

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-24387

(P2016-24387A)

(43) 公開日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 2 B 26/12 (2006.01)	G O 2 B 26/12	2 C 3 6 2
G O 2 B 26/10 (2006.01)	G O 2 B 26/10	2 H 0 4 5
B 4 1 J 2/47 (2006.01)	B 4 1 J 2/47	1 O 1 M
H O 4 N 1/00 (2006.01)	H O 4 N 1/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-149481 (P2014-149481)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成26年7月23日 (2014.7.23)		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	成毛 康孝
			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
		Fターム(参考)	2C362 AA03 AA10 BA04 BA50 BA52
			BA53 BA70 BA71 BB37 BB46
			2H045 AA01 AA14 AA15 AA53 BA22
			BA34 CA63 CA88 CA98
			5C062 AA02 AA05 AB22 AB40 AC58
			BA07

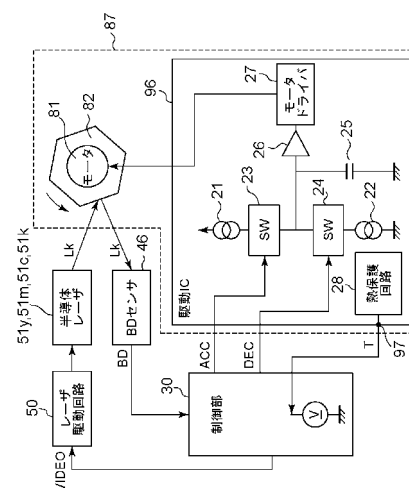
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 光学箱の大型化やコストアップを抑制しつつ、光学箱内の空気の温度変化に基づいてサーマルシフトへ対応する。

【解決手段】 制御信号に基づいて多面鏡82を駆動する駆動IC96と、光源51から発せられたレーザ光Lが入射する光学部材と、偏向部材82、モータ81、駆動IC96、及び光学部材を収容した筐体31aと、制御部30と、を有し、制御部30は、駆動IC96から出力される駆動IC96の温度に関連する情報に基づいて、レーザ光Lの照射を制御する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源と、偏向部材と、制御信号に基づいて前記偏向部材を駆動する駆動ＩＣと、光源から発せられたレーザ光が入射する光学部材と、前記偏向部材、前記駆動ＩＣ、及び前記光学部材を収容した筐体と、前記レーザ光の照射を制御する制御部と、を有し、

前記光源から発せられたレーザ光を、前記駆動ＩＣにより駆動された前記偏向部材で反射し偏向走査し、前記光学部材を介して感光体へ照射することで前記感光体に潜像を形成し、前記潜像にトナーを付着させることでトナー画像を形成する画像形成装置において、

前記制御部は、前記駆動ＩＣから出力される前記駆動ＩＣの温度に関連する情報に基づいて、前記レーザ光の照射を制御することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記駆動ＩＣは抵抗素子を備え、前記駆動ＩＣの温度に関連する情報は前記抵抗素子の抵抗値に関連する値であ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】

前記抵抗素子の抵抗値が所定の抵抗値よりも大きくなると前記駆動ＩＣの内部で電流の供給が遮断され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】

前記偏向部材を回転させるモータを有し、

前記駆動ＩＣは、前記制御信号に基づいて前記モータの回転速度を制御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。

20

【請求項 5】

前記駆動ＩＣは、回路部と前記回路部を覆う外装部とを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記偏向部材を回転させるモータを有し、

前記モータを支持し、前記駆動ＩＣを実装した基板を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記光学部材は、前記偏向部材で反射したレーザ光を反射する反射部材であり、前記反射部材は前記筐体に支持されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 8】

前記光学部材は、前記偏向部材で反射したレーザ光が透過するレンズであり、前記レンズは前記筐体に支持されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

別の光源を有し、前記別の光源の発するレーザ光を前記偏向部材で反射させて別の感光体へ照射することで、複数色の画像を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記駆動ＩＣから出力される前記駆動ＩＣの温度に関連する情報に基づいて、画像を形成する際の前記レーザ光の照射タイミングを補正することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 11】

光源と、偏向部材と、画像情報に基づいて前記光源を発光させるレーザ駆動ＩＣと、光源から発せられたレーザ光が入射する光学部材と、前記偏向部材、前記レーザ駆動ＩＣ、及び前記光学部材を収容した筐体と、前記レーザ光の照射を制御する制御部と、を有し、

前記光源から発せられたレーザ光を、前記偏向部材で反射して偏向走査し、前記光学部材を介して感光体へ照射することで前記感光体に潜像を形成し、前記潜像にトナーを付着させることでトナー画像を形成する画像形成装置において、

50

前記制御部は、前記レーザ駆動ＩＣから出力される前記レーザ駆動ＩＣの温度に関連する情報に基づいて、前記レーザ光の照射を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項１２】

前記駆動ＩＣは抵抗素子を備え、前記駆動ＩＣの温度に関連する情報は前記抵抗素子の抵抗値に関連する値であることを特徴とする請求項１１に記載の画像形成装置。

【請求項１３】

前記制御部は、前記駆動ＩＣから出力される前記駆動ＩＣの温度に関連する情報に基づいて、画像を形成する際の前記レーザ光の照射タイミングを補正することを特徴とする請求項１１又は１２に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ＬＢＰや複写機、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】

電子写真方式の画像形成装置は、感光ドラムに潜像を形成する為に、感光ドラムをレーザ光で露光する光学走査ユニットを有している。光学走査ユニットは、光源から形成する画像情報に基づいて変調されたレーザ光を発生し、そのレーザ光を回転駆動される多面鏡（ポリゴンミラー）で反射させ、レンズやミラー等の光学部材を介して感光ドラムの表面にスポット状に収束させる。多面鏡の回転により、レーザ光のスポットは感光ドラムの表面を主走査方向へ移動して主走査を行い、感光ドラムの回転により、レーザ光のスポットは感光ドラムの表面から見て副走査方向に移動して副走査を行う。このような主走査、及び副走査により、感光ドラムの表面の所定の領域に潜像を形成する。

