコンピュータ等から画像形成指令を受け取ると、CPU1082によって実行される。また、図8は、レーザスキャナ起動時の動作モード、PWM2信号、Vref21電圧、駆動電流、発光量の時間変化を示す図である。図8において、(a)は動作モード、(b)はPWM2信号の設定状態、(c)はVref21、(d)は発光素子の駆動電流、(e)は発光素子の発光量を示している。また、図8における時間(t=0)は、図7のS201に対応し、レーザ駆動システム回路107により、レーザスキャナが起動を開始するタイミングである。

10

【0059】

まず、CPU1082は、ASIC1081と通信し、図7のS201においてスキャナモータ110の起動を指示し、S202において第2発光量用APC(1回目)の実行を指示する。このとき、図8(b)の時間(0~t1)に示すように、PWM2信号により設定される基準値Vref21の目標値を1.2Vとし、最終目標の基準値Vref21(=0.8V)よりも高い設定値にする。これにより、図8(c)の時間(0~t1)内で、Vref21を0.8V以上にすることができる。

20

【0060】

その結果、図8(d)の時間(0~t1)に示すように、第2駆動電流(Ib)は、目標電流値であるIb2以上のIb3という電流値になる。また、図8(e)の時間(0~t1)に示すように、第2発光量も目標値であるPb以上の発光量であるPb1に調整される。

30

【0061】

次に、図7のS203においてCPU1082は、第1発光量用APC(1回目)の実行を指示する。また、図8(b)の時間(t1~t2)に示すように、PWM2信号はVref21=0.8Vと所望のVref21となるように設定する。

【0062】

ここで、レーザ駆動システム回路107は、図8(d)、(e)の時間(t1~t2)に示すように、LD101aが所望の第1発光量(Pdrv)で発光するための第1駆動電流(Ib3+Idrv3)となるようにIdrvを調整する。

【0063】

次に、図7のS204において、CPU1082は、第2発光量用APC(2回目以降)の実行を指示する。このとき、図8(d)の時間(t2~t3)に示すように、第2駆動電流(Ib)は、目標電流値であるIb2になる。また、図8(e)の時間(t2~t3)に示すように、第2発光量も目標値であるPbに調整される。

40

【0064】

次に、図7のS205において、CPU1082は、第1発光量用APC(2回目以降)の実行を指示する。ここで、レーザ駆動システム回路107は、図8(d)、(e)の時間(t3~t4)に示すように、LD101aが所望の第1発光量(Pdrv)で発光するための第1駆動電流(Ib2+Idrv2)となるようにIdrvを調整する。

【0065】

そしてS206において、CPU1082は、ラウンドロビン等の一定時間毎に、AS

50

I C 1 0 8 1 が同期検出信号素子 1 0 6 の検出結果に基づき算出するスキャナモータ 1 1 0 の回転速度をモニタし、目標速度に到達しているかを判断する。目標速度に到達していない場合は、S 2 0 4 の第 2 発光量用 A P C (2 回目以降) の実行を指示する。一方、目標速度に到達した場合は、起動シーケンスを終了する。起動シーケンスが終了すると、エンジンコントローラ 1 0 8 は、ビデオコントローラ 1 0 9 からの D a t a 信号を受けて L D 1 0 1 a により感光ドラム 5 へ露光工程を行う。

【 0 0 6 6 】

このように、本実施例では、P W M 2 信号により設定される第 2 発光量用 A P C 用（第 2 電流調整工程用）の基準値 V r e f 2 1 の目標値を、1 回目 = 1 . 2 V 、2 回目の 0 . 8 V とし、1 回目の目標値を 2 回目のそれよりも大きく設定した。これにより、2 回目の第 1 発光量用の A P C で L D 1 0 1 a の駆動電流のオーバーシュートを抑制できる。10

