

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6489410号
(P6489410)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int.Cl.

F 1

G02B 26/10 (2006.01)
B41J 2/47 (2006.01)
HO4N 1/113 (2006.01)

GO2B 26/10 A
 GO2B 26/10 B
 B41J 2/47 101M
 HO4N 1/113

請求項の数 9 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2014-214071 (P2014-214071)
 (22) 出願日 平成26年10月20日 (2014.10.20)
 (65) 公開番号 特開2015-194683 (P2015-194683A)
 (43) 公開日 平成27年11月5日 (2015.11.5)
 審査請求日 平成29年10月10日 (2017.10.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-53495 (P2014-53495)
 (32) 優先日 平成26年3月17日 (2014.3.17)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100098626
 弁理士 黒田 壽
 (72) 発明者 藤井 智也
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコーエン
 (72) 発明者 仲村 忠司
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコーエン
 (72) 発明者 新井 伸幸
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコーエン

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光走査装置および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の発光部を有する光源と、
 被走査面上を光走査するように上記光源からの光を偏向する回転多面鏡と、
 上記光源と上記回転多面鏡との間に配置され、上記回転多面鏡の回転軸方向である副走査方向にパワーを持つ入射光学素子と、
 上記回転多面鏡で偏向された同期検知用の光を、上記被走査面上への光走査開始タイミングを制御するための信号として検出する同期検知手段と、
 上記入射光学素子を片持ち支持するような形で固定する固定部とを備えた光走査装置において、
 上記副走査方向に対して所定角度傾斜する方向に発光部が並ぶように光源を取り付け、
 複数の発光部のうち、上記副走査方向および光軸方向いずれにも直交する方向である主走査方向において、最も上記固定部側に配置された発光部の光を、同期検知用の光として用いることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光走査装置であって、
 同期検知を行うときは、複数の発光部のうち、上記主走査方向において、最も上記固定部側に配置された発光部のみを点灯させることを特徴とする光走査装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の光走査装置であって、

10

20

上記光源を保持する光源保持部材を有し、
上記光源保持部材に上記固定部を設けることを特徴とする光走査装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の光走査装置であって、
上記固定部に補強リブを設けたことを特徴とする光走査装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の光走査装置であって、
上記入射光学素子を、ガラスで構成したことを特徴とする光走査装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の光走査装置であって、
副走査方向断面内において、上記回転多面鏡の偏向面の法線方向に対して斜めから上記光源の光を上記偏向面に入射させることを特徴とする光走査装置。 10

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の光走査装置であって、
前記回転多面鏡により偏向された光が入射する走査光学素子を備え、
最も上記固定部側に配置された発光部の光が、他の発光部よりも、走査光学素子の副走査方向中央部に入射するように構成したことを特徴とする光走査装置。 15

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 いずれかに記載の光走査装置であって、
前記同期検知用の光が、前記同期検知手段の副走査方向中央部分に入射するように構成したことを特徴とする光走査装置。 20

【請求項 9】

画像情報に応じた走査光で光走査装置により感光体を走査して該感光体上に潜像を形成し、該潜像を現像することにより得た画像を最終的に記録材上に転移させて該記録材上に画像を形成する画像形成装置において、
上記光走査装置として、請求項 1 乃至 8 いずれかの光走査装置を用いたことを特徴とする
画像形成装置。 25

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、光走査装置および画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

潜像担持体である感光体上に画像情報に応じた書き込み光を偏向走査することにより照射して感光体上に潜像を形成し、この潜像を現像して画像を得るものが知られている。書き込み光を偏向走査する光走査装置は、レーザーダイオード（LD）などの光源から照射された光を、所定の形状に成形するシリンドリカルレンズなどの入射光学素子、入射光学素子により所定形状に成形された光を、自らの回転により偏向走査するポリゴンミラーなどを備えている。光走査装置は、感光体への書き込みに先立って、同期検知用の光をポリゴンミラーに入射させ、書き込み開始タイミングを得るための同期検知手段としての同期検知センサに入射させる。そして、同期検知センサにより同期検知信号を発生させ、発生した同期検知信号を基準として上記書き込み光の点灯を開始する。 40

【0003】

特許文献 1 には、ポリゴンミラーの回転軸方向（以下、副走査方向という）にパワー持つ入射光学素子であるシリンドリカルレンズを片持ち支持のような形で接着固定する光走査装置が記載されている。具体的には、光軸および副走査方向に平行な固定壁に、シリンドリカルレンズの光軸および副走査方向いずれにも直交する方向（以下、主走査方向という）の一端を接着固定している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

ポリゴンミラーを高速回転させるポリゴンスキャナの発熱により、光源、光学素子、ポリゴンスキャナなどを収納する光学ハウジングが熱膨張する。その影響により、シリンドリカルレンズが接着固定された固定壁が傾いてしまい、シリンドリカルレンズの姿勢が変化する。シリンドリカルレンズの姿勢が変化すると、シリンドリカルレンズにおける光が入射する位置が副走査方向に変化する。シリンドリカルレンズは、副走査方向にパワーを持つレンズであり、光が入射する位置が副走査方向に変化すると、シリンドリカルレンズを出射する光の副走査方向の位置が、姿勢変化前から変化する。

【0005】

同期検知センサの光を検知する検知面が、副走査方向に対して傾いていない場合は、シリンドリカルレンズの姿勢変化により、シリンドリカルレンズから出射する光の副走査方向の位置が変化しても、正規のタイミングで光を検知し、正規のタイミングで書き込みを開始できる。しかし、同期検知センサを有するユニットが取り付けられる取り付け部の製造誤差や、このユニットの取り付け部への組み付け誤差により同期検知センサの検知面が副走査方向に対して傾く場合がある。その場合、シリンドリカルレンズの姿勢変化により、シリンドリカルレンズから出射する光の副走査方向の位置が変化すると、正規のタイミングからはずれたタイミングで同期検知センサが同期検知用の光を検知することになる。その結果、正規のタイミングからはずれたタイミングで書き込みが開始され、画像が、用紙の所望の位置に形成されないという不具合が発生する。

【0006】

本発明は以上の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、同期検知手段の検知面が、副走査方向に対して傾いていたときの、正規のタイミングに対する書き込み開始タイミングのずれを抑制することができる光走査装置および画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、複数の発光部を有する光源と、被走査面上を光走査するように上記光源からの光を偏向する回転多面鏡と、上記光源と上記回転多面鏡との間に配置され、上記回転多面鏡の回転軸方向である副走査方向にパワーを持つ入射光学素子と、上記回転多面鏡で偏向された同期検知用の光を、上記被走査面上への光走査開始タイミングを制御するための信号として検出する同期検知手段と、上記入射光学素子を片持ち支持するような形で固定する固定部とを備えた光走査装置において、上記副走査方向に対して所定角度傾斜する方向に発光部が並ぶように光源を取り付け、複数の発光部のうち、上記副走査方向および光軸方向いずれにも直交する方向である主走査方向において、最も上記固定部側に配置された発光部の光を、同期検知用の光として用いることを特徴とするものである。

【発明の効果】**【0008】**

本発明によれば、同期検知手段の検知面が、副走査方向に対して傾いていたときの、正規のタイミングに対する書き込み開始タイミングのずれを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】本実施形態に係る画像形成装置としてのプリンタを示す模式図。

【図2】第1の書込装置の周辺を示す斜視図。

【図3】第1の書込装置の断面図。

【図4】第1の書込装置の光学ハウジングに収納された光学部品を示す斜視図。

【図5】副走査断面において、光のポリゴンミラーへの入射角度について説明する図。

【図6】LDユニットの斜視図。

【図7】光源の発光チップ付近の拡大図。

【図8】LDユニットの光源取り付け部を光束出射面側から見た斜視図。

10

20

30

40

50

【図9】光源取り付け部を光束出射面側から見た正面図。

【図10】シリンドリカルレンズ取り付け部が傾いた様子を説明する説明図。

【図11】(a)は、同期検知センサの光検知面が副走査方向に対して傾いていない場合の光の入射について説明する図。(b)は、同期検知センサの光検知面が副走査方向に対して傾いている場合の光の入射について説明する図。

【図12】シリンドリカルレンズに入射する光について説明する図。

【図13】光源の制御を行うための基本構成要素を示す制御ブロック図。

【図14】補強リブを設けたLDユニットの斜視図。

【図15】斜入射光学系における走査レンズ54に入射される光について説明する図。

【図16】同期検知用の光を、走査レンズの副走査方向中央部付近に入射させる構成について説明する図。 10

【図17】同期検知用の光を、走査レンズの副走査方向中央部付近に入射させる構成としたときの走査レンズに入射する光について説明する図。

【図18】同期検知用の光が、同期検知センサの副走査方向中央部に入射する様子を示す図。

【図19】同期検知用の光が、同期検知センサに入射する様子を示す図。

【図20】C色の走査レンズ、Bk色の走査レンズを設けた形態について説明する図。

【図21】C色の走査レンズ、Bk色の走査レンズを設けた形態において、走査レンズに入射する光について説明する図。

【図22】C色の走査レンズ、Bk色の走査レンズを設けた形態において、同期検知用の光が、同期検知センサの副走査方向中央部に入射する様子を示す図。 20

【図23】C色の走査レンズ、Bk色の走査レンズを設けた形態において、同期検知用の光が、同期検知センサの副走査方向中央部に入射する様子を示す図。

【図24】変形例の画像形成装置の概略構成図。

【図25】変形例の書き込み装置の光学ハウジングに収納された光学部品を感光体とともに示す概略構成図。

【図26】変形例の書き込み装置5'の走査光学系および同期光学系を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を、電子写真方式の画像形成装置である複写機に適用した一実施形態について説明する。 30

【0011】

図1は、本実施形態に係る画像形成装置としてのプリンタ10を示す模式図である。

このプリンタ10は、主に、イエロー(以下「Y」と記載し、イエロー用の部材の符号には色別符号として「Y」を付す。シアン、マゼンタ、ブラックについても同様。)用の作像部4Y、M(マゼンタ)用の作像部4M、C(シアン)用の作像部4C、Bk(ブラック)用の作像部4Bkの4つの作像部と、中間転写材である中間転写ベルト1とを有している。また、作像部4Y、M、C、Bkの上には、第1の書き込み装置5a、第2の書き込み装置5bの一部が重なるようにして横並びに配置されている。

【0012】

各書き込み装置5a、5bは、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等から入力される色分解された画像データを、光源駆動用の信号に変換し、それに従い各レーザ光源ユニット内の半導体レーザを駆動して光ビームを出射するようになっている。

【0013】

各作像部4Y、4M、4C、4Bkは、それぞれ、回転駆動される潜像担持体としての感光体41Y、41M、41C、41Bkを有している。また、それぞれの感光体41Y、41M、41C、41Bkの周囲に配置される帯電部42Y、42M、42C、42Bk、現像部43Y、43M、43C、43Bk、クリーニング部44Y、44M、44C、44Bk等を有している。感光体41Y、41C、41M、41Bkは、円筒状に形成された感光体ドラムであり、図示しない駆動源により回転駆動される。各帯電部42Y、 50

