

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5032158号
(P5032158)

(45) 発行日 平成24年9月26日(2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月6日(2012.7.6)

(51) Int. Cl.		F I			
GO2B	26/10	(2006.01)	GO2B	26/10	F
B41J	2/44	(2006.01)	B41J	3/00	D
HO4N	1/113	(2006.01)	HO4N	1/04	1O4A

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-57656 (P2007-57656)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成19年3月7日(2007.3.7)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2008-216908 (P2008-216908A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成20年9月18日(2008.9.18)	(74) 代理人	100090103
審査請求日	平成21年10月19日(2009.10.19)		弁理士 本多 章悟
		(74) 代理人	100067873
			弁理士 樺山 亨
		(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
			会社リコー内
		(72) 発明者	大杉 友哉
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査装置・画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源と、該光源からの光ビームを偏向する偏向手段と、前記光源からの光ビームを前記偏向手段に導く第1光学系と、前記偏向手段からの光ビームを被走査面上に導く第2光学系と、前記光源及び前記偏向手段とを保持するハウジングとを有する光走査装置において

前記第1光学系、または前記第2光学系に含まれる少なくとも1つの光学素子が、前記ハウジングに装着される中間的な部材を介して前記ハウジングに装着され、

前記中間的な部材と、前記光学素子は、光軸方向について接着されており、

前記中間的な部材と前記光学素子との装着面をA、前記中間的な部材と前記ハウジングの装着面をBとした時、A面及びB面に平行な方向について、A面の範囲はB面の範囲の中心を含み、

前記光学素子が前記中間的な部材に装着される箇所は1箇所のみであり、

A面及びB面に平行な方向におけるA面の範囲は、A面及びB面に平行な方向における前記中間的な部材の幅と略等しく、

前記中間的な部材の幅は、前記中間的な部材の前記光学素子が装着される位置での幅であり、

前記光源からの光ビームの主光線は前記光学素子のA面以外の箇所に入射しており、

前記中間的な部材の形状は、A面およびB面に平行な方向について、B面の範囲はA面の範囲以上となることを特徴とする光走査装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光走査装置において、

前記中間的な部材は接着剤を介して前記ハウジングに固定され、前記光学素子は接着剤を介して前記中間的な部材に固定されることを特徴とする光走査装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の光走査装置において、

前記中間的な部材は、前記ハウジング底面に接着され、且つ、前記光学素子は、A面の中心に対し、主走査、副走査方向に略対称に接着されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 4】

10

請求項 2 または 3 に記載の光走査装置において、

前記中間的な部材は透明であり、前記接着剤は紫外線硬化樹脂であることを特徴とする光走査装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の光走査装置において、

A 面及び B 面の平行な方向について、A 面は B 面の略中央に配置されることを特徴とする光走査装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の光走査装置において、

前記中間的な部材が前記ハウジングに対して調整可能であり、且つ、前記中間的な部材に対して前記光学素子の調整可能な方向が 2 つ以上あることを特徴とする光走査装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の光走査装置において、

前記ハウジングに対して前記中間的な部材の調整可能な方向が 2 つ以上あることを特徴とする光走査装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の光走査装置において、

前記ハウジングに対して前記中間的な部材が調整可能な方向の少なくとも 1 つと、前記中間的な部材に対して前記光学素子の調整可能な方向の少なくとも 1 つが異なることを特徴とする光走査装置。

30

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の光走査装置において、

共通の光源からのビームを分割する光束分割手段を有し、前記共通の光源から分割したビームが異なる被走査面上を走査することを特徴とする光走査装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の光走査装置を用いた画像形成装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の光走査装置を用いたカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、像担持体に潜像を形成するための光走査装置、該光走査装置を有する複写機、プリンタ、ファクシミリ、プロッタ、これらのうち少なくとも 1 つを備えた複合機等の画像形成装置及びカラー画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在の光走査装置、およびそれを用いた画像形成装置においては、フルカラー化、高画質化、高速化、低コスト化といった要求が高まってきている。高画質化の要求を満たすために従来の光走査装置において課題となっているのは、走査線の湾曲の低減や、ビームスポット径の像面上でのばらつきの低減、等速特性を向上し、ビームスポットの位置ずれを

50

低減するといった点である。

高速化に対しては、走査線を同時に複数走査することのできるマルチビーム方式の走査装置が近年提供されてきているが、現在の方式は光源となる発光点が副走査方向に光軸からある程度の距離をもつため、走査線の湾曲形状が異なり、複数色に対応する被走査面を異なる走査光学系によって走査し重ね合わせるフルカラー対応方式の画像形成装置、例えばタンデム型画像形成装置においては副走査方向に色ずれを起こして画像品質が低減するといった問題がある。

