

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4745761号
(P4745761)

(45) 発行日 平成23年8月10日 (2011. 8. 10)

(24) 登録日 平成23年5月20日 (2011. 5. 20)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/44 (2006. 01)

B 4 1 J 3/00 M

G 0 3 G 15/04 (2006. 01)

G 0 3 G 15/04 1 1 1

G 0 3 G 21/14 (2006. 01)

G 0 3 G 21/00 3 7 2

G 0 3 G 21/00 (2006. 01)

G 0 3 G 21/00 5 1 0

G 0 2 B 26/10 (2006. 01)

G 0 2 B 26/10 1 0 4 Z

請求項の数 6 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-252721 (P2005-252721)
 (22) 出願日 平成17年8月31日 (2005. 8. 31)
 (65) 公開番号 特開2007-62224 (P2007-62224A)
 (43) 公開日 平成19年3月15日 (2007. 3. 15)
 審査請求日 平成20年9月1日 (2008. 9. 1)

(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 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 松本 祐三
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置とその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力される画像データに基づいて光源から照射されるレーザ光を感光体に向けて反射する可動ミラーを往復動作して、前記可動ミラーにより反射されたレーザ光で前記感光体を主走査方向に往復走査することにより、前記感光体上に画像を形成する画像形成装置であって、

前記可動ミラーの回転方向を検出する回転方向検出手段と、

前記感光体を主走査方向に走査するレーザ光を検出するレーザ光検出手段と、

前記画像データを補正し、該補正された画像データを前記光源に出力する画像補正手段と、を備え、

前記画像補正手段は、前記主走査方向の第1のラインの各画素のデータに第1の重み係数を乗じ、前記第1のラインの次に走査する第2のラインの各画素のデータに第2の重み係数を乗じることによって、前記第1のラインと前記第2のラインの各画素のデータを重み付けし、前記第1のライン及び前記第2のラインの各画素の重み付け後のデータから前記補正された画像データを生成し、

前記第1の重み係数及び前記第2の重み係数は、前記回転方向検出手段により検出された前記可動ミラーの回転方向と前記レーザ光検出手段により検出されたレーザ光の検出とに基づき、主走査方向の1ラインの往路または復路のレーザ走査開始後の走査時間に比例して変化させられ、

前記第1の重み係数は、前記走査時間の進行に伴い前記レーザ光の光量を減少させるよ

うに設定され、前記第2の重み係数は、前記走査時間の進行に伴い前記レーザ光の光量を増加させるように設定されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記感光体の回転速度を検出する第1回転速度検出手段と、

前記可動ミラーの回転角速度を検出する第2回転速度検出手段と、

前記レーザ光検出手段によるレーザ光の検出に基づいて、往路または復路のレーザ走査開始後に経過した走査時間を計測するタイマと、を更に有し、

前記画像補正手段は、前記感光体の回転速度と、前記可動ミラーの回転速度と、前記可動ミラーの回転方向と、前記タイマにより測定された走査時間とに基づいて、前記第1の重み係数及び前記第2の重み係数を算出する重み付け係数算出手段を有することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

10

【請求項3】

前記レーザ光検出手段は、異なる位置に配置されて、往路または復路のレーザ走査開始のタイミングを制御するためにレーザ光を検出する少なくとも2つの検出手段を備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記画像補正手段は、前記可動ミラーの回転方向に応じて、画像データの出力方式を、順方向で読み込んだデータを順方向で出力するFIFO方式と順方向で読み込んだデータを逆方向で出力するLIFO方式とから選択するデータ出力方式選択手段を備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

20

【請求項5】

前記第1の重み係数及び前記第2の重み係数の和は一定値であることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項6】

入力される画像データに基づいて光源から照射されるレーザ光を感光体に向けて反射する可動ミラーを往復動作して、前記可動ミラーにより反射されたレーザ光で前記感光体を主走査方向に往復走査することにより、前記感光体上に画像を形成する画像形成装置の制御方法であって、

前記可動ミラーの回転方向を検出する第1検出工程と、

前記感光体を主走査方向に走査するレーザ光を検出する第2検出工程と、

前記画像データを補正し、該補正された画像データを前記光源に出力する補正工程と、を有し、

30

前記補正工程では、前記第1検出工程で検出された前記可動ミラーの回転方向と前記第2検出工程で検出されたレーザ光の検出とに基づき、主走査方向の1ラインの往路または復路のレーザ走査開始後の走査時間に比例して変化させられる第1の重み係数及び第2の重み係数を求め、前記主走査方向の第1のラインの各画素のデータに前記第1の重み係数を乗じ、前記第1のラインの次に走査する第2のラインの各画素のデータに前記第2の重み係数を乗じることによって、前記第1のラインと前記第2のラインの各画素のデータを重み付けし、前記第1のライン及び前記第2のラインの各画素の重み付け後のデータから前記補正された画像データを生成し、

40

前記第1の重み係数は、前記走査時間の進行に伴い前記レーザ光の光量を減少させるように設定され、前記第2の重み係数は、前記走査時間の進行に伴い前記レーザ光の光量を増加させるように設定されることを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置とその制御方法に関する。特に、レーザ光源からの光変調されたレーザ光を感光体に照射して、その面上に例えば静電潜像から成る画像情報を形成するようにした複写機、レーザビームプリンタ、ファクシミリ等に好適な画像形成装置とその制御方法に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