42M, 42C, 42Bkは、それぞれ対応する感光体41Y, 41M, 41C, 41Bkの表面を所定電位となるように一様帯電するものである。本実施形態の帯電部42Y, 42M, 42C, 42Bkは、帯電ローラ等の帯電部材を感光体41Y, 41M, 41C, 41Bkの表面に接触又は近接させて帯電処理する接触帯電方式のものを採用しているが、これに限られない。

【0014】

第1の書込装置5aから出射された光ビームが帯電部42Bk, 42Cにより一様帯電された感光体41Bk, 41Cの表面にスポット照射されることにより、感光体41Bk, 41C表面にはそれぞれの画像情報に応じた静電潜像が書き込まれる。また、第2の書込装置5bから出射された光ビームが帯電部42M, 42Yにより一様帯電された感光体41M, 41Yの表面にスポット照射されることにより、感光体41M, 41Y表面にはそれぞれの画像情報に応じた静電潜像が書き込まれる。10

【0015】

各現像部43Y, 43M, 43C, 43Bkは、感光体41Y, 41M, 41C, 41Bk上の静電潜像にトナーを付着させることにより、その静電潜像をトナー像として顕像化させるものである。本実施形態では、感光体41Y, 41M, 41C, 41Bkに対して非接触状態でトナーを供給する非接触現像方式のものが採用されている。各クリーニング部44Y, 44M, 44C, 44Bkは、感光体41Y, 41M, 41C, 41Bkの表面に付着している転写残トナー等の不要物を除去するもので、感光体表面にブレード部材を接触させてクリーニングするブレード方式のものが採用されている。20

【0016】

作像部4Y, 4M, 4C, 4Bkの鉛直方向下方には、無端状の中間転写ベルト1を張架しながら図中反時計回り方向に無端移動せしめる転写ユニット12が配設されている。転写手段たる転写ユニット12は、中間転写ベルト1の他に、テンションローラ2、2次転写対向ローラ3、4つの1次転写ローラ6Y, 6M, 6C, 6Bk、2次転写ローラ7、不図示のベルトクリーニング装置などを備えている。

【0017】

転写ユニット12の鉛直方向下方には、シートを複数枚重ねた紙束の状態で収容している給紙力セット13が配設されている。この給紙力セット13は、シート束の一番上のシートに給紙ローラ13aを当接させており、これを所定のタイミングで図中反時計回り方向に回転させることで、そのシートを送り出す。30

【0018】

各感光体41Y, 41M, 41C, 41Bk上に形成された各色トナー像が、各一次転写ローラ6Y, 6M, 6C, 6Bkによって、順次中間転写ベルト1に互いに重なり合うように転写される。このように重なった中間転写ベルト1上の画像は、2次転写ローラ7によってシートに転写される。

画像が転写されたシートは、その後に定着器14に搬送され、熱と圧力によって画像がシートに定着される。その後、シートは、排紙ローラ対15により排紙カバー16へ排出される。

【0019】

次に、書込装置5a, 5bについて説明する。第1, 第2の書込装置5a, 5bは、排紙カバー16の傾斜に略平行に対向するように傾いて設置されていて、両者がプリンタ10の排紙側から見て一部重なるように配置されている。もちろん略平行でなかったり、重なりがなかったりしても問題ないが、重なる部分をもつことでプリンタ10を小型化することができる。40

【0020】

第1の書込装置5a、第2の書込装置5bの構成は、同じであるので、以下の説明では、第1の書込装置5aについて説明する。

図2は、第1の書込装置5aの周辺を示す斜視図であり、図3は、第1の書込装置5aを側方から見た断面図である。また、図4は、第1の書込装置5aの光学ハウジング5050

0に収納された光学部品を示す斜視図である。

第1の書込装置5aは、Bk色の感光体41BkとC色の感光体41Cとに走査光線Lを照射するものである。第1の書込装置5aは、図2～図4に示すように、LDユニット51、ポリゴンスキャナ53、走査レンズ(fレンズ)54、反射ミラー55C, 55Bk, 56Bk、長尺レンズ57Bk, 57C、同期ミラー61、同期レンズ62などを有している。これらは、光学ハウジング500に収納されている。光学ハウジング500は、上面が開放した箱型の形状であり、上面がカバー部材505で覆われていて、光走査装置内への塵芥の侵入を防いでいる。LDユニット51、ポリゴンスキャナ53は、光学ハウジング500の一端側に収納されている。光学ハウジング500は、ガラス纖維を含有した熱可塑性樹脂で構成されている。

10

【0021】

LDユニット51は、感光体41Bkに走査光線LBkを照射するための半導体レーザからなるBk用の光源52Bkと、感光体41Cに走査光線LCを照射するための半導体レーザからなるC用の光源52Cとが固定された制御基板171が取り付けられている。これら光源52Bk、光源52Cは、各光源から出射された光ビームがポリゴンミラー53aの同じ位置に照射するように制御基板171に取り付けられている。具体的には、図5に示すようにしてポリゴンミラー53aの同じ位置に照射するように、各光源を取り付けている。すなわち、副走査方向断面内において、光源52Bkの光LBkと光源52Cの光LCとを、ポリゴンミラー53aの反射鏡Wの法線方向X1に対して斜めから入射するように各光源を取り付ける。これにより、ポリゴンミラーが一枚で済んだり、ポリゴンミラーの高さ(副走査方向長さ)を低く抑えたりすることができ、装置の小型化を図ることができるとともに、装置を安価にすることができます。

20

【0022】

また、図4に示すように、制御基板171には、同期検知手段としてのフォトICからなる同期検知センサ63が取り付けられている。また、LDユニット51は、Bk色用のコリメートレンズ59Bk、C色用のコリメートレンズ59C、Bk色用のシリンドリカルレンズ160Bk、C色用のシリンドリカルレンズ160Cを保持している。

【0023】

偏向手段としてのポリゴンスキャナ53は、正多角柱形状からなる回転多面鏡たるポリゴンミラー53aと、不図示のポリゴンモータと、ポリゴンモータの駆動を制御するための電子部品を搭載した回路基板53bとで構成されている。ポリゴンスキャナ53は、光学ハウジング500の底面の一端部にネジによって締結されている。ポリゴンミラー53aは、その6つの側面に偏向面としての反射鏡を有している。本実施形態においては、ポリゴンミラー53aを正六角柱形状として、側面に6つの反射鏡を有しているが、これに限定されるものではない。

30

【0024】

LDユニット51に固定されたBk色用の光源52Bkから出射された光ビームLBkは、LDユニット51とポリゴンスキャナ53との間の光路上に配置されたコリメートレンズ59Bkにより、発散光ビームが平行光ビームに変換される。その後、シリンドリカルレンズ160Bkを透過することで、副走査方向(感光体表面上における感光体表面移動方向に相当する方向)に集光せしめられ、ポリゴンミラー53aに入射する。ポリゴンミラー53aに入射した光ビームLBkは、ポリゴンミラー53aの反射鏡に反射しながら主走査方向(感光体表面上における軸線方向に相当する方向)に偏向せしめられる。次に、ポリゴンミラー53aによって一定の角速度で主走査方向に偏向せしめられる光ビームの偏向方向の移動速度を等速に変換する走査レンズ54を透過した後、同期ミラー61で折り返され、同期レンズ62で集光されて、同期検知センサ63に入射する。

40

【0025】

同期検知センサ63が光ビームLBkを検知すると、同期信号が出力される。そして、同期が取れて光源52Bkから出射されたBk色の画像データに基づく光ビームLBkが、上述と同様にコリメートレンズ59Bk、シリンドリカルレンズ160Bk、ポリゴン

50

ミラー 53a、走査レンズ 54 を順次経由する。走査レンズ 54 を経由した光ビームは、第1反射ミラー 55Bk、第2反射ミラー 56Bk を経由する。その後、長尺レンズ 57Bk によりポリゴンミラーの面倒れが補正され、光学ハウジング 500 の底面に形成された開口部を覆うようにして設けられた防塵ガラス 58Bk を透過して感光体 41Bk の表面を光走査する。

【0026】

また、同期信号により同期が取られて光源 52C から C 色の画像データに基づいて出射された光ビーム LC は、コリメートレンズ 59C、シリンドリカルレンズ 160C を通過して、ポリゴンミラー 53a の Bk 色の光ビーム LBk と、同一の位置に入射する。そして、ポリゴンミラー 53a の反射鏡に反射しながら主走査方向に偏向せしめられ、走査レンズ 54、第1反射ミラー 55C、長尺レンズ 57C、防塵ガラス 58C を透過して感光体 41C の表面を光走査する。本実施形態においては、1枚の走査レンズ 54 を使用する構成であるが、Bk 色用、C 色用それぞれの走査レンズを有する構成でもよい。また、C 色の光ビームが入射する C 色用の同期検知センサを設けてもよい。

【0027】

次に、本実施形態の特徴点である LD ユニット 51 について、説明する。

図 6 は、LD ユニット 51 の斜視図である。

LD ユニット 51 は、Bk 色と C 色用の光源 52Bk、52C、コリメートレンズ 59Bk、59C、シリンドリカルレンズ 160Bk、160C を保持する樹脂製の光源保持部材たる保持部材 104 を有している。保持部材 104 は、光源 52Bk、52C が、副走査方向に並んで取り付けられる光源取り付け部 101、コリメートレンズ 59Bk、59C が取り付けられる副走査方向に対して垂直な板状のコリメートレンズ取り付け部 102 を有している。また、シリンドリカルレンズ 160Bk、160C が取り付けられる光学ハウジング 500 の開放面に対して垂直な板状の固定部たるシリンドリカルレンズ取り付け部 103 を有している。

【0028】

光源取り付け部 101 には、第1取り付け孔 101a と、この第1取り付け孔 101a に対して副走査方向並んで設けられた不図示の第2取り付け孔とを有している。第1取り付け孔 101a に Bk 色の光源 52Bk が圧入されることで、Bk 色の光源 52Bk が、第1取り付け孔 101a に取り付けられる。また、C 色の光源 52C が不図示の第2取り付け孔に圧入されることで、C 色の光源 52C が、第2取り付け孔に取り付けられる。本実施形態においては、各光源 52Bk、52C を取り付け孔に圧入することで、各光源 52Bk、52C を光源取り付け部 101 に取り付けているが、例えば、板バネにより各光源 52Bk、52C を光源取り付け部 101 に取り付けてもよい。

【0029】

コリメートレンズ取り付け部 102 は、光源取り付け部 101 の第1取り付け孔 101a と不図示の第2取り付け孔との間を仕切るように設けられている。コリメートレンズ取り付け部 102 の一方の面（光学ハウジング 500 の開放面と対向する面）に Bk 色用のコリメートレンズ 59Bk が接着固定されている。また、コリメートレンズ取り付け部 102 の他方の面（光学ハウジング 500 の底面と対向する面）に C 色用のコリメートレンズ 59C が接着固定される。また、本実施形態では、コリメートレンズ 59Bk、59C を直接、コリメートレンズ取り付け部 102 に接着固定しているが、コリメートレンズ 59Bk、59C を保持する中間部材を介してコリメートレンズ取り付け部 102 に接着固定してもよい。また、コリメートレンズ取り付け部 102 の主走査方向両端部付近には、締結部材たるネジが挿入されるネジ挿入穴 106 が設けられている。

