

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3709727号  
(P3709727)

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月19日(2005.8.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G O 2 B 26/10

F I

G O 2 B 26/10 1 O 3

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平10-361141	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成10年12月18日(1998.12.18)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2000-180778(P2000-180778A)		東京都港区赤坂二丁目17番22号
(43) 公開日	平成12年6月30日(2000.6.30)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成15年5月13日(2003.5.13)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	小野 裕士
			神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
			ゼロックス株式会社海老名事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ビーム走査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の光ビームを単一の偏向器により同時走査する単一の偏向器と、前記偏向器によって走査された光ビームが照射される複数の感光体と、を備え、

前記偏向器の同一の偏向面に対し、主走査方向に対しては同一方向で、かつ副走査方向には角度を持たせて相互に異なる角度で複数の光ビームを入射させ、前記偏向器の回転により走査湾曲を持った偏向ビームを形成し、

前記偏向ビームを副走査方向に光軸を傾けた  $f$  レンズを通過させた後、主走査方向の湾曲量を調整する機構を備えた平面ミラーにより光路を折り返して感光体上を走査するフルカラー用の光ビーム走査装置において、

前記偏向面への副走査方向光ビーム入射角度と、 $f$  レンズの傾け角度は、前記平面ミラーが無調整状態においては全ての前記感光体上の走査線湾曲量が製造ばらつき以上となり、前記主走査方向の湾曲量を調整する機構を一方に調整することで走査線湾曲が減少可能な湾曲方向となるように設定されている、ことを特徴とする光ビーム走査装置。

【請求項2】

前記  $f$  レンズの傾け方向は、前記偏向ビームの走査線湾曲をさらに湾曲させる方向であり、

平面ミラーの主走査方向の湾曲量を調整する機構は、反射面反対側から押し出す方向である、ことを特徴とする請求項1に記載の光ビーム走査装置。

【請求項3】

10

20

前記単一の偏向器の両側に結像光学系を備え、  
各々の結像光学系に２本づつ光ビームを走査する、ことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の光ビーム走査装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ光源から発せられた光ビームを、ポリゴンミラー等の偏向器により偏向し、結像光学系により被走査面上にスポット状に結像し、等速度で直線状に走査させる光ビーム走査装置に関わり、更に詳しくは、結像光学系と被走査面の間に設けた平面鏡への入射光ビームに予め走査湾曲を与え、この湾曲方向と平面鏡の折り返し方向を特定の関係とすることにより、簡易な補正で被走査面上の走査線湾曲を補正することのできる光ビーム走査装置に関する。

10

【０００２】

【従来の技術】

従来より、レーザ光源から発せられた光ビームをポリゴンミラー等の偏向器により偏向し、 $f$  レンズを含む結像光学系によりスポット状に結像するとともに、被走査面上を等速度で走査する光ビーム走査装置、および、この光ビーム走査装置を露光源として感光体上に潜像を形成し、電子写真プロセスにより現像、転写する画像形成装置が利用されているが、このような画像形成装置に対する高速化、高画質化の要求が近年急速に高まっている。

20

【０００３】

高速化に対応するために、偏向器の駆動モータの回転を高速化したり、マルチビーム光源による複数ビーム書込等が行われ、高画質化に対応するために、書込み密度を上げたり、ビーム径を小さくすることが行われている。さらに、高画質化の達成には、走査線のレジストレーションの高精度化も求められる。

【０００４】

図８は、光ビーム走査装置による被走査面上の走査線レジストレーションを分類した図である。

【０００５】

図８において実線は走査線を表し、破線は誤差を持った走査線を示している。

30

【０００６】

このように画質に影響するレジずれは、(a) リードレジずれ、(b) サイドレジずれ、(c) 倍率ずれ、(d) 傾き(スキュー)、(e) 曲がり(ボウ)の５つに分類される。

【０００７】

これらのうち、(a) リードレジずれ、(b) サイドレジずれ、(c) 倍率ずれ、(d) 傾き(スキュー)は、光ビーム走査装置と被走査面の相対的な位置関係の調整と、光ビーム走査装置から射出する光ビームの調整の二通りの方法で調整可能である。

【０００８】

例えば、(c) 倍率ずれの場合、光ビーム走査装置と光ビーム走査面との相対的な距離を調整してもよいし、画像信号の周波数を調整しても良い。また、別の射出光ビームの調整方法としては、光ビーム走査装置内に設けた光学部品的位置や湾曲状態を調整することも可能である。

40

【０００９】

ところが、(e) 曲がり(ボウ)は、光ビーム走査装置と被走査面との相対的な関係を調整してもほとんど変化しないため、光ビーム走査装置から射出する光ビーム自体を調整する必要がある。このため、光ビーム走査装置の製造時にボウ調整を行い、画像形成装置に搭載後もこの初期調整状態を維持することが行われてきた。

【００１０】

ボウの発生原因は、主に光ビーム走査装置に搭載した光学部品の加工誤差や、光ビーム

50

走査装置の筐体への組み付け誤差であり、装置構成、光路上に配置される光学部品点数に左右されるが、調整しない場合の装置間のばらつきは0.1mm程度あるのが普通である。

【0011】

ここで、ボウの大きさを議論するには、湾曲方向を考慮しなければならない。

【0012】

図9は、ボウの湾曲方向を説明するための図である。便宜上、上に凸の場合を正（プラス）、下に凸の場合を負（-）とする。

【0013】

上記したボウの大きさ0.1mmはこの符号を考慮した大きさ（p-p）であり、ボウの平均的な湾曲量がほぼ0であれば、±0.05mmの凹凸となる。

10

【0014】

ここまでは、1本の走査線について述べてきたが、次に複数の走査線を使用するフルカラー画像形成の場合について説明する。

【0015】

カラー原稿、カラー画像の普及に伴い、前述した高速化、高画質化はカラー画像形成装置にも要求されており、近年では単色の画像形成装置なみのスピードでフルカラー画像出力が求められている。ところが、従来の普及型カラー画像形成装置は、単一の光ビーム走査装置を備え、単一の感光体上で露光、現像、転写のプロセスを逐次実行し、これらの用紙上に定着させてカラー画像を形成するプロセスを取っているため、例えば、ブラック（K）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の4色を重ね合わせる場合、4回

