

(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 1	テーマコード (参考)
G02B 26/12 (2006.01)	G02B 26/12	2C362
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10	2H045
B41J 2/47 (2006.01)	B41J 2/47	101M
HO4N 1/00 (2006.01)	HO4N 1/00	5C062
		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 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26年7月23日 (2014.7.23)	(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

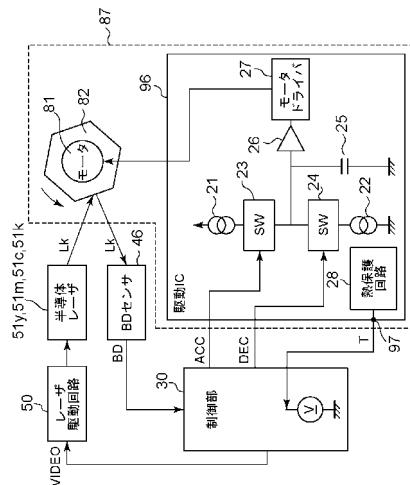
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(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 I C 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 I C、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 I C 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 I C から出力される前記駆動 I C 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 I C は抵抗素子を備え、前記駆動 I C 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 I C 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。 20

【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 I C 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 I C 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 I C 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。 20

【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。 40

【請求項 10】

前記制御部は、前記駆動 I C から出力される前記駆動 I C 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。

【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 I C 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 I C、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 1 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 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

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 1 又は 1 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

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】

【0 0 0 2】

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。

【0 0 0 3】

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。

【0 0 0 4】

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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 5】

【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】

【0 0 0 6】

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

10

20

30

40

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。

【0007】

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

【0008】

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】

【0009】

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

【0010】

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】

【0011】

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】

【0012】

【図1】画像形成装置の概略断面図。

40

【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。

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(複数色)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VIDE0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

レ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 I C 9 6 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 8 1 を回転させ多面鏡 8 2 を駆動する。加速信号を受信するとスイッチング素子 2 3 がオンし、定電流源 2 1 を介してチャージポンプコンデンサ 2 5 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 2 4 がオンし、定電流源 2 2 を介してチャージポンプコンデンサ 2 5 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 2 5 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 2 6 を介してモータドライバ 2 7 に伝送する。モータドライバ 2 7 は、コンデンサの電圧に応じた電力をモータ 8 1 に供給する。

【0022】

図 10 (a)、(b)は、モータドライバ 2 7 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 2 7 内部で生成される三角波信号で、破線は増幅器 2 6 からモータドライバ 2 7 へ伝送された電圧値を示している。下側はモータ 8 1 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 2 5 の電圧は増幅器 2 6 へ伝送され、増幅器 2 6 はその電圧を増幅してモータドライバ 2 7 へ伝送する。モータドライバ 2 7 において、増幅器 2 6 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 2 7 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 8 1 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 8 1 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 8 1 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 8 1 への電力供給量が多くなり、モータ 8 1 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 3 1 a 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 8 1 が連続して回転し続けることになる。このため、モータ 8 1 の固定スリーブ 8 8 、ステータコイル 9 4 、駆動 I C が発熱（図 4 の波線矢印で示す）し、これにより光学箱 3 1 a 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 3 1 a が膨張、変形（図 4 で光学箱 3 1 a の左端部分）し、光学部材の位置や姿勢が変化する場合がある。その結果、感光ドラム 3 2 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 7 2 c が傾き、副走査方向に光線 L c の照射位置が L c' のようにずれる。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 P S で示す。このようなサーマルシフトは感光ドラム 3 2 毎に発生する。図 5 は、光学走査ユニット 3 1 から出射する各レーザ光の対応する感光ドラム 3 2 相当位置における副走査方向のサーマルシフト P S を測定し、モータ 8 1 の駆動開始して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 3 2 y 、 3 2 m 、 3 2 c 、 3 2 k 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 8 1 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 P S 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、 Y M C K 4 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 I C を用いたサーマルシフト対応)

次に、駆動 I C 9 6 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 I C 9 6 は熱保護回路 2 8 が内蔵されている。熱保護回路 2 8 はモータ 8 1 の暴走した時など、異常昇温した際に駆動 I C 9 6 内部の定電流源 2 1 、 2 2 からの電流供給を遮断

