

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6157128号
(P6157128)

(45) 発行日 平成29年7月5日 (2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日 (2017.6.16)

(51) Int. Cl.

F I

GO2B 26/10 (2006.01)

GO2B 26/12 (2006.01)

HO4N 1/113 (2006.01)

B41J 2/47 (2006.01)

GO2B 26/10 F

GO2B 26/12

HO4N 1/04 1O4A

B41J 2/47 1O1D

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-14417 (P2013-14417)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年1月29日 (2013.1.29)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-145911 (P2014-145911A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成26年8月14日 (2014.8.14)	(74) 代理人	100123559
審査請求日	平成28年1月19日 (2016.1.19)		弁理士 梶 俊和
		(74) 代理人	100066061
			弁理士 丹羽 宏之
		(74) 代理人	100177437
			弁理士 中村 英子
		(72) 発明者	櫻井 悠太
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		審査官	右田 昌士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感光体を備える画像形成装置に取り付けられる光走査装置であって、
レーザ光を出射する光源と、
前記光源から出射されるレーザ光が前記感光体を走査するように前記レーザ光を偏向する回転多面鏡と、
前記回転多面鏡によって偏向された前記レーザ光を反射する反射面を備える第1のミラーと、
前記第1のミラーの長手方向の前記第1のミラーの両端において前記第1のミラーに接触することによって前記第1のミラーを保持する第1の保持部と、
前記第1のミラーが備える前記反射面によって反射されたレーザ光を反射する反射面を備える第2のミラーと、
前記第2のミラーの長手方向の前記第2のミラーの両端において前記第2のミラーに接触することによって前記第2のミラーを保持する第2の保持部と、
前記第1のミラーの長手方向における前記第1の保持部と前記第1のミラーの接触部の間の前記第1のミラーの反射面以外の部分及び前記第2のミラーの長手方向における前記第2の保持部と前記第2のミラーの接触部との間の前記第2のミラーの反射面以外の部分に接着剤によって固定され、前記第1のミラーと前記第2のミラーとを連結する連結部材と、
前記第1の保持部及び前記第2の保持部が設けられ、前記光源、前記回転多面鏡、並び

に前記連結部材によって連結された前記第 1 のミラー及び前記第 2 のミラーが配置される光学箱と、
を備えることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】

前記連結部材は、前記第 1 のミラー及び前記第 2 のミラーの前記反射面の裏面に接着されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 3】

前記第 1 のミラーの長手方向における前記第 1 のミラーの両端に設けられた前記保持部は、前記第 1 のミラーに接触する座面であり、板バネによって前記第 1 のミラーは当該座面に付勢されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光走査装置。

10

【請求項 4】

前記第 2 のミラーの長手方向における前記第 2 のミラーの両端に設けられた前記保持部は、前記第 2 のミラーに接触する座面であり、板バネによって前記第 2 のミラーは当該座面に付勢されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 5】

前記回転多面鏡との距離を調整可能な第 1 のミラーブロック及び第 2 のミラーブロックを有し、

前記第 1 のミラーブロックは、前記第 1 のミラーの長手方向における前記第 1 のミラーの両端の前記保持部及び前記第 2 のミラーの長手方向における前記第 2 のミラーの両端の前記保持部のうち、各々のミラーの前記反射面の一方の同一端部に設けられた前記保持部を有し、

20

前記第 2 のミラーブロックは、前記第 1 のミラーブロックが有する前記保持部とは反対側の端部に設けられた前記保持部を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光走査装置。

【請求項 6】

前記第 1 のミラーの長手方向における前記第 1 のミラーの両端に設けられた前記保持部は、前記第 1 のミラーに接触する座面であり、板バネによって前記第 1 のミラーは当該座面に付勢されていることを特徴とする請求項 5 に記載の光走査装置。

【請求項 7】

30

前記第 2 のミラーの長手方向における前記第 2 のミラーの両端に設けられた前記保持部は、前記第 2 のミラーに接触する座面であり、板バネによって前記第 2 のミラーは当該座面に付勢されていることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の光走査装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の光走査装置と、

前記光走査装置により前記感光体に形成された静電潜像を現像してトナー像を形成する画像形成手段と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、光走査装置、及び光走査装置を備えた電子写真方式の画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電子写真方式の画像形成装置では、光源と回転多面鏡を有する光走査装置が射出するレーザ光によって感光体である感光ドラムが走査され、感光ドラム上に静電潜像が形成される。その静電潜像はトナーによって現像され、現像されたトナー像を記録材に転写、定着することによって記録材上に画像が形成される。また、画像形成装置内において光走査装置の設置スペースは限られているため、光走査装置内部に反射ミラーを設け、当該

50

反射ミラーを用いてレーザ光を反射させることにより光路長を確保し、光走査装置のサイズの大型化を抑制している。

【0003】

このような光走査装置においては、感光ドラム上におけるレーザ光の照射位置が副走査方向にぶれることにより、副走査方向に画像の濃淡が発生し、画質の低下を引き起こすことがある。なお、レーザ光が感光ドラム上を走査する方向を「主走査方向」といい、「副走査方向」とは、主走査方向及びレーザ光の進行方向の双方に直交する方向（感光ドラムの回転方向）を指す。感光ドラム上におけるレーザ光の照射位置が副走査方向にぶれる要因としては、光走査装置の筐体の振動、光学素子の振動、回転多面鏡の反射面の傾き、反射ミラーの振動等が挙げられる。更に、反射ミラーは、回転多面鏡によって偏向されるレーザ光を折り返すために長尺になることが多く、そのため、反射ミラーが振動したときの固有振動数は比較的低くなり、画質の低下が顕在化しやすい。