20

【0016】

そこで、単色の画像形成装置なみの画像出力スピードを得る技術として、複数の独立した画像形成部を備え、ここで形成された現像像を単一の転写媒体に連続的に転写し、1サイクルでフルカラー画像を形成する、所謂、タンデム方式の画像形成装置が開発されている。

【0017】

図10（A）、（B）は、4個の画像形成部を直列に配置したフルカラー画像形成装置の概略構成を示す図である。

30

【0018】

図10（A）、（B）に示すように、転写ベルト100により搬送される用紙101の搬送方向上流方向より、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの順に、画像形成部102K、画像形成部102Y、画像形成部102M、画像形成部102Cが設けられ、各画像形成部には、感光体103の周囲に電子写真プロセスを構成するサブユニットが配置されている。

【0019】

帯電装置104により感光体103を帯電したのち、光ビーム走査装置105により画像情報に応じた光ビームを露光ビーム走査して潜像を形成する。

【0020】

次に現像装置106により潜像を現像したのち、現像像を用紙101に転写する。

40

【0021】

このプロセスをブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの順に行い、図示しない定着装置により転写像を用紙101に固定したのち排出する。

【0022】

このような、複数の画像形成部を連ねた画像形成装置では、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの各色の露光源となる光ビーム走査装置105から光ビームが独立の光学系を経て感光体103に至るので、ボウ調整を行わないと、重ね合わされてカラー画像にボウの影響のみで数十ミクロンから百ミクロンの色ずれが発生し、画質的に許容できないレベルとなる。即ち、フルカラー画像形成装置では、それぞれの走査線の直線性に加え、

50

複数走査線間の湾曲量差を補正する必要がある。

【0023】

このような背景から、従来、単色画像の高画質化を達成するため、また、フルカラー画像の高画質化を達成するために、各種のボウ補正方法が提案されてきた。

【0024】

例えば、特開平5-34612号公報には、光路中に設けた長尺シリンドリカルレンズに対し、光路に略垂直な平面内の湾曲程度を変化させる湾曲量調整手段を備えているものが示されている。

【0025】

また、特開平2-28916号公報には、平面ミラーを湾曲させることにより走査面上に形成されるビーム走査線を変形させるものが示されている。

【0026】

また、特開平4-264417号公報には、ミラーを介して感光体にレーザビームを照射し、このミラーを湾曲させる湾曲面形成手段を備えたものが示されている。

【0027】

さらに、特開平8-146325号公報には、平面反射鏡を押圧手段により予め反射面が凹形状となるように湾曲させておき、この平面反射鏡の凸側を別の押圧手段により押圧することで、走査線の湾曲を補正するものが示されている。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特開平5-34612号公報に示されたように、光学部品を光路に略垂直な方向に湾曲させるためには、矩形断面形状の短辺を押さなければならず、撓み易さの観点から、現実的にはプラスチックレンズを使用せざるを得ない。敢えてガラスレンズを使用する場合には、その破壊を避けるために調整量が限定されるという問題がある。

【0029】

特開平2-28916号公報に示されて例では、図9に示したような両方向の走査線湾曲を補正するために、平面ミラーを凹凸の両方に反らせるための機構を備えなければならず、機構が複雑で高価になるとともに、画像形成装置搭載後の維持性という点でも部品点数が多い分劣るといえる。

【0030】

特開平4-264417号公報に示された例では、圧電素子によりミラーを湾曲させているために高価に成らざるを得ない。また、押しねじやカムを用いる場合は、特開平2-28916号公報と同じく、凹凸の両方に反らせるための機構を備えなければならず、機構が複雑で高価になるとともに、画像形成装置搭載後の維持性という点でも部品点数が多い分劣るといえる。

【0031】

特開平8-146325号公報に示された例では、図9に示したような両方向の走査線湾曲を補正することが可能であるが、第一、第二の押圧手段が必要なため、構成が複雑となる。

【0032】

本発明は、かかる問題を鑑みてなされたもので、簡素な補正機構で被走査面上の走査線湾曲を補正することができる光ビーム走査装置を提供することが第一の目的である。

【0033】

また、簡素な補正機構で光ビーム走査面上の走査線の湾曲を補正するとともに、複数走査線相互の色ずれを補正可能なフルカラー用の画像形成装置用の光ビーム走査装置を提供することが第二の目的である。

【0034】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、複数の光ビームを単一の偏向器により同時走査する単一の偏向器と、前記偏向器によって走査された光ビームが照射される複数の感光体と、を備え、

10

20

30

40

50

前記偏向器の同一の偏向面に対し、主走査方向に対しては同一方向で、かつ副走査方向には角度を持たせて相互に異なる角度で複数の光ビームを入射させ、前記偏向器の回転により走査湾曲を持った偏向ビームを形成し、前記偏向ビームを副走査方向に光軸を傾けた  $f$  レンズを通過させた後、主走査方向の湾曲量を調整する機構を備えた平面ミラーにより光路を折り返して感光体上を走査するフルカラー用の光ビーム走査装置において、前記偏向面への副走査方向光ビーム入射角度と、 $f$  レンズの傾け角度は、前記平面ミラーが無調整状態においては全ての前記感光体上の走査線湾曲量が製造ばらつき以上となり、前記主走査方向の湾曲量を調整する機構を一方向に調整することで走査線湾曲が減少可能な湾曲方向となるように設定されている、ことを特徴としている。