従来、これらの画像形成装置においては、画像形成する際にポリゴンミラーをモータにより回転させ、そのポリゴンミラーによって反射されたレーザ光の走査位置を検出することにより、主走査方向の書き出し位置を決定している。すなわち、そのレーザ光の走査位置を検出するために、レーザビーム検知センサ（以下BDセンサとする）を非画像域に配設している。そして、レーザ光によってBDセンサを照射することによってBDセンサからレーザ光検知信号（以下BD信号とする）が出力され、そのBD信号に基づいて画像の書き出し位置を決定して画像形成を行っている。画像形成中に対するBD信号を得るためのレーザ発光は、画像形成中におけるポリゴンミラーの回転が安定していることからBD信号は安定した周期で得られる。従って、BD信号が得られるであろう周期より前の段階の非画像域にて行われるのが一般的である。

10

【0003】

また、光源からの光束を偏向させる偏向手段としては、偏向反射面を揺動させる方式のガルバノミラーが提案されている。近年では、マイクロマシン技術を用いた共振構造の正弦波振動を行うマイクロミラーなるものも提案されており、光走査装置の小型化、振動によるバンディング、温度上昇、騒音、消費電力の大幅な低減が期待されている。

【0004】

更には、特許文献1のように、マルチビーム方式の往復走査を行う光走査において、走査線の重なりをなくし、また、感光ドラム面上の走査線間隔の像高間偏差を低減させることを可能としている。

20

【特許文献1】特開2002-311358

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、可動ミラーを用いたレーザ往復走査には、以下のような問題も生じる。一般的に、感光ドラムの回転によって、主走査方向に走査される走査線は感光面上では微小ながら副走査方向へ傾いたものになってしまう。感光ドラムの回転速度は、主走査の速度に比べればごく僅かなので、走査線の副走査方向の傾きは微小となる。しかし、往復走査を行うと走査線の傾きが各走査毎に逆になるため、走査線が感光ドラム面上でジグザグに走査されることになる。つまり、感光ドラム面上に書き込まれる走査線の間隔が光スポットの像高により異なる走査線間隔の像高間偏差を生じ、濃度ムラや解像度の悪化の原因となってしまう。

30

【0006】

本発明、上記問題点に鑑みてなされたもので、可動ミラーを用いたレーザの往復走査において、濃度ムラや解像度の悪化を防止することを可能とする画像形成装置とその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】

【0007】

上記問題点を解決するために、本発明の画像形成装置は、入力される画像データに基づいて光源から照射されるレーザ光を感光体に向けて反射する可動ミラーを往復動作して、前記可動ミラーにより反射されたレーザ光で前記感光体を主走査方向に往復走査することにより、前記感光体上に画像を形成する画像形成装置であって、前記可動ミラーの回転方向を検出する回転方向検出手段と、前記感光体を主走査方向に走査するレーザ光を検出するレーザ光検出手段と、前記画像データを補正し、該補正された画像データを前記光源に出力する画像補正手段と、を備え、前記画像補正手段は、前記主走査方向の第1のラインの各画素のデータに第1の重み係数を乗じ、前記第1のラインの次に走査する第2のラインの各画素のデータに第2の重み係数を乗じることによって、前記第1のラインと前記第2のラインの各画素のデータを重み付けし、前記第1のライン及び前記第2のラインの各画素の重み付け後のデータから前記補正された画像データを生成し、前記第1の重み係数

40

50

及び前記第 2 の重み係数は、前記回転方向検出手段により検出された前記可動ミラーの回転方向と前記レーザ光検出手段により検出されたレーザ光の検出とに基づき、主走査方向の 1 ラインの往路または復路のレーザ走査開始後の走査時間に比例して変化させられ、前記第 1 の重み係数は、前記走査時間の進行に伴い前記レーザ光の光量を減少させるように設定され、前記第 2 の重み係数は、前記走査時間の進行に伴い前記レーザ光の光量を増加させるように設定されることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

ここで、前記感光体の回転速度を検出する第 1 回転速度検出手段と、前記可動ミラーの回転角速度を検出する第 2 回転速度検出手段と、前記レーザ光検出手段によるレーザ光の検出に基づいて、往路または復路のレーザ走査開始後に経過した走査時間を計測するタイマと、を更に有し、前記画像補正手段は、前記感光体の回転速度と、前記可動ミラーの回転速度と、前記可動ミラーの回転方向と、前記タイマにより測定された走査時間とに基づいて、前記第 1 の重み係数及び前記第 2 の重み係数を算出する重み付け係数算出手段を有する。また、前記レーザ光検出手段は、異なる位置に配置されて、往路または復路のレーザ走査開始のタイミングを制御するためにレーザ光を検出する少なくとも 2 つの検出手段を備えている。また、前記画像補正手段は、前記可動ミラーの回転方向に応じて、画像データの出力方式を、順方向で読み込んだデータを順方向で出力する F I F O 方式と順方向で読み込んだデータを逆方向で出力する L I F O 方式とから選択するデータ出力方式選択手段を備えている。