20

【０００３】

このような光学走査ユニットが温度変化による影響を受けると、光学部材自体が膨張、変形したり、光学部材を支持して位置決めする筐体（光学箱）が膨張、変形により、多面鏡や光学部材の位置や姿勢が変化したりする。その結果、感光ドラムの表面におけるレーザ光のスポットの位置（レーザ照射位置）が所望の位置から変化し、感光ドラムの表面に形成する潜像の位置が変化する。このため、記録媒体に形成するトナー画像の位置が所望の位置からずれてしまったり、カラー画像形成装置の場合は、色ずれを発生させたりする虞がある。以下、このような温度変化によるレーザ照射位置の変化をサーマルシフトと呼ぶ。このようなサーマルシフトの要因は、主に光学箱の周囲の空気の温度変化と光学箱内の空気の温度変化である。光学箱の周囲の空気の温度変化は、例えば定着器からの熱や、定着器通過後の記録媒体が積載される積載部からの熱により生じる。光学箱内の空気の温度変化は、主に多面鏡を回転駆動するモータの軸受、ステータコイル、制御信号に基づいてモータを駆動する駆動ＩＣの発熱により生じる。

30

【０００４】

このようなサーマルシフトに対応するため、特許文献１では、画像形成装置内に温度センサを設け、この温度センサからの出力に基づいて副走査方向の画像書き出し位置の補正を行うことが開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００５－３２６５４０

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、特許文献１に開示された温度センサは、画像形成装置内の光学箱の外に設けられているので、光学箱の周囲の空気の温度変化は検出できるものの、光学箱内の空

50

気の温度変化の検出は難しい。このため、光学箱内の空気の温度変化に基づいてサーマルシフトに対応することは難しく、サーマルシフトに適切に対応できない虞がある。

【 0 0 0 7 】

そこで、光学箱内の空気の温度変化を検出する為、光学箱内に温度センサを配置することが考えられる。温度センサを光学箱内に配置するためには、光学箱内に温度センサや温度センサに繋がった束線等も配置するスペースを確保する必要がある。しかし、温度センサや束線をレーザ光の光路を遮らない位置に配置しなければならない為、スペースを確保する為に光学箱が大型化する虞がある。また、光学箱内に配置する温度センサを新たに設ける場合、その温度センサや温度センサに繋がった束線等の分だけ、装置がコストアップしてしまう。

10

【 0 0 0 8 】

そこで本発明は、光学箱の大型化やコストアップを抑制しつつ、光学箱内の空気の温度変化に基づいてサーマルシフトへ対応することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、光源と、偏向部材と、制御信号に基づいて前記偏向部材を駆動する駆動ＩＣと、光源から発せられたレーザ光が入射する光学部材と、前記偏向部材、前記駆動ＩＣ、及び前記光学部材を収容した筐体と、前記レーザ光の照射を制御する制御部と、を有し、前記光源から発せられたレーザ光を、前記駆動ＩＣにより駆動された前記偏向部材で反射し偏向走査し、前記光学部材を介して感光体へ照射することで前記感光体に潜像を形成し、前記潜像にトナーを付着させることでトナー画像を形成する画像形成装置において、前記制御部は、前記駆動ＩＣから出力される前記駆動ＩＣの温度に関連する情報に基づいて、前記レーザ光の照射を制御することを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、光源と、偏向部材と、画像情報に基づいて前記光源を発光させるレーザ駆動ＩＣと、光源から発せられたレーザ光が入射する光学部材と、前記偏向部材、前記レーザ駆動ＩＣ、及び前記光学部材を収容した筐体と、前記レーザ光の照射を制御する制御部と、を有し、前記光源から発せられたレーザ光を、前記偏向部材で反射して偏向走査し、前記光学部材を介して感光体へ照射することで前記感光体に潜像を形成し、前記潜像にトナーを付着させることでトナー画像を形成する画像形成装置において、前記制御部は、前記レーザ駆動ＩＣから出力される前記レーザ駆動ＩＣの温度に関連する情報に基づいて、前記レーザ光の照射を制御することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、光学箱の大型化やコストアップを抑制しつつ、光学箱内の空気の温度変化に基づいてサーマルシフトへ対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】画像形成装置の概略断面図。

【図 2】光学走査ユニットの斜視図。

【図 3】光偏向装置の断面図。

【図 4】光学箱内の部分断面図。

【図 5】各レーザ光サーマルシフトの時間推移をプロットしたグラフ。

【図 6】(a) は図 5 に示したサーマルシフトと同時に測定した温度出力端子からの出力電圧値の時間推移をプロットしたグラフ。(b) は図 5 の Y と K のサーマルシフトの差分を横軸に、図 6 (a) で示した温度出力端子の出力電圧値を縦軸にプロットしたグラフ。

【図 7】(a) はサーマルシフトによる色ずれを説明するための図。(b) はサーマルシフトによる色ずれを説明するための図。

【図 8】K のレーザ光に対する M のレーザ光の副走査方向に関する相対的な照射位置ずれ量に対応する温度出力端子の電圧値をプロットしたグラフ。

40

50

【図 9】光学走査ユニットの制御構成を示す図。

【図 10】モータドライバ 27 の動作を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

< 第 1 実施形態 >

以下の説明では、例えば帯電器 33c、33m、33y、33kのように、4つの感光ドラムに対応して4つ同じ構成が設けられている場合がある。これら4つの同じ構成について説明する際、その説明が4つの同じ構成について同様にあてはまる場合、例えば4つの帯電器を単に「帯電器 33」と表記を省略して説明する場合がある。