【0035】

請求項1に記載の光ビーム走査装置の作用を説明する。

【0036】

複数の光ビームが単一の偏向器の同一の偏向面で反射させることにより主走査方向に偏向される。そして、光ビームは感光体の走査を行う。ここで、主走査方向に対しては同一方向で、かつ副走査方向には角度を持たせて相互に異なる角度で複数の光ビームを入射させて、偏向器を回転させることにより走査湾曲を持った偏向ビームを形成することができる。そして、この偏向ビームを副走査方向に光軸を傾けた  $f$  レンズを通過させた後、主走査方向の湾曲量を調整する機構を備えた平面ミラーにより光路を折り返して感光体上を走査する。なお、走査線湾曲量は、予めボウの製造バラツキよりも大きく取っておく。

【0037】

【0038】

【0039】

【0040】

このように、平面ミラーを無調整状態とした場合での走査線湾曲量（光学設計によって決まるイニシャルのボウ）を、ボウの製造バラツキよりも大きく取っているため、主走査方向の湾曲量を調整する機構を簡単な構成とすることができる。また、上記機構を簡単な構成とすることにより、ボウ調整の維持性にも優れたものとなる。

また、複数の光ビームは、それぞれ副走査方向に角度を異ならせて偏向面に入射させるので、偏向器に入射する光ビームの光路上及び偏向器により偏向された走査光ビームの光路上ともに特殊な光学素子を使用せずに光ビームの合成と分離が可能となる。

また、複数の光ビームの各光路上に、それぞれに対応する光ビームを折り返す平面鏡を設けることにより、複数の光ビームの被走査面上の走査線湾曲を独立して調整することができる。

【0041】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光ビーム走査装置において、前記  $f$  レンズの傾け方向は、前記偏向ビームの走査線湾曲をさらに湾曲させる方向であり、平面ミラーの主走査方向の湾曲量を調整する機構は、反射面反対側から押し出す方向である、ことを特徴としている。

【0042】

請求項2に記載の光ビーム走査装置の作用を説明する。

【0043】

請求項2に記載の光ビーム走査装置において、 $f$  レンズは、偏向ビームの走査線湾曲をさらに湾曲させる方向に傾けられている。

平面ミラーの主走査方向の湾曲量を調整する機構で、平面ミラーを反射面反対側から押し出すことにより、走査線湾曲が減少する。

【0044】

【0045】

【0046】

この状態で、平面ミラーの主走査方向の湾曲量を調整する機構により、例えば平面鏡の主走査方向の略中央部分を光ビームが入射する面とは反対側の面（即ち、背面）から押し

10

20

30

40

50

出すと、光ビームが入射する面が凸となるように平面鏡が湾曲し、これにより平面鏡の走査中心に至る光ビームの反射点を光路手前側に移動し、被走査面上の走査線の湾曲を補正することができる。

【 0 0 4 7 】

ここで、平面鏡を上記のように押し出して湾曲させると、平面鏡の反射面上に投影された入射光ビームの湾曲及び被走査面上の走査線湾曲が予め所定方向、即ち、平面鏡の中央部分を背面側から押し出したときに、被走査面上の走査線が直線に近づく方向に折り返すことができる。

【 0 0 4 8 】

したがって、無調整状態、即ち、平面鏡を湾曲させてない状態での走査線湾曲量（光学設計によって決まるイニシャルのボウ）を、ボウの製造バラツキよりも大きく取っているため、平面ミラーの主走査方向の湾曲量を調整する機構は押し出し方向のみの調整機能を備えていれば良く、平面ミラーの主走査方向の湾曲量を調整する機構を簡単な構成とすることができる。また、平面ミラーの主走査方向の湾曲量を調整する機構を簡単な構成とすることにより、ボウ調整の維持性にも優れたものとなる。

【 0 0 4 9 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の光ビーム走査装置において、前記単一の偏向器の両側に結像光学系を備え、各々の結像光学系に 2 本ずつ光ビームを走査する、ことを特徴としている。

【 0 0 5 0 】

請求項 3 に記載の光ビーム走査装置の作用を説明する。

なお、ここでいう結像光学系とは、主走査方向または副走査方向、及び主走査方向と副走査方向との両方向に光学的屈折率を有する光学部品により構成される部分を指す。

請求項 3 に記載の光ビーム走査装置では、単一の偏向器の両側に設けられた結像光学系に対し、各々 2 本ずつ光ビームを走査する。

【 0 0 5 1 】

【 0 0 5 2 】

【 0 0 5 3 】

【 0 0 5 4 】

【 0 0 5 5 】

【 0 0 5 6 】

【 0 0 5 7 】

【 0 0 5 8 】

【 0 0 5 9 】

【 0 0 6 0 】

【 0 0 6 1 】

【 0 0 6 2 】

【 0 0 6 3 】

【 0 0 6 4 】

【 0 0 6 5 】

【 0 0 6 6 】

【 0 0 6 7 】

【 0 0 6 8 】

【 0 0 6 9 】

【 0 0 7 0 】

【発明の実施の形態】

〔参考例〕

本発明の光ビーム走査装置を説明する前に、参考例に係る光ビーム走査装置を図 1 乃至図 6 にしたがって説明する。

【 0 0 7 1 】

図 2 は、参考例に係る光ビーム走査装置 10 の副走査方向に沿った側面図（主走査方向に直角な方向から見た側面図）である。

【0072】

筐体 11 の内部には、矢印 R 方向側に、モータ 12 によって回転する多面鏡 14 を備える偏向器 16 が配置されている。本参考例では、多面鏡 14 の回転軸 C が鉛直方向であるが水平方向等の他の方向であっても勿論良い。