【 0 0 0 9 】

又、本発明の画像形成装置の制御方法は、入力される画像データに基づいて光源から照射されるレーザ光を感光体に向けて反射する可動ミラーを往復動作して、前記可動ミラーにより反射されたレーザ光で前記感光体を主走査方向に往復走査することにより、前記感光体上に画像を形成する画像形成装置の制御方法であって、前記可動ミラーの回転方向を検出する第 1 検出工程と、前記感光体を主走査方向に走査するレーザ光を検出する第 2 検出工程と、前記画像データを補正し、該補正された画像データを前記光源に出力する補正工程と、を有し、前記補正工程では、前記第 1 検出工程で検出された前記可動ミラーの回転方向と前記第 2 検出工程で検出されたレーザ光の検出とに基づき、主走査方向の 1 ラインの往路または復路のレーザ走査開始後の走査時間に比例して変化させられる第 1 の重み係数及び第 2 の重み係数を求め、前記主走査方向の第 1 のラインの各画素のデータに前記第 1 の重み係数を乗じ、前記第 1 のラインの次に走査する第 2 のラインの各画素のデータに前記第 2 の重み係数を乗じることによって、前記第 1 のラインと前記第 2 のラインの各画素のデータを重み付けし、前記第 1 のライン及び前記第 2 のラインの各画素の重み付け後のデータから前記補正された画像データを生成し、前記第 1 の重み係数は、前記走査時間の進行に伴い前記レーザ光の光量を減少させるように設定され、前記第 2 の重み係数は、前記走査時間の進行に伴い前記レーザ光の光量を増加させるように設定されることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

以上説明したように、本発明によれば、可動ミラーを用いたレーザの往復走査において、近接する 2 ラインの副走査方向の画像データに対して重み付けを行うことで、走査線が感光面上でジグザグに走査された場合でも、濃度ムラや解像度の悪化を防止することができる。

【 0 0 1 1 】

また、往復走査を行う偏向手段を用いるので小さなマイクロミラーを使用することが可能となる。更には、往復走査のため高速に振動させなくても高速書き込みが可能となり、振動によるバンディング、温度上昇、騒音、消費電気を大幅に低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面に示す実施例に基づいて本発明を説明する。

【 0 0 1 3 】

< 本実施形態の画像形成装置の構成例 >

図 1 は、本発明を採用した一例として示した画像形成装置全体の断面図である。基本的な動作について、図 1 を用いて説明する。

【 0 0 1 4 】

原稿給紙装置 1 の上に積載された原稿は、1 枚ずつ順次に原稿台ガラス 2 の面上に搬送される。原稿が搬送されると、スキャナ部分のランプ 3 が点灯し、かつスキャナユニット 4 が移動して原稿を照射する。原稿の反射光はミラー 5, 6, 7 を介してレンズ 8 を通過し、その後イメージセンサ部 9 に入力される。イメージセンサ部 9 に入力された画像信号は、直接、あるいは、一旦図示しない画像メモリに記憶され、再び読み出された後に露光制御部 10 に入力される。

10

【 0 0 1 5 】

露光制御部 10 が発生する照射光によって、感光体 11 上に所望の画像が潜像される。次いで、現像器 13 によって現像される。上記潜像とタイミングを合わせて転写部材積載部 14 あるいは 15 より転写部材が搬送され、転写部 16 において、上記現像されたトナー像が転写部材上に転写される。転写されたトナー像は定着部 17 にて転写部材に定着された後、排紙部 18 より装置外部に排出される。転写後の感光体 11 の表面をクリーナ 25 で清掃し、クリーナ 25 で清掃された感光体 11 の表面を補助帯電器 26 で除電して、1 次帯電器 28 において良好な帯電を得られるようにする。そして、感光体 11 上の残留電荷を前露光ランプ 27 で消去し、1 次帯電器 28 で感光体 11 の表面を帯電する。この上記工程を繰り返すことで複数枚の画像形成を行う。

20

【 0 0 1 6 】

(露光制御部 10 の構成例)

図 2 は、露光制御部 10 の構成例を示している。

【 0 0 1 7 】

図 2 において、31 はレーザ駆動装置であり、43 は半導体レーザである。半導体レーザ 43 の内部にはレーザ光の一部を検出する PD センサが設けられ、PD の検出信号を用いてレーザダイオードの APC 制御を行う。レーザ 43 から発したレーザビームは、コリメータレンズ 35 及び絞り 32 によりほぼ平行光となり、所定のビーム径で可動ミラー 33 に入射する。可動ミラー 33 は矢印の方向に等角速度 1 の往復回転を行っており、この往復回転に伴って、入射した光ビームが連続的に角度を変える偏向ビームとなって反射される。偏向ビームとなった光は f - レンズ 34 により集光作用を受ける。一方、f - レンズ 34 は同時に走査の時間的な直線性を保証するような歪曲収差の補正を行う為に、光ビームは、像担持体としての感光体 11 上に図の矢印の方向に順次等速で結合走査される。なお、36 は可動ミラー 33 からの反射光を検出するビームディテクト (以下、BD と呼ぶ) センサ 1 であり、BD センサ 1 (36) の検出信号は可動ミラー 33 の回転とデータの書き込みの同期をとるための同期信号として用いられる。可動ミラー 33 は往復走査を可能とするような構成となっているため、データの書き込みの同期をとるための同期信号を少なくとも 2 箇所で行う必要があるため、BD センサ 2 (37) も配設する必要がある。

30

40

【 0 0 1 8 】

従来から、この種の画像形成装置のレーザ駆動回路においては、1 走査中のレーザの光量を一定に保持するために、1 走査中の光検出区間でレーザ光の出力を検出してレーザの駆動電流を 1 走査の間保持するという方法をとってきた。

【 0 0 1 9 】

(レーザ駆動回路の構成及び動作例)

以下、図 3 を用いて具体的なレーザの駆動電流の制御方法を述べる。

【 0 0 2 0 】

この種の画像形成装置においては、図 3 のように、1 つのレーザ 43 A と 1 つのフォトダイオード (以下、PD と呼ぶ) センサ 43 B から構成されるレーザチップ 43 を用いて