【 0 0 0 3 】

また、走査線の湾曲により間隔が像高ごとに異なってしまうと、画像の濃淡の差が発生するために画質劣化を引き起こす。

さらに、通常使用時には良好な画像を得ることができても、室温の変化や、連続プリントによる装置内の温度上昇により、装置内の光学素子が微小に変化し、光路が変動することによって、副走査方向のビーム間隔が変動し、出力画像に色ずれとして出てしまう。

この環境変動による色ずれの問題は、高密度、高画質が進む画像形成装置、特に、カラー画像形成装置においては対策が必須である。

また、画像形成装置の高画質、高速化を進めつつ、低コスト化を達成するために、光走査装置の中でもコストウエイトの高い光源の数を半分にし、且つ、高速な画像出力を可能にする光束分割素子を用いた光走査装置が特許文献 1 において提案されている。

【 0 0 0 4 】

マルチビーム光源ユニットにおいて、副走査方向のビームスポット位置間隔、すなわち副走査ビームピッチの調整、精度は高画質な画像を得るために重要な技術である。

従来は光源ユニットを主走査方向および副走査方向に垂直な軸を中心に回転させることで、所望の副走査ビームピッチを得ていたが、光束分割方式の場合、2つの感光体を1つの光源ユニットで露光するので、ある感光体においては、所望のピッチとすることができるが、もう一方の感光体については光束分割素子以降の光学素子の形状誤差、取り付け誤差等によりピッチ誤差が生じる。

そのため、特許文献 1 には中間部材を用いたシリンドリカルレンズ保持方式が提案されている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 8 4 8 2 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に記載の片側保持方式では、複数方向に調整は可能だが、温度・湿度などの環境変動により、中間部材の形状が変化する。これによりシリンドリカルレンズに傾きが生じ、ビームスポット位置が変動することで、出力画像の色ずれが起こるといった問題が考えられる。

更に、シリンドリカルレンズに傾きが生じると、波面収差が劣化し、ビームスポット径が大きくなり、画質が劣化するという問題もある。

一方で、特許文献 1 に記載の両側保持方式では、片側支持方式に対してシリンドリカルレンズの傾きは少ないが、レイアウト性が悪く、部品点数が増えてしまうので、低コスト化には不適である。

【 0 0 0 7 】

本発明は、低コストで、調整を容易に行うことができ、且つ、ビームスポットの小径化、ビームスポット位置ずれの低減、特に、温度変動時におけるビームスポット位置ずれの低減が可能な光走査装置、該光走査装置を有する画像形成装置の提供を、その目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、光源と、該光源からの光ビー

10

20

30

40

50

ムを偏向する偏向手段と、前記光源からの光ビームを前記偏向手段に導く第1光学系と、前記偏向手段からの光ビームを被走査面上に導く第2光学系と、前記光源及び前記偏向手段とを保持するハウジングとを有する光走査装置において、前記第1光学系、または前記第2光学系に含まれる少なくとも1つの光学素子が、前記ハウジングに装着される中間的な部材を介して前記ハウジングに装着され、前記中間的な部材と、前記光学素子は、光軸方向について接着されており、前記中間的な部材と前記光学素子との装着面をA、前記中間的な部材と前記ハウジングの装着面をBとした時、A面及びB面に平行な方向について、A面の範囲はB面の範囲の中心を含み、前記光学素子が前記中間的な部材に装着される箇所は1箇所のみであり、A面及びB面に平行な方向におけるA面の範囲は、A面及びB面に平行な方向における前記中間的な部材の幅と略等しく、前記中間的な部材の幅は、前記中間的な部材の前記光学素子が装着される位置での幅であり、前記光源からの光ビームの主光線は前記光学素子のA面以外の箇所に入射しており、前記中間的な部材の形状は、A面およびB面に平行な方向について、B面の範囲はA面の範囲以上となることを特徴とする。

10

ここでは、特に、温度変動による光学素子の傾きを抑え、良好な光学特性を得ることを目的とする。

【0009】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の光走査装置において、前記中間的な部材は接着剤を介して前記ハウジングに固定され、前記光学素子は接着材を介して前記中間的な部材に固定されることを特徴とする。

20

ここでは、特に、光学素子に調整の自由度を与え、良好な光学特性を得ることを目的とする。

【0010】

請求項3に記載の発明では、請求項2に記載の光走査装置において、前記中間的な部材は、前記ハウジング底面に接着され、且つ、前記光学素子は、A面の中心に対し、主走査、副走査方向に略対称に接着されていることを特徴とする。

ここでは、特に、温度変動による光学素子の傾きを抑え、良好な光学特性を得ることを目的とする。

請求項4に記載の発明では、請求項2または3に記載の光走査装置において、前記中間的な部材は透明であり、前記接着剤は紫外線硬化樹脂であることを特徴とする。

30

ここでは、特に、組み付けを容易にすることを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載の発明では、請求項1～4のいずれか1つに記載の光走査装置において、A面及びB面の平行な方向について、A面はB面の略中央に配置されることを特徴とする。