【 0 0 6 7 】

以上説明したように、本実施例によれば、画像形成指令を受けてから感光体を露光する露光工程前の調整工程で発光部に供給される駆動電流がオーバーシュートを抑制することができる。また、第 1 実施例よりも、1 回目の第 2 発光量用の A P C の期間を短くできるのでその分レーザスキャナの起動時間を短縮することができる。

【 0 0 6 8 】

< 実施例 3 >

次に実施例 3 について説明する。実施例 3 では、レーザスキャナ起動時における、第 1 発光量用 A P C (1 回目) の V r e f 1 1 の電圧値を、第 1 発光量用 A P C (2 回目) の V r e f 1 1 の電圧値よりも低く設定することで、発光量のオーバーシュートの発生をなぐす方法について説明する。なお、実施例 2 と同様の構成については同様の符号を付し、実施例 2 と異なる部分についてのみ説明をする。20

【 0 0 6 9 】

[光学走査装置の起動方法]

レーザスキャナ起動時（レーザ駆動システム回路 1 0 7 の起動時）の動作について説明する。図 9 は、レーザスキャナの起動シーケンスを示すフローチャート（L D 1 0 1 a へ供給する駆動電流の調整工程）である。この処理は、不図示のホストコンピュータ等から画像形成指令を受け取ると、C P U 1 0 8 2 によって実行される。また、図 1 0 は、レーザスキャナ起動時の動作モード、P W M 2 信号、P W M 1 信号、V r e f 2 1 、V r e f 1 1 、駆動電流、発光量の時間変化を示す図である。図 1 0 において、(a) は動作モード、(b) は P W M 2 信号の設定状態、(c) は P W M 1 信号の設定状態、(d) は V r e f 2 1 、(e) は V r e f 1 1 、(f) は発光素子の駆動電流、(g) は発光素子の発光量を示している。また、図 1 0 における時間 (t = 0) は、図 9 の S 3 0 1 に対応し、レーザ駆動システム回路 1 0 7 により、レーザスキャナが起動を開始するタイミングである。30

【 0 0 7 0 】

まず、C P U 1 0 8 2 は、A S I C 1 0 8 1 と通信し、図 9 の S 3 0 1 においてスキャナモータ 1 1 0 の起動を指示し、S 3 0 2 において第 2 発光量用 A P C (1 回目) の実行を指示する。このとき、図 1 0 (b) の時間 (0 ~ t 1) に示すように、P W M 2 信号により V r e f 2 1 = 0 . 8 V と、V r e f 2 1 を所望の設定値にする。このとき、図 1 0 (d) の時間 (0 ~ t 1) に示すように、V r e f 2 1 は目標電圧値である 0 . 8 V に到達できていない。その結果、図 1 0 (f) の時間 (0 ~ t 1) に示すように、第 2 駆動電流 (I b) は、目標電流値である I b 2 より小さい I b 4 という電流値になる。また、図 1 0 (g) の時間 (0 ~ t 1) に示すように、第 2 発光量も目標値である P b より小さい P b 2 に調整される。40

【 0 0 7 1 】

一方、図 1 0 (c) の時間 (0 ~ t 1) に示すように、P W M 1 信号により V r e f 1 1 = 0 . 4 V と、所望の V r e f 1 1 (= 1 . 0 V) よりも低い設定値にする。

【 0 0 7 2 】

次に、図9のS203においてCPU1082は、第1発光量用APC(1回目)の実行を指示する。このとき、レーザ駆動システム回路107は、図10(f)、(g)の時間($t_1 \sim t_2$)に示すように、LD101aがPdrv2で発光するための第1駆動電流($I_{b4} + I_{drv3}$)となるようにIdrvを調整する。このとき、Pdrv2は所望の第1発光量(Pdrv)よりも十分小さい発光量である。

【0073】

次に、図9のS304において、CPU1082は、第2発光量用APC(2回目以降)の実行を指示する。このとき、図10(f)の時間($t_2 \sim t_3$)に示すように、第2駆動電流(I_b)は、目標電流値である I_{b2} になる。また、図10(g)の時間($t_2 \sim t_3$)に示すように、第2発光量も目標値であるPbに調整される。