10

【0004】

ところで、反射ミラーの振動は、面外振動と面内振動の2つに大別される。「面外振動」とは、反射ミラーの反射面に対して垂直方向、即ち反射面が前後方向に揺れる振動である。一方、「面内振動」は、反射ミラーの反射面に対して平行方向、即ち反射面が上下方向に揺れる振動であり、併せて主走査方向の軸を中心としてねじれも併発する。そして、面外振動、面内振動は共に、画質の低下を引き起こす副走査方向のレーザ光のぶれの要因となる。また、感光ドラムに形成される画像（潜像）に対する影響度は、面外振動よりも、反射ミラーの角度変化に伴い、反射後の光線角度が変化する面内振動の方が高い。そのため、反射ミラーの振動による画質の低下を防ぐには、2枚の反射ミラーの反射面の相対角度を保持することにより反射後の光線角度が変化するのを抑え、反射ミラーの振動方向を制御して、反射後の副走査方向のレーザ光のぶれを抑えることが重要である。例えば特許文献1では、2枚の反射ミラーを使用した光走査装置における画像位置ずれの補正方法が提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平1-142674号広報

【発明の概要】

30

【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に記載された光走査装置では、第1反射ミラーと第2反射ミラーを支持するミラー支持部材は、第1反射ミラーと第2反射ミラーの長手方向全面を支持している。そのため、反射ミラーには、比較的周波数の低い振動が発生しやすく、画質の低下に繋がりやすい。

【0007】

また、第1反射ミラーと第2反射ミラーを支持する部材が板状なので、反射ミラーはお辞儀する方向（反射ミラーが傾いている方向）に角度変化しやすく、第1反射ミラーの反射面と第2反射ミラーの反射面の相対角度が変化する原因となる。そして、2つの反射ミラーの相対角度が変化すると、感光ドラム上でのレーザ光の照射位置ずれは、更に大きくなる虞がある。

40

【0008】

本発明はこのような状況のもとでなされたものであり、反射ミラーの振動を抑え、画像品質の低下を防ぐことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前述した課題を解決するため、本発明では次のとおりに構成する。

【0010】

(1) 感光体を備える画像形成装置に取り付けられる光走査装置であって、レーザ光を

50

出射する光源と、前記光源から出射されるレーザ光が前記感光体を走査するように前記レーザ光を偏向する回転多面鏡と、前記回転多面鏡によって偏向された前記レーザ光を反射する反射面を備える第1のミラーと、前記第1のミラーの長手方向の前記第1のミラーの両端において前記第1のミラーに接触することによって前記第1のミラーを保持する第1の保持部と、前記第1のミラーが備える前記反射面によって反射されたレーザ光を反射する反射面を備える第2のミラーと、前記第2のミラーの長手方向の前記第2のミラーの両端において前記第2のミラーに接触することによって前記第2のミラーを保持する第2の保持部と、前記第1のミラーの長手方向における前記第1の保持部と前記第1のミラーの接触部の間の前記第1のミラーの反射面以外の部分及び前記第2のミラーの長手方向における前記第2の保持部と前記第2のミラーの接触部との間の前記第2のミラーの反射面以外の部分に接着剤によって固定され、前記第1のミラーと前記第2のミラーとを連結する連結部材と、前記第1の保持部及び前記第2の保持部が設けられ、前記光源、前記回転多面鏡、並びに前記連結部材によって連結された前記第1のミラー及び前記第2のミラーが配置される光学箱と、を備えることを特徴とする光走査装置。

10

【0011】

(2) 前記(1)項に記載の光走査装置と、前記光走査装置により前記感光体に形成された静電潜像を現像してトナー像を形成する画像形成手段と、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の効果】

【0012】

20

本発明によれば、反射ミラーの振動を抑え、画像品質の低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施例1、2の画像形成装置の全体構成を示す断面図

【図2】実施例との比較のために従来の光走査装置を模式的に表した斜視図

【図3】実施例との比較のために従来の光走査装置における反射ミラーの振動と感光ドラムにおけるレーザ光のずれを表した模式図

【図4】実施例1の光走査装置の構成を示す斜視図、及び連結部材の構成を説明する図

【図5】実施例1のミラーユニットに振動を加えた場合のミラーユニットの振動角度による変化を示すグラフ

30

【図6】実施例1のミラーユニットに振動を加えた場合の振動方向を説明する図

【図7】実施例2の光走査装置の構成を示す斜視図、及び連結部材の構成を説明する図

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

【実施例1】

【0015】

〔画像形成装置の概要〕

図1は、本実施例の光走査装置を備えた画像形成装置の一例であるカラープリンタの全体構成を示す断面図である。まず、本実施例のカラープリンタの構成について説明する。デジタルフルカラープリンタである画像形成装置10には、トナーの色別に画像を形成する4つの画像形成部、即ち画像形成部Y、画像形成部M、画像形成部C、画像形成部Kが配置されている。図1中の符号の添字Y、M、C、Kは各画像形成部を示し、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナーを用いて画像形成を行う画像形成部に対応する。各画像形成部の構成は同一なので、特に必要な場合を除き、以下の説明では、符号の添字Y、M、C、Kは省略する。各画像形成部には、像担持体（感光体）として感光ドラム2が備えられている。感光ドラム2の周りには、帯電装置3、光走査装置1、現像装置5、ドラムクリーニング装置4が配置されている。感光ドラム2の下方には、無端ベルト状の転写体である中間転写ベルト7が配置されている。中間転写ベルト7は、駆動ローラ62、従動ローラ63、65に張架され、画像形成中は図1中の矢印方向に回転する。

40

50

また、中間転写ベルト7を介して、感光ドラム2に対向する位置には、一次転写装置6が設けられている。一次転写装置6は、感光ドラム2上のトナー像を中間転写ベルト7に転写させる。更に、中間転写ベルト7の近傍には、各色のトナー像のずれ量を検知するための所定の画像パターンを読み取るセンサ113が設けられている。