50

いる。バイアス電流源 4 1 とパルス電流源 4 2 の 2 つの電流源をレーザチップ 4 3 に適用することによって、レーザ 4 3 A の発光特性の改善を図っている。また、レーザ 4 3 A の発光を安定化させるために、P D センサ 4 3 B からの出力信号を用いてバイアス電流源 4 1 に帰還をかけ、バイアス電流量の自動制御を行っている。即ち、シーケンスコントローラ 4 7 からのフル点灯信号によって論理素子 4 0 が O N 信号をスイッチ 4 9 へ出力することにより、バイアス電流源 4 1 とパルス電流源 4 2 からの電流の和がレーザチップ 4 3 へ流れる。その時の P D センサ 4 3 B からの出力信号は電流電圧変換器 4 4 に入力され、ついで増幅器 4 5 で増幅され、A P C 回路 4 6 に入力され、次いで、この A P C 回路 4 6 からバイアス電流源 4 1 に制御信号として供給される。

【 0 0 2 1 】

10

この回路方式を A P C (A u t o P o w e r C o n t r o l の略) 回路方式と言い、現在レーザを駆動する回路方式として一般的である。レーザは温度特性を持っており、温度が高くなるほど一定の光量を得るための電流量は増加する。また、レーザは自己発熱するため、一定の電流を供給するだけでは一定の光量を得ることができず、これらは画像形成に重大な影響を及ぼす。このことを解決する手段として、1 走査毎に前述した A P C 回路方式を用いて、走査毎の発光特性が一定になるように、各走査で流す電流量を制御している。こうして一定光量制御されたレーザ光を、画素変調部 4 8 で変調されたデータでスイッチ 4 9 を O F F / O N することで画像を形成している。

【 0 0 2 2 】

(変調部 4 8 の構成例)

20

図 4 は、図 3 の変調部 4 8 の構成例を示す図である。

【 0 0 2 3 】

図 4 において、画素選択部 6 4 の出力回路 6 3 に入力される高周波クロックは、図示せぬ PLL 回路から出力され、基本クロックの N 倍の周波数をもつ。変調回路 6 2 では、画像入力データ (DATA) を変調する。レーザの階調性を表すのに、単位時間内での点灯時間を PWM 変調で制御することがよく行われているため、ここでの説明を PWM 変調 (特にデジタル PWM 変調) に関する説明として行う。

【 0 0 2 4 】

たとえば、A bit の入力データを PWM 変調する場合、2 A ビットのパルス幅信号に変換する。ここで、 $2A = n$ 、となるように定数を決めておく。この変調回路 6 2 では、入力データからパルス幅信号を生成し、出力回路 6 3 にその信号を送信する。出力回路 6 3 では、変調回路 6 2 から得られたパルス幅信号に応じて、PLL 回路から出力される高周波クロックに同期した画像 PWM 信号、高周波クロックに同期した画像クロック信号を出力する。画像 PWM 信号はレーザ駆動回路に、画像クロック信号は画像処理部にそれぞれ送信される。

30

【 0 0 2 5 】

図 5 に、変調部 4 8 による画像 P W M 信号の生成例を示す。画像入力データ (DATA) 5 2 として 3 ビットデータが変調回路 6 2 に入力され、これが 8 ビットのパルス幅データ 5 3 として出力され、更に、このパルス幅データ 5 3 をもとに、出力回路 6 3 で画像 P W M 信号 5 4 が出力されている様子を示す。

次に、図 2 と図 6 を用いて可動ミラー 3 3 の基本的な動作について説明する。

40

【 0 0 2 6 】

可動ミラー 3 3 は、図示しないモータによって所定回転 (角速度 1) で往復回転する。駆動方法としては、モータ駆動でなく、静電駆動であっても電磁駆動であっても構わない。このモータの動作としては、図 6 の可動ミラー駆動モータ制御部 8 0 にて、まず、B D センサ 3 6 及び B D センサ 3 7 で 1 ライン毎に交互に検出される B D 信号の周期を、周期比較部 8 2 において基準周期発生部 8 3 で生成された基準周期と比較する。その周期が目標周期になるように、演算部 8 1 において加減速信号を出力して安定に回転するように制御をする。

【 0 0 2 7 】

ここで、可動ミラー 3 3 の構成に関して、図 7 を用いて説明する。可動ミラー 3 3 はミ

50

ラーヒンジ（ミラー中心軸）70を中心に往復回転するようになっている。

【0028】

続いて、図8を用いて、本実施形態の画像補正方法に関して説明を行う。

【0029】

可動ミラー33を用いてレーザの往復走査を行い、感光ドラム11面上の走査線を平面展開すると、図8の点線のように端部から搬送方向と逆方向に画像データがずれていく。これは感光ドラム11が回転運動をしているため若干の傾きを持つのは当然である。従来のポリゴンミラーなどを用いた多面体方式でのレーザ走査においては、往復走査ではなく一方向走査であるので若干の傾きが生じたとしても全ての走査ラインが同じように傾いている。更に、レーザ走査速度が感光ドラム11の回転速度に比べて十分速いため、見た目には無視できる程度の傾きとなっている。しかし、本実施形態のような往復走査においては、1ライン毎に走査方向が逆になるためにデータの粗密が顕著に現れてしまい、画像不良が生じてしまう危険性がある。

10

【0030】

そこで、1ライン毎に副走査方向の近接する2つのデータに関して、経過時間と感光ドラム11の回転移動量からデータの重み付けを行う。画像データ生成部85で生成されたデータにかかる重み付けを行うのが、図6の画像データ重み付け算出部86である。