【0014】

(画像形成装置)

図 1 は画像形成装置 100 の概略断面図である。画像形成装置 100 による記録媒体 36 への画像形成動作について説明する。まず、帯電器 33c、33m、33y、33k によって対応する感光ドラム 32c、32m、32y、32k を帯電させる。次いで光学走査ユニット 31 から形成する画像情報に基づいて各々光変調されたレーザ光 Lc、Lm、Ly、Lk を筐体としての光学箱 31a 内から出射する。レーザ光 Lc、Lm、Ly、Lk によって、各々対応する感光ドラム 32c、32m、32y、32k の表面に照射して静電潜像を形成する。次いで現像器 34c、34m、34y、34k によって対応する感光ドラム 32c、32m、32y、32k の表面に各々シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナーを付着させてトナー像を形成する。記録媒体 36 は、感光ドラム 32c、32m、32y、32k に形成されるトナー像にタイミングを合わせて転写ベルト 39 上に送り出され、搬送される。記録媒体 36 が転写ベルト 39 上を搬送されながら感光ドラム 32c、32m、32y、32k の表面上に形成されたシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナー像が順に記録媒体 36 上に転写されて、記録媒体 36 上に 4 色カラー (複色) のトナー像が形成される。次いで、記録媒体 36 は定着器 37 へ搬送され、そこで加熱及び加圧され、記録媒体 36 上にトナー像が定着される。その後、記録媒体 36 は、排紙ローラ 38 等によって搬送されて画像形成装置 100 外に排出される。上述した画像形成動作は制御部 30 によって制御される。

【0015】

(光学走査装置)

図 2 は光学走査ユニット 31 の光学箱 31a (図 1 参照) の内側及び対応する感光ドラム 32c、32m、32y、32k を示す斜視図である。図 9 は光学走査ユニット 31 の制御構成を示す図である。レーザ駆動回路 50 は画像情報に基づいて生成された VIDEO 信号 (VIDEO) に基づいてレーザ駆動電流を光源 (半導体レーザ) 51c、51m、51y、51k へ供給する。光源 51c、51m、51y、51k はこのレーザ駆動電流により発光 (レーザ光を出射) する。光源 51c、51m、51y、51k から出射されたレーザ光 Lc、Lm、Ly、Lk は、対応するコリメータレンズ 54c、54m、54y、54k を透過して各々平行光化する。そして、対応するシリンドリカルレンズ 47c、47m、47y、47k を透過し、光偏向装置 42 の多面鏡 (偏向部材) 82 に入射する。レーザ光 Lc、Lm、Ly、Lk は多面鏡 82 の反射面で反射し、多面鏡 82 が回転することでレーザ光 Lc、Lm、Ly、Lk が反射する方向が連続的に変化し、レーザ光 Lc、Lm、Ly、Lk が偏向走査される。なお、レーザ光 Lc、Lm とレーザ光 Ly、Lk は、同じタイミングで多面鏡 82 の異なる反射面に入射するため、おおよそ逆方向に反射する構成である。

【0016】

その後レーザ光 Lc、Lm、Ly、Lk は、対応する F レンズ 43c、43m、43y、43k を透過する。更に、レーザ光 Lc、Lm、Ly、Lk は、対応するミラー (反射部材) 72c、70m、71m、70y、71y、72k で反射され、感光ドラム 32c、32m、32y、32k の表面に到達し結像する。多面鏡 82 が回転して各レーザ光 L が反射する方向が連続的に変化することで、各感光ドラム 32 の表面に形成された各レ

10

20

30

40

50

ーザ光のスポットが主走査方向（各感光ドラム３２の回転軸方向）へ移動し、主走査を行う。また、主走査と同時に各感光ドラム３２も回転することにより、各レーザ光Ｌのスポットは各感光ドラム３２の表面から見て副走査方向に移動し、副走査を行う。このような主走査、及び副走査により、各感光ドラム３２の表面の所定の領域に潜像を形成する。各光学要素（各光源５１、及び各光学部材（各コリメータレンズ５４、各シリンドリカルレンズ４７、多面鏡８２、各Ｆレンズ４３、及びミラー７２ｃ、７０ｍ、７１ｍ、７０ｙ、７１ｙ、７２ｋ））は光学箱３１ａ内に収容されている。またこれら各光学要素は、それぞれが光学箱３１ａに直接又は間接的に支持されることでその位置が決まっている。

【００１７】

多面鏡８２により所定の方向に反射されたレーザ光Ｌｋはミラー４５で反射してＢＤセンサ４６に入射する。図９に示すように、ＢＤセンサ４６はレーザ光Ｌｋを受光したことに基づいてＢＤ信号（ＢＤ）を制御部３０へ出力する。制御部３０は、ＶＩＤＥＯ信号を、ＢＤ信号を受信してから所定期間後にレーザ駆動回路へ出力する。画像形成動作における潜像形成中は、多面鏡８２の全ての反射面で上記ＢＤセンサ４６にレーザ光Ｌｋを入射させるよう、光源５１ｋを点灯させる。このようにＢＤ信号の受信時刻を基準として所定期間後にＶＩＤＥＯ信号を出力することで、各レーザ光Ｌで対応する感光ドラム３２に潜像を形成する際、感光ドラム３２上の主走査方向の潜像の書き出し位置を所望の位置とすることができる。なお、ＢＤ信号を受信してからＶＩＤＥＯ信号を出力するまでの所定期間は各光源５１とも同じとは限らない。