10

20

30

40

50

し、駆動 I C 9 6 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 2 8 はスイッチング素子 2 3、2 4 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 9 7 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 9 7 からの出力電圧値は駆動 I C 9 6 の温度に関連する情報である。

【0026】

温度出力端子 9 7 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 P S と同時に測定した温度出力端子 9 7 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 8 1 の駆動開始とともに駆動 I C 9 6 のスイッチング素子 2 3、2 4 が昇温し、熱保護回路 2 8 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 9 7 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。

10

【0027】

図 6 (b) は、図 5 の Y と K のサーマルシフト P S の差分 $P S_{p-p}$ を横軸に、図 6 (a) で示した温度出力端子 9 7 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 9 7 の出力電圧値の相関を示すものである。サーマルシフト P S の差分 $P S_{p-p}$ が増加するほどに温度出力端子 9 7 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 9 7 の出力電圧値をモニタすることで、サーマルシフト P S の差分 $P S_{p-p}$ を推定でき、温度出力端子 9 7 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。

20

【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是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（Y M C）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 $P S_M$ ） $P S_M$ を横軸に、縦軸を温度出力端子 9 7 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 $P S_M$ 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 $P S_M$ と温度出力端子 9 7 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。

30

【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 9 7 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 $P S$ ($P S_Y$ 、 $P S_M$ 、 $P S_C$) の関係性を求める。これに基づいて、温度出力端子 9 7 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を予め作成し、制御部 3 0 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。

40

【0032】

次に画像形成装置 1 0 0 における補正について説明する。まず温度出力端子 9 7 の出力電圧値を制御部 3 0 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 $P S$ を得る。制御部 3 0 は、テーブルから得られたサーマルシフト量 $P S$ 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 3 0 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】

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32K、32M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32K上にレーザ光LKにより走査線95Kが多面鏡82の反射面毎に書き込まれたとする。走査線95Kは不図示の現像器によってトナー像となり記録媒体36に転写される。記録媒体36は図中右方向へ進行する。同様に感光ドラム32M上にレーザ光LMによって多面鏡82の反射面毎に走査線95Mが書き込まれ、トナー像として記録媒体36へ転写される。これにより走査線95Kと95Mが重ねられる。このとき、走査線95Kと95M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

【0034】

次に、光学走査ユニット31の光学箱31a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LKの照射位置がLK'に示す位置にずれると、形成される走査線95Kと走査線95Mの副走査方向はズレ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

【0035】

図7(c)下図の上部分に示したように、n番目の走査線95Kに対するn番目の走査線95M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95Kに対するn番目の走査線95Mのずれ(サーマルシフト量)が走査線ピッチPの半分以上の場合は、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95Mに対応するVIDEO信号がn+1番目の走査線95Mに対応するVIDEO信号になるように、M用のVIDEO信号を送るタイミングを早める補正を行い、レーザ光LM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32の表面の所定点が走査線ピッチP分だけ進む時間だけVIDEO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32上で走査線ピッチPの1つ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

【0036】

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PS(P_{SY}、P_{SM}、P_{SC})、走査線ピッチをPとし、サーマルシフト量PS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。

40

【0037】

【数1】

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

【0038】

次にN+aがNに近いか、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。

【0039】

次に得られた補正量Dに基づいて補正対象色のVIDEO信号を光源51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32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 VIDE0 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 PS_M が正の値である場合、補正時間 $D \times T_p$ だけ Y の VIDE0 信号を送るタイミングを早める。サーマルシフト量 PS_M が負の値である場合、補正時間 $D \times T_p$ だけ Y の VIDE0 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 PS 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 PS 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。