ここでは、特に、温度変動による光学素子の傾きを抑え、良好な光学特性を得ることを目的とする。

請求項6に記載の発明では、請求項1～5のいずれか1つに記載の光走査装置において、前記中間的な部材が前記ハウジングに対して調整可能であり、且つ、前記中間的な部材に対して前記光学素子の調整可能な方向が2つ以上あるという特徴を持つ。

40

ここでは、特に、光学素子に調整の自由度を与え、良好な光学特性を得ることを目的とする。

【0012】

請求項7に記載の発明では、請求項1～6のいずれか1つに記載の光走査装置において、前記ハウジングに対して前記中間的な部材の調整可能な方向が2つ以上あることを特徴とする。

ここでは、特に、光学素子に調整の自由度を与え、良好な光学特性を得ることを目的とする。

請求項8に記載の発明では、請求項1～7のいずれか1つに記載の光走査装置において、前記ハウジングに対して前記中間的な部材が調整可能な方向の少なくとも1つと、前記

50

中間的な部材に対して前記光学素子の調整可能な方向の少なくとも1つが異なることを特徴とする。

ここでは、特に、光学素子に調整の自由度を与え、良好な光学特性を得ることを目的とする。

請求項9に記載の発明では、請求項1～8のいずれか1つに記載の光走査装置において、共通の光源からのビームを分割する光束分割手段を有し、前記共通の光源から分割したビームが異なる被走査面上を走査することを特徴とする。

ここでは、特に、低コストかつ高画質な光走査装置を得ることを目的とする。

【0013】

請求項10に記載の発明では、請求項1～9のいずれか1つに記載の光走査装置を用いた画像形成装置であることを特徴とする。

10

請求項11に記載の発明では、請求項1～9のいずれか1つに記載の光走査装置を用いたカラー画像形成装置であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

温度変動による中間的な部材の変形が引き起こす光学素子の傾きは、A面とB面の両方に平行な方向について、B面の midpoint に垂直な軸を引いたとき、軸からの線膨張係数の非対称性によって引き起こるものである。

請求項1に記載の発明によれば、B面の範囲が、A面の範囲内の midpoint を含むことで、線膨張係数の非対称性による変動を少なくし、光学素子の傾きを低減することで、温度変動に強い、良好な光学特性をもつ光走査装置を提供できる。

20

また、B面をA面以上の範囲として取ることで、中間的な部材をハウジングに対して安定させ、光学素子の傾きを抑えることができる。

請求項2に記載の発明によれば、ハウジング・中間的な部材・光学素子の間に、それぞれ接着剤による固定方法を採用することで、ねじ止めや板ばね固定などの方式に比べ、それぞれの位置関係が自由になり、調整が可能であるという利点を得られる。

【0015】

中間部材の変形が引き起こす光学素子の傾きは、A面とB面の両方に平行な方向について、B面の midpoint に垂直な軸を引いたとき、軸からの線膨張係数の非対称性によって引き起こるものである。請求項3に記載の発明によれば、中間的な部材をハウジングの底面に接着し、光学素子をA面の中心に対し、主走査副走査方向に対し、略対称に接着、できれば全面に渡って接着することにより中間部材の中心に対し接着面が対称形状となり、中間部材の形状変化による光学素子の傾きを最小限に抑えることで、良好な光学特性を得る。

30

【0016】

請求項4に記載の発明によれば、接着剤に紫外線硬化樹脂を用いることで、光学素子を調整後、任意のタイミング接着剤を硬化させ、光学素子を固定でき、組み付けを容易にする。

中間部材の変形が引き起こす光学素子の傾きは、A面とB面の両方に平行な方向について、B面の midpoint に垂直な軸を引いたとき、軸からの線膨張係数の非対称性によって引き起こるものである。請求項5に記載の発明によれば、A面及びB面の平行な方向について、A面をB面の略中央に配置することで、対称形状となり、中間部材の形状変化による光学素子の傾きを最小限に抑え、温度変動に強い、良好な光学特性を持つ光走査装置を提供できる。

40

【0018】

請求項6に記載の発明によれば、2つ以上の移動調整を可能にしているので、光学特性確保が容易となる。

請求項7に記載の発明によれば、ハウジングに対して中間的な部材の調整可能な方向の1つと、中間的な部材に対してシリンドリカルレンズの調整可能な方向の1つが異なる構成をもたせることで、複数の光学特性（例えば、ビームウエスト径太り、ビームウエスト位置ずれ低減、ビームスポット位置ずれ低減）を同時に確保でき、なおかつ、光学素子を

50

光軸に平行な回りに偏心調整可能とすることで、光学特性を最適な値に設定することができる。

【0019】

請求項8に記載の発明によれば、2つ以上の移動調整を可能にすることで、光学特性確保が容易となる。

従来の副走査ビームピッチの調整方法として、光源ユニットを主走査方向及び副走査方向に垂直な軸を中心に回転させる方法があるが、光束分割素子を用いて共通の光源から分割したビームが異なる被走査面上を走査する光束分割方式では、ある感光体においては、所望のピッチとすることができるが、もう一方の感光体については光束分割素子（光束分割手段）以降の光学素子の形状誤差、取り付け誤差等によってピッチ誤差が生じる。