【0016】

次に、画像形成装置10の画像形成プロセスについて説明する。各画像形成部における画像形成プロセスは同一であるため、画像形成部における画像形成プロセスは、添字Yに対応するイエローの画像形成部を用いて説明し、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)における画像形成プロセスについては、説明を省略する。

【0017】

まず、帯電装置3Yによる帯電、光走査装置1Yによる露光等の公知の電子写真プロセスにより、感光ドラム2Y上に、画像情報中のイエロー成分の静電潜像が形成される。その後、静電潜像は、現像装置5Yの現像剤により、イエロートナー像として可視像化され、一次転写装置6Yにより、イエロートナー像が中間転写ベルト7の表面に転写(一次転写)される。

【0018】

一方、イエロートナー像が中間転写ベルト7上に転写されている間に、中間転写ベルト7の移動方向下流の画像形成部Mでは、マゼンタ色の潜像が感光ドラム2M上に形成される。続いて、現像装置5Mにより、マゼンタ色のトナーによるトナー像が得られ、イエロートナー像の転写が終了した中間転写ベルト7に、一次転写装置6Mにて、精度よくマゼンタトナー像が重畳して転写される。

【0019】

以下、シアン像、ブラック像についても、画像形成部C、画像形成部Kにおいて、同様な方法で、感光ドラム2上にトナー像が形成され、中間転写ベルト7上にトナー像が重ねて転写される。そして、中間転写ベルト7に4色のトナー像の重ね合わせが終了すると、中間転写ベルト7上のトナー像は、二次転写ローラ66にて手差し給送カセット70、給紙カセット78、79のいずれかから二次転写位置に搬送された記録材Sに転写(二次転写)される。この記録材Sは、給送ローラ及び搬送ローラ、レジストローラにより、中間転写ベルト7上のトナー像の移動タイミングに合わせるように、搬送される。そして、二次転写が終了した記録材S上のトナー像は、定着装置74により加熱定着されて、記録材Sに定着された後、排紙部77によって排紙される。なお、中間転写ベルト7に転写されず、感光ドラム2上に残留したトナーは、ドラムクリーニング装置4によって除去され、感光ドラム2は、引き続き行われる画像形成に備える。

【0020】

画像形成部の中間転写ベルト7の移動方向下流には、センサ113が備えられている。センサ113は、各画像形成部で形成されたトナー像の中間転写ベルト7上におけるずれ量を検知するための色ずれ検知用のパターン画像の検出を行う。センサ113は、図1において中間転写ベルト7の画像搬送方向に略垂直な方向で奥側、手前側の2箇所に同構成のものが配置されている。画像形成装置10に備えられたCPU(後述)は、センサ113による色ずれ検知用のパターン画像の検知により、中間転写ベルト7上における各色のパターン画像間のずれ量を検出する。そして、検出されたずれ量に基づいてレーザ光の射出タイミングを制御することによって、画像のずれの補正が行われる。

【0021】

なお、上述したカラープリンタは、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色の画像を形成するための像担持体としての感光ドラムを並べて配置して、各感光ドラムから記録材、または、中間転写体に画像を転写する方式のカラー画像形成装置である。本実施例の光走査装置1は、上述した構成のカラープリンタだけでなく、例えば、1つの像担持体(感光ドラム)に対して各色の画像を順次形成して中間転写体にカラー画像を形成して記録材に転写する方式のカラー画像形成装置にも適用できる。更に、本実施例の光走査装置1は、モノクロ画像を形成する画像形成装置にも適用可能である。

【0022】

〔従来の光走査装置の概要〕

次に、図2を用いて光走査装置1の構成について説明する。図2は、本実施例との比較のために従来の光走査装置1を模式的に表した斜視図である。なお、図1には、画像形成部に対応して、4つの光走査装置1Y、1M、1C、1Kが備えられているが、各光走査装置の構成は同一なので、以下の説明においては、添え字Y、M、C、Kを省略する。

【0023】

図2において、光走査装置1は、レーザ光を出射する光源219、回転多面鏡211、各種レンズ等から構成され、図1に示される光走査装置1の外枠に相当する光学ハウジング（後述する光学箱220）に収容されている。光源219から出射されたレーザ光は、その光路上に配置されたレーザ光を平行光に変換するコリメータレンズ218、副走査方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズ217を通過して、偏向装置である回転多面鏡211に到達する。そして、回転多面鏡211によって偏向されたレーザ光Lは、トーリックレンズ212を通過して、第1のミラーである反射ミラー213と第2のミラーである反射ミラー214に反射する。そして、2つの反射ミラーに反射して進行方向が180度変更されたレーザ光Lは、結像レンズ215を通過して感光ドラム2上に導かれ、感光ドラム2上を矢印（破線）の方向に走査する。なお、結像レンズ215は、回転多面鏡211の偏向面が回転軸に対して傾きを持つことにより感光ドラム2上に形成される画像が副走査方向にずれる「面倒れ」を補正する機能を有する。また、図2を含む以降の図では、レーザ光が感光ドラム2上を走査する方向を「主走査方向」と呼び、「Y軸方向」と定義し、Y軸に直交して感光ドラム2が回転する方向（図2の矢印方向）を「副走査方向」と呼び、「Z軸方向」と定義する。また、Y軸及びZ軸に直交する方向を「X軸方向」と定義する。