30

【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。

【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 I C にも適用可能である。

【 0 0 4 9 】

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。

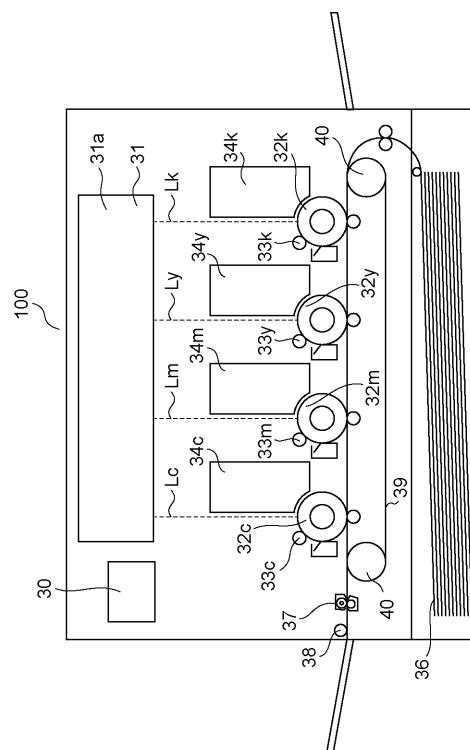
【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

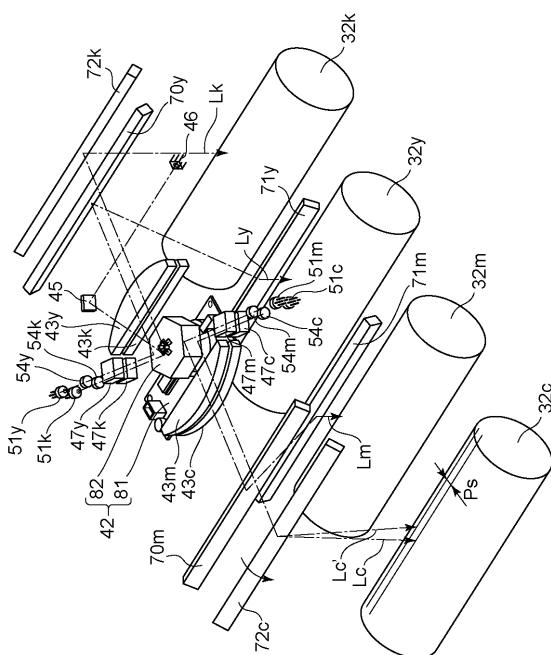
- 3 1 光学走査装置
 3 2 感光ドライバ
 4 2 光偏光装置
 8 1 駆動モータ
 8 2 回転多面鏡
 8 3 回転軸
 8 7 モータ基板
 9 5 走査線
 9 6 駆動 I C
 9 7 温度出力端子