請求項9に記載の発明によれば、光束分割素子以降のシリンドリカルレンズ等に中間部材による保持方式を採用し、シリンドリカルレンズごとに調整手段を設けることで、それぞれの感光体上で所望の副走査ビームピッチを得ることができる。

【0020】

請求項10に記載の発明によれば、請求項1～9のうちのいずれか1つに記載の光走査装置を用いることにより、低コストかつ高画質な画像形成装置を提供できる。

請求項11に記載の発明によれば、請求項1～9のうちのいずれか1つに記載の光走査装置を用いることにより、低コストかつ高画質なカラー画像形成装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

図1は本実施形態に係る光走査装置の構成を示す概要斜視図である。同図において符号1、1'は光源としての半導体レーザ、2はLD（半導体レーザ）ベース、3、3'はカップリングレンズ、4は光束分割手段としてのハーフミラープリズム、5、5'はシリンドリカルレンズ、6は防音ガラス、7は偏向手段としてのポリゴンミラー、8は第1走査レンズ、9はミラー、10は第2走査レンズ、11は被走査面としての感光体（像担持体）、25は開口絞りをそれぞれ示す。

カップリングレンズ3、3'、ハーフミラープリズム4、シリンドリカルレンズ5は第1光学系を構成し、第1走査レンズ8、ミラー9、第2走査レンズ10は第2光学系を構成する。したがって、シリンドリカルレンズ5は「第1光学系に含まれる光学素子」である。

なお、図1では2つの感光体に対応する構成のみ示しているが、実際には偏向手段7を挟んで、図示された光学系と同様の光学系を配備することにより、4つの感光体を走査するようになっている。

【0022】

半導体レーザ1、1'から出射した各2本の発散光束はカップリングレンズ3、3'により、弱い収束光束、または平行光束、または弱い発散光束に変換される。

カップリングレンズ3、3'を出たビームは被走査面上でのビーム径を安定させるための開口絞り25を通過し、ハーフミラープリズム4に入射する。ハーフミラープリズム4に入射した共通の光源からのビームは上下段に分割され、ハーフミラーを出射するビームは全部で4本のビームとなる。

【0023】

図2はハーフミラープリズム4を用いた光束分割方式の副走査断面図である。

ハーフミラープリズム4は光束分割手段として働き、断面が3角形の部分41と、平行4辺形の部分42とからなっている。部分41と42の接着面4aがハーフミラーとなっており、透過光と反射光を1：1の割合で分離する。また、平行4辺形の部分42の接着面4aに対向する面4bは全反射面であり、方向を変換する機能を有する。ここでは、光束分割（分岐）手段としてハーフミラープリズムを用いているが、単体のハーフミラーと通常のみラーを用いて同様の系を構成しても良い。また、ハーフミラーの分離の割合は1：1である必要はなく、他の光学系の条件に合わせて設定してももちろん構わない。

【 0 0 2 4 】

ハーフミラープリズム 4 を出射したビームは上下段それぞれに配備されるシリンダリカルレンズ 5、5' により、偏向反射面の近傍にて主走査方向に長い線像に変換される。ここで、偏向手段 7 は上下段にそれぞれ単体のポリゴンミラー 7 a、7 b が同心で配置され、互いに回転方向の角度がずらしてある（ここでは $\theta = 45 \text{ deg}$ ）。

両ポリゴンミラーは同形で、原理的には任意の多角形からなる。一方の多角形の 1 辺の中心角をほぼ 2 等分する角度に他方の多角形の頂点に対応するように重ねてある。

【 0 0 2 5 】

図 3 は 2 段のポリゴンミラーによる光走査を説明するための図である。同図において符号 1 3 は遮光部材を示す。同図に示すように共通の光源からの上段のビームが被走査面である感光体 1 2 K を走査しているときは下段のビームは被走査面上にビームが到達しないようにし、望ましくは遮光部材 1 3 により遮光するようにする。

10

また、共通の光源からの下段のビームが上段とは異なる感光体 1 2 M を走査しているときは上段のビームは被走査面に到達しないようにする。さらに、変調駆動のほうも上段と下段でタイミングをずらし、上段に対応する感光体 1 2 K を走査するときは、上段に対応する色（例えばブラック）の画像情報に基づき、光源の変調駆動を行い、下段に対応する感光体 1 2 M を走査するときは下段に対応する色（例えばマゼンタ）の画像情報に基づき、光源の変調駆動を行う。