【0024】

〔反射ミラーの振動による画像品質への影響〕

次に、図2に示す従来の光走査装置1の反射ミラー213、反射ミラー214において発生する振動の種類と、反射ミラーの振動による感光ドラム2上に形成される画像への影響について、図3を用いて説明する。図3は、反射ミラー213、214におけるミラーの振動と、2つのミラーに反射したレーザ光の感光ドラム2上におけるずれを表した模式図である。なお、以下の説明において、反射ミラー213と反射ミラー214が振動し、2つの反射ミラーが振動により移動する方向が、ミラーの反射面を基準に、共に光線側、もしくは非光線側の場合には「同位相」と定義し、それ以外の場合を「逆位相」と定義する。例えば、反射ミラー213が回転多面鏡211に近づく方向に振動し、反射ミラー214が感光ドラム2に近づく方向に振動する場合には、2つの反射ミラーの振動は同位相である。同様に、反射ミラー213が回転多面鏡211から遠ざかる方向に振動し、反射ミラー214も感光ドラム2から遠ざかる方向に振動する場合も、2つの反射ミラーの振動は同位相となる。逆に、例えば、反射ミラー213が回転多面鏡211に近づく方向に振動し、反射ミラー214は感光ドラム2から遠ざかる方向に振動する場合には、2つの反射ミラーの振動は逆位相である。また、反射ミラー213が回転多面鏡211から遠ざかる方向に振動し、反射ミラー214は感光ドラム2に近づく方向に振動する場合も、2つの反射ミラーの振動は逆位相となる。

【0025】

図3(a)は、反射ミラー213と反射ミラー214が称呼の位置（設計上予定している理想的な位置）にあり、2つのミラーが振動していない場合のレーザ光の光路L（太い破線）を表した図である。図3(a)において、回転多面鏡211によって偏向されたレーザ光は、トーリックレンズ212を介して反射ミラー213と反射ミラー214に反射し、結像レンズ215を通過して感光ドラム2上を走査する。レーザ光によって走査された感光ドラム2上には画像（静電潜像）が形成される。なお、図3(b)～(e)の光路L（太い破線）は、反射ミラー213と反射ミラー214が振動していない場合のレーザ光の光路を表している。また、図3(a)～(e)において、図面の上下方向はZ軸方向

10

20

30

40

50

(副走査方向)であり、図面の左右方向はX軸方向である。

【0026】

次に、図3(b)は、反射ミラー213と反射ミラー214が、ミラーの反射面を基準に、逆位相で面外方向(前後方向)に振動する場合のレーザ光の光路L'(細い破線)を示した図である。この場合、反射ミラー213、214の相対角度が変化しないため、反射ミラー214に反射後のレーザ光の光路L'は、反射ミラーの振動がない場合の光路Lに対して平行ではあるが、感光ドラム2上のレーザ光の到達位置は、副走査方向に大きくずれる。

【0027】

続いて、図3(c)は、反射ミラー213と反射ミラー214が、振動により、お辞儀するように内側に傾くことにより、2つのミラーの反射面の相対角度が変わる場合のレーザ光の光路L'(細い破線)を示した図である。この場合、反射ミラー213と反射ミラー214の相対角度が変化するため、反射ミラー214に反射した後のレーザ光の光路L'の角度が変化してしまう。その結果、感光ドラム2上のレーザ光の到達位置は、相対角度が変化しない光路Lと比べて、副走査方向に大きく変動してしまうこととなる。光路L'の角度変化によって、反射ミラー214と感光ドラム2との距離が大きい程、感光ドラム2における副走査方向のレーザ光の到達位置は大きくずれることとなる。そのため、図3(c)の感光ドラム2上に形成される画像の画像品質は、図3(b)の場合と比べて、より劣化したものとなる。

【0028】

更に、図3(d)は、反射ミラー213と反射ミラー214が、ミラーの反射面を基準に、同位相で面外方向(前後方向)に振動する場合のレーザ光の光路L'(細い破線)を示した図である。図3(d)は反射ミラー213、214が同位相で振動する場合であり、反射ミラー213、214が逆位相で振動する図3(b)の場合とは、振動の位相が異なる。図3(d)に示すように、反射ミラー213と反射ミラー214における振動の位相は180°逆の関係にあり、2つの反射ミラーの振動の振幅が同一の場合には、反射ミラー214に反射後のレーザ光の光路L'は、振動がない場合の光路Lと同一の光線軌跡となる。しかし、図3(d)に示す振動形態は、振動位相と振動振幅が上述した条件に合致した場合のみに成立するものであり、その発生確率は非常に低い。

【0029】

図3(e)は、反射ミラー213の反射面と反射ミラー214の反射面との相対角度が変化せずに、反射ミラー213と反射ミラー214が一体となってねじれ振動を起こしている場合のレーザ光の光路L'(細い破線)を示した図である。この場合、2つの反射ミラーの反射面の相対角度が維持されているため、反射ミラー214に反射した後のレーザ光の角度変化は発生せず、その結果、感光ドラム2上における副走査方向の光線のぶれは原理的に発生しない。

【0030】

上述したように、感光ドラム2上に形成される画像の画質低下への影響度合いが大きいのは、反射ミラー213と反射ミラー214の相対角度が変化する図3(c)の場合である。なお、図3(e)で示したように、反射ミラー213と反射ミラー214が一体となって振動しても、反射ミラー213と反射ミラー214の相対角度が不変であれば、感光ドラム2における副走査方向の照射位置ずれは原理的に発生しない。すなわち、画質低下の防止のためには、2つの反射ミラーの相対角度を維持することが極めて重要となる。そのため、画質低下を防ぐには、まず、反射ミラー213と反射ミラー214の反射面の相対角度の変化を抑制したうえで、反射ミラー213と反射ミラー214の振動方向を画質低下が起こりにくい方向となるように、同位相に変換することが重要である。

【0031】

[本実施例の光走査装置の概要]

次に、反射ミラー213と反射ミラー214の反射面の相対角度を保持し、それぞれの反射ミラーの振動方向を画像不良が発生しにくい方向に変換する本実施例の光走査装置1

10

20

30

40

50

について、図4を用いて説明する。

【0032】

図4(a)は、光学箱220に収容された本実施例の光走査装置1の斜視図である。図4(b)は、反射ミラー213と反射ミラー214が連結部材231により固定されている構成を示す断面図である。図4(c)は、反射ミラー213と反射ミラー214が装着されていない状態の光走査装置1を示した斜視図である。