【００１８】

図３は光偏向装置４２を示す断面図である。光偏向装置４２は、多面鏡８２と、多面鏡８２を回転させるモータ８１を備える。モータ８１は、固定スリーブ（軸受）８８と、回転軸８３と、支持部材８５と、ステータ８９と、基板８７を主に備える。固定スリーブ８８とステータ８９は基板８７に固定されている。回転軸８３は固定スリーブ８８に回転可能に支持され、支持部材８５及びロータ８６がカシメ等で一体に固定されている。ロータ８６は、ヨーク９１及びロータマグネット９２を備える。ステータ８９は、基板８７に固定されたステータコア９３、ステータコア９３に周回されたステータコイル９４を備える。支持部材８５は、回転軸８３の外周に対し圧入或いは焼嵌め等の方法で固定された真鍮乃至はアルミ等からなる金属部材である。高純度のアルミを切削して製作されているポリゴンミラー８２は弾性部材８４と固定リング９０によって支持部材８５に押圧固定され、回転軸８３及びロータ８６と一体的に回転する。また、図９に示すように、基板８７にはモータ８１を回転駆動するための駆動ＩＣ９６が実装されている。

【００１９】

（駆動ＩＣによる多面鏡の回転駆動）

次に図９、１０を用いて駆動ＩＣ９６による多面鏡８２の回転駆動について説明する。駆動ＩＣ９６は、定電流源２１、２２、スイッチング素子２３、２４、チャージポンプコンデンサ２５、増幅器２６、モータドライバ２７を備える。スイッチング素子２３、２４は電界効果トランジスタの一種であるＭＯＳ－ＦＥＴである。チャージポンプコンデンサ２５は、駆動手段の加速、減速又は速度保持に対応して充電又は放電されるコンデンサである。モータドライバ２７は、コンデンサの電圧に応じた電力をモータ８１に供給するドライバである。定電流源２１、２２とスイッチング素子２３、２４は、チャージポンプコンデンサ２５の充放電回路を形成している。駆動ＩＣ９６は、上述した各電気素子を含む回路部と回路部を覆う外装部（パッケージ部分）を備える。また、回路部の一部は端子として外装部に覆われず駆動ＩＣ９６外に露出している。

【００２０】

制御部３０はＢＤ信号の受信周期に基づいてモータ８１及び多面鏡８２の回転速度を判別する。制御部３０は、モータ８１の回転速度がターゲットの回転速度よりも遅いと判別された場合、駆動ＩＣ９６へ加速信号（ＡＣＣ）を出力し、ターゲットの回転速度よりも速いと判別された場合、駆動ＩＣ９６へ減速信号（ＤＥＣ）を出力する。

【００２１】

10

20

30

40

50

駆動ＩＣ９６は、これら加速信号及び減速信号を制御信号とし、この制御信号に基づいてモータ８１を回転させ多面鏡８２を駆動する。加速信号を受信するとスイッチング素子２３がオンし、定電流源２１を介してチャージポンプコンデンサ２５に電荷が充電される。また、減速信号を受信すると、スイッチング素子２４がオンし、定電流源２２を介してチャージポンプコンデンサ２５から電荷が放電される。したがって、チャージポンプコンデンサ２５の電圧は、加速信号、減速信号のデューティにより増減する。この電圧を次段の増幅器２６を介してモータドライバ２７に伝送する。モータドライバ２７は、コンデンサの電圧に応じた電力をモータ８１に供給する。

【００２２】

図１０（ａ）、（ｂ）は、モータドライバ２７の動作を説明するための図であり、上側の波形のうち実線はモータドライバ２７内部で生成される三角波信号で、破線は増幅器２６からモータドライバ２７へ伝送された電圧値を示している。下側はモータ８１へ供給される電力の波形である。チャージポンプコンデンサ２５の電圧は増幅器２６へ伝送され、増幅器２６はその電圧を増幅してモータドライバ２７へ伝送する。モータドライバ２７において、増幅器２６から伝送された電圧の電圧値は閾値電圧として使用される。モータドライバ２７は、三角波信号と破線で示された閾値電圧とを比較し、三角波信号が閾値電圧よりも小さい間だけ、モータ８１へ電力を供給する。図１０（ａ）に示すような、閾値電圧の場合、モータ８１への電力の出力は下側に示すような波形のようになる。

【００２３】

図１０（ｂ）は図１０（ａ）よりも閾値電圧が低い場合を示している。この場合、図１０（ｂ）の下側の波形が示すように、モータ８１へ電力供給している期間が図１０（ａ）に示す場合よりも短い。従って、図１０（ａ）に示した場合の方が、図１０（ｂ）に示した場合よりも、モータ８１への電力供給量が多くなり、モータ８１は速く回転する。

【００２４】

（サーマルシフト）

次にサーマルシフトについて説明する。図４は光学箱３１ａ内の部分断面図である。連続して画像形成動作を行った場合、モータ８１が連続して回転し続けることになる。このため、モータ８１の固定スリーブ８８、ステータコイル９４、駆動ＩＣが発熱（図４の波線矢印で示す）し、これにより光学箱３１ａ内の空気の温度が上昇する。すると、レンズやミラー等の光学部材自体が膨張、変形したり、光学部材を支持して位置決めする光学箱３１ａが膨張、変形（図４で光学箱３１ａの左端部分）し、光学部材の位置や姿勢が変化する可能性がある。その結果、感光ドラム３２の表面におけるレーザ光Ｌのスポットの位置（照射位置）が所望の位置から変化し、感光ドラムの表面に形成する潜像の位置が変化する。例えば図２に示すように、ミラー７２ｃが傾き、副走査方向に光線Ｌｃの照射位置がＬｃ'のようになぜずれる。この照射位置のずれをサーマルシフトと呼び、照射位置のずれ量をサーマルシフトＰＳで示す。このようなサーマルシフトは感光ドラム３２毎に発生する。図５は、光学走査ユニット３１から出射する各レーザ光の対応する感光ドラム３２相当位置における副走査方向のサーマルシフトＰＳを測定し、モータ８１の駆動開始からの時間推移をプロットしたグラフである。なお、グラフにおけるＹ、Ｍ、Ｃ、Ｋは、それぞれ感光ドラム３２ｙ、３２ｍ、３２ｃ、３２ｋのサーマルシフトに対応する。この図５からわかるように、このようにモータ８１の駆動開始とともにサーマルシフトが発生し、サーマルシフトＰＳは駆動時間の増加に応じて増えていく。ここで、サーマルシフトの方向及びずれ量がどの色も異なる為、駆動時間の増加に伴って録媒体に形成するトナー画像の位置が所望の位置からずれるばかりか、ＹＭＣＫ４色間の照射位置の相対差、つまり色ずれ量は増大することになる。