【0031】

<本実施形態の画像形成装置の動作例>

（データの重み付け方法）

20

図9を用いて、データの重み付け方法に関して説明する。

【0032】

図9で、データを書き始めてからt時間後に隣接する副走査方向の理想的な2データの画素データをそれぞれAとB、経過時間に対する重み付け係数を（t）とする。

【0033】

実際に感光ドラム11が回転することで副走査方向にずれる距離を考慮した、実際の書き込み画素データ（t）は、

$$(t) = A \times (1 - (t)) + B \times (t)$$

となる。ただし、（t）は略1次直線を表しており、時間tの関数となっている。また、（t）の傾きは（単位時間あたりのドラムの移動量）を（単位時間あたりの主走査方向の走査量）で割った値になる。つまり、1ラインを走査する時間をt0とすると、データを書き始め直後はライン1のデータの重み付けが大きく、t0に近づくともライン2のデータの重み付けが大きくなるようになっている。

30

【0034】

また、前述と異なる重み付け方法としては、図9のように、感光ドラム11の半径と回転角速度をR0、0、1ライン間の距離をL0とする。又、データを書き始めてからの時間をt（ただし、0 t t0、t0は1ラインを書き終えるまでの時間）とする。データを書き始めてからt時間後に隣接する副走査方向の理想的な2データの画素データをそれぞれAとBとする。

【0035】

実際に感光ドラム11が回転することで副走査方向にずれる距離を考慮した実際の書き込み画素データを とすると

$$= A \times (L0 - R0 \cdot 0t) / L0 + B \times R0 \cdot 0t / L0$$

となるように、画素データが補正される。ただし、これは画像の書き出し開始位置が1ライン目の最初のデータと一致して、画像の書き終わり位置が2ライン目の最後のデータと一致した場合を表している。

【0036】

よって、一般的には、ミラーの走査速度と感光ドラム11の回転速度によってデータの書き始めからデータの書き終わりまでに副走査方向へ移動する距離をLとすると、

$$= A \times (L - R0 \cdot 0t) / L + B \times R0 \cdot 0t / L$$

40

50

となるように、画素データが補正される。

【 0 0 3 7 】

この場合のデータの書き込み方法は、F I F O（順方向で読み込んだデータを順方向で出力する）方式で行われる。また、データの書き出しタイミングを制御するために、B Dセンサ 3 6（3 7）でレーザを検出した所定時間後に書き込み動作を開始するように制御されている。

【 0 0 3 8 】

次に、2ライン目と3ライン目のデータの関しても、同様にB Dセンサ 3 7（3 6）でレーザを検出した所定時間後に書き込み動作を開始するように制御される。図示しないタイマが、書き込み開始と同時にスタートするように制御される。この場合のデータの書き込み方法はL I F O（順方向で読み込んだデータを逆方向で出力する）方式で行われる。F I F O方式とL I F O方式でのデータの出力が1ライン毎に交互に行われるように制御される。また、F I F O方式とL I F O方式でのデータの出力はミラーの回転方向やレーザ走査方向によって制御される。ただし、レーザによる往復走査に関しては、書き込み動作終了後にB Dセンサによってレーザを検出するまで動作する必要がある。B Dセンサによってレーザが検出されることによって次の書き込みの開始タイミングが決定する。また、主走査方向に関する移動量は可動ミラー 3 3の回転角速度 1の関数となっている。

【 0 0 3 9 】

すなわち、図 6 の画像データ重み付け算出部 8 6 では、常に2ライン分の画像データが読み込まれて、上記重み付けをした補間演算が行われる。算出された画像データは、F I F O方式とL I F O方式でのデータの出力が1ライン毎に交互に行われる。かかる画像データ重み付け算出部 8 6の重み付け補間は、ハードウェアで構成されても、ソフトウェアで構成されてもよい。

【 0 0 4 0 】

（往復走査時のタイミングチャートの説明）

次に、本実施形態の可動ミラー 3 3を用いた往復走査時の説明を、図 1 0のタイミングチャートを用いて行う。

【 0 0 4 1 】

まず、レーザ書き込み信号がオンすると、可動ミラー 3 3は図示せぬ可動ミラー H P センサから抜けるように回動動作を開始する。可動ミラー H P センサはB Dセンサ 3 6（3 7）で兼ねても構わない。この時、可動ミラー 3 3の回転方向検出手段によって回転方向を検出することができる。可動ミラー 3 3が回動してB Dセンサ 1（3 6）がレーザを検出すると、そこから所定時間後に感光ドラム 1 1上にデータを書き始めるように制御される。B Dセンサ 1（3 6）がレーザを検出してからデータを書き始めるまでの時間はタイマなどを用いて管理されている。

【 0 0 4 2 】

ここで、出力されるデータは、前述したように近接する2ラインの副走査方向の2画素において、主走査方向の位置に対応して重み付けした画素データになるようにデータ出力される。この場合のデータの出力方法に関しては、可動ミラー 3 3の回転方向からデータ出力方式が決定される。例えば図 1 0の場合、可動ミラー 3 3の回転方向がC C Wの場合にF I F O方式、可動ミラー 3 3の回転方向がC Wの場合にL I F O方式でデータ出力されるように制御される。可動ミラー 3 3の回転方向とデータ出力方式に関しては逆でも構わない。