【0033】

光走査装置1の光学箱220は、後述する図7(c)に示すように、上部・下部の2階建ての構成になっており、図4(a)は2階部分(上部)を示す斜視図である。図4(a)において、光源219から出射されたレーザ光は、シリンドリカルレンズ217を通過して、回転多面鏡211に到達する。そして、回転多面鏡211によって偏向されたレーザ光Lは、トーリックレンズ212を通過して、反射ミラー213に反射して、光学箱220の不図示の1階部分(下部)に設けられた反射ミラー214へ入射する。光学箱220の不図示の1階部分(下部)には、反射ミラー214と結像レンズ215が設けられ、反射ミラー214により反射ミラー213からのレーザ光は光路を変更され、結像レンズ215を経由して、感光ドラム2を走査する。

【0034】

図4(c)に示すように、反射ミラー213の長手方向の端部を支持する支持部が、それぞれ光学箱220の2階部分に設けられている。第1の保持部である反射ミラー213を支持する支持部は、ミラー支持機構230及びミラー支持機構232から構成されている。一方の支持部であるミラー支持機構230(図4(a)、(c)の破線枠部)は、板バネ230a、ミラー支持部である座面230b、230cを有する。もう一方の支持部であるミラー支持機構232(図4(a)、(c)の破線枠部)は、板バネ232a、ミラー支持部である座面232bを有している。回転多面鏡211からのレーザ光に対する反射ミラー213の反射面の角度は、光学箱220のミラー支持機構230、232に設けられた3つの座面230b、230c、232bに、反射ミラー213の反射面が接触することにより決められる。また、図4(a)に示すように、反射ミラー213の反射面の裏面側は、一方の端部が光学箱220に当接、挟持している板バネ230a、232aのもう一方(反対側)の端部によって、座面230b、230c、232bに対して付勢される。なお、反射ミラー213と同様に、反射ミラー214の長手方向の端部を支持する、第2の保持部であるミラー支持機構(不図示)が光学箱220の1階部分に設けられ、ミラー支持機構の形態は、反射ミラー213のミラー支持機構230、232と同様である。そして、不図示であるが、反射ミラー214は、反射ミラー213と同様に、ミラー支持機構が有する座面により反射面の角度が決められ、板バネにより座面に対して付勢される。ところで、反射ミラーを支持する座面を増やすと、反射ミラーに当接する箇所が増えることにより、反射ミラーの反射面に凹凸が発生し、反射面の面精度(ミラー表面の平面度)を下げてしまうことがある。そのため、例えば本実施例では、座面は、反射ミラー213の長手方向の一方の端部であるミラー支持機構230側に2つの座面230b、230c、他方の端部であるミラー支持機構232側に1つの座面232bだけ設けている。反射ミラー214についても、ミラー支持機構の形態は反射ミラー213と同様である。

【0035】

連結部材231は、図4(a)、(b)に示すように、反射ミラー213と反射ミラー214のそれぞれの反射面の裏面側に取り付けられ、2つの反射ミラーの相対角度が変化しないように、接着剤等によって固定される。そして、反射ミラー213と反射ミラー214が連結部材231を介して連結・固定された状態となったユニットを、以下では「ミラーユニット」と呼ぶ。図4(b)に示すように、連結部材231には、反射ミラー213及び反射ミラー214が当接する4箇所の当接部231a、231b、231c、231dが設けられている。また、連結部材231は、アルミなどの金属部材を用いて製造される。金属部材を用いることにより、部材自体の大きさを抑え、強度を上げることができ

10

20

30

40

50

ると共に、連結部材 2 3 1 自体の固有振動数も高くすることができる。

【0036】

近年の画像形成装置において、光走査装置 1 内の部品の固有振動数（固有周波数）が数十～600Hz 程度の場合、感光ドラム上（像担持体上）に形成される画像の画質低下の原因となる可能性がある。画像形成装置においては、装置内に備えられたモータ等の駆動装置の駆動周波数が数十～600Hz 程度であることが多い。そのため、駆動周波数が光走査装置 1 内の部品、例えば反射ミラーの固有振動数と近い場合には、駆動装置の振動により光走査装置 1 内の部品が振動し、その振動の方向によっては、その振動が副走査方向のレーザ光のぶれにつながり画像品質を低下させる原因となる。

【0037】

本実施例では、前述した座面にミラーの反射面を当接させることにより、反射ミラー 2 1 3 と反射ミラー 2 1 4 の長手方向の両端部における反射面の相対角度を精度よく実現することができる。更に、連結部材 2 3 1 を介して 2 つの反射ミラーを連結・固定することにより、反射ミラーの長手方向中央部においても、2 つのミラーの反射面の相対角度を保持することができる。なお、本実施例では、連結部材 2 3 1 は、図 4（a）に示すように反射ミラーの長手方向の略中央に 1箇所取り付けているが、長手方向に複数箇所取り付けてもよい。