【 0 0 2 6 】

図 4 は複数色用の露光のタイミングチャートである。同図において縦軸は光量、横軸は時間をそれぞれ表す。共通の光源によりブラックとマゼンタの露光を行い、なおかつ、有効走査領域において、それぞれ全点灯する場合のタイムチャートを同図に示す。

20

実線がブラックに相当する部分、点線がマゼンタに相当する部分を示す。ブラック、マゼンタにおける、書き出しのタイミングは、有効走査幅外に配備される同期受光手段で走査ビームを検知することにより決定される。なお、同期受光手段は図示されていないが、通常はフォトダイオードが用いられる。

【 0 0 2 7 】

図 5 は色によって露光量を異ならせるためのタイミングチャートである。

図 4 ではブラックとマゼンタの領域での光量を同じに設定しているが、実際には光学素子の透過率、反射率が相対的に異なるため、光源の光量を同じにしまうと、感光体に到達するビームの光量が異なってしまう。そこで、図 5 に示すように、異なる感光体面を走査するときに互いの設定光量を異ならせることにより、異なる感光体面上に到達するビーム光量を等しくできる。

30

【 0 0 2 8 】

図 1 に記載の複数光源 1、1' から出射した複数ビームは異なる 2 つの感光体にそれぞれ、一回の走査で 2 つの走査線を形成する。このとき、画素密度に応じて、走査線の副走査方向のピッチを調整する必要がある。

ピッチ調整の方法としてよく用いられる方法としては、光源ユニット（1、1'、2、3、3' を 1 つのユニットとする）を主走査方向および副走査方向に垂直な軸を中心に回転させる方法がある。この場合、ある感光体においては、所望のピッチとすることができるが、もう一方の感光体については光束分割素子以降の光学素子の形状誤差、取り付け誤差等によりピッチ誤差が生じる。

40

【 0 0 2 9 】

この不具合を解決するためには光束分割素子と偏向手段の間に副走査方向のピッチを調整する手段を配備する必要がある。

ここで、特許文献 1 に記載されているシリンダリカルレンズの中間部材保持方式を図 1 6 に示す。図中に記載の両矢印は、熱膨張による形状変化量の概念的な量である。

従来方式（本発明に対する比較技術）では、使用環境温度や、連続プリント時のポリゴンスキヤナの発熱による温度変化などで、中間的な部材 3 0 が膨張してしまい、接着面と中間的な部材 3 0 の線膨張係数の違いと、ハウジング 3 1 と中間的な部材 3 0 の線膨張

50

係数の違いによって、図 17 に示すように、シリンドリカルレンズ 5 の傾きが生じるという問題があった。

【 0 0 3 0 】

図 6 に本実施形態に係る、中間的な部材を用いたシリンドリカルレンズ保持方式の副走査断面図を示す。

中間的な部材 30 によるシリンドリカルレンズ 5 の保持形態は、レイアウト性の自由度やコスト面から、図 17 に示すようなシリンドリカルレンズ両側で保持する方式より、片側で保持する方式の方が望ましい。

片側で保持する場合は、中間的な部材 30 のハウジング 31 に対する安定性の面から、中間的な部材 30 の形状は、図のように中間部材上部（以下、「支持部」ともいう）30 a よりも、下部（以下「ベース部」ともいう）30 b の方が広がっている。

10

【 0 0 3 1 】

シリンドリカルレンズ 5 は、その片側を装着面である A 面を介し接着により中間的な部材 30 の支持部 30 a に固定されている。中間的な部材 30 のベース部 30 b は、ハウジング 31 の底面に装着面である B 面を介し接着により固定されている。

A 面及び B 面に平行な方向（図中左右方向 主走査方向）について、A 面の範囲 A a は B 面の範囲 B a の中心 B b を含む。

また、光学素子としてのシリンドリカルレンズ 5（厳密にはシリンドリカルレンズ 5 の A 面に対向する固定面）は、A 面の中心 A b に対し、主走査、副走査方向に略対称に接着されている。

20

また、中間的な部材 30 の形状は、A 面及び B 面に平行な方向について、B 面の範囲は A 面の範囲以上となっている（ $B a > A a$ ）。

また、A 面及び B 面に平行な方向について、A 面は B 面の略中央に配置されている。

さらに、中間的な部材 30 の形状は、A 面及び B 面に垂直な方向（図中上下方向 副走査方向）について、B 面の中心に対し略対称となっている。

【 0 0 3 2 】

図 6 で示した構成の熱膨張による形状変化の概念を図 7 に示す。図中に記載の両矢印は、熱膨張による形状変化量の概念的な量である。

中間的な部材 30 とシリンドリカルレンズ 5 との接着面 A を、中間的な部材 30 支持部 30 a の主走査方向の幅全面に亘って設けることで、従来問題であった、中間的な部材の主走査方向の中心を軸に右と左で、線膨張係数が同じになり、温度変動によって右側と左側の伸びが変わることは無く、シリンドリカルレンズ 5 の傾きを低減することが可能である。