【0073】

偏向器 16 の矢印 L 方向側には、図 3 にも示すように、多面鏡 14 側から主走査方向（矢印 Y 方向）に曲率をもつ凹シリンドリカル面と平面で構成される第 1 の f レンズ 18 と、同じく平面と主走査方向に曲率をもつ凸シリンドリカル面で構成される第 2 の f レンズ 20 からなる f レンズ系が配置されている。

【0074】

図 2 に示すように、第 1 の f レンズ 18 及び第 2 の f レンズ 20 は、多面鏡 14 の回転軸 C に対して直角とされた水平線 HL に対して光軸が傾斜している。

【0075】

以下の表 1 に図 3 に示す光学系のレンズデータを示す。ここでは、r は曲率半径（mm）、d は中心間隔（mm）、n は屈折率を示す。

【0076】

【表 1】

番 号	r	d	n
0	$\infty$	12.0	1（空気）
1	-227.03	9.0	1.60874
2	$\infty$	39.5	1（空気）
3	$\infty$	12.0	1.71174
4	-142.44		

【0077】

図 2 に示すように、第 2 の f レンズ 20 の矢印 L 方向には、光ビーム LB を出射する半導体レーザ等を含む光源 22 が配置されている。

【0078】

光源 22 から出射した光ビーム LB は、水平線 HL に対して斜め上方に角度  $\theta$  で第 2 の f レンズ 20、第 1 の f レンズ 18 を透過して多面鏡 14 の偏向面 14A に入射する。

【0079】

偏向面 14A で反射した光ビーム LB は、第 1 の f レンズ 18、第 2 の f レンズ 20 を透過する。

【0080】

偏向面 14A で反射して第 2 の f レンズ 20 を透過した光ビーム LB と水平線 HL とのなす角度は  $\phi$  となる。なお、本参考例では、角度  $\theta$  が  $1.2^\circ$  である。

【0081】

第 2 の f レンズ 20 の矢印 L 方向側には、偏向面 14A で反射して第 1 の f レンズ 18、第 2 の f レンズ 20 を透過した光ビーム LB を矢印 R 方向側の斜め上方に向けて反射する平面ミラー 24 が配置されている。

【0082】

第 2 の f レンズ 20 の上方にはシリンドリカルミラー 26 が配置されており、シリ

ドリカルミラー 26 は平面ミラー 24 で反射された光ビーム L B を矢印 L 方向側の斜め上方に向けて反射する。

【0083】

シリンドリカルミラー 26 の光ビーム反射側には、平面ミラー 28 が配置されており、シリンドリカルミラー 26 で反射された光ビーム L B を下方に配置された感光体 30 に向けて反射する。

【0084】

なお、筐体 11 の底面には、光ビーム L B を通過させるために防塵ガラス 31 が設けられている。

【0085】

図 4 (A) に示すように、平面ミラー 28 は、主走査方向に長く形成されており、反射面 28 A の両端部分が各々本体フレーム 32 に設けられた凸状の基準面 34 に板ばね 36 によって当て付けられ本体フレーム 32 に固定されている。この本体フレーム 32 には、平面ミラー 28 を湾曲させるための平面鏡湾曲装置 37 が設けられている。

【0086】

平面鏡湾曲装置 37 は、ステー 38 及び調整ねじ 40 を備えている。

【0087】

ステー 38 は、平面ミラー 28 の背面 28 B 側に配置され、屈曲した両端部分が板ばね 36 と共に本体フレーム 32 に固定されている。

【0088】

ステー 38 の中央には、平面ミラー 28 の背面 28 B を押圧するための調整ねじ 40 が取り付けられている。

【0089】

平面ミラー 28 は、調整ねじ 40 によって長手方向中央部分を押圧されることによって反射面 28 A が凸となるように湾曲する。

【0090】

なお、図 2 に示すように、筐体 11 の上壁には、調整ねじ 40 へのアクセスを可能とする孔 41 が形成されている。

(作用)

次に、参考例の作用を説明する。

【0091】

図 2 に示すように、光源 22 から出射した光ビーム L B は、多面鏡 14 の回転軸 C に対して直角とされた水平線 H L に対して副走査方向に角度  $\theta$  をなして第 2 の f レンズ 20、第 1 の f レンズ 18 を透過し、走査範囲の中央方向から一定速度で回転する多面鏡 14 の偏向面 14 A に入射する。

【0092】

光ビーム L B は偏向面 14 A で反射偏向され、第 1 の f レンズ 18、第 2 の f レンズ 20 を通過する。

【0093】

ここで、水平線 H L に対して副走査方向に角度  $\theta$  をなして入射し、また第 1 の f レンズ 18 及び第 2 の f レンズ 20 が傾斜しているので、多面鏡 14 で反射された光ビーム L B は、感光体 30 の走査端に至る破線で示した光ビーム L B が実線で示した光ビーム L B に対して、水平線 H L から離れる方向の走査線湾曲をもって偏向される(多面鏡 14 ~ 平面ミラー 24 の間)。

【0094】

第 1 の f レンズ 18、第 2 の f レンズ 20 を透過した光ビーム L B は、その後平面ミラー 24 により折り返され、シリンドリカルミラー 26 を経て平面ミラー 28 により折り返されて感光体 30 の表面にスポット状に結像されて主走査方向に走査される。