【0030】

コリメートレンズ取り付け部 102 の光束進行方向下流端の主走査方向中央部には、Bk 色用のアパーチャー 50Bk と、不図示の C 色用のアパーチャー 50C とが形成されたアパーチャー壁 105 が設けられている。

【0031】

10

20

30

40

50

シリンドリカルレンズ取り付け部は、アパーチャーリング壁105の主走査方向一端から光束進行方向に延びている。Bk色用のシリンドリカルレンズ160BkとC色用のシリンドリカルレンズ160Cとが副走査方向に並んで、第1シリンドリカルレンズ取り付け部103aに接着固定されている。このように、Bk色用のシリンドリカルレンズ160BkとC色用のシリンドリカルレンズ160Cとが第1シリンドリカルレンズ取り付け部103aに片持ち支持されるような形で固定されている。

【0032】

本実施形態においては、後述するように、保持部材104を光学ハウジング500に固定した後、各シリンドリカルレンズ160Bk、160Cを、シリンドリカルレンズ取り付け部103に取り付ける。このため、シリンドリカルレンズ取り付け部103は、光学ハウジング500の開放面に対して、垂直な板状の形状にしている。これにより、保持部材104を光学ハウジング500に固定後に、容易に各シリンドリカルレンズ160Bk、160Cをシリンドリカルレンズ取り付け部103に取り付けることができる。10

【0033】

次に、このLDユニット51の光学ハウジング500への取り付けについて、説明する。。

まず、各光源52Bk、52Cを光源取り付け部101の取り付け孔に圧入する。次に、各コリメートレンズ59Bk、59Cを汎用の光学センサや光ビームスキャンを用いた光源調整治具にて、各光源52Bk、52Cから出射された光ビームが略平行光となるよう各コリメートレンズ59Bk、59Cの位置調整を行う。位置調整終了後、コリメートレンズ59Bk、59Cを、コリメートレンズ取り付け部102に接着固定する。次に、各光源52Bk、52C、各コリメートレンズ59Bk、59Cが取り付けられた保持部材104をネジにより光学ハウジング500に締結する。具体的には、ネジをネジ挿入穴106に挿入して、光学ハウジング500に設けられた不図示のネジ穴にネジをねじ込むことで、保持部材104が、光学ハウジング500に締結される。20

【0034】

保持部材104を光学ハウジング500に締結したら、各シリンドリカルレンズ160Bk、160Cを、シリンドリカルレンズ取り付け部103に取り付ける。本実施形態においては、保持部材104をネジで光学ハウジング500に締結したとき、コリメートレンズ取り付け部102が、副走査方向（光学ハウジングの底面側）に撓むことにより、光源取り付け部101が、副走査方向に対して傾いている場合がある。その結果、各光源52Bk、52Cから出射した光束の光路は、規定の光路に対して副走査方向に傾く場合がある。しかし、本実施形態においては、保持部材104を光学ハウジング500に締結後にシリンドリカルレンズ160Bk、160Cを取り付ける。これにより、このような光路の副走査方向の傾きを補正することができ、ポリゴンミラー53aの所定の位置に各光源から出射された光束を照射させることができる。30

【0035】

まず、C色のシリンドリカルレンズ160Cを、シリンドリカルレンズ取り付け部103に取り付ける。具体的には、C色のシリンドリカルレンズ160Cを、光軸方向、副走査方向、主走査方向、光軸方向回り、副走査方向回り、主走査方向回りに調整可能な不図示のチャック部材に保持する。次に、C色の感光体41Cの像面位置に汎用の光ビームスキャンやCCDカメラを配置し、ポリゴンミラー53aを回転させながら、C色の光源52Cから光ビームを照射する。そして、光ビーム径や、像面位置などを測定しながらチャック部材を移動させ、所定のビーム径や所定の像面位置に光が照射されるようシリンドリカルレンズ160Cの位置調整を行う。シリンドリカルレンズ160は、副走査方向に光を集光する入射光学素子である。よって、規定の光路に対する副走査方向の傾きは、シリンドリカルレンズ160を主走査方向回りに姿勢を変化させることで、補正され、感光体41の所定の位置に光を照射することができる。次に、位置調整が終了したら、C色のシリンドリカルレンズ160Cとシリンドリカルレンズ取り付け部103との間に紫外線硬化型の接着剤を充填し、紫外線を照射し、C色のシリンドリカルレンズ160Cをシリン4050

ドリカルレンズ取り付け部 103 に接着固定する。上記では、位置調整を行った後に接着剤を充填しているが、接着剤を充填した後に位置調整を行ってもよい。このようにして、C 色のシリンドリカルレンズ 160C をシリンドリカルレンズ取り付け部 103 に取り付けたら、K 色のシリンドリカルレンズ 160Bk を、上述と同様にして、シリンドリカルレンズ取り付け部 103 に接着固定する。

【0036】

このように、本実施形態では、保持部材 104 を光学ハウジング締結後にシリンドリカルレンズ 160Bk, 160C をシリンドリカルレンズ取り付け部 103 に取り付ける。これにより、各光源 52Bk, 52C から出射された光路が、規定の光路に対して副走査方向に傾いていても、ポリゴンミラーの所定の位置へ照射することができる。また、シリンドリカルレンズ取り付け部 103 が、光学ハウジング 500 の開放面に対して垂直な面であるので、保持部材 104 を光学ハウジング 500 に締結した後でも、光学ハウジング 500 の開放面からシリンドリカルレンズ取り付け部 103 にアクセスできる。よって、各シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C の姿勢を調整して光学ハウジングに締結後の保持部材 104 に各シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C を取り付けることができる。

【0037】

また、本実施形態とは異なり、予めシリンドリカルレンズ 160 を、姿勢調整機構を介して保持部材 104 に取り付け、このシリンドリカルレンズ 160 が取り付けられた保持部材 104 を光学ハウジング 500 に締結する。そして、締結後姿勢調整機構を操作してシリンドリカルレンズ 160 の姿勢を調整して副走査方向の傾きを補正することも考えられる。しかし、本実施形態においては、書込装置の小型化を図るために、図 2 に示すように、光源 52 からポリゴンミラー 53a までの距離が短くなっているため、姿勢調整機構を設けると姿勢調整機構が走査レンズ 54 に干渉してしまう。そのため、姿勢調整機構を設けた構成の場合は、書込装置の小型化を十分に達成できないという不具合がある。一方、本実施形態においては、姿勢調整機構を設けないので、装置の小型化、部品点数の削減による装置のコストダウンを図ることができる。

【0038】

また、保持部材 104 は、ネジで締結されているので、光源 52Bk や光源 52C に寿命がきて、LD ユニット 51 を交換するときは、ネジを取り外すだけで、簡単に LD ユニット 51 を光学ハウジング 500 から取り外すことができる。これにより、LD ユニット 51 の交換を容易に行うことができる。また、ネジにより保持部材 104 を光学ハウジング 500 に固定するので、板バネで保持部材 104 を一方側に付勢して、光学ハウジング 500 と板バネとで挟持固定するものに比べて、保持部材 104 が振動するのを抑制することができる。これにより、バンディングなどの異常画像が生じるのを抑制することができる。

【0039】

また、本実施形態においては、シリンドリカルレンズ取り付け部 103 を、副走査方向に延びる壁としている。これにより、上述したように、シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C の姿勢および位置の調整を行うとき、チャック部材に挟まれたシリンドリカルレンズ 160 を副走査方向から、シリンドリカルレンズ取り付け部 103a にアクセスすることができる。書込装置は、光束を主走査方向に走査するので、主走査方向に様々な部品が配置されており、副走査方向には、ほとんど部品などが配置されていない。本実施形態においても、副走査方向は、ハウジング 500 の開放面であり、部品などが配置されていない。これにより、書込装置内の部品に阻害されることなく、シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C の姿勢や位置を調整することができる。

【0040】

図 7 は、光源 52 の発光チップ 521 付近の拡大図である。

本実施形態の光源 52 は、図 7 に示すように、複数の発光点 521a を有する半導体レーザであり、複数の発光点を有する発光チップ 521 やヒートシンク 522 を有している

10

20

30

40

50

。

【0041】

本実施形態においては、複数の発光点を有する光源を用いることで、感光体表面に複数の光ビームを走査するマルチビーム化することができる。マルチビーム化することにより、ポリゴンスキャナの回転数を上げずに、画像形成装置の高速化を図ることができる。これにより、ポリゴンスキャナの回転数UPによる不具合、すなわち、ポリゴンスキャナの温度上昇、振動悪化を抑えて、画像形成装置の高速化を図ることができる。

【0042】

しかしながら、マルチビーム化を採用した場合には、ビーム間の副走査ビームピッチを調整する必要がある。従来、副走査ビームピッチ調整は、専用の装置により光源52を点灯させ、書込装置から出射した2本の光ビーム位置を検知し、その検知結果から副走査ビームピッチが規定のビームピッチか否かをチェックする。規定のビームピッチでない場合は、光源52を回転させた後、専用の装置により、再び光源52を点灯させて、ビームピッチが規定のビームピッチか否かをチェックする。上記作業を繰り返し行って、規定のビームピッチに調整していく。このように、従来の副走査ビームピッチ調整は、2本の光ビームを検知し、その検知結果から副走査ビームピッチが規定のビームピッチか否かをチェック可能なような高額な装置が必要であり、また、調整時間がかかるというデメリットがあった。

10

【0043】

副走査ビームピッチは、走査レンズ54の姿勢、成形状態などによっても変化するが、最も大きな影響を及ぼすのは、発光点521aの並び方向と、副走査方向とのなす角度であることがわかっている。この角度が所望の角度であれば、副走査ビームピッチはほぼ狙い通りにことができる。すなわち、専用の装置を用いて光源を点灯させてビームピッチを計測せずとも、上記角度にできれば、容易に副走査ビームピッチを調整することができる。

20

【0044】

そこで、本実施形態においては、高額な専用の装置を用意せずにビームピッチの調整が行え、かつ、調整時間を従来よりも短縮化することができるようとした。以下に、図面を用いて具体的に説明する。

【0045】

30

図8は、LDユニット51の光源取り付け部101を光束出射面側から見た斜視図であり、図9は、光源取り付け部101を光束出射面側から見た正面図である。

図8、図9に示すように、光源取り付け部101には、リブ状の基準マーク110が形成されている。基準マーク110は、取り付け孔101aを挟んで設けられている。また、図9に示すように、ビームピッチが規定の関係となる位置で、光源52を位置決めしたとき、図中鎖線で示す発光点521aの並び方向と、平行に基準マーク110が延びている。また、図中鎖線で示す発光点を結んだ線分上に、基準マーク110が形成されている。