【 0 0 4 3 】

1ライン目のデータの書き込みが終了すると可動ミラー 3 3はB Dセンサ 2でのレーザ検出をトリガとして、ミラーの回転が逆、つまりここではC W方向に回転するように制御される。B Dセンサ 2がレーザを検出してから所定時間後に、感光ドラム 1 1上に2ライン目のデータを書き始めるように制御される。この場合のデータ出力方法に関しては、1ライン目と逆、つまりL I F O方式でデータ出力されるように制御される。上述の繰り返しによって、1枚分の画像データの書き込みが終了すると、レーザ書き込み信号がオフと

10

20

30

40

50

なる。

【 0 0 4 4 】

ただし、可動ミラー 3 3 の回転速度は等角速度になるように制御される。また、可動ミラー 3 3 の角速度 1 は感光ドラム 1 1 の角速度 0 に比べて十分に大きい値になるような値に設定される。

【 0 0 4 5 】

更に、レーザの可動ミラー 3 3 への入射角 は、図 1 2 のように、 1 2 となっている。ただし、 1 は B D センサ 1 (3 6) がビーム検出する時の可動ミラー 3 3 への入射角を表し、 2 は B D センサ 2 (3 7) がビーム検出する時の可動ミラー 3 3 への入射角を表している。

10

【 0 0 4 6 】

(往復走査時の出力データの処理手順例)

次に、本実施形態の可動ミラー 3 3 を用いた往復走査時の出力データの処理手順を、図 1 1 のフローチャートを用いて行う。

【 0 0 4 7 】

レーザ走査による書き込み信号がオンすると (S 1 1)、可動ミラー 3 3 は感光ドラム 1 1 への走査方向への動作を開始する (S 1 2)。可動ミラー 3 3 の回転方向が C C W 方向であれば (S 1 3)、B D センサ 2 (3 7) がビームを検出してから (S 1 4)、所定時間後に (S 1 5)、重み付け補間処理を行なった画像データ (S 1 6) が書き出し位置へ書き込まれるようになっている。この場合は、画像の書き出し位置からの画像の出力方法は F I F O 方式になるようにデータ出力方法が制御される (S 1 7)。

20

【 0 0 4 8 】

可動ミラー 3 3 の回転方向が C W 方向であれば、B D センサ 1 (3 6) がビームを検出してから (S 1 9)、所定時間後に (S 2 0)、重み付け補間処理を行なった画像データ (S 2 1) が書き出し位置に書き込まれるようになっている。この場合は、画像の書き出し位置からの画像の出力方法は L I F O 方式になるようにデータ出力方法が制御される (S 2 2)。1 ライン毎に F I F O 方式と L I F O 方式の画像出力方式が繰り返された後 (S 1 8 , S 2 3)、最終ラインの画像データの走査が終了するとレーザ走査による画像の書き込み信号がオフするように制御される。ここで、重み付け補間処理 S 1 6 と S 2 1 は、同じサブルーチンで実現可能である。

30

【 0 0 4 9 】

尚、本発明は、複数の機器 (例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、プリンタなど) から構成されるシステムあるいは統合装置に適用しても、ひとつの機器からなる装置に適用してもよい。

【 0 0 5 0 】

又、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体 (または記録媒体) を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ (または CPU や MPU) が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。又、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム (OS) などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

40

【 0 0 5 1 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備

50

わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 0 5 2 】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】本実施形態の画像形成装置の構成例を示す断面図である。

【図 2】本実施形態の画像形成装置の露光制御部の構成例を示す図である。

【図 3】本実施形態のレーザ制御回路の構成例を示す図である。

10

【図 4】本実施形態の主走査方向の制御ブロックを示す図である。

【図 5】本実施形態の変調部における画像 P W M 信号生成の例を示すタイミングチャートである。

【図 6】本実施形態の可動ミラー駆動モータの制御部のブロック構成例を示す図である。

【図 7】本実施形態の可動ミラーの構成例を示す図である。

【図 8】本実施形態の画像補正方法を示す図である。

【図 9】本実施形態の感光ドラムへの走査例、および 2 ラインの副走査方向の重み付け例を示す図である。

【図 1 0】本実施形態の往復走査時の画像データ出力のタイミングチャートである。

【図 1 1】本実施形態の往復走査時の画像データ出力のフローチャートである。

20

【図 1 2】本実施形態の可動ミラーへのレーザ入射角を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

1 原稿給紙装置

2 原稿台ガラス

3 スキャナ

4 スキャナユニット

5、6、7 ミラー

9 イメージセンサ

1 0 露光制御部

30

1 1 感光体

1 6 転写部

1 7 定着部

1 8 排紙部

2 5 クリーナ

2 6 補助帯電器

2 8 1 次帯電器

3 1 レーザ駆動装置

3 2 絞りレンズ

3 3 可動ミラー

40

3 4 f - レンズ

3 5 コリメータレンズ

3 6 B D (ビームディテクト) センサ 1

3 7 B D (ビームディテクト) センサ 2

4 0 論理素子

4 1 バイアス電流源

4 2 パルス電流源

4 3 半導体レーザ (レーザチップ)