【0038】

〔ミラーユニットの振動方向と光線副走査方向位置変動〕

次に、本実施例のミラーユニットに振動を加えた場合における、感光ドラム 2 上に形成される画像の副走査方向の位置変動について、図 5 を用いて説明する。図 5（a）は、回転多面鏡 2 1 1 によって偏向されたレーザ光が、ミラーユニットの反射ミラー 2 1 3 と反射ミラー 2 1 4 に反射して、感光ドラム 2 上に画像を形成する光路 L を示した図である。図 5（b）は、図 5（a）においてミラーユニットを角度 θ 方向に振動させて、ミラーユニットが $1\mu\text{m}$ （マイクロメートル）移動した場合の、レーザ光の感光ドラム 2 上における位置変動と、レーザ光の光路長の変動を示したグラフである。「レーザ光の感光ドラム 2 上における位置変動」は、図 5（b）において「副走査方向におけるレーザ光の位置変動」のグラフとして表示している。同様に、「レーザ光の光路長の変動」は、「光路長の変化」のグラフとして表示している。ここで、「光路長」とは、レーザ光が回転多面鏡 2 1 1 から感光ドラム 2 まで進む距離を指す。図 5（b）の横軸はミラーユニットの振動角度 θ （単位：度（°））を示し、縦軸はミラーユニットの変動量（単位： μm ）を示す。縦軸の＋（プラス）側は、レーザ光による画像が図 5（a）の光路 L よりも副走査方向上側に形成されること、又は光路長が長くなることを示す。逆に、縦軸の－（マイナス）側は、レーザ光による画像が図 5（a）の光路 L よりも副走査方向下側に形成されること、又は光路長が短くなることを示す。

【0039】

図 5（b）より、レーザ光の副走査方向における位置変動と光路長変動は、正弦曲線上に分布しており、それぞれの正弦曲線の位相が 90° ずれていることが分かる。そして、図 5（b）のグラフより、振動角度 θ が 0° 又は 180° で、ミラーユニットが振動する場合には、光路長は変動するものの、感光ドラム 2 上に形成される画像については、副走査方向における位置変動は生じないことが分かる。

【0040】

本実施例におけるミラーユニットの振動の振幅は数 μm レベルなので、光路長変動、及びレーザ光の副走査方向における位置変動もそれぞれ数 μm レベルである。ここで、光路長は、感光ドラム 2 上に形成される画像のスポット径に影響し、光路長が変化することによりスポット径が肥大し、その結果、感光ドラム 2 上に形成される画像の画質の劣化を引き起こす場合がある。しかし、光走査装置 1 における焦点深度（スポット径が絞れる幅）は、数 mm（ミリメートル）程度確保されているため、光路長の数 μm （マイクロメートル）レベルの変化が画像に対して与える影響は極めて少ない。一方、レーザ光の副走査方向における位置変動は、数 μm でも画質の劣化に直結し、その影響は大きい。そのため、

10

20

30

40

50

光路長が変動する方向へのミラーユニットの振動は許容されるが、高画質化のためには、レーザ光の副走査方向における位置変動は厳しく制限することが必須となる。

【0041】

[本実施例におけるミラーユニットの振動方向]

本実施例におけるミラーユニットの振動方向について、図6を用いて説明する。前述したように、反射ミラー213と反射ミラー214を連結部材231により連結・固定することにより、ミラーユニット全体が1本の梁のようになる。ミラーユニットの上下方向、左右方向の厚さ(長さ)を比較すると、図6に示すように、左右方向(水平方向)の厚さ(長さ)の方が上下方向に比べて薄い(短い)ことが分かる。そのため、ミラーユニットとしては、厚さの薄い方向(図6中の水平方向(X軸方向))の断面2次モーメントが低下し、ミラーユニットの振動方向としては、水平方向(X軸方向)の振動が支配的となる。その結果、反射ミラーが振動する方向は図6における水平方向(X軸方向)が支配的となる。従って、図6におけるミラーユニットの振動方向は、図5(b)のグラフにおいて、ミラーユニットの振動角度 θ が 0° (この場合のレーザ光の光路は $L'1$)、又は 180° (この場合のレーザ光の光路は $L'2$)に相当する方向になる。その結果、感光ドラム2上に形成される画像については、副走査方向における位置変動が生じない。

10

【0042】

以上説明したように、本実施例によれば、反射ミラーの振動を抑え、画像品質の低下を防ぐことができる。反射ミラー213と反射ミラー214を連結部材231によって連結することにより、反射ミラーの振動が抑えられると共に、反射ミラー213と反射ミラー214の振動方向を同位相の水平方向への振動に変換することができる。その結果、感光ドラム上に形成される画像の画質の劣化を低減することができる。

20

【0043】

なお、本実施例では、連結部材231を反射ミラー長手方向略中央の1箇所に取り付けている。連結部材231の長手方向の取り付け位置によっては、ミラーユニットの固有振動数が変化する場合がある。この固有振動数により、前述したような画質の劣化が引き起こされる場合には、連結部材231の長手方向の取り付け位置や取り付け個数を変更することにより、固有振動数を調整することができる。

【実施例2】

【0044】

実施例1では、2つの反射ミラーと連結部材により構成されるミラーユニットは、光学箱に設けられたミラー支持機構のミラー支持部である座面に当接された状態で固定されている。実施例2では、2つの反射ミラーを支持するミラー支持機構を移動可能なミラーブロック上に設けることにより、ミラーユニットの位置を調整できるようにした例について説明する。

30

【0045】

[本実施例の光走査装置の概要]

図7(a)は、光学箱220に収容された本実施例の光走査装置1の斜視図である。図7(b)には、本実施例のミラーユニットの斜視図を、図7(c)には、本実施例の光走査装置1の断面図をそれぞれ示す。図7において、実施例1の図4に示す同一部品については、同じ符号を付し、実施例1での説明を援用することにより、本実施例での説明を省略する。

40

【0046】

光走査装置1の光学箱220は、図7(c)に示すように、実施例1と同様に、上部・下部の2階建ての構成になっており、図7(a)は2階部分(上部)を示す斜視図である。図7(a)において、光源219から出射されたレーザ光は、シリンドリカルレンズ217を通過して、回転多面鏡211に到達する。そして、回転多面鏡211によって偏向されたレーザ光Lは、トーリックレンズ212を通過して、反射ミラー213に反射して、光学箱220の不図示の1階部分(下部)に設けられた反射ミラー214へ入射する。図7(c)に示すように、光学箱220の1階部分(下部)には、反射ミラー214と結