【0046】

本実施形態における副走査ビームピッチの調整は、以下のようにして行うことができる。

40

まず、LDユニット51の光源取り付け部101を光束出射面側から顕微鏡などで光源の発光チップ521と基準マーク110との位置関係を観察しながら、取り付け孔101aに挿入された光源52を光軸回りに回転させる。本実施形態においては、長方形の発光チップ521の形状から、光源52の複数の発光点の並び方向を確認できる。上記発光チップ521は、光束出射側から見たとき、長方形であり、長辺が、発光点521aの並び方向と平行である。そして、図9に示すように、発光チップ521の長辺が2つの基準マーク110と平行、かつ、短辺が基準マーク110に対して直交する位置まで回転させる。これにより、発光点521aの並び方向が規定の方向になり、副走査ビームピッチが規定のピッチに調整され、調整作業が終了する。調整終了後は、取り付け孔101aに光

50

源 5 2 を圧入して固定する。

【 0 0 4 7 】

本実施形態においては、副走査ビームピッチの調整において、顕微鏡など発光チップ 5 2 1 を観察する光学機器が必要である。しかし、光源を点灯させる装置、2 本の光ビーム位置を検知して、副走査ビームピッチを計測する装置などが必要な調整に比べて、安価な機器を用いて副走査ビームピッチを調整することができる。また、顕微鏡で発光チップ 5 2 1 とを基準マーク 1 1 0 との位置関係を観察しながら、光源 5 2 を光軸回りに回転させるだけで、副走査ビームピッチの調整を行うことができる。これにより、何度も光源を点灯させて、副走査ビームピッチを計測しながら、調整を行う従来の調整よりも短い時間で調整を終了することができる。これにより、製造コストを下げることができ、高品質且つ低コストの書込装置を提供することができる。10

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態においては、基準マーク 1 1 0 をリブ形状にしている。リブ形状にすることにより、視認性が高まり、より高精度な調整を行うことができる。

【 0 0 4 9 】

また、本実施形態においては、光源 5 2 は、光学ハウジングに対して着脱可能な光源保持部材としての LD ユニット 5 1 に取り付けられる。これにより、光学ハウジングよりも小型で取り扱いの容易な LD ユニット 5 1 に取り付けられた光源 5 2 を回転させて、副走査ビームピッチの調整を行うことができる。これにより、光学ハウジングに直接、光源が取り付けられる構成に比べて、副走査ビームピッチの調整を容易に行うことができる。20

【 0 0 5 0 】

次に、本実施形態の特徴点について説明する。

先の図 6 に示したように、本実施形態においては、シリンドリカルレンズ 1 6 0 B k , 1 6 0 C を、片持ち支持のような形で、シリンドリカルレンズ取り付け部 1 0 3 に接着固定している。

画像印刷時に、ポリゴンミラー 5 3 a を高速で回転させるポリゴンスキャナ 5 3 が発熱する。この発熱により光学ハウジング 5 0 0 が熱膨張により撓む。この撓みの影響を光学ハウジング 5 0 0 に固定されている LD ユニット 5 1 のコリメートレンズ取り付け部 1 0 2 が受ける。その結果、コリメートレンズ取り付け部 1 0 2 が、凹状や凸状に撓み、その影響でシリンドリカルレンズ取り付け部 1 0 3 が図 1 0 に示す実線で示すように、傾いてしまう。また、ポリゴンスキャナ 5 3 の熱の影響により、LD ユニット 5 1 が熱膨張して、シリンドリカルレンズ取り付け部 1 0 3 が傾く場合もある。このように、シリンドリカルレンズ取り付け部 1 0 3 が傾くと、図 1 0 の実線で示すように、シリンドリカルレンズ取り付け部 1 0 3 に接着固定されているシリンドリカルレンズ 1 6 0 B k , 1 6 0 C の姿勢が変化してしまう。シリンドリカルレンズ 1 6 0 B k , 1 6 0 C の姿勢が変化すると、シリンドリカルレンズ 1 6 0 B k , 1 6 0 C への光の入射位置が、姿勢変化前に対して、副走査方向にずれる。30

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態では、シリンドリカルレンズ 1 6 0 B k , 1 6 0 C が片持ち支持された状態であるので、ポリゴンスキャナ 5 3 の振動や外部からの振動により、シリンドリカルレンズが振動しやすい。シリンドリカルレンズが振動することによっても、シリンドリカルレンズ 1 6 0 B k , 1 6 0 C への光の入射位置が副走査方向に変動する。40

【 0 0 5 2 】

シリンドリカルレンズ 1 6 0 B k , 1 6 0 C は、副走査方向にパワーを持つ光学素子である。従って、シリンドリカルレンズ 1 6 0 B k , 1 6 0 C への光の入射位置が副走査方向に変化すると、シリンドリカルレンズ 1 6 0 B k , 1 6 0 C を出射する光の位置が変化前に対して副走査方向にずれる（シフトする）。

【 0 0 5 3 】

同期検知を行う同期検知手段としての同期検知センサ 6 3 が実装されている制御基板 1 7 1 は、保持部材 1 0 4 に取り付けられる。そのとき、保持部材 1 0 4 の製造誤差により50

制御基板 171 がねじれて保持部材 104 に取り付けられたり、副走査方向に傾いて取り付けられたりするおそれがある。また、制御基板 171 を保持部材 104 に取り付けるときの組み付け誤差により、制御基板 171 がねじれて保持部材 104 に取り付けられたり、副走査方向に傾いて取り付けられたりするおそれがある。このように、制御基板 171 がねじれたり副走査方向に傾いたりして取り付けられると、制御基板 171 に実装されている同期検知センサ 63 の光検知面が副走査方向に対して傾いてしまう。また、レイアウト上の問題で、同期検知センサ 63 の光検知面を副走査方向と平行にできない場合もある。

【 0 0 5 4 】

図 11 (a) は、同期検知センサ 63 の光検知面 63a が副走査方向に対して傾いていない場合の光の入射について説明する図である。図 11 (b) は、同期検知センサ 63 の光検知面 63a が副走査方向に対して傾いている場合の光の入射について説明する図である。10

図 11 (a) に示すように、同期検知センサ 63 の光検知面 63a が副走査方向に対しても傾いていない場合は、副走査方向にずれた位置に光が入射しても、同じタイミングで同期検知センサ 63 が光を検知する。従って、シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C の姿勢変化により、シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C から出射する光の副走査方向の位置が変化しても、正規のタイミングで光を検知し、正規のタイミングで書き込みを開始できる。

【 0 0 5 5 】

一方、図 11 (b) に示すように、同期検知センサ 63 の光検知面 63a が、副走査方向に傾いていると、光 L1 に対して光 L2 の方が T 早く検知される。このように、同期検知センサ 63 が副走査方向に傾くと、同期検知センサ 63 に入射する光の副走査方向の位置により、検知タイミングが異なってしまう。従って、シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C の姿勢変化により、シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C から出射する光の副走査方向の位置が変化すると、正規のタイミングからずれたタイミングで同期検知センサ 63 が光を検知する。その結果、正規のタイミングからずれたタイミングで書き込みが開始され、画像が、用紙の所望の位置に形成されないという不具合が発生する。20

【 0 0 5 6 】

光学ハウジング 500 の熱膨張などの影響で、シリンドリカルレンズ取り付け部 103 が傾いて、シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C の姿勢が変化したとき、副走査方向の位置変化量は、次のようになる。すなわち、先の図 10 に示すように、シリンドリカルレンズ取り付け部 103 側（以下、固定端側という）のシリンドリカルレンズ 160Bk, 160C の副走査方向の位置ずれ量 Z1 の方が、シリンドリカルレンズ取り付け部 103 側から離れた側（以下、自由端側という）の副走査方向の位置ずれ量 Z2 より小さい。従って、シリンドリカルレンズ 160Bk, 160C 固定端側に入射した光の方が、自由端側に入射した光よりも、シリンドリカルレンズから出射した光の姿勢変化前に対する副走査方向のズレが小さくなる。30

【 0 0 5 7 】

本実施形態においては、2つの発光点を有する光源を用いており、先の図 9 に示したように、発光点の並び方向を、副走査方向に対して傾斜させて、光源を取り付けている。このため、図 12 に示すように光源の一方の発光点から発した光 L a は、シリンドリカルレンズの主走査方向中央よりも、固定端側に入射する。他方の発光点から発した光 L b は、シリンドリカルレンズの主走査方向中央よりも、自由端側に入射する。このため、シリンドリカルレンズの姿勢が変化したとき、一方の発光点から発した光 L a の方が、他方の発光点から発した光 L b よりもシリンドリカルレンズを通過したとき副走査方向のずれが小さくなる。40

【 0 0 5 8 】

このため、本実施形態においては、一方の発光点から発した光 L a を用いて、同期検知を行うようにした。具体的には、同期検知を行うときは、一方の発光点のみを発光させる50

ように、光源 52Bk を制御するのである。

【0059】

図13は、光源の制御を行うための基本構成要素を示す制御ブロック図である。

図13に示すように光源制御部170は、CPUやROMで構成されており、これらは、制御基板171に実装されている。光源制御部170は、感光体41表面に光書き込みを行うのに先立って、Bk色の光源52Bkを制御して、2つの発光点のうち、シリンドリカルレンズ取り付け部103側に位置する発光点を点灯させ、同期検知用の光を射出する。この同期検知用の光Laは、先の図12に示すように、シリンドリカルレンズ160Bkの固定端側に入射する。従って、シリンドリカルレンズ160Bkの姿勢が正規の姿勢に対して変化していても、シリンドリカルレンズを通過した同期検知用の光の正規の位置に対する副走査方向のずれを、最小限に抑えることができる。そして、この同期検知用の光Laが、先の図4に示すように、ポリゴンミラー53aにより偏向され、走査レンズ54、第1ミラー55Bk、同期ミラー61、同期レンズ62を通って、同期検知センサ63に入射する(図19参照)。このとき、同期検知センサ63の検知面が副走査方向に対して傾いていても、同期検知用の光の正規の位置に対する副走査方向のずれは、最小限に抑えられている。従って、正規の検知タイミングに対する検知タイミングのずれを最小限に抑えることができる。これにより、同期検知センサ63から出力される同期信号のタイミングずれを最小限に抑えることができ、書き込み開始のずれを最小限にとどめることができる。よって、シリンドリカルレンズの振動やシリンドリカルレンズ取り付け部103の傾きによる姿勢変化があり、かつ、同期検知センサ63の傾きが生じた場合の画像の位置ずれを最小限に抑えることができる。10

【0060】

また、このとき、同期検知には使用しない他方の発光点は、消灯しているため、同期検知センサ63が他方の発光点Lbの光を検知することはない。また、この同期検知のとき、他方の発光点の光は消灯しているので、他方の発光点の点灯時間を減らせるので、長寿命化を図ることができる。

【0061】

また、同期検知用の光の副走査方向のズレを最小限に抑えることができるので、同期検知センサ63の副走査方向のマージンを少なくすることができ、コストダウンや制御基板171の小型化を図ることができ、LDユニット51の小型化を図ることができる。30

【0062】

また、シリンドリカルレンズ160Bkを、ガラスで構成するのが好ましい。画像印刷時のポリゴンスキャナ53の発熱の影響で、シリンドリカルレンズ自身も熱膨張が生じる。シリンドリカルレンズ160Bkが熱膨張することにより、シリンドリカルレンズ160Bkに入射する光の副走査の位置が、熱膨張前に対して変化する。その結果、シリンドリカルレンズ熱膨張前に対して、シリンドリカルレンズを通過した光の副走査方向の位置が変動する。このため、シリンドリカルレンズの熱膨張により、同期検知センサ63に入射する同期検知用の光の入射位置が、副走査方向に変化する。