【0095】

10

20

30

40

50



次に、図 1 にしたがって参考例の光路上における走査線湾曲を説明する。この図 1 は、平面鏡 28 での反射状態を示した図である。

【0096】

図 1 (A) に示すように、平面鏡 28 上では、主走査方向と直交する方向からみて、両走査端に至る光ビーム L B e の反射点 P 1 が、走査中心に至る光ビーム L B c の反射点 P 2 よりも光ビーム入射側（シリンドリカルミラー 26 側。矢印 R 方向側）にある。即ち、平面鏡 28 上では、走査線が光ビーム入射側とは反対側へ凸となる方向に湾曲している。

【0097】

図 1 (B) に示すように、感光体 30 上での走査線は、両走査端への光ビーム L B e の入射点 P 3 が、走査中心への光ビーム L B c の入射点 P 4 よりも、図 2 の配置構成においてシリンドリカルミラー 26 側（矢印 R 方向側）にある。

10

【0098】

この状態で、図 4 (A) に示すように調整ねじ 40 を工具 42 で回し、図 4 (B) に示す平面状態から図 4 (C) に示すように平面鏡 28 の中央部を押し出す方向に調整すると、平面鏡 28 が反射面 28 A が凸となるように湾曲し、これにより走査中心に至る光ビーム L B c の平面鏡 28 上の反射点 P 2 は、図 1 (A) に示す反射点 P 2' へと移動し、感光体 30 上の走査位置も、走査中心へ至る光ビーム L B c が両走査端へ至る光ビーム L B e と直線状となる位置に移動し、この結果、走査線湾曲は補正され、図の実線で示す湾曲した状態から 2 点鎖線で示す直線状へと補正される。

【0099】

20

次に、第 1 の f レンズ 18 及び第 2 の f レンズ 20 の作用を説明する。

【0100】

第 1 の f レンズ 18 及び第 2 の f レンズ 20 の傾き角  $\theta$  により感光体 30 上の走査線の湾曲が変化する。参考例の構成 ( $\theta = 1.2^\circ$ 、 $\phi = 6^\circ$ 。図 2 参照。) では、感光体 30 上の走査線の湾曲量  $E$  (図 1 (B) 参照) が約  $120 \mu m$  である (平面鏡 28 の湾曲が無い状態。 )。

【0101】

この湾曲量は、予めボウの製造時のばらつきよりも大きく設定されている。したがって、ばらつきを加味しても、感光体 30 上の走査線は必ず一定方向（平面鏡 28 の反射面 28 A が凸となるように押し出したときに走査線が直線状になる方向）の湾曲となるので、調整ねじ 40 の押し出し方向（ねじ込み方向）のみの 1 方向調整機構で走査線湾曲を調整することができる。

30

【0102】

したがって、押し方向及び引き方向の双方向に平面ミラーを調整するタイプの調整機構に比較して走査線湾曲補正構造を簡略化することができる。また、平面湾曲手段が簡単な構成であるので、調整がずれる等の経時変化が起き難く、ボウ調整の維持性にも優れたものとなる。

【0103】

なお、図 5 は、第 1 の f レンズ 18 及び第 2 の f レンズ 20 の傾き角  $\theta$  と、平面鏡 28 上の走査線湾曲量、及び感光体 30 上の走査線湾曲量との関係を示した図である。

40

【0104】

ここで、傾き角  $\theta$  を負側（- 側）にすると（図 2 とは反対側に傾斜。）、平面鏡 28 上の走査線湾曲方向は、感光体 30 上の走査線湾曲方向共に傾き角  $\theta$  を正にとった場合（図 2 の状態。）と反転する。

【0105】

図 6 は、第 1 の f レンズ 18 及び第 2 の f レンズ 20 の傾き角  $\theta$  （図 6 では図示せず。）を入射光ビームとなす角が小さくなる方向に傾けたとき（即ち、図 2 とは反対側に傾斜したとき。）の光ビームの光路を示した図である。

【0106】

図 6 の状態で背面 28 B から平面鏡 28 の中央部分を押し出すと、走査中心の光ビーム

50

L B c は、2点鎖線で示すように走査端の光ビーム L B e から離れる方向に移動し、走査線湾曲が大きくなってしまふ。したがって、走査線の湾曲を補正するには、平面鏡 2 8 を背面側に引く機構が必要となり、平面鏡を押し引きする従来の機構と同一の構成となってしまう構成が複雑となる。

【 0 1 0 7 】

したがって、構成を簡単にするには第 1 の f レンズ 1 8 及び第 2 の f レンズ 2 0 を傾斜する方向は、その光軸が偏向面 1 4 A の法線に対して偏向器 1 6 へ入射する光ビームとは反対方向に傾斜するように傾斜配置することが好ましいのである。

【 0 1 0 8 】

また、第 1 の f レンズ 1 8 及び第 2 の f レンズ 2 0 の傾斜方向は、参考例のようなダブルパス正面入射の構成では、レンズ表面からの戻り光防止、主走査方向のビーム径の均一性を向上させる方向とも一致する方向である。

【 0 1 0 9 】

また、平面ミラー 2 8 の背面 2 8 B 側に平面鏡湾曲装置 3 7 が設けられ、平面ミラー 2 8 の背面 2 8 B 側が筐体 1 1 の一側の平面に面しているので、他の光学部材等に干渉されず平面鏡湾曲装置 3 7 へのアクセスが容易である。

〔 実施形態 〕

次に、本発明の実施形態を図 7 にしたがって説明する。なお、参考例と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【 0 1 1 0 】

図 7 に示す光ビーム走査装置 5 0 は、ブラック ( K )、イエロー ( Y )、マゼンタ ( M )、シアン ( C ) の 4 色を重ね合わせてフルカラー画像を形成するためのフルカラー画像形成装置に用いるものである。