50

像レンズ 215 が設けられ、反射ミラー 214 により反射ミラー 213 からのレーザ光は光路を変更され、結像レンズ 215 を経由して、感光ドラム 2 を走査する。

【0047】

図 7 (b) に示すように、反射ミラー 213 と反射ミラー 214 は、実施例 1 と同様に、連結部材 231 により連結されている。そして、反射ミラー 213、214、連結部材 231、反射ミラー 213 と反射ミラー 214 の一方の端部を支持する第 1 のミラーブロック A 233 と、もう一方の端部を支持する第 2 のミラーブロック B 234 と、を合わせて、「ミラーユニット」と呼ぶ。実施例 1 では、反射ミラー 213 の長手方向の各端部を支持するミラー支持機構 230、232 が設けられ、反射ミラー 214 についても、同様の不図示のミラー支持機構が設けられていた。本実施例では、図 7 (b) に示すように、反射ミラー 213、214 の長手方向の同一端部に設けられたミラー支持機構を一体化させて、ミラーブロックとしている。また、反射ミラー 213 のミラー支持機構 230、232 の板バネ 230a、232a の一方の端部は、実施例 1 では、光学箱 220 に当接、挟持している。ところが、本実施例では、図 7 に示すように、ミラー支持機構 230、232 の板バネ 230a、232a の一方の端部は、それぞれ第 1 のミラーブロック A 233、第 2 のミラーブロック B 234 に当接、挟持している。更に、反射ミラー 214 のミラー支持機構の板バネについても、同様に、第 1 のミラーブロック A 233、第 2 のミラーブロック B 234 に当接、挟持している。なお、連結部材 231 は、実施例 1 と同様に、反射ミラーの長手方向に複数取り付けてもよい。

【0048】

反射ミラー 213 と反射ミラー 214 の端部を支持するミラーブロック A 233 とミラーブロック B 234 は、図 7 (b)、(c) に示すように、各々、水平方向 (X 軸方向) に移動させることができる。そのため、反射ミラー 213 と反射ミラー 214 の反射面と、回転多面鏡 211 や感光ドラム 2 との距離を調整可能な点が、実施例 1 と異なる。図 7 (c) に示すように、ミラーブロック A 233、ミラーブロック B 234 の矢印方向の移動は、図 5 (b) に示すミラーユニットの振動角度 θ が 0° (この場合の光路は $L'1$) 方向、又は 180° (この場合の光路は $L'2$) 方向の移動に該当する。

【0049】

光走査装置 1 においては、結像レンズ 215 が、回転多面鏡 211 の反射面の倒れ (「お辞儀」ともいう) に起因して発生する感光ドラム 2 の副走査方向の光線振れである「面倒れ」の補正を行う。そして、感光ドラム 2 上に形成される画像の画像品質をより向上させるため、レーザ光の光路長の調整を行うことにより、面倒れの補正精度を上げることができる。そして、上述したように、ミラーブロックを移動調整できることにより、レーザ光の光路長の調整を簡単に行うことができ、その結果、「面倒れ」による画像品質の劣化を防止し、面倒れ補正の精度を向上することができる。更に、図 7 (b) に示すように、ミラーブロック A 233 とミラーブロック B 234 は、それぞれ独立に移動調整することができる。そのため、面倒れの出方が感光ドラム 2 の主走査方向で異なる場合には、左右のミラーブロックの移動調整による合わせこみにより面倒れを調整することができ、この調整は光走査装置 1 の初期組立時に実施される。

【0050】

本実施例においても、実施例 1 と同様に、反射ミラー 213 と反射ミラー 214 の位置関係は不変であり、連結部材 231 は、反射ミラー 213 と反射ミラー 214 の相対角度が変化しないように、2 つの反射ミラーを連結・固定する。その結果、実施例 1 と同様に、本実施例においても、画像の品質劣化を防ぐことができる。

【0051】

また、図 7 (c) に示す矢印方向にミラーユニットを移動させた場合には、感光ドラム 2 の主走査方向における画像倍率が変化する。そのため、ミラーユニットの初期調整が行われた後には、主走査方向における画像倍率の変動量に応じて、光源 219 の発光タイミングを調整することにより、画像倍率の変化を補正する。即ち、主走査方向における画像倍率が小さくなった場合には、光源 219 の発光タイミングを早くすることにより、逆に

、主走査方向における画像倍率が大きくなった場合には、発光タイミングを遅らせることにより、画像倍率の変化を補正することができる。

【0052】

以上説明したように、本実施例によれば、反射ミラーの振動を抑え、画像品質の低下を防ぐことができる。反射ミラー213と反射ミラー214を連結部材231によって連結することにより、反射ミラーの振動が抑えられると共に、反射ミラー213と反射ミラー214の振動方向を同位相の水平方向への振動に変換することができる。その結果、感光ドラム上に形成される画像の画質の劣化を低減することができる。更に、2つの反射ミラーを支持するミラー支持機構を移動可能なミラーブロック上に設けることにより、反射ミラーの位置を調整することができ、面倒れによる画像品質の劣化を防止することができる。