【００２５】

（駆動ＩＣを用いたサーマルシフト対応）

次に、駆動ＩＣ９６を用いたサーマルシフト対応について、図９を用いて説明する。駆動ＩＣ９６は熱保護回路２８が内蔵されている。熱保護回路２８はモータ８１の暴走した時など、異常昇温した際に駆動ＩＣ９６内部の定電流源２１、２２からの電流供給を遮断

10

20

30

40

50

し、駆動 IC 96 の発煙・発火等を防止するために設けられている。熱保護回路 28 はスイッチング素子 23、24 の近傍に配置された抵抗素子と、この抵抗素子の両端電圧値（抵抗素子による電圧降下量）を電圧値として出力する温度出力端子 97 を備える。この抵抗素子は昇温するほど抵抗値が小さくなる性質を持っている。このように、温度出力端子 97 からの出力電圧値は駆動 IC 96 の温度に関連する情報である。

【0026】

温度出力端子 97 からの出力電圧値と副走査方向のサーマルシフトとの相関について説明する。図 6 (a) は図 5 に示したサーマルシフト PS と同時に測定した温度出力端子 97 からの出力電圧値の時間推移をプロットしたグラフである。モータ 81 の駆動開始とともに駆動 IC 96 のスイッチング素子 23、24 が昇温し、熱保護回路 28 の抵抗素子の抵抗値がその熱により下がり、温度出力端子 97 の出力電圧値が時間とともに低下する傾向が見て取れる。

【0027】

図 6 (b) は、図 5 の Y と K のサーマルシフト PS の差分 $PS_p - p$ を横軸に、図 6 (a) で示した温度出力端子 97 の出力電圧値を縦軸にプロットしたグラフであり、サーマルシフトと温度出力端子 97 の出力電圧値の相関を示すものである。サーマルシフト PS の差分 $PS_p - p$ が増加するほどに温度出力端子 97 の出力電圧値は単調減少する。

【0028】

このように、温度出力端子 97 の出力電圧値をモニタすることで、サーマルシフト PS の差分 $PS_p - p$ を推定でき、温度出力端子 97 の出力電圧値に基づいてサーマルシフトに対する対応を行うことが可能となる。

【0029】

副走査方向のサーマルシフトに対する対応は、各レーザ光の照射開始タイミング（潜像書き出しタイミング）を補正することで行うことができる。潜像書き出しタイミングの補正はある色を基準として行う。本実施形態では K（ブラック）を基準として書き出しタイミングは補正せず、他の色（YMC）の書き出しタイミングを補正する。

【0030】

図 8 は K（ブラック）を基準とした時の K のレーザ光 L_k に対する M（マゼンタ）のレーザ光 L_y の副走査方向に関する相対的な照射位置ずれ量（サーマルシフト量 PS_M ） PS_M を横軸に、縦軸を温度出力端子 97 の出力電圧値としてプロットしたグラフである。なお、サーマルシフト PS_M の値は、図 5 に示した M のサーマルシフトの値から K のサーマルシフトの値を引いたものである。図 8 に示すように、サーマルシフト PS_M と温度出力端子 97 の出力電圧値との間に一定の相関が認められる。傾きや切片等は異なるものの他の色（イエロー、シアン）についても同様に相関関係を導き出すことができる。この相関関係を用いて色ごとに書き出しタイミング補正を行う。

【0031】

本実施形態では、図 5 に示したような各色のサーマルシフトを測定し、それに基づいて図 8 に示したような温度出力端子 97 の出力電圧値と各色（Y、M、C）の基準色（K）に対するサーマルシフト量 PS （ PS_Y 、 PS_M 、 PS_C ）の関係性を求める。これに基づいて、温度出力端子 97 の出力電圧値と各色の基準色に対するサーマルシフト量 PS とを対応付けたテーブルを予め作成し、制御部 30 が備える不図示の不揮発性記憶手段（メモリ）にテーブルを格納しておく。

【0032】

次に画像形成装置 100 における補正について説明する。まず温度出力端子 97 の出力電圧値を制御部 30 で検出する。次いで、不図示の不揮発性記憶手段に格納された上記テーブルに基づいて潜像書き出しタイミングの補正を行う基準色以外の色のサーマルシフト量 PS を得る。制御部 30 は、テーブルから得られたサーマルシフト量 PS と走査線ピッチ P に基づいて画像形成する際のレーザ光 L の照射を制御する。具体的には、制御部 30 は、画像形成する際の潜像書き出しタイミングを補正する。