30

また、B 面の主走査方向の幅を、A 面の主走査方向の幅以上とすることで、中間的な部材 30 もハウジング 31 に対して安定になり、結果としてシリンドリカルレンズ 5 も安定となる。

【 0 0 3 3 】

換言すれば、中間的な部材 30 と、シリンドリカルレンズ 5 の接着面を図のように中間的な部材 30 の支持部 30 a の主走査方向の幅全面に亘って設けることで、装置内の温度変動による中間的な部材 30 の変形が引き起こすシリンドリカルレンズ 5 の傾きを最小限に抑えることができる。

40

これにより、装置の温度変動が引き起こす副走査ビームピッチ変動を抑え、色ずれを低減することができる。

【 0 0 3 4 】

シリンドリカルレンズ 5 は中間的な部材 30 を介してハウジング 31 に接着される。それぞれの接着面には予め紫外線硬化接着剤を塗布しておく。このとき、中間的な部材 30 はハウジング 31 に対して、「副走査方向に平行な軸周りの偏心調整」と「光軸方向の調整」が可能であり、シリンドリカルレンズ 5 は、中間部材に対して「光軸に平行な軸回りの偏心調整」、「副走査方向の配置調整」が可能であり、ハウジング 31 に対して中間的な部材 30 が調整可能な方向の少なくとも 1 つと、中間的な部材 30 に対して、シリン

50

リカルレンズ 5 の調整可能な方向が少なくとも 1 つが異なっている。

【 0 0 3 5 】

このような構成とすることで、複数の光学特性（ビームウエスト径太り、ビームウエスト位置ずれ低減、ビームスポット位置ずれ低減）を同時に確保でき、なおかつ、シリンドリカルレンズ 5 を光軸に平行な回りに偏心調整可能とすることで、副走査方向の走査線間隔（副走査ビームピッチ）を最適に設定できる。

調整が終了したら紫外線照射により接着剤を硬化させることにより、相互の位置を固定させる。

【 0 0 3 6 】

図 8 は実際の調整方法を説明するための図である。

シリンドリカルレンズ 5 を図示しない治具で保持しておき、調整すべき方向（ここでは光軸方向位置、光軸に平行な軸回りの偏心、副走査方向の位置）にシリンドリカルレンズ 5 を移動する。その後、紫外線硬化樹脂を塗布した中間的な部材 3 0 をシリンドリカルレンズ 5 およびハウジングに押し当て、紫外線を照射しシリンドリカルレンズ 5 を固定する。

このような構成とすることで、簡単な構造で容易に複数方向の調整が可能となる。ここで、中間的な部材 3 0 は透明とすることにより、紫外線硬化樹脂による固定がより容易になる。

【 0 0 3 7 】

中間的な部材 3 0 の形状等は上記例に限定されるものではない。例えば、中間的な部材の形状は、図 9 に示すように、A 面と B 面の範囲が同等の中間部材形状であってもよい。A 面に関しては、中心に対して略対称の接着面を持っていけばよいので必ずしも全面に渡って接着される必要は無く、図 1 0 に示すように中抜き接着面であったり、図 1 1 に示すように中心付近のみの接着形状でもよい。

【 0 0 3 8 】

「従来方式とのシミュレーションによる比較」

特許文献 1 に記載の形状のシリンドリカルレンズ中間部材保持方式による、具体的な実施例を図 1 2 に示す。寸法（単位は mm）は図の通りで、シリンドリカルレンズの材質は石英ガラス、中間的な部材の材質はポリカーボネート、ハウジングはアルミとした。

この材質、寸法はあくまで一例であり、実施する際の寸法、材質を限定するものではない。それぞれの材質の材料物性値を図 1 3 に示す。

シミュレーションにより、25 のときシリンドリカルレンズを中間的な部材に対して副走査断面での傾き 0 で接着し、45 に温度を上昇した場合、0.036° の傾きがみられた。この傾きは、副走査ビームピッチ変動として出力画像に色ずれとして大きな影響があると考えられる。

【 0 0 3 9 】

本発明におけるシリンドリカル中間部材保持方式の実施例を図 1 4 に示す。寸法は図の通りで、各材質は上記のものと同等とした。

シミュレーションにより、25 のときシリンドリカルレンズを中間的な部材に対して副走査断面での傾き 0 で接着し、45 に温度を上昇した場合、0.00006° の傾きに抑えられた。

上記シミュレーションから、特許文献 1 に記載のシリンドリカルレンズ中間部材保持方式と比較して、本発明による方式は、25 から 45 の温度変動によるシリンドリカルレンズの傾きを 600 分の 1 に低減し、本発明による方式が有効であることが確認された。

【 0 0 4 0 】

通常、画像形成装置に用いる半導体レーザは光量自動制御（Auto Power Control：以下 APC と称す）を行い、光出力の安定化を図っている。APC とは半導体レーザの光出力を受光素子によりモニタし、半導体レーザの光出力に比例する受光電流の検出信号により、半導体レーザの順方向電流を所望の値に制御する方式のことである