10

【0074】

次に、図9のS305において、CPU1082は、第1発光量用APC(2回目以降)の実行を指示する。ここで、レーザ駆動システム回路107は、図10(f)、(g)の時間($t_3 \sim t_4$)に示すように、LD101aが所望の第1発光量(Pdrv)で発光するための第1駆動電流($I_{b2} + I_{drv2}$)となるようにIdrvを調整する。このとき、第1駆動電流に関して、 $(I_{b2} + I_{drv2}) > (I_{b2} + I_{drv3})$ である。

【0075】

そして図9のS306において、CPU1082は、ラウンドロビン等の一定時間毎に、ASIC1081が同期検出信号素子106の検出結果に基づき算出するスキナモータ110の回転速度をモニタし、目標速度に到達しているかを判断する。目標速度に到達していない場合は、S304の第2発光量用APC(2回目以降)の実行を指示する。目標速度に到達した場合は、起動シーケンスを終了する。起動シーケンスが終了すると、エンジンコントローラ108は、ビデオコントローラ109からのData信号を受けてLD101aにより感光ドラム5へ露光工程を行う。

20

【0076】

このように、本実施例では、PWM1信号により設定される第1発光量用APC用(第1電流調整工程用)の基準値Vref11の目標値を、1回目=0.4V、2回目の1.0Vとし、1回目の目標値を2回目のそれよりも小さく設定した。これにより、2回目の第1発光量用のAPCでLD101aの駆動電流のオーバーシュートを抑制できる。

30

【0077】

以上説明したように、本実施例によれば、画像形成指令を受けてから感光体を露光する露光工程前の調整工程で発光部に供給される駆動電流がオーバーシュートを抑制することができる。また、第1実施例よりも、1回目の第2発光量用のAPCの期間を短くできるのでその分レーザスキナの起動時間を短縮することができる。