【0033】

10

20

30

40

50

（潜像書き出しタイミングの補正方法）

次に、潜像書き出しタイミングの補正について図 7 を用いて説明する。図 7 はサーマルシフトによる色ずれを説明するための図であり、感光ドラム 3 2 K、3 2 M の近傍を回転軸方向から見た模式図である。図 7 (a) はサーマルシフトが発生していない状態を示している。矢印のように反時計回りに回転する感光ドラム 3 2 K 上にレーザ光 L K により走査線 9 5 K が多面鏡 8 2 の反射面毎に書き込まれたとする。走査線 9 5 K は不図示の現像器によってトナー像となり記録媒体 3 6 に転写される。記録媒体 3 6 は図中右方向へ進行する。同様に感光ドラム 3 2 M 上にレーザ光 L M によって多面鏡 8 2 の反射面毎に走査線 9 5 M が書き込まれ、トナー像として記録媒体 3 6 へ転写される。これにより走査線 9 5 K と 9 5 M が重ねられる。このとき、走査線 9 5 K と 9 5 M のずれは極めて小さく、画像では K (ブラック) と M (マゼンタ) が色ずれ無く重なっている。

10

【 0 0 3 4 】

次に、光学走査ユニット 3 1 の光学箱 3 1 a 内の空気の温度上昇によりサーマルシフトが発生した場合について説明する。図 7 (b) はサーマルシフトが発生した状態を示す。また下図は上図の二点鎖線で囲んだ部分の拡大図である。図 7 (b) 上図に示すようにレーザ光 L K の照射位置が L K ' に示す位置にずれると、形成される走査線 9 5 K と走査線 9 5 M の副走査方向はずれが比較的大きい状態になる。図 7 (b) 下図に示すように、同じ色の隣り合う走査線の間隔を走査線ピッチ P とする。本実施形態では、K を基準として他の色を K に合わせるように潜像の書き出しタイミングを補正する。

20

【 0 0 3 5 】

図 7 (c) 下図の上部分に示したように、n 番目の走査線 9 5 K に対する n 番目の走査線 9 5 M のずれ (サーマルシフト量) が走査線ピッチ P の半分以下の場合は、潜像書き出しタイミングは補正しない。図 7 (c) 下図の下部分に示したように、n 番目の走査線 9 5 K に対する n 番目の走査線 9 5 M のずれ (サーマルシフト量) が走査線ピッチ P の半分以上的場合は、潜像書き出しタイミングを補正する。具体的には、n 番目の走査線 9 5 M に対応する V I D E O 信号が n + 1 番目の走査線 9 5 M に対応する V I D E O 信号になるように、M 用の V I D E O 信号を送るタイミングを早める補正を行い、レーザ光 L m の照射タイミングを変更する。つまり、走査線 1 つ分の時間に相当する感光ドラム 3 2 の表面の所定点が走査線ピッチ P 分だけ進む時間だけ V I D E O 信号を送るタイミングを早める。これにより、M の潜像を形成する位置が感光ドラム 3 2 上で走査線ピッチ P の 1 つ分だけずれることになる。その結果、K の潜像に対する M の潜像のずれ量を走査線ピッチ P の半分以下とし、ずれを小さくすることができる。

30

【 0 0 3 6 】

潜像書き出しタイミングの補正を一般化して説明する。なおここでは基準色を K として説明する。まず、基準色 K に対する補正対象色 Y、M、C のサーマルシフト量を P S (P S_Y、P S_M、P S_C)、走査線ピッチを P とし、サーマルシフト量 P S が走査線ピッチ P 何個分に相当するかを算出する。具体的には、以下の式 1 を満たす N、a を算出する。ただし、N は自然数、a は 0 < a < 1 を満たす。

【 0 0 3 7 】

【 数 1 】

40

$$\left| P S \times \left(\frac{1}{P} \right) \right| = N + a \quad \cdots \text{式 1}$$

【 0 0 3 8 】

次に N + a が N に近いのか、N + 1 に近いかを判定する。具体的には、a が P / 2 より大きいのか否かを判定し、a が P / 2 より小さい場合、補正量 D を N とする。a が P / 2 より大きい場合、補正量 D を N + 1 とする。

【 0 0 3 9 】

次に得られた補正量 D に基づいて補正対象色の V I D E O 信号を光源 5 1 に送信するタイミングを補正する。具体的には、感光ドラム 3 2 の表面の所定点が走査線ピッチ P 分だ

50

け進むのにかかる時間を T_p とすると、補正対象色の $V I D E O$ 信号を光源51に送信するタイミングを $D \times T_p$ だけずらす。上述した図7の構成であれば、 K を基準色、 M を補正対象色である場合、サーマルシフト量 $P S_M$ が正の値である場合、補正時間 $D \times T_p$ だけ Y の $V I D E O$ 信号を送るタイミングを早める。サーマルシフト量 $P S_M$ が負の値である場合、補正時間 $D \times T_p$ だけ Y の $V I D E O$ 信号を送るタイミングを遅らす。

【0040】

なお、潜像書き出しタイミングの補正方法は上述した方法に限定されず、基準色に対するサーマルシフト量 $P S$ に基づいてその他の既知の方法を用いることができる。また、制御部30に格納するテーブルとして、温度出力端子97の出力電圧値と各色の基準色に対するサーマルシフト量 $P S$ とを対応付けたテーブルに代えて、温度出力端子97の出力電圧値と各色の補正量 D 又は補正時間 $D \times T_p$ に関する値を対応付けたテーブルとしてもよい。

10

【0041】

また、熱保護回路28に設けられた抵抗素子として、昇温するほど抵抗値が大きくなる性質の抵抗素子を用いてもよい。

【0042】

また、サーマルシフトへの対応方法は、温度出力端子97の出力値に基づいて対応するものであれば、潜像書き出しタイミングの補正以外の他の既知の方法であってもよい。例えば、温度出力端子97の出力値に基づいて、ミラー72c、70m、71m、70y、71y、72k、F レンズ43c、43m、43y、43kの角度、位置、湾曲具合等を調整する調整機構を設けてもよい。