【0063】

シリンドリカルレンズ160Bkを、ガラスで構成することで、プラスチック材で構成した場合に比べて、シリンドリカルレンズ自身の熱膨張を抑えることができる。これにより、シリンドリカルレンズ自身の熱膨張による同期検知用の光の副走査方向のずれを抑制することができる。これにより、同期検知センサ63の検知面が副走査方向に傾いていた場合の正規の検知タイミングに対するずれを抑制することができ、書き込み開始タイミングのずれを抑制することができる。40

【0064】

また、シリンドリカルレンズ160Bkをガラスで構成することで、プラスチック材で構成する場合に比べて、シリンドリカルレンズ160Bkの剛性を高めることができる。これにより、シリンドリカルレンズ160Bkの振動を抑制することができ、シリンドリカルレンズ160Bkの振動によるシリンドリカルレンズ160Bkを通過した光の副走50

査方向のずれを抑制することができる。よって、同期検知センサ63の検知面が副走査方向に傾いていた場合の正規の検知タイミングに対するずれを抑制することができ、書き込み開始タイミングのずれを抑制することができる。

【0065】

また、光学ハウジング500の熱膨張量は、光学ハウジング内の熱分布により、光学ハウジング内で不均一となる。その結果、例えば、光学ハウジング500のLDユニット51が固定される箇所の主走査方向一端側と他端側とで熱膨張量が異なると、LDユニット51全体が傾く。そのとき、シリンドリカルレンズ取り付け部103をLDユニット51に設けていると、光源と同じ角度シリンドリカルレンズ取り付け部103が傾く。従って、LDユニット51全体の傾きによる光源とシリンドリカルレンズとの位置関係が変動しない。そのため、LDユニット51が傾いても、光源の光は、シリンドリカルレンズの規定の位置に入射し、シリンドリカルレンズを通過した光が、正規の位置に対して副走査方向にずれるのを抑制することができる。これにより、同期検知センサ63の検知面が副走査方向に傾いていた場合の正規の検知タイミングに対するずれを抑制することができ、書き込み開始タイミングのずれを抑制することができる。10

【0066】

また、図14に示すように、シリンドリカルレンズ取り付け部103のシリンドリカルレンズ取り付け面と反対側の面に補強リブ107を設けるのが好ましい。

補強リブ107を設けることによりシリンドリカルレンズ取り付け部103の剛性を高めることができ。これにより、光学ハウジング500の熱膨張の影響で、コリメートレンズ取り付け部102が凹状や凸状に撓んだ際に、その影響でシリンドリカルレンズ取り付け部103が傾くのを抑制することができる。その結果、シリンドリカルレンズの姿勢変化を抑えることができ、シリンドリカルレンズを通過した光の副走査方向のずれを抑制することができる。これにより、同期検知センサ63の検知面が副走査方向に傾いていた場合の正規の検知タイミングに対するずれを抑制することができ、書き込み開始タイミングのずれを抑制することができる。20

【0067】

また、シリンドリカルレンズが振動したとき、シリンドリカルレンズからシリンドリカルレンズ取り付け部103へ押すような力が発生する。しかし、シリンドリカルレンズ取り付け部103の剛性を高めることにより、上記のような力で、シリンドリカルレンズ取り付け部が変形し難くなる。その結果、シリンドリカルレンズの振動の振幅を小さくすることができる。よって、シリンドリカルレンズを通過した光の副走査方向のずれを抑制することができる。これにより、同期検知センサ63の検知面が副走査方向に傾いていた場合の正規の検知タイミングに対するずれを抑制することができ、書き込み開始タイミングのずれを抑制することができる。30

【0068】

また、感光体への書き込みを終了を検出するための後端同期検知センサを設けてよい。これにより、上記同期検知センサ63が光を検知してから、この後端同期検知センサが光を検知するまでの時間から、倍率補正を行うことができる。この場合も、後端同期検知センサに入力させる光を、最もシリンドリカルレンズ取り付け部103側に配置された発光点の光とするのが好ましい。これにより、後端同期検知センサの検知面が副走査方向に傾いていたときの検知タイミングのずれを抑制することができ、倍率補正の精度悪化を抑えることができる。40

【0069】

また、上記では、同期検知センサ63は、書き込み開始前の光を検知し、書き込み開始のタイミングを制御しているが、書き込み終了後の光を検知して、書き込み開始のタイミングを制御してもよい。なお、「書き込み開始前の光」とは、ポリゴンミラーのある反射面により走査される走査光のうち感光体上に走査される感光体表面走査光よりも走査方向上流側の走査光である。また、「書き込み終了後の光」とは、ポリゴンミラーのある反射面により走査される光のうち感光体上に走査される感光体表面走査光よりも走査方向下流50

側の走査光である。

【0070】

また、光源52Bkの2つの発光点の光と、光源52Cの2つの発光点の光の合計4つの光が、走査光学素子たる走査レンズ54の入射面の副走査方向互いに異なる位置に入射する。そのため、走査レンズ54は、副走査方向に長くなる。走査レンズ54は、樹脂の射出成型で成型されるが、走査レンズ54が副走査方向に長くなる結果、厚肉成型となり、ヒケが発生しやすくなってしまう。走査レンズ54は、成型上、副走査方向の中心から離れるほど、ヒケの影響を受けやすく、ヒケが大きくなる。ヒケの大きな部分は、装置内の温度上昇による走査レンズの熱膨張などにより形状変化しやすい。そのため、ヒケが大きな走査レンズの副走査方向端部に入射する光は、装置内の温度変動の影響で副走査方向に変動しやすい。10

【0071】

また、先の図5に示したように、各光源から出射された光ビームがポリゴンミラー53aの同じ位置に照射するようにした斜入射光学系においては、原理上、ポリゴンミラー53aにより偏向された走査線が、副走査方向に湾曲してしまう。すなわち、図15に示すように、走査レンズ54の主走査方向中央部よりも、走査レンズ主走査方向端部側の方が、走査レンズの副走査方向端部側に入射するのである。同期検知センサ63に入射する光は、走査レンズ54の主走査方向端部側を通過する。そのため、同期検知センサ63に入射する光は、上述した走査レンズ54のヒケが大きい部分を通過することになり、装置内の温度変動の影響で副走査方向に変動しやすい。20

【0072】

このため、同期検知に使用されるシリンドリカルレンズの主走査方向中央よりも、固定端側に入射する一方の発光点からの光L_aが、他方の発光点からの光L_bよりも走査レンズ54の副走査方向中央側に入射させるようにするのが好ましい。

【0073】

具体的には、図16(a)に示すように、Bk色は、シリンドリカルレンズ160Bkの主走査方向中央よりも固定端側に入射する同期検知に使用する一方の発光点からの光L_aは、他方の発光点からの光L_bよりも下方側に入射させる。すなわち、一方の発光点が、他方の発光点に比べて副走査方向下側となるように、光源52Bkを、第1取り付け孔101aに取り付けるのである。30

【0074】

一方、C色の場合は、シリンドリカルレンズ160Cの主走査方向中央よりも固定端側に入射する同期検知に使用する一方の発光点からの光L_aは、他方の発光点からの光L_bよりも上方側に入射させる。すなわち、一方の発光点が、他方の発光点に比べて副走査方向上方となるように、光源52Bkを、第1取り付け孔101aに取り付けるのである。

【0075】

これにより、図16(b)、図17に示すように、同期検知に使用する一方の発光点からの光L_aは、走査レンズ54のヒケの影響が少ない走査レンズ54の副走査方向中央部付近に入射させることができる。その結果、装置の温度上昇で走査レンズが熱膨張しても、同期検知用の光L_aの副走査方向の変動を抑制することができ、同期検知センサの検知面が副走査方向に傾いていたときの検知タイミングのずれを抑制することができる。40

【0076】

また、図18に示すように、同期検知に使用する一方の発光点からの光L_aが、同期検知センサ63の副走査方向中央部分に入射するようになるのが好ましい。これにより、同期検知に使用する一方の発光点からの光L_aが、装置の温度変化や振動により、副走査方向に多少ずれても、確実に同期検知センサ63の光検知面63aに入射させることができるので、同期検知不良が発生するのを抑制することができる。

【0077】

同期検知に使用する一方の発光点からの光L_aが、同期検知センサ63の副走査方向中央部分に入射するように各部材（制御基板171の同期検知センサ63の実装位置など）50

を構成してもよい。また、同期検知に使用する一方の発光点からの光 L a が、同期検知センサ 6 3 の副走査方向中央部分に入射するように、同期検知センサ 6 3 の位置を調整できるようにしてよい。この場合は、同期検知に使用する一方の発光点を点灯させて、光 L a が同期検知センサ 6 3 の副走査方向中央部にくるように、同期検知センサ 6 3 の位置を調整する。そして、光 L a が同期検知センサ 6 3 の副走査方向中央部にきたら、同期検知センサ 6 3 を固定する。これにより、同期検知に使用する一方の発光点からの光 L a を、同期検知センサ 6 3 の副走査方向中央部分に入射させることができる。

【 0 0 7 8 】

また、例えば、図 2 0 に示すように、B k 色用の走査レンズ 5 4 B k と、C 色用の走査レンズ 5 4 C とを有し、図 2 1 に示すように、光源が 4 つの発光点を有し、4 つの光ビーム L a , L b , L c , L d を感光体上に走査する場合、走査レンズ 5 4 B k の副走査方向中央部付近を通過する L b または L c を、同期検知用の光として用いる。また、この図 1 8 、図 1 9 に示した構成において、シリンドリカルレンズが先の図 1 2 に示すように、片持ち支持される場合は、L b , L c のうち、シリンドリカルレンズの固定端側に入射する光を、同期検知用の光として用いるのが好ましい。また、シリンドリカルレンズが片持ち支持されたことによる光ビームの副走査方向の変動の方が、走査レンズのヒケの影響による副走査方向の変動よりも大きい場合は、4 つの光ビーム L a , L b , L c , L d のうち、最もシリンドリカルレンズの固定端側に入射する光を、同期検知用の光として用いるのが好ましい。この場合、最もシリンドリカルレンズの固定端側に入射する光が、走査レンズの副走査方向中央部を通るように、走査レンズを光学ハウジングに取り付けるようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

また、この場合も、図 2 2 に示すように、同期検知に使用する発光点からの光 L b が、同期検知センサ 6 3 の副走査方向中央部分に入射するようにするのが好ましい。これにより、同期検知に使用する発光点からの光 L b が、装置の温度変化や振動により、副走査方向に多少ずれても、確実に同期検知センサ 6 3 の光検知面 6 3 a に入射させることができる。これにより、同期検知不良が発生するのを抑制することができる。