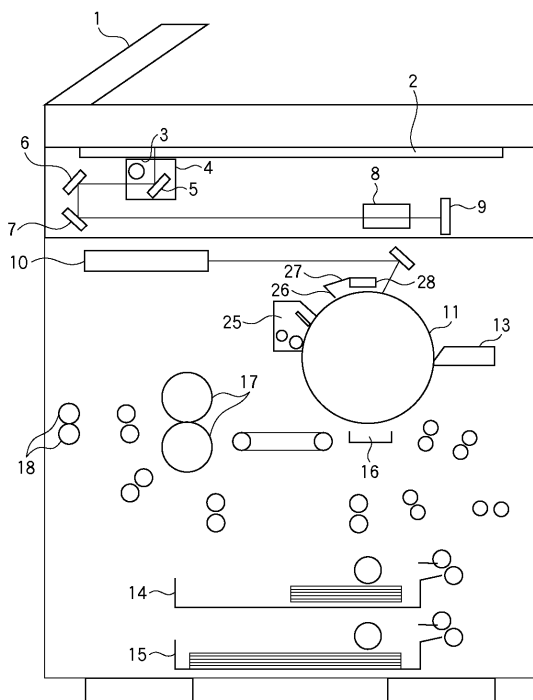
4 3 A レーザ

4 3 B フォトダイオード

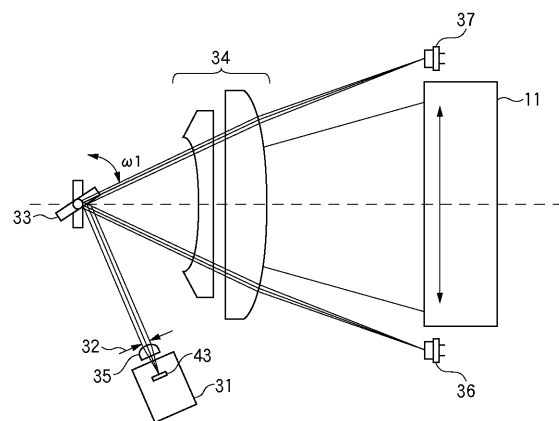
50

- 4 4 電流電圧変換器
- 4 5 増幅器
- 4 6 A P C 回路
- 4 7 シーケンスコントローラ
- 4 8 画素変調部
- 4 9 スイッチ

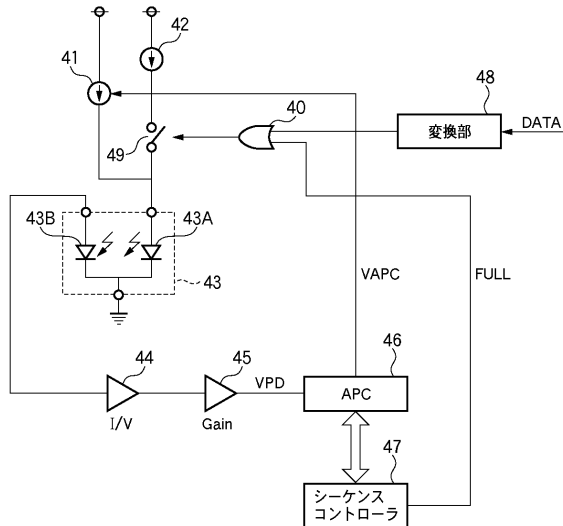
【図 1】



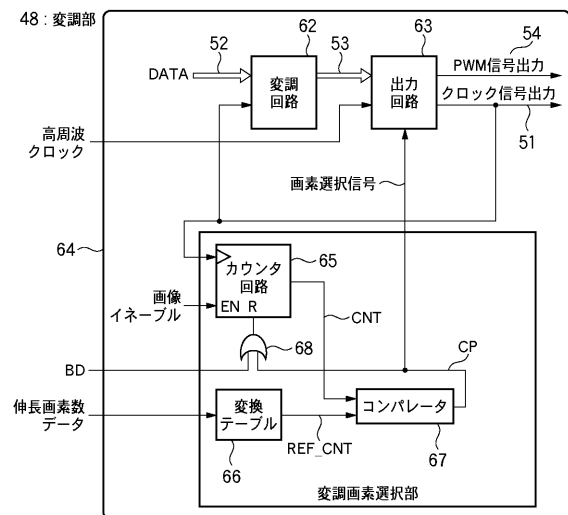
【図 2】



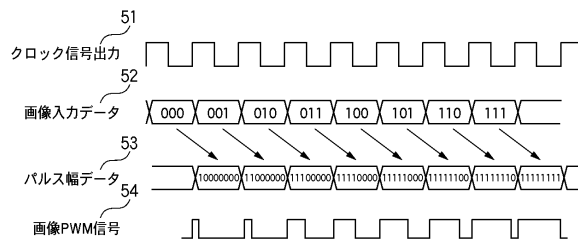
【図 3】



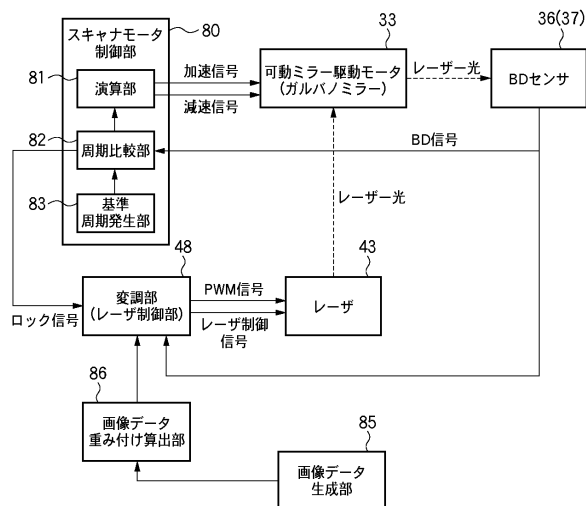
【図 4】



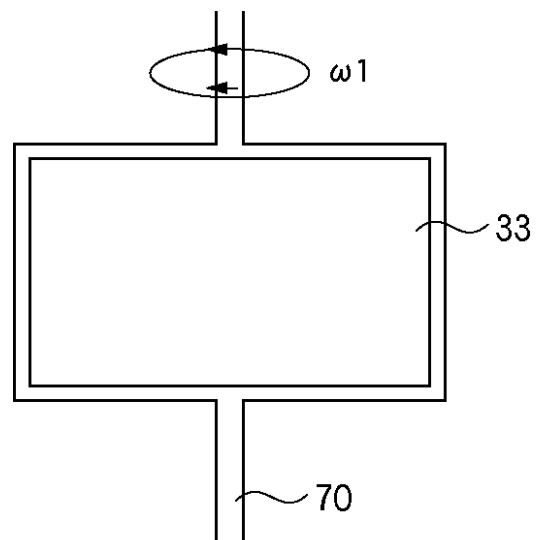
【図 5】



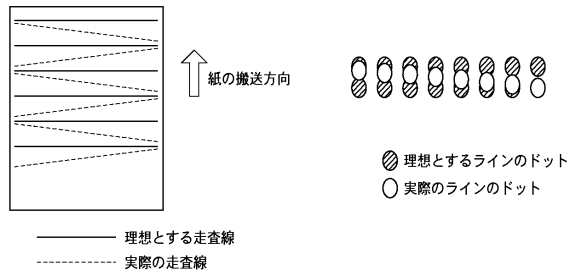