10

20

30

40

50

。半導体レーザが端面発光半導体レーザの場合、上記受光素子はカップリングレンズに向かって出射する方向と逆方向に出射した光をモニタするフォトダイオードを用いることが多いが、APCを行う際に、余計なゴースト光が入射すると、上記受光素子で検出する光量が増加してしまう。

【0041】

例えば、上段の反射鏡へのビームの入射角が0のとき、その反射鏡の反射面が光源方向に正対しているため、この位置でAPCを行うと、上段での反射ビームが光源に戻り、受光素子で検出する光量が増加してしまう。そのため、書き込みを実施している下段の反射鏡からのレーザ出力が狙いより少ない発光出力となってしまう、画像濃度が薄くなったり、濃度むらが発生したりする。同様に、下段の反射鏡へのビーム入射角が0になったとき、上段の反射鏡からのレーザ出力に関して同様の問題を生ずる。

そこで、いずれの反射鏡であっても上記入射角が0であるときはAPCを行わないように設定しておく。この構成をとることにより、適切な濃度で、濃度むらの少ない画像出力が可能となる。

【0042】

図20に基づいて、上述した光走査装置を用いたタンデム型のカラー画像形成装置を説明する。

カラー画像形成装置は、転写ベルト11の移動方向に沿って並置された4つの感光体12Y、12C、12M、12Kを有している。イエロー画像形成用の感光体12Yの周りには、その矢印で示す回転方向において順に、帯電器13Y、現像器14Y、転写手段15Y、クリーニング手段16Yが配置されている。他の色についても同様の構成を有しており、色別の欧文文字(C:シアン、M:マゼンダ、K:ブラック)を付して区別し、説明は省略する。

帯電器13は、感光体表面を均一に帯電するための帯電装置を構成する帯電部材である。帯電器13と現像器14の間において感光体表面に光走査装置20によりビームが照射され、感光体12に静電潜像が形成されるようになっている。

そして、静電潜像に基づき、現像器14により感光体面上にトナー像が形成される。転写手段15により、転写ベルト11で搬送される記録媒体(転写紙)に各色の転写トナー像が順次転写され、最終的に定着手段17により重ね合わせ画像が転写紙に定着される。

【0043】

なお、本実施形態において、シリンドリカルレンズを中間部材によって保持することで、所望副走査ビームピッチを得て、なおかつ光軸方向調整、光軸周り調整ができるとしたが、この中間部材保持方式は、カップリングレンズや走査レンズなどの他の光学素子に適用できることは明確である。

例えばカップリングレンズにおいて本発明を実施することで、ビームスポット径やビームウエスト位置等各レンズごとに所望の光学特性を得ることができ、なおかつ経時的、温度変動にも強い光走査装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明の一実施形態に係る光走査装置構成の要部を示す斜視図である。

【図2】ハーフミラープリズムの副走査断面図である。

【図3】2段ポリゴンミラーによる光走査を説明するための図である。

【図4】複数色用の露光タイミングを示すタイミングチャートである。

【図5】色によって露光量を異ならせることを示すタイミングチャートである。

【図6】中間的な部材に対するシリンドリカルレンズの接着固定状態を示す副走査断面図の概要側面図である。

【図7】中間的な部材を介した保持方式における温度変化による形状変化を示す模式図である。

【図8】実際の調整方法を説明するための分解斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 9】中間的な部材の変形例に係る図 6 相当図である。

【図 10】中間的な部材に対するシリンドリカルレンズの接着面の変形例に係る図 6 相当図である。

【図 11】中間的な部材に対するシリンドリカルレンズの接着面の他の変形例に係る図 6 相当図である。

【図 12】比較例として挙げた中間部材接着方式の実施例である。

【図 13】実施例に使用したシリンドリカルレンズ、中間部材、ハウジングの材料物性値を示す表である。

【図 14】本発明における中間部材保持方式の実施例である。

【図 15】多色画像形成装置（カラー画像形成装置）の基本的な構成を示す図である。

【図 16】比較例として挙げた中間部材接着方式の温度変化による中間部材の形状変化の概略図である。

【図 17】比較例として挙げる両側保持の中間部材接着方式の概略図である。

【符号の説明】

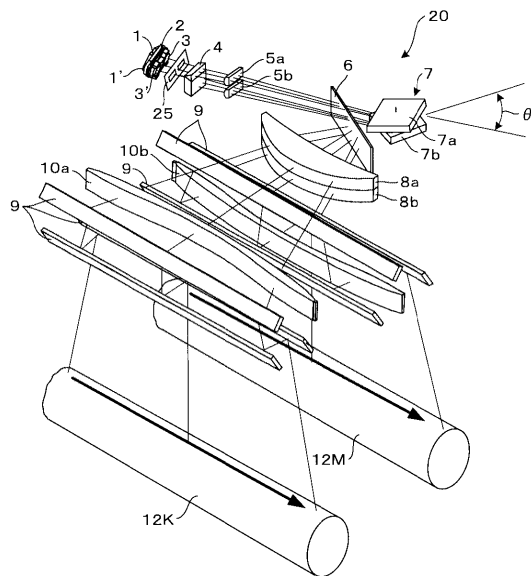
【0045】

- 1、1' 光源としての半導体レーザ
- 4 光束分割手段としてのーフミラープリズム
- 5 光学素子としてのシリンドリカルレンズ
- 7 偏向手段としてのポリゴンミラー
- 30 中間的な部材
- 31 ハウジング