【 0 0 8 0 】

この場合も、同期検知を行う場合は、同期検知に用いる発光点のみを点灯させ、同期検知用の光 L b のみを出射させ、図 2 3 に示すように、この同期検知用の光 L b のみを、同期検知センサ 6 3 に入射させる。これにより、同期検知センサ 6 3 が他の発光点 L a , L c , L d の光を検知することはない。また、この同期検知のとき、他の発光点を消灯させているので、他の発光点の点灯時間を減らせるので、長寿命化を図ることができる。

【 0 0 8 1 】

次に、画像形成装置の変形例について説明する。

図 2 4 は、変形例の画像形成装置 1 0 ' の概略構成図である。

図 2 4 に示すように、変形例の画像形成装置 1 0 ' は、各色の感光体 4 1 Y , 4 1 M , 4 1 C , 4 1 B k のトナー像を、直接、シートに転写する直接転写方式のタンデム型フルカラー画像形成装置である。

この変形例の画像形成装置においては、画像形成装置内の下部側に、中間転写ベルト 1 の変わりに水平方向に配設された給紙カセット 1 3 から給紙されるシートを搬送する搬送ベルト 2 0 1 が設けられている。

この搬送ベルト 2 0 1 上にはイエロー Y 用の感光体 4 1 Y , マゼンタ M 用の感光体 4 1 M , シアン C 用の感光体 4 1 C 及びブラック B k 用の感光体 4 1 B k が、シートの搬送方向上流側から順に等間隔で配設されている。

【 0 0 8 2 】

これらの感光体 4 1 Y , 4 1 M , 4 1 C , 4 1 B k は全て同一径に形成されたもので、その周囲には、電子写真プロセスにしたがって各プロセスを実行するプロセス部材が順に配設されている。例えば、感光体 4 1 Y を例に採れば、帯電チャージャ 4 2 Y 、現像装置 4 3 Y 、転写チャージャ 6 Y 、クリーニング装置 4 4 Y 等が順に配設されている。他の

10

20

30

40

50

感光体 41M, 41C, 41Bk に対しても同様である。

【0083】

また、搬送ベルト 201 の周囲には、感光体 41Y よりも上流側に、レジストローラ 202 と、シートを帯電させてシートを搬送ベルト 201 に静電吸着させるシート帯電チャージャ 203 が設けられている。また、感光体 41Bk よりも搬送ベルト 201 の回転方向下流側に、ベルト分離チャージャ 204、除電チャージャ 205、ベルトクリーニング装置 206 等が順に設けられている。また、ベルト分離チャージャ 204 よりもシート搬送方向下流側には定着装置 14 が設けられ、排紙トレイ 16 に向けて排紙ローラ 15 で結ばれている。

【0084】

このような概略構成において、例えばフルカラー モード（4 色モード）画像形成時であれば、各感光体 41Y, 41M, 41C, 41Bk に対して Y, M, C, Bk 用の各色の画像信号に基づき書込装置 5' による光ビームの光走査で、各感光体表面に、各色信号に対応した静電潜像が形成される。これらの静電潜像は各々の対応する現像装置で色トナーにより現像されてトナー像となり、搬送ベルト 201 上に静電的に吸着されて搬送されるシート上に順次転写されることにより重ね合わせられ、シート上にフルカラー画像が形成される。

このフルカラー画像は定着装置 14 で定着された後、排紙ローラ 15 により排紙トレイ 16 に排紙される。

【0085】

また、この変形例の画像形成装置 10' に用いる書込装置 5' は、Y, M, C, Bk の 4 つの光走査光学系を有している。そして、走査線曲がりと波面収差の劣化を有効に補正し、色ずれが無く、高品位な画像再現性が確保できる画像形成装置を実現することができるようになっている。また、この変形例では、片側走査方式の書込装置を用いているが、対向走査方式の書込装置を用いることもできる。

【0086】

次に、この変形例の画像形成装置に用いられている書込装置 5'（以下、変形例の書込装置 5' という）について説明する。

図 25 は、変形例の書込装置 5' の光学ハウジングに収納された光学部品を感光体とともに示す概略構成図であり、図 26 は、変形例の書込装置 5' の走査光学系および同期光学系を示す図である。

各色の光源から出射された 4 本の入射光束が、同一のポリゴンミラー 53a の同一の偏向反射面に斜入射され、4 本の偏向光束が出射される。各偏向光束は、基準面に対して副走査方向の両側（図中 A の領域及び B の領域）から 2 本ずつ基準軸面に対し対称に入射して、それぞれ基準面の反対側へ基準軸面に対し対称に出射している。ポリゴンミラー 53a の反射面において反射した 4 本の偏向光束は、共通の走査レンズ 54 を透過後、それぞれ折り返しミラー 55 ~ 58 により分離され、対応する被走査面としての感光体 41Y, 41M, 41C, 41Bk に導かれる。また、この変形例の書込装置 5' においても、被走査面である感光体 41Y, 41M, 41C, 41Bk に向かう光束ごとにそれぞ長尺レンズ 57Y, 57M, 57C, 57Bk が配置されている。長尺レンズ 57Y, 57M, 57C, 57Bk は製造の容易化、低コスト化のために、全て同一面形状のレンズを用いることが好ましい。

【0087】

走査レンズ 54 には、4 つの光束 LY, LM, LC, LBk が入射する。光束 LY が、図 25 の点線で示す走査レンズの基準面を挟んで、光束 LBk に対して図中上下方向（副走査方向）に対称に入射し、光束 LM が、上記基準面を挟んで、光束 LC に対して図中上下方向（副走査方向）に対称に入射するように走査レンズ 54 が配置されている。これにより、光束 LY は、光束 LBk に対して上記基準面を挟んで対称に走査レンズ 54 から出射し、光束 LM が、光束 LC に対して上記基準面を挟んで対称に走査レンズ 54 から出射する。なお、走査レンズの基準面は、ポリゴンミラーの回転軸方向に垂直な面で、走査レン

10

20

30

40

50

ズの副走査方向中央部を含む面である。

【0088】

また、各長尺レンズ 57Y, 57M, 57C, 57Bk は、長尺レンズに入射する光束の図 25 の点線で示す基準面に対する傾斜角度と等しい角度、上記基準面に対して傾けて配置している。

【0089】

次に、同期検知センサ 63 に入射する同期光学系について説明する。同期光束は走査レンズ 54 を通過後、不図示の折り返しミラーで折り返されて走査光学系から分離され、同期レンズ 62 により同期検知センサ 63 上に結像する。同期光束は、走査光学系の偏向光束毎に、それぞれ設けることが好ましいが、一系統のみとしてすべての走査光学系の同期をとることもできる。同期光束は走査レンズ 54 における、同期光束が透過する副走査断面での焦点距離は負とすることが好ましい。また、同期レンズ 62 は主走査方向と副走査方向に異なる曲率を有するアナモフィックレンズであり、その副走査方向の有効範囲は走査レンズ 54 を同期光束が副走査方向に透過する部分よりも広い有効範囲を有する。ここで、同期レンズ 62 に走査レンズ 54 より副走査方向に広い有効範囲を持たせているのは、同期光束が同期光学系を外れないようにするためである。

【0090】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、以下の態様毎に特有の効果を奏する。

(態様 1)

複数の発光部を有する光源 52 と、感光体 41 などの被走査面上を光走査するように光源 52 からの光を偏向するポリゴンミラー 53a などの回転多面鏡と、光源 52 と回転多面鏡との間に配置され、回転多面鏡の回転軸方向である副走査方向にパワーを持つシリンドリカルレンズ 160 などの入射光学素子と、回転多面鏡で偏向された同期検知用の光を、被走査面上への光走査開始タイミングを制御するための信号として検出する同期検知センサ 63 などの同期検知手段と、入射光学素子を片持ち支持するような形で固定するシリンドリカルレンズ取り付け部 103 などの固定部とを備えた書込装置 5 などの光走査装置において、副走査方向に対して所定角度傾斜する方向に発光部が並ぶように光源 52 を取り付け、複数の発光部のうち、上記副走査方向および光軸方向いずれにも直交する方向である主走査方向において、最も上記固定部側に配置された発光部の光を、同期検知用の光として用いる。

光学ハウジング 500 などの熱膨張の影響で、シリンドリカルレンズ取り付け部 103 などの固定部が傾いて、シリンドリカルレンズ 160 などの入射光学素子の姿勢が変化したとき、入射光学素子の副走査方向の位置変化量は、固定部から離れるほど大きくなる。これは、入射光学素子が固定部に片持ち支持される形で固定部に固定されているからである。従って、入射光学素子の固定部から離れた箇所に入射する光ほど、姿勢変化前に対する入射光学素子に入射する入射位置の副走査方向のずれ量が大きくなる。よって、入射光学素子の固定部から離れた箇所に入射する光ほど、入射光学素子を通過した光の副走査方向の位置が、姿勢変化前から大きく変化する。

(態様 1)においては、主走査方向において、最も上記固定部側に配置された発光部の光を、同期検知用の光として用いる。これにより、この発光部以外の発光部の光を同期検知用の光として用いた場合に比べて、入射光学素子の姿勢変化前に対する副走査方向のずれ量を、低減することができる。これにより、組み付け誤差や取り付け誤差などにより同期検知手段の検知面が、副走査方向に対して傾いていたときの正規の検知タイミングに対する検知タイミングのずれを抑えることができる。これにより、正規の書き込み開始タイミングに対するタイミングのずれを抑えることができ、画像の位置ずれを抑制することができる。

【0091】

(態様 2)

(態様 1)において、同期検知を行うときは、発光点 521a などの複数の発光部のうち、主走査方向において、最もシリンドリカルレンズ取り付け部 103 などの固定部側に

10

20

30

40

50

配置された発光部のみを点灯させる。

(態様2)によれば、同期検知の際に、他の発光部の光が、同期検知センサ63などの同期検知手段に入力されるのを防止することができる。これにより、主走査方向において、最も上記固定部側に配置された発光部の光のみを、同期検知用の光として、同期検知センサ63に入射させることができる。

【0092】

(態様3)

(態様1)または(態様2)において、光源52を保持する保持部材104としての光源保持部材を有し、光源保持部材にシリンドリカルレンズ取り付け部103などの固定部を設ける。

10

(態様3)によれば、実施形態で説明したように、保持部材104などの光源保持部材全体が光学ハウジング500の熱膨張で傾いたとき、光源と同じ角度でシリンドリカルレンズ取り付け部103などの固定部が傾く。これにより、シリンドリカルレンズなどの入射光学素子への光入射位置が、副走査方向に変化するのを、光源保持部材と、固定部とを別々に設けた場合に比べて抑制することができる。これにより、同期検知センサ63などの同期検知手段の検知面が、副走査方向に傾いていた場合の正規の検知タイミングに対する検知タイミングのずれを抑えることができる。

【0093】

(態様4)

(態様1)乃至(態様3)いずれかにおいて、シリンドリカルレンズ取り付け部103などの固定部に補強リブ107を設けた。

20

(態様4)によれば、図14を用いて説明したように、シリンドリカル取り付け部103などの固定部の剛性を高めることができ、コリメートレンズ取り付け部102の撓みの影響により、固定部が傾くのを抑制することができる。また、固定部に片持ち支持されたシリンドリカルレンズ160などの入射光学素子の振動の振幅を低減することができる。これにより、シリンドリカルレンズ160などの入射光学素子の姿勢の変化を抑制することができ、入射光学素子を通過した光の副走査方向の変動を抑制することができる。これにより、同期検知センサ63などの同期検知手段の検知面が、副走査方向に傾いていた場合の正規の検知タイミングに対する検知タイミングのずれを抑えることができる。