【符号の説明】

【0078】

5 感光ドラム

9 画像露光手段

101 半導体レーザ

40

101a 発光部

101b 受光部

102 コリメータレンズ

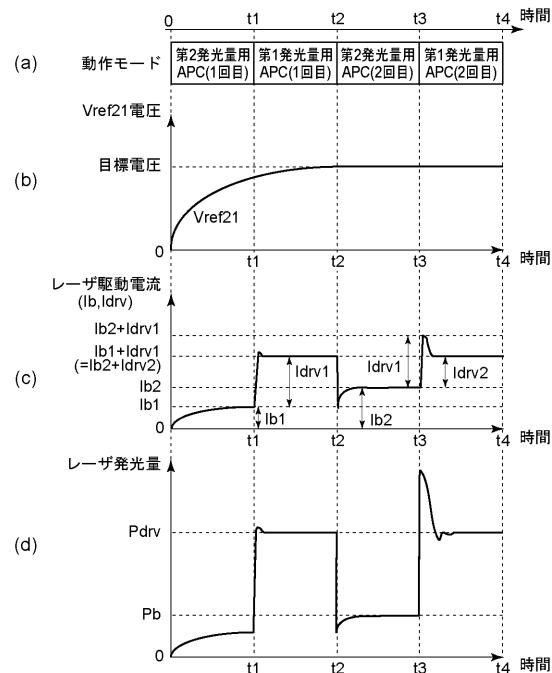
103 ポリゴンミラー

104 f レンズ

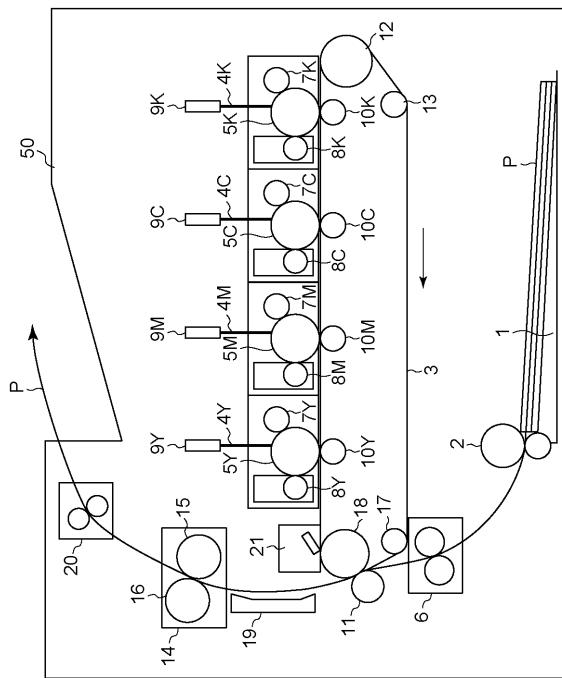
106 BD検出素子

107 レーザ駆動システム回路

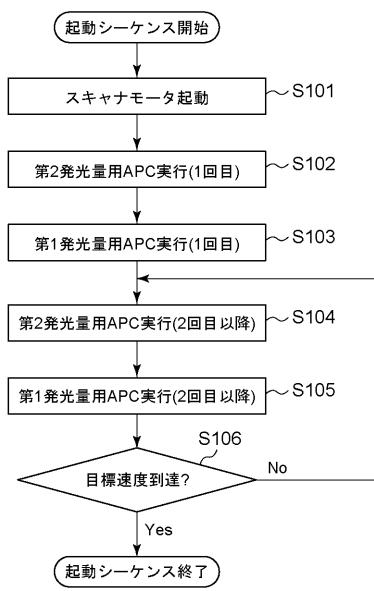
【図1】



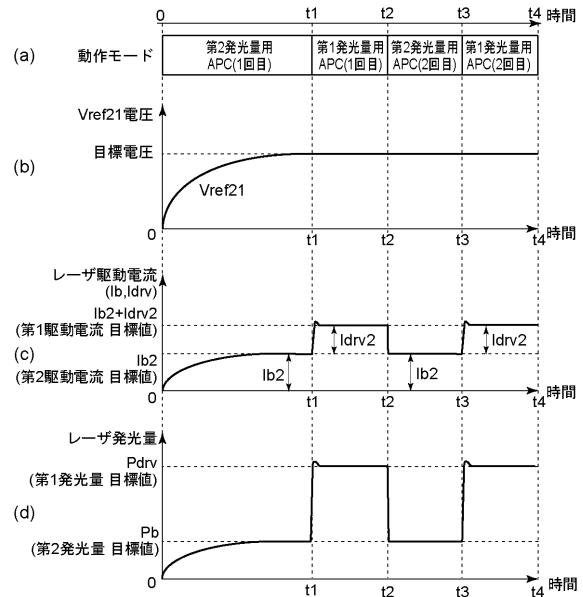
【図2】



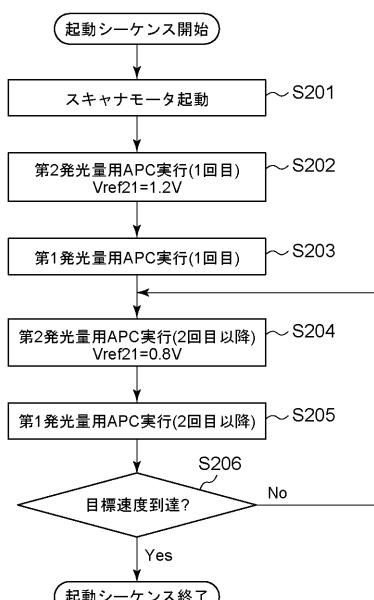
【図5】



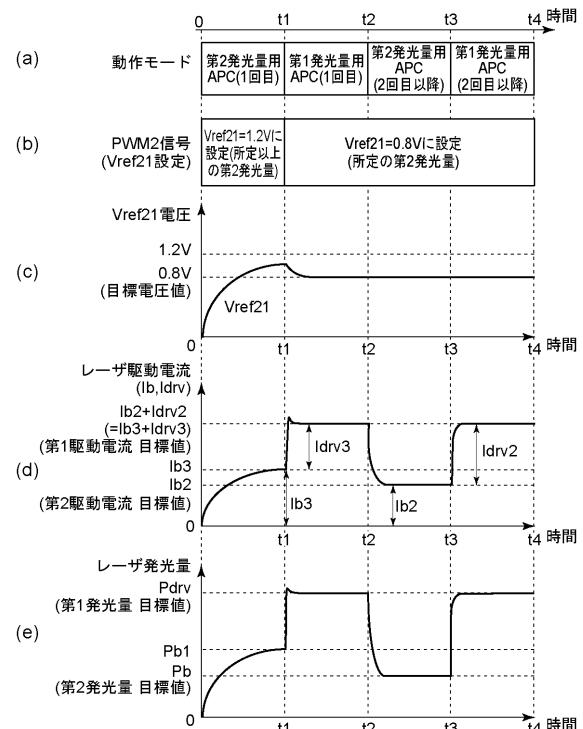