20

【0043】

また、光学箱31aの外側に、従来構成と同様に別の温度センサを設けていてもよく、この別の温度センサからの出力を加味して潜像書き出しタイミングの補正等、サーマルシフトへの対応を行ってもよい。

【0044】

なお、転写ベルト39の代わりに、中間転写ベルトを用い、各感光ドラム32からトナー像を重ねて1次転写し、それを2次転写部で記録媒体に2次転写する構成に対して本実施形態の構成を適用してもよい。

【0045】

このように本実施形態によれば、駆動IC96の駆動ICの温度に関連する値(温度出力端子97の出力電圧値)に基づいて潜像書き出しタイミングを補正した。これにより、光学箱の大型化やコストアップを抑制しつつ、光学箱内の空気の温度変化に基づいてサーマルシフトへ対応することができる。

30

【0046】

<その他の実施形態>

駆動IC96に設けられた熱保護回路28及び温度出力端子97からの出力以外に、別の温度出力端子からの出力を利用することも可能である。

【0047】

駆動IC96に設けられた熱保護回路28及び温度出力端子97と同様の熱保護回路及び温度出力端子がレーザ駆動回路(レーザ駆動IC)50に設けられている場合がある。レーザ駆動回路50の熱保護回路の温度出力端子からの出力は、レーザ駆動ICの温度に関連する値が出力される。その上で、レーザ駆動IC50の熱保護回路が光学箱31a内に設けられている場合があり、この場合はレーザ駆動回路50の熱保護回路の温度出力端子からの出力は、光学箱31a内の空気の温度と相関があり、サーマルシフト量とも相関がある。従って、このレーザ駆動回路50の熱保護回路の温度出力端子からの出力値に基づいて潜像書き出しタイミングを補正する。

40

【0048】

駆動IC96は多面鏡82を回転させるモータ81を駆動させるものであったが、偏向部材として多面鏡82の代わりにガルバノミラーやMEMSミラーを揺動駆動させるため

50

のコイル等を備えるアクチュエータを駆動する駆動ＩＣにも適用可能である。

【００４９】

このような構成でも光学箱の大型化やコストアップを抑制しつつ、光学箱内の空気の温度変化に基づいてサーマルシフトへ対応することができる。

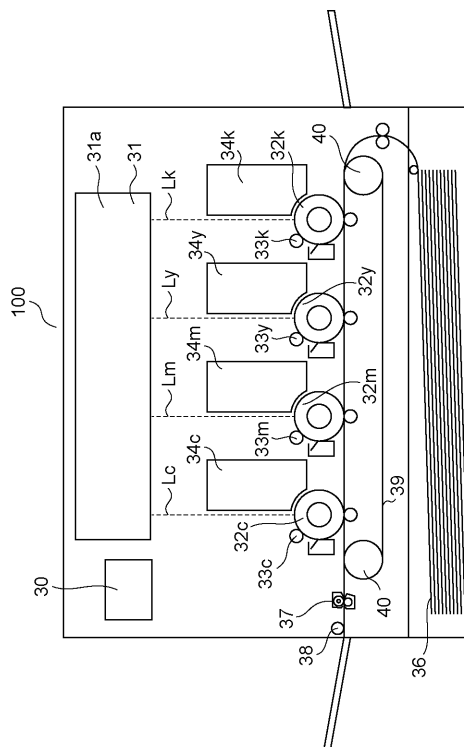
【符号の説明】

【００５０】

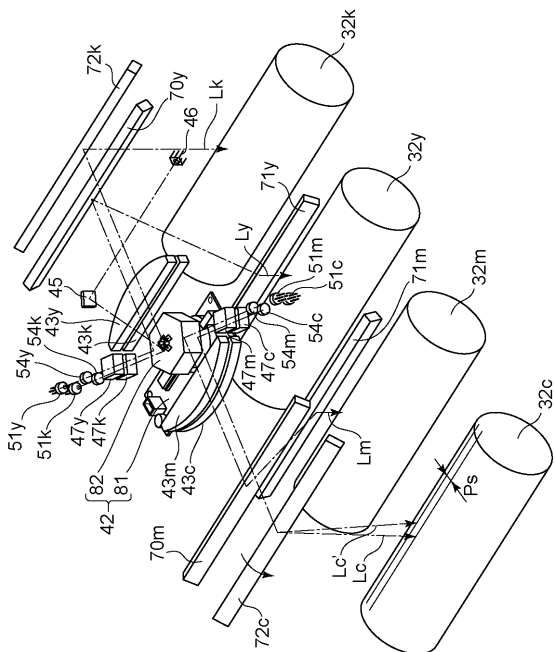
- ３１ 光学走査装置
- ３２ 感光ドラム
- ４２ 光偏向装置
- ８１ 駆動モータ
- ８２ 回転多面鏡
- ８３ 回転軸
- ８７ モータ基板
- ９５ 走査線
- ９６ 駆動ＩＣ
- ９７ 温度出力端子