10

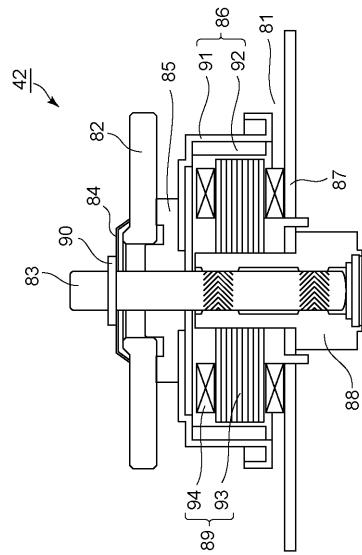
【 四 1 】



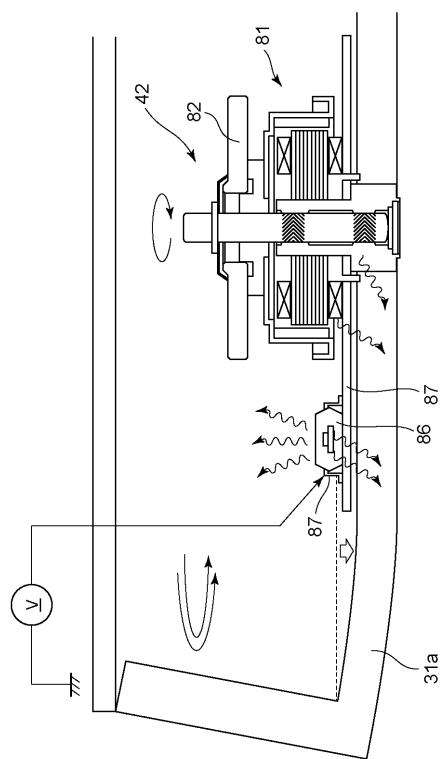
【 四 2 】



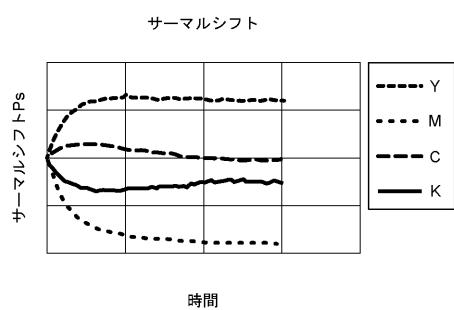
【図3】



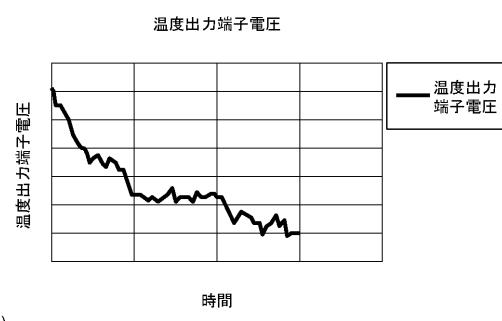
【図4】



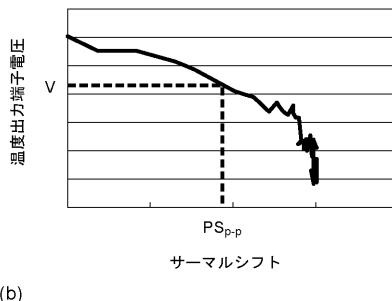
【図5】



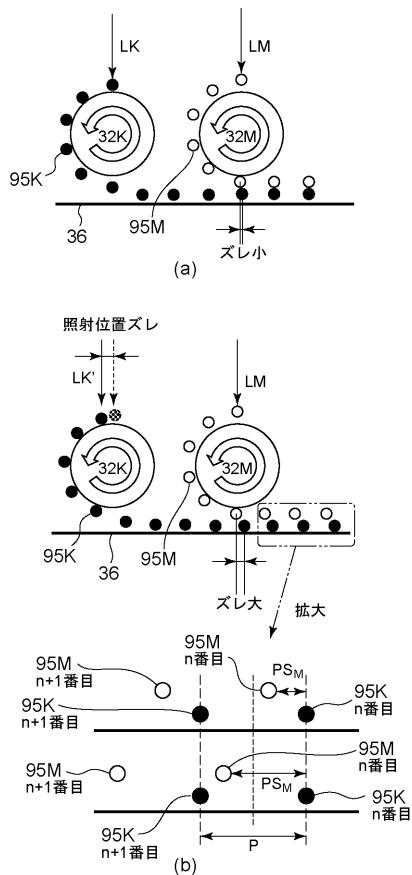
【図6】



サーマルシフトと温度出力端子電圧の相関

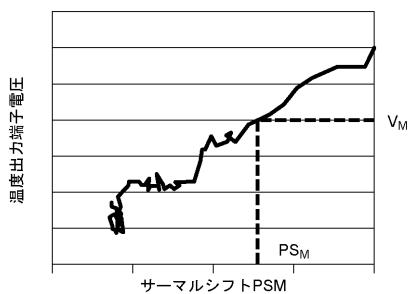


【図7】

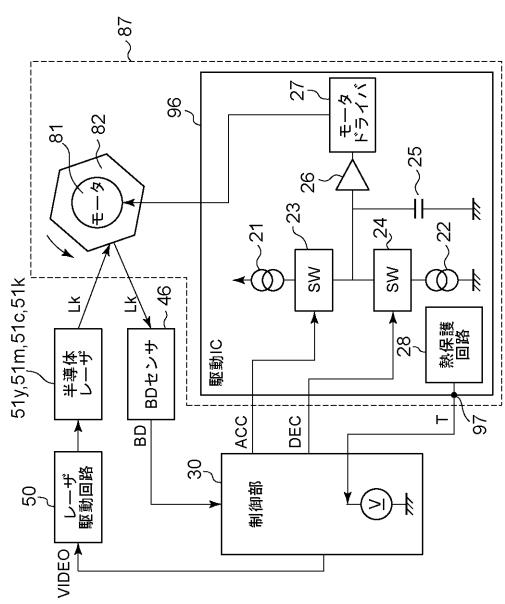


【図8】

サーマルシフト(マゼンタ)と温度出力端子電圧の相関



【図9】



【図10】