【0094】

30

(態様5)

(態様1)乃至(態様4)いずれかにおいて、シリンドリカルレンズ160などの入射光学素子を、ガラスで構成した。

(態様6)によれば、実施形態で説明したように、シリンドリカルレンズ160などの入射光学素子をプラスチック材で構成する場合にくべて、入射光学素子の熱膨張を抑制することができる。また、入射光学素子の剛性をプラスチック材で構成する場合に比べて高めることができ、入射光学素子の振動を抑制することができる。これにより、入射光学素子を通過した光の副走査方向のずれを抑制することができる。これにより、同期検知センサ63などの同期検知手段の検知面が副走査方向に傾いていた場合の正規の検知タイミングに対するずれを抑制することができ、書き込み開始タイミングのずれを抑制することができる。

40

【0095】

(態様6)

(態様1)乃至(態様5)のいずれかにおいて、副走査方向断面内において、ポリゴンミラー53aなどの回転多面鏡の反射鏡などの偏向面の法線方向に対して斜めから光源52の光を偏向面に入射させる。

(態様6)によれば、斜入射方式において、書き込み開始タイミングのずれを抑制することができる。

【0096】

(態様7)

50

(態様1)乃至(態様6)いずれかにおいて、ポリゴンミラー63aなどの回転多面鏡により偏向された光が入射する走査レンズ54などの走査光学素子を備え、最も上記固定部側に配置された発光部の光が、他の発光部よりも、走査光学素子の副走査方向中央部に入射するように構成した。(本実施形態では、先の図16に示すように、K色については、上記固定部側に配置された発光部の光L_aが他の発光部よりもシリンドリカルレンズ160などの入射光学素子に対して下側に入射するように、光源52Bkを取り付け、C色については、上記固定部側に配置された発光部の光L_aが他の発光部よりも入射光学素子に対して上側に入射するように、光源52Cを取り付けた。)

これによれば、実施形態で説明したように、同期検知用の光が、走査レンズ54などの走査光学素子のヒケが少ない副走査方向中央部付近を通過する。これにより、走査レンズ54が装置内の温度上昇で熱膨張したときの走査レンズ54を通過した同期検知用の光の副走査方向の変動を抑制することができる。その結果、同期検知センサ63などの同期検知手段の検知面が、副走査方向に対して傾いていたときの正規の検知タイミングに対する検知タイミングのずれを、より一層抑えることができる。10

【0097】

(態様8)

複数の発光部を有する光源52と、感光体41などの被走査面上を光走査するように上記光源からの光を偏向するポリゴンミラー63などの回転多面鏡と、回転多面鏡により偏向された光が入射する走査レンズ54などの走査光学素子と、走査光学素子を通過した同期検知用の光を、被走査面上への光走査開始タイミングを制御するための信号として検出する同期検知センサ63などの同期検知手段とを備えた書き装置5などの光走査装置において、上記副走査方向において互いに異なる位置に発光部が位置するように光源を取り付け、複数の発光部のうち、上記回転多面鏡の回転軸方向である副走査方向において、前記走査光学素子の最も端部側に入射する発光部以外の発光部の光を、同期検知用の光として用いる。20

これによれば、実施形態で説明したように、同期検知用の光が、走査レンズ54などの走査光学素子のヒケが少ない副走査方向中央部付近を通過する。これにより、走査レンズ54が装置内の温度上昇で熱膨張したときの走査レンズ54を通過した同期検知用の光の副走査方向の変動を抑制することができる。その結果、同期検知センサ63などの同期検知手段の検知面が、副走査方向に対して傾いていたときの正規の検知タイミングに対する検知タイミングのずれを、抑えることができる。30

【0098】

(態様9)

(態様1)乃至(態様8)いずれかにおいて、同期検知用の光が、同期検知センサ63などの同期検知手段の副走査方向中央部分に入射するように構成した。

これによれば、実施形態で説明したように、温度変化などの環境変化で同期検知用の光が副走査方向に変動しても、同期検知用の光が、同期検知手段の検知面63aから外れることなく、検知面に入射させることができる。これにより、同期検知手段が同期検知用の光を検知せずに、同期不良が生じるのを抑制することができる。

【0099】

(態様10)

画像情報に応じた走査光で書き装置5などの光走査装置により感光体41を走査して感光体上に潜像を形成し、潜像を現像することにより得た画像を最終的に記録材上に転移させて該記録材上に画像を形成する画像形成装置において、光走査装置として、(態様1)乃至(態様9)いずれかの光走査装置を用いた。

(態様10)によれば、画像位置ずれが抑制された高品位な画像を得ることができる。

【符号の説明】

【0100】

5：書き装置

41：感光体

10

20

30

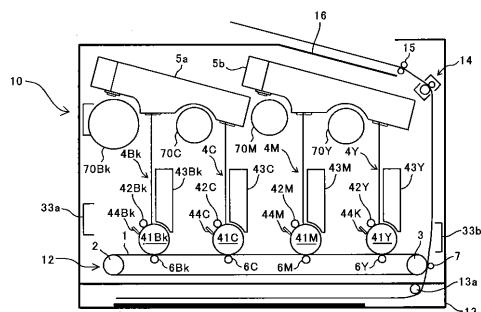
40

50

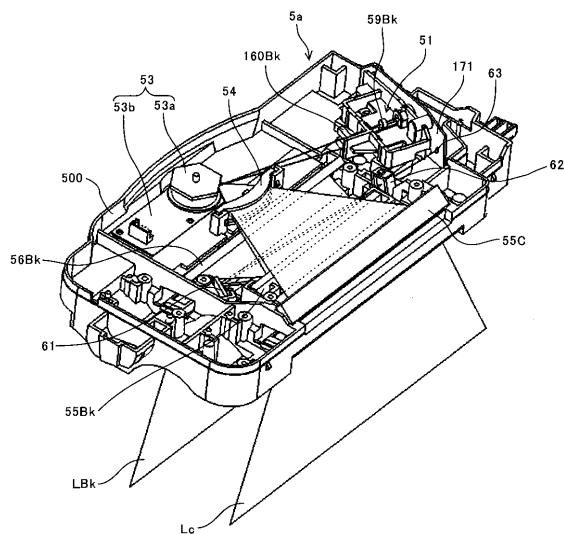
- 5 1 : L D ユニット
 5 2 : 光源
 5 3 : ポリゴンスキャナ
 5 3 a : ポリゴンミラー
 6 3 : 同期検知センサ
 6 3 a : 光検知面
 1 0 3 : シリンドリカルレンズ取り付け部
 1 0 4 : 保持部材
 1 0 7 : 補強リブ
 1 6 0 : シリンドリカルレンズ
 5 0 0 : 光学ハウジング
 5 2 1 a : 発光点
【先行技術文献】
【特許文献】
【0 1 0 1】
【特許文献1】特開2014-13329号公報