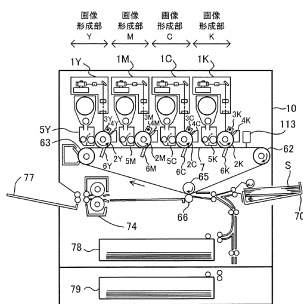
10

【符号の説明】

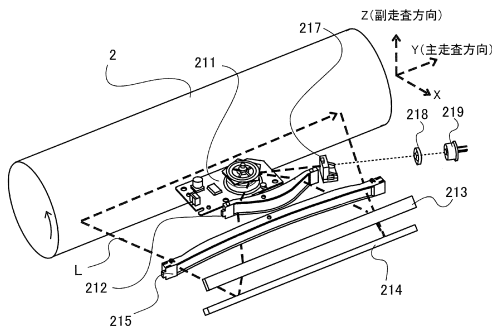
【0053】

211	回転多面鏡
213、214	反射ミラー
219	光源
220	光学箱
230、232	ミラー支持機構
231	連結部材

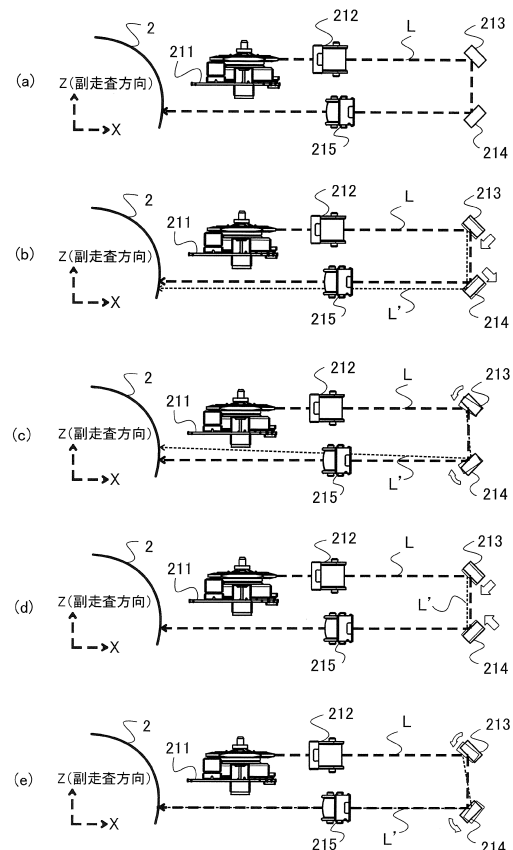
【図1】



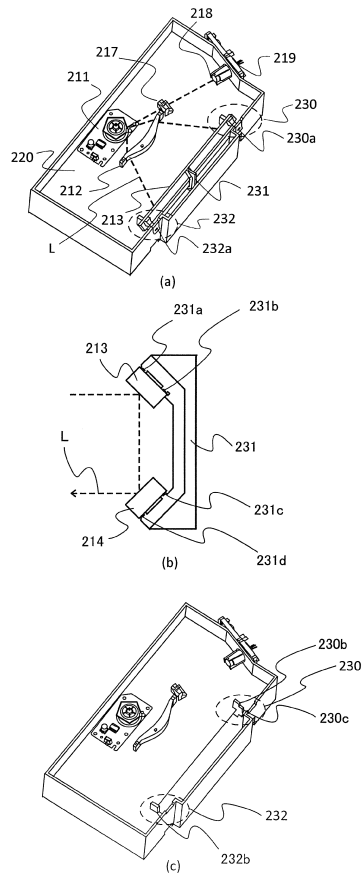
【図2】



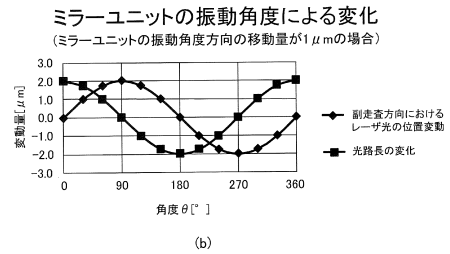
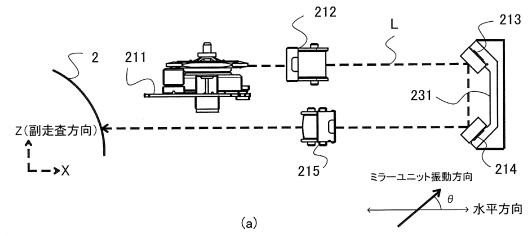
【図3】



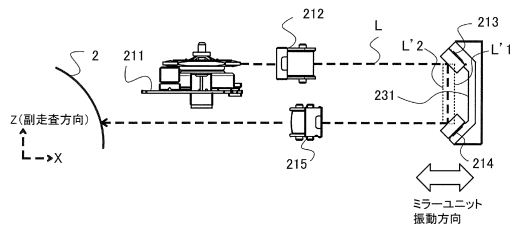
【図 4】



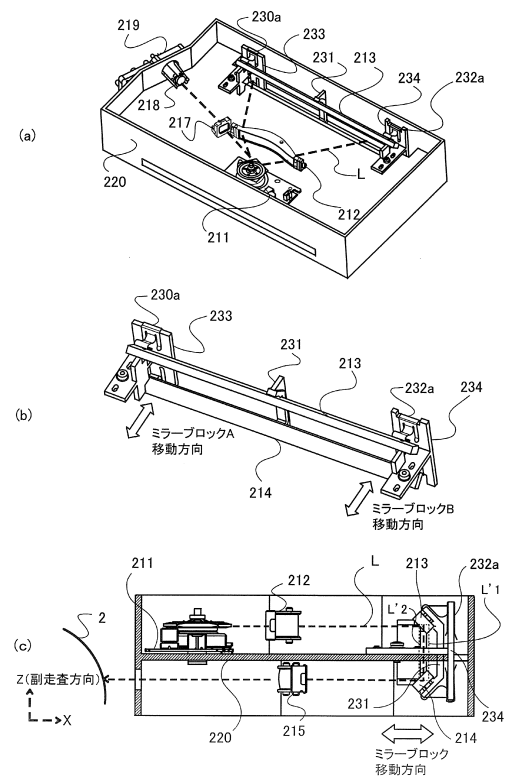
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-076554 (JP, A)
特開2004-004844 (JP, A)
特開平03-153267 (JP, A)
特開2006-154116 (JP, A)
特開平06-210897 (JP, A)
特開2000-241735 (JP, A)
米国特許出願公開第2006/0132881 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 26/10 - 26/12
B41J 2/47
H04N 1/113