【 0 1 1 1 】

本実施形態の光ビーム走査装置 5 0 は、参考例の光ビーム走査装置 1 0 の光学系を、偏向器 1 6 を挟んで対称的に配置したものを基本とし、更に反射ミラー、光源等を追加したものであり、4つの光源 5 2 から発せられた光ビーム L B 1 ~ L B 4 を多面鏡 1 4 の回転軸を挟んで回転軸と直交する両方向から2組の f レンズ 2 0 , 1 8 を透過させて、単一の多面鏡 1 4 の対向する2面に各2本ずつ上下方向に角度を異ならせて入射させ、偏向後に再び f レンズ 1 8 , 2 0 を透過した光ビームを光路分割して4つの感光体 3 0 K , 3 0 Y , 3 0 M , 3 0 C に導くものである。

【 0 1 1 2 】

感光体 3 0 K に形成されたブラックの画像、感光体 3 0 Y に形成されたイエローの画像、感光体 3 0 M に形成されたマゼンタの画像及び感光体 3 0 C に形成されたシアンの画像を一定の速度で一方向 (例えば矢印 L 方向) に搬送される中間転写体 (図示せず) に順次転写したのち、一括して用紙に転写することによりカラーの画像が得られる。なお、このように、4つの感光体によってカラー画像を得る多色画像形成装置の構成 (光ビーム走査装置を除く) については一般的に知られている構成であるため、詳しい説明は省略する。

【 0 1 1 3 】

ここで、この光ビーム走査装置 5 0 では、偏向器 1 6 の矢印 L 方向側の光学系と矢印 R 方向側の光学系とは対称な構成であるため、矢印 L 方向側の光路に沿って詳細に説明を行う。

【 0 1 1 4 】

半導体レーザ 5 4 から出射した発散状態の光ビーム L B 1 は、カップリングレンズ 5 6 により緩やかな発散光束とされ、スリット 5 8 により光ビームの光束幅を規制されたのち、シリンドリカルレンズ 6 0 により副走査方向にのみ収束作用を受ける。

【 0 1 1 5 】

合成ミラー 6 2 により折り返された光ビーム L B 1 は、合成ミラー 6 2 の上部を通過する他の半導体レーザ 5 4 からの光ビーム L B 2 と、主走査断面でほぼ同一に光路を通る光ビームに合成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 6 】

合成された 2 本の光ビーム L B 1 , L B 2 は、正面入射用の単一の折返ミラー 6 3 a ( 偏向器 1 6 を挟んで反対側には対称的に折返ミラー 6 3 b が配置されている。 ) により折り返されて、副走査断面で入射角度の異なる 2 本の光ビーム L B 1 , L B 2 として f レンズ 2 0、1 8 を透過して単一の多面鏡 1 4 に入射する。

## 【 0 1 1 7 】

多面鏡 1 4 への副走査方向入射角度の違いと、多面鏡 1 4 の偏向面 1 4 A 上の 2 本の光ビーム L B 1 , L B 2 の反射位置を回転軸 C と平行方向に離間することにより、多面鏡 1 4 から離れるにしたがって光線間隔が広がる 2 本の光ビーム L B 1 , L B 2 として偏向される。

10

## 【 0 1 1 8 】

この 2 本の偏向光ビーム L B 1 , L B 2 は、図 1 と同様に、各々走査中心に至る光ビームに対して、両走査端に至る光ビームが図 7 の上側に位置する走査線湾曲を持っている。

## 【 0 1 1 9 】

f レンズ 1 8 , 2 0 を透過した 2 本の光ビーム L B 1 , L B 2 は、除々にその副走査方向の光線間隔を広げて進み、光ビーム L B 1 は、折返ミラー 6 4 A の上部を通過し、その後方に配設された折返ミラー 6 4 B により、それぞれの光路上に設けられたシリンドリカルミラー 6 6 A , 6 6 B に入射する。

## 【 0 1 2 0 】

シリンドリカルミラー 6 6 A , 6 6 B により反射された光ビーム L B 1 , L B 2 は、それぞれの光路上に独立に設けられた平面鏡 6 8 A , 6 8 B により折り返されて防塵ガラス 7 0 A , 7 0 B を透過したのち、感光体 3 0 A , 3 0 B 上にスポット結像される。

20

## 【 0 1 2 1 】

平面鏡 6 8 A , 6 8 B の反射面の反対側には、参考例と同様の平面鏡湾曲装置 3 7 ( 図 7 では調整ねじ 4 0 のみ図示。 ) がそれぞれ設けられている。

## 【 0 1 2 2 】

また、2 本の光ビーム L B 1 , L B 2 の光路は、副走査断面内で多面鏡 1 4 の偏向面 1 4 A と感光体 3 0 A , 3 0 B がそれぞれ幾何光学的に共役関係となる面倒れ補正光学系を構成している。

## 【 0 1 2 3 】

双方向走査の対向面側は、多面鏡 1 4 の回転軸 C を含み、感光体 3 0 の母線を含む平面に対して面対称の構成となっており、上記した 2 本の光ビーム L B 1 , L B 2 と同様の光路を通る。

30

## 【 0 1 2 4 】

但し、本実施形態では、単一の多面鏡 1 4 の対向する 2 面により偏向走査するため、感光体 3 0 の走査方向は双方向を走査する各 2 本ずつ逆向きとなる。

## 【 0 1 2 5 】

このため、画像データを反転する必要があるが、双方向走査の画像データ処理方法の詳細は本発明とは直線関係がないので説明を省略する。

## 【 0 1 2 6 】

以下に本実施形態の基本パラメータを示す。

40

( 1 ) f レンズへ入射する光ビームの副走査方向の入射角度 . . . . .  
 . . . . . 1 . 2 ° 及び 2 . 5 ° ( )

( 2 ) f レンズ

レンズデータ . . . . . 参考例 と同一 ( 表 1 参照 )