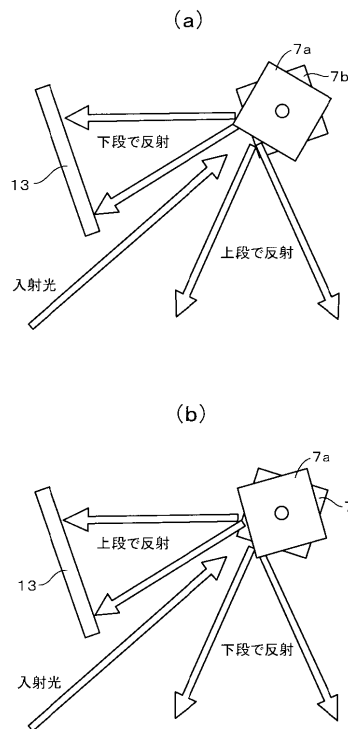
10

20

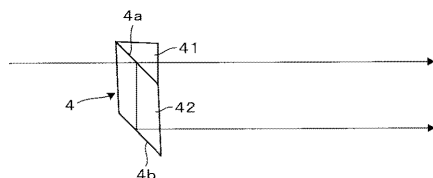
【図 1】



【図 3】



【図 2】

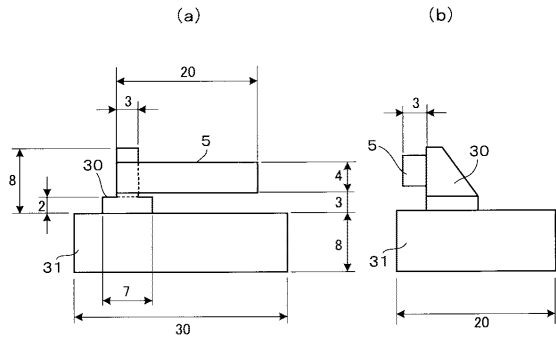


【 図 1 3 】

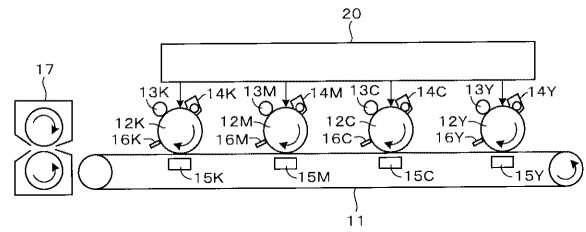
	ヤング率 (Pa)	ポアソン比	密度 (kg/m ³)	線膨張係数 (1/°C)	比熱 (J/kg·°C)	熱伝導率 (W/m·°C)
アルミニウム合金 (A5083)	7.0×10^{10}	0.33	2860	2.3×10^{-5}	960	120
石英ガラス	7.3×10^{10}	0.17	2220	5.0×10^{-7}	700	1.4
ポリカーボネイト(PC)	2.2×10^9	0.39	1200	7.0×10^{-5}	1050	0.16

※線膨張係数は20°C時のものである

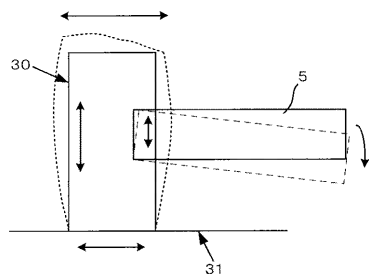
【 図 1 4 】



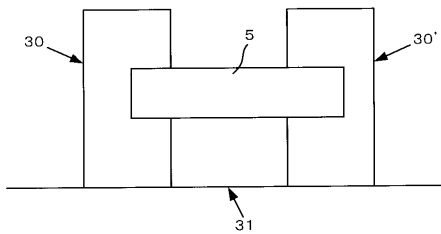
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 林 善紀
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 久保 信秋
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 山本 貴一

- (56)参考文献 実開平02-081513(JP,U)
特開2007-025165(JP,A)
特開2006-284822(JP,A)
特開2002-311367(JP,A)
特開2000-028945(JP,A)
特開平09-243947(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/44 - 2/47
G02B 7/00 - 7/10, 26/10, 26/12
G03G 15/01 - 15/04
H04N 1/04 - 1/207