【図 6】



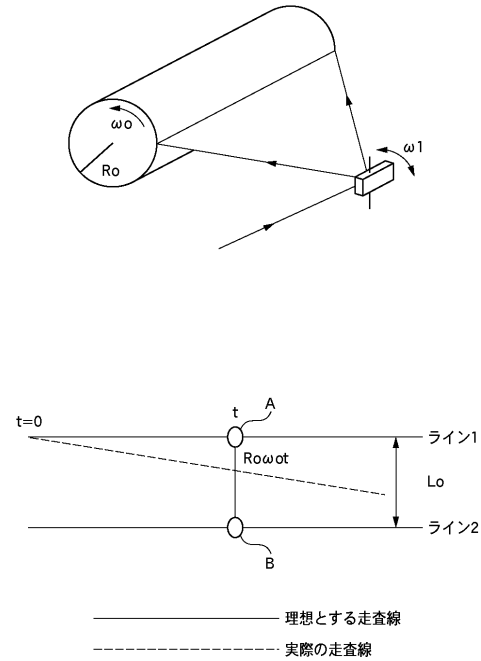
【図 7】



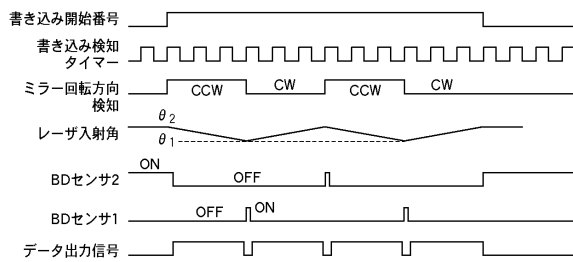
【図 8】



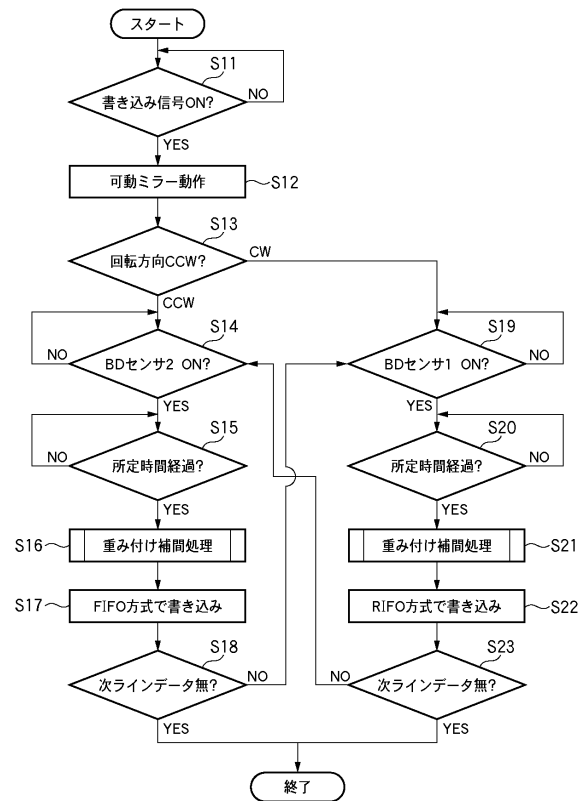
【図 9】



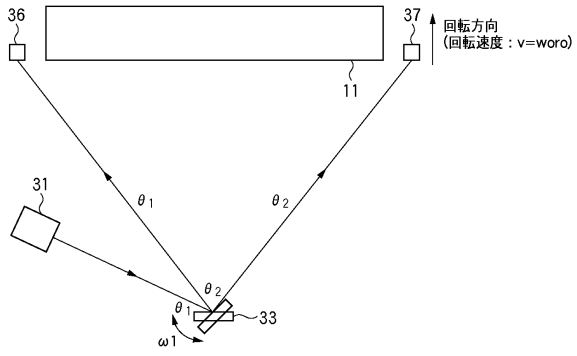
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 1/113 (2006.01) G 0 2 B 26/10 A
H 0 4 N 1/04 1 0 4 Z

審査官 島 崎 純一

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 4 1 J 2 / 4 4
G 0 2 B 2 6 / 1 0
G 0 3 G 1 5 / 0 4
G 0 3 G 2 1 / 0 0
G 0 3 G 2 1 / 1 4
H 0 4 N 1 / 1 1 3