偏向角 . . . . . ± 1 2 . 8 ° ( 走査幅 2 9 7 mm に対応 ) 傾け  
 角 . . . . . 6 °

( 3 ) 多面鏡

内接円半径 . . . . . 1 2 . 5 mm

面数 . . . . . 1 2 面

50

偏向面上の２ビーム間距離・・・３．５mm

(４)イニシャルボウ(湾曲量)・・・１１９μm(１．２°入射の光ビーム)

１２２μm(２．５°入射の光ビーム) この実施形

態に示した構成では、半導体レーザ５４からの発散光をカップリングレンズ５６によって緩やかな発散光とし、f レンズ２０，１８により主走査方向の平行光束として多面鏡１４に入射する。

【０１２７】

この平行光束の幅(主走査方向に対応した幅)は、多面鏡１４の面幅(主走査方向に対応した幅)よりも広く、所謂オーバーフィールド光学系となっている。

【０１２８】

この構成とすることにより、多面鏡１４を小型化(小径化)することができ、多面鏡１４を回転させるモータ(図示せず)の負荷を軽減し、高速化、高解像化に適した光ビーム走査装置として構成できる。

【０１２９】

平面鏡湾曲装置３７は、参考例と同じく図４に示す構成のものを使用することができる。

【０１３０】

光ビーム走査装置５０の製造時には、感光体３０Ａ～Ｄに対応する位置に光ビーム位置検出センサを設けた治具の上に光ビーム走査装置５０を載せ、調整ねじ４０を工具４２により回して押し込むことにより、平面鏡６８Ａ～Ｄに押圧をかけない状態で約１２０μm あった走査線湾曲をほぼ直線状となるように調整する。

【０１３１】

この実施形態における被走査面上(感光体３０Ａ～Ｄ上)の走査線湾曲を補正するために必要な平面鏡６８Ａ～Ｄの押込み量は、２６０mmスパンで８０μm程度であり、平面鏡６８Ａ～Ｄが破壊する虞れはない。

【０１３２】

また、イニシャルボウ、調整量共に多面鏡１４への入射角度の異なる二つの光ビームＬＢ１，ＬＢ２でほぼ同量となっているので、平面鏡６８Ａ～Ｄの湾曲による倍率変動はあるが、リニアリティ(走査位置誤差)は略同じ傾向で変化するので、部分的な色ずれは生じにくい。

【０１３３】

なお、倍率変動は、前述したように画像信号の駆動周波数を変化させる電氣的な手段により補正可能である。

【０１３４】

画像形成装置上で走査湾曲を補正する場合、走査線湾曲量を正確に計測することは不可能なので、調整前状態でプリントサンプルを取り、平面鏡湾曲装置３７の調整ねじ４０が最も押込み側にある光ビームを選択し、残りの光ビームの光路上に設けられた平面鏡湾曲装置３７の調整ねじ４０を調整して、選択した基準色(調整ねじ４０が最も押込み側にある光ビームによる。)との差が小さくなる方向に調整することで、比較的容易に色ずれを補正することができる。

【０１３５】

なお、この光ビーム走査装置５０は、図示しない筐体内に設けられており、この筐体には、調整ねじ４０へのアクセスを可能とする孔(図示せず)が各調整ねじ４０の近傍の壁面に設けられている。

【０１３６】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の光ビーム走査装置は上記の構成としたので、簡素な補正機構で被走査面上の走査線湾曲を補正することができる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】 (Ａ)は参考例に係る光ビーム光学走査装置の平面鏡の反射状態を示した主走