【図6】



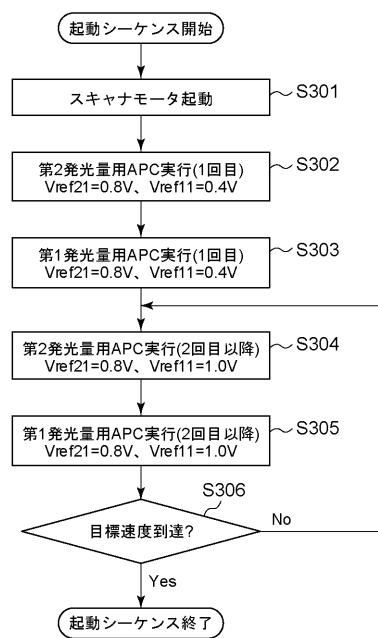
【図7】



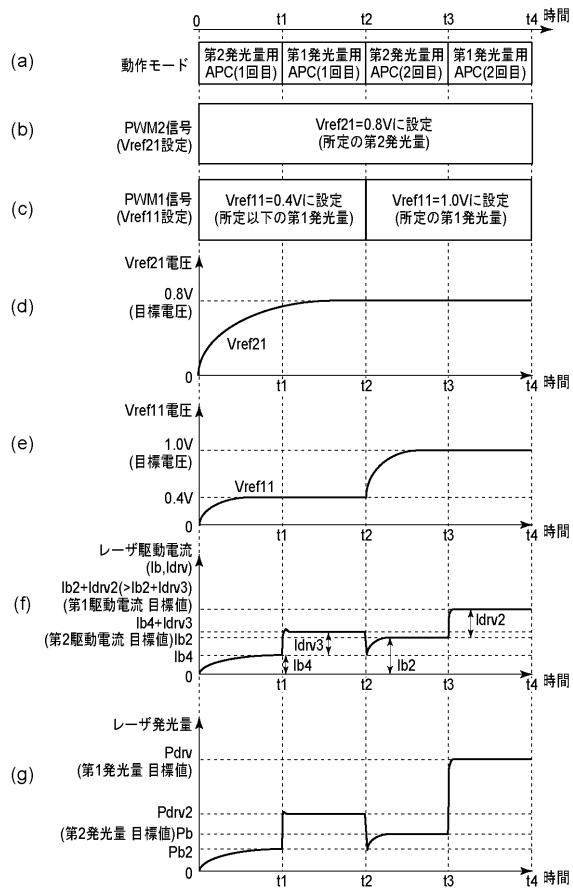
【図8】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-254173(JP,A)
特開2013-130719(JP,A)
特開2013-139139(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0117281(US,A1)
特開平09-069662(JP,A)
特開2007-227638(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J	2 / 47
G 03 G	15 / 00
G 03 G	15 / 047
H 01 S	5 / 0683