10

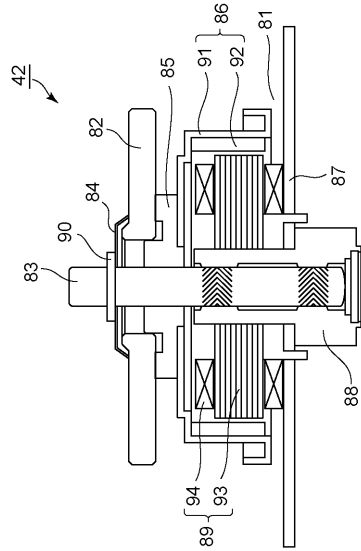
【図１】



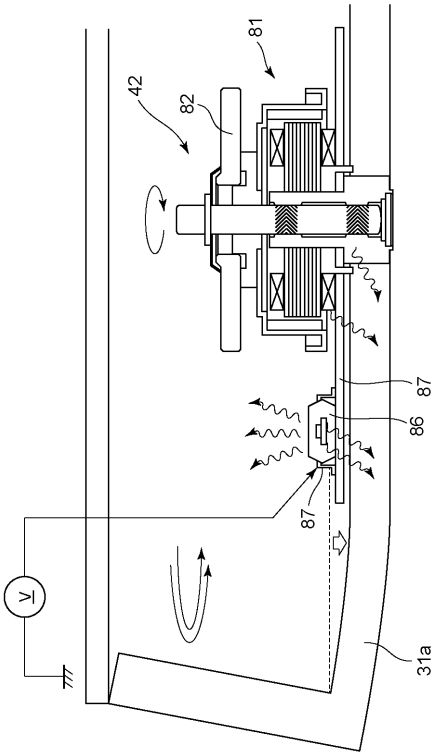
【図２】



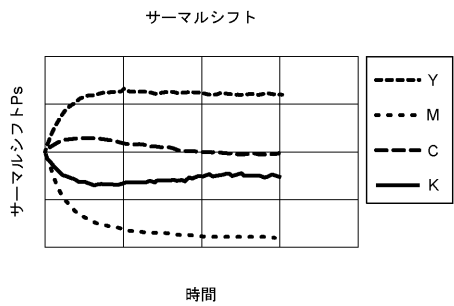
【 図 3 】



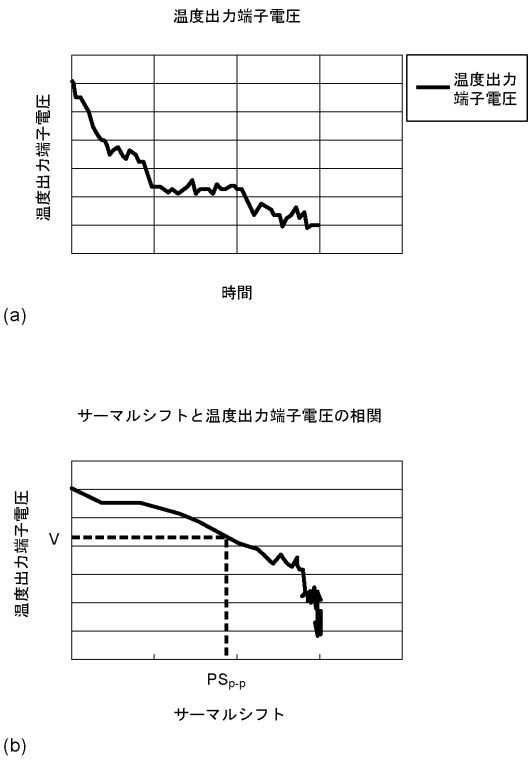
【 図 4 】



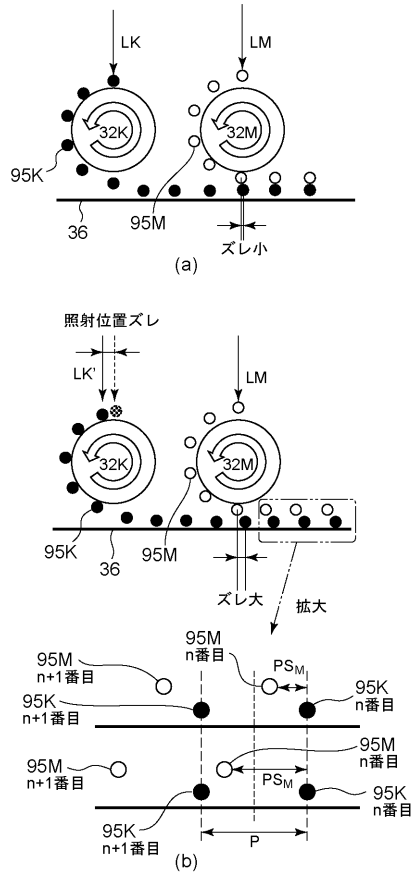
【 図 5 】



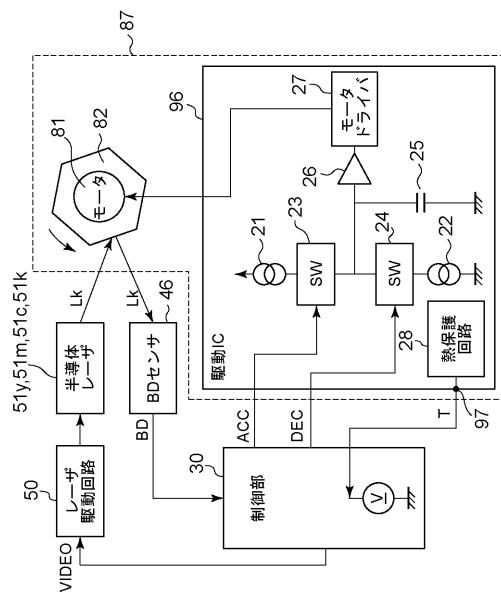
【 図 6 】



【図 7】

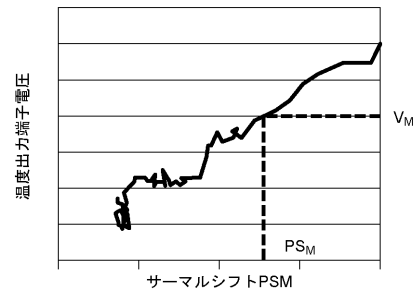


【図 9】



【図 8】

サーマルシフト(マゼンタ)と温度出力端子電圧の相関



【図 10】