10

20

30

40

50

査方向に沿って見た側面図であり、(B)は被走査面上での走査線を示す図であり、(C)は平面鏡の反射状態を示した斜視図である。

【図2】 参考例に係る光ビーム光学走査装置の主走査方向に沿って見た側面図である。

【図3】 2枚構成のf レンズ及び平面鏡近傍の光学系の平面図である。

【図4】 (A)は平面鏡湾曲手段の側面図であり、(B)は調整前の平面鏡を示す平面鏡の側面図であり、(C)は調整後の平面鏡を示す平面鏡の側面図である。

【図5】 f レンズの傾き角、平面鏡上の走査線湾曲量及び被走査面上の走査線湾曲量との関係を示したグラフである。

【図6】 f レンズを入射光ビームとなす角が小さくなる方向に傾けたときの光ビームの光路を示した図である。

10

【図7】 本発明の光ビーム走査装置の実施形態を示す斜視図である。

【図8】 光ビーム走査装置による被走査面上の走査線レジストレーションを分類して示した説明図である。

【図9】 ボウの湾曲方向を説明するための説明図である。

【図10】 (A)は4個の画像形成部を直列に配置したフルカラー画像形成装置の概略構成を示す側面図であり、(B)はその平面図である。

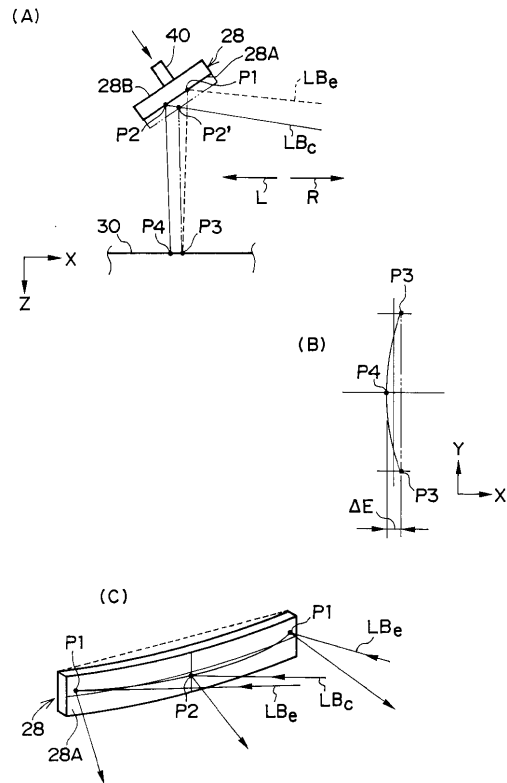
【符号の説明】

- 10 光ビーム走査装置
- 11 筐体
- 14 多面鏡
- 14A 偏向面
- 16 偏向器
- 18 f レンズ(結像光学系)
- 20 f レンズ(結像光学系)
- 22 光源
- 26 シリンドリカルミラー(結像光学系)
- 28 平面鏡
- 30 感光体(被走査面)
- 37 平面鏡湾曲装置(平面鏡湾曲手段)
- 50 光ビーム走査装置
- 52 光源

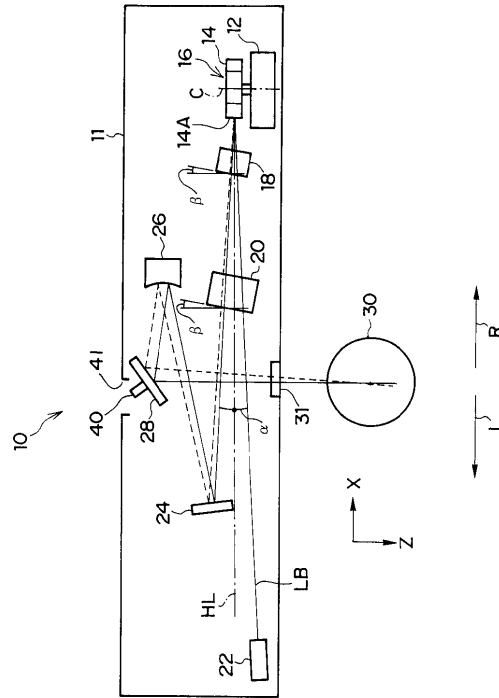
20

30

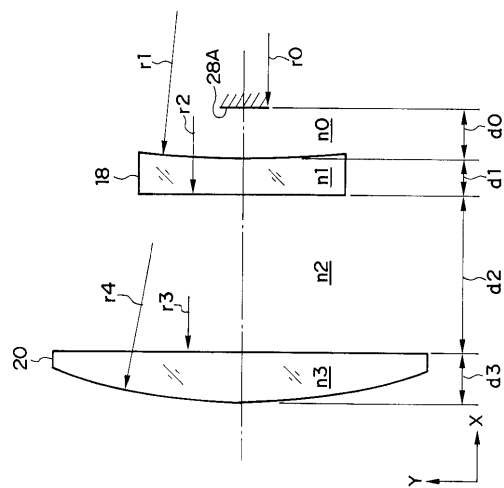
【 図 1 】



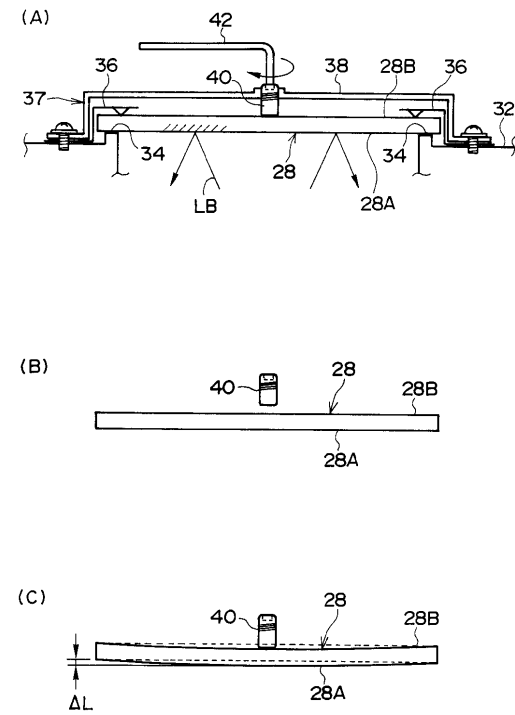
【 図 2 】



【 図 3 】

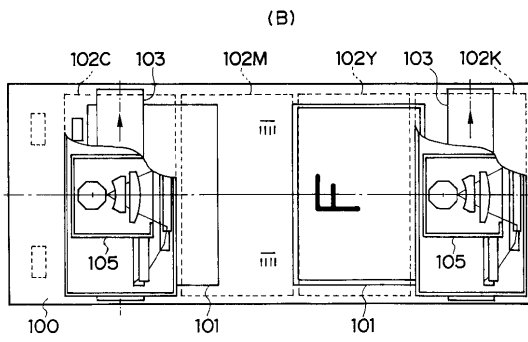
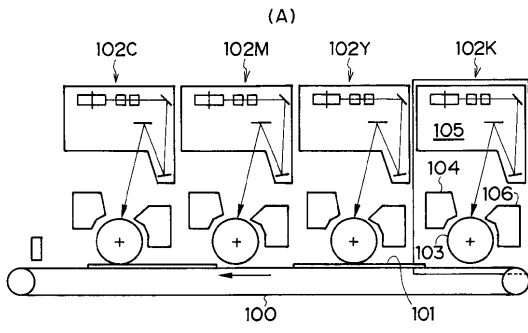


【 図 4 】





## 【図 10】





---

フロントページの続き

審査官 東 治企

- (56)参考文献 特開平08-146325(JP,A)  
特公平04-055282(JP,B2)  
特開平04-264417(JP,A)  
特開平09-096773(JP,A)  
特開平10-062685(JP,A)  
実開昭63-100716(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G02B 26/10

B41J 2/44