10

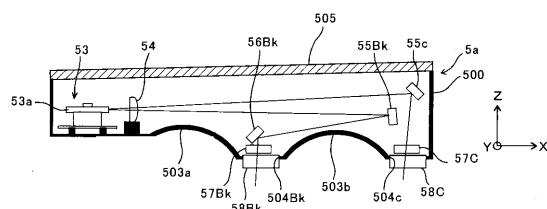
【図1】



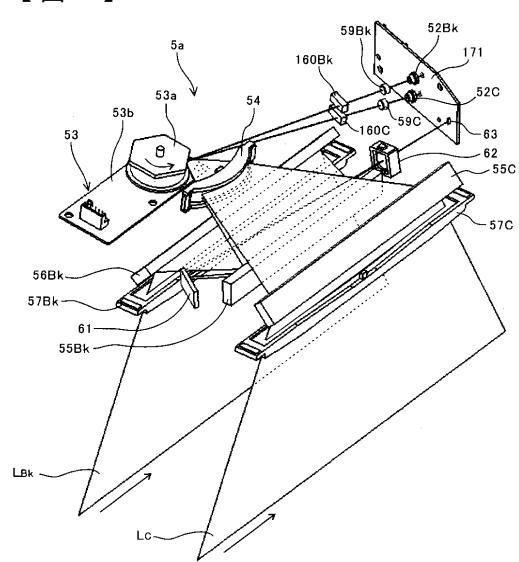
【図2】



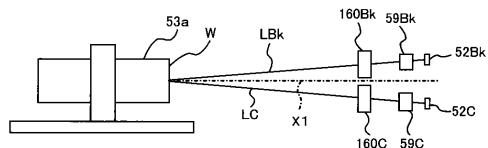
【図3】



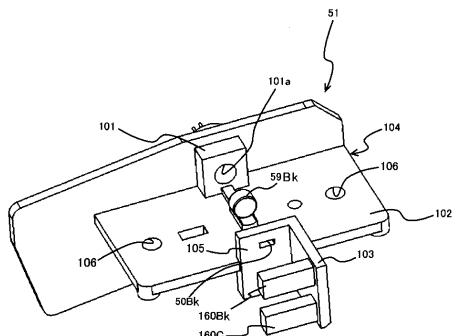
【図4】



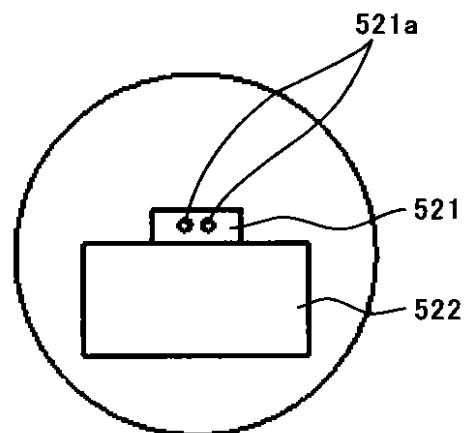
【図 5】



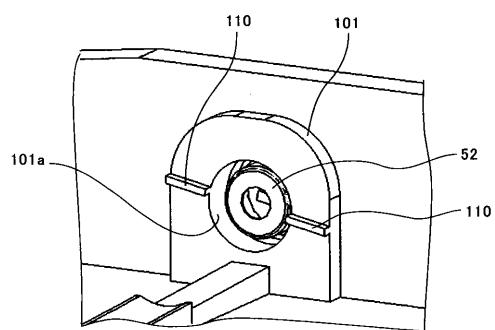
【図 6】



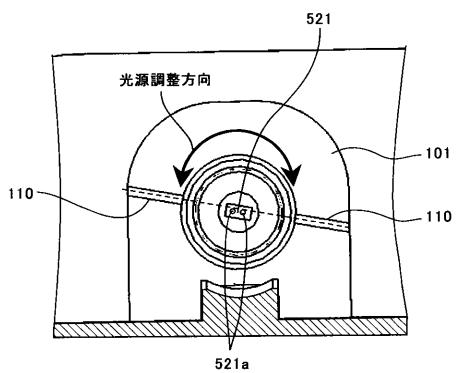
【図 7】



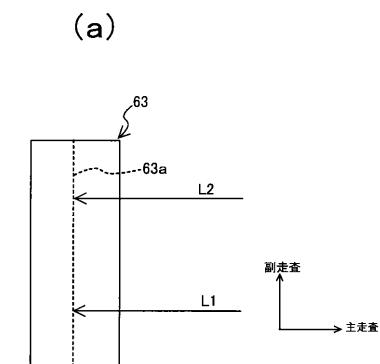
【図 8】



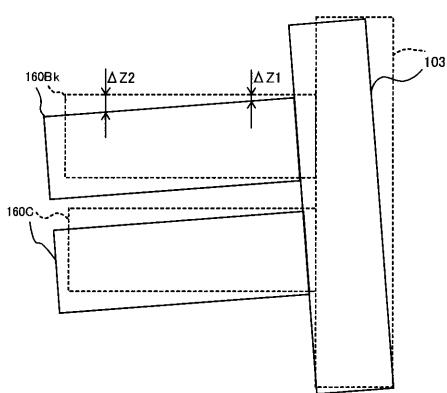
【図 9】



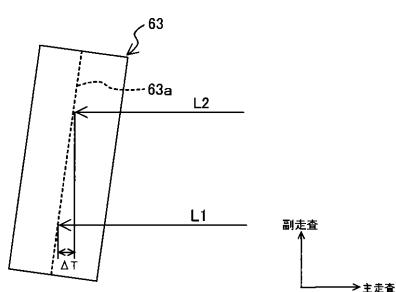
【図 11】



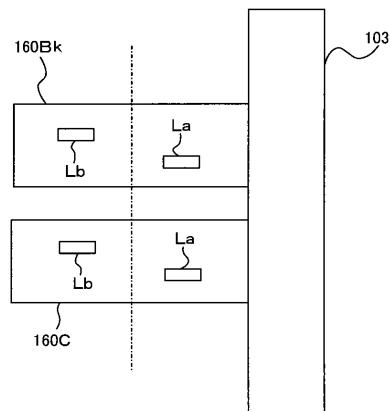
【図 10】



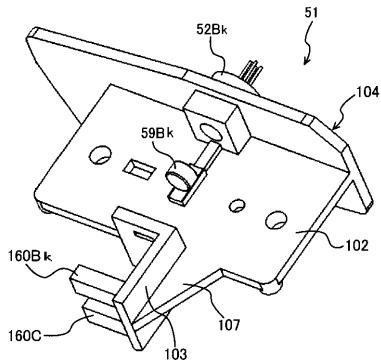
(b)



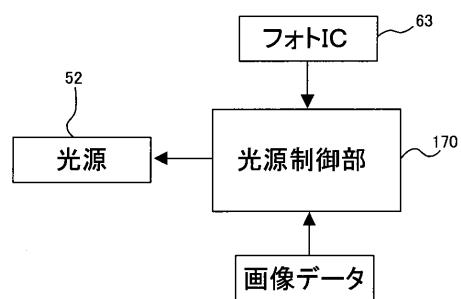
【図12】



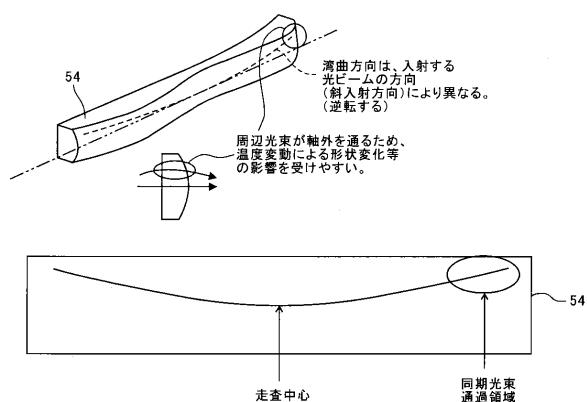
【図14】



【図13】

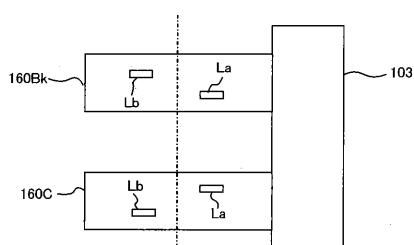


【図15】

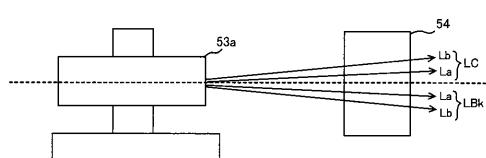


【図16】

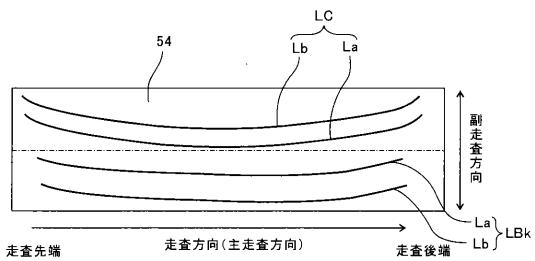
(a)



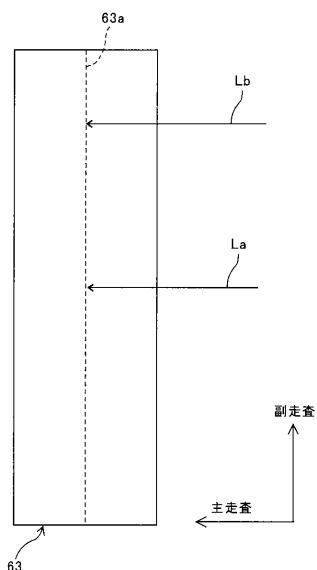
(b)



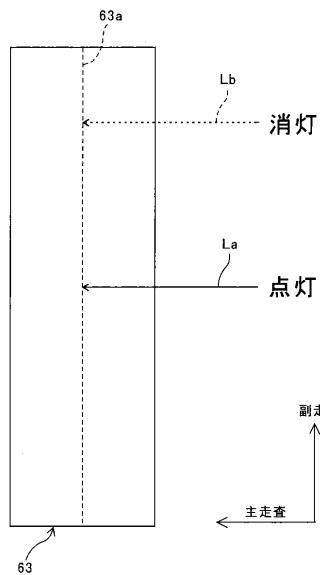
【図17】



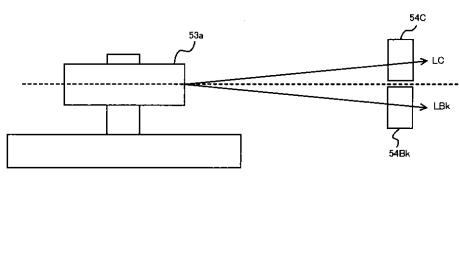
【図18】



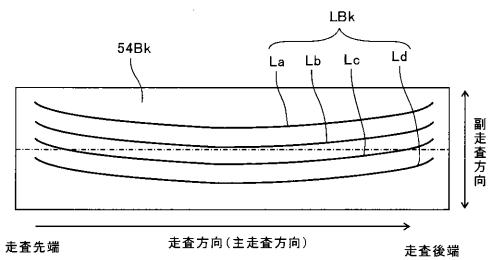
【図19】



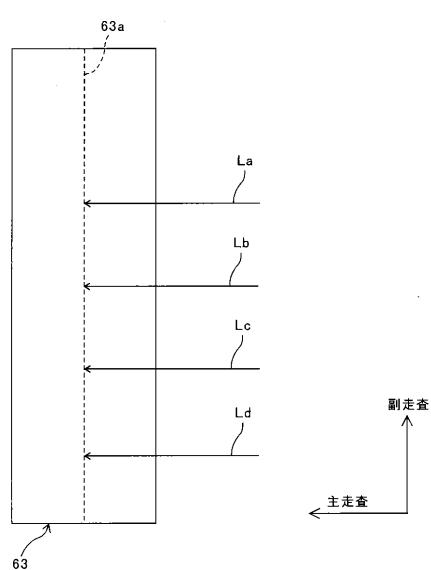
【図20】



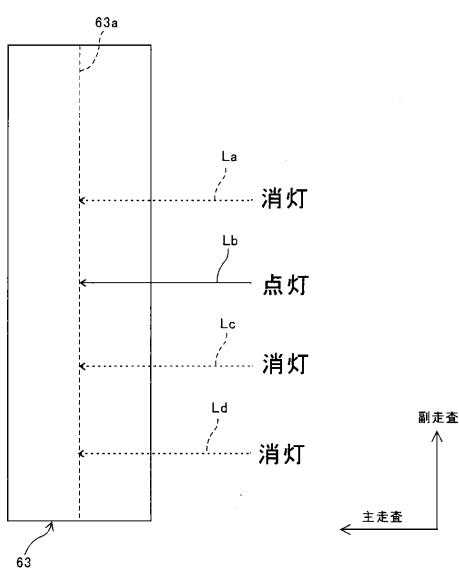
【図21】



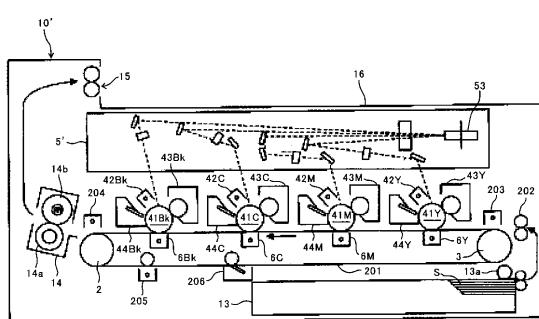
【図22】



【図23】

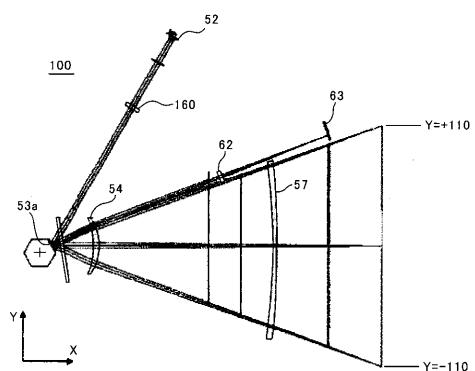


【図24】

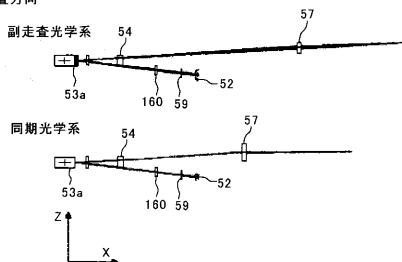


【図26】

(a) 主走査方向



(b) 副走査方向



フロントページの続き

(72)発明者 坂上 嘉信
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(72)発明者 楠瀬 登
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(72)発明者 今木 大輔
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開2004-287237(JP,A)
特開2008-032762(JP,A)
特開2007-226129(JP,A)
特開平11-072728(JP,A)
特開2012-088523(JP,A)
特開2000-255096(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0115528(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B	2 6 / 1 0	-	2 6 / 1 2
B 41 J	2 / 4 7		
H 04 N	1 / 1 1 3		