(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3564026号
(P3564026)
(45)発行日　平成16年9月8日(2004.9.8)　(24)登録日　平成16年6月11日(2004.6.11)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G02B 26/10	G02B	26/10	D
B41J 2/44	G02B	26/10	B
H04N 1/113	G02B	26/10	102
	G02B	26/10	103
	B41J	3/00	D

請求項の数 18　(全 20 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平11-370159
(22)出願日　平成11年12月27日(1999.12.27)
(65)公開番号　特開2001-183595(P2001-183595A)
(43)公開日　平成13年7月6日(2001.7.6)
審査請求日　平成14年12月12日(2002.12.12)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100086818
弁理士　高梨　幸雄
(72)発明者　高山　英美
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　田部　元史

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G02B 26/10

(54)【発明の名称】光走査装置及びマルチビーム光走査装置及びそれを用いた画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光源手段から出射した光束を副走査断面内において複数の偏向面を有する光偏向器の偏向面に副走査断面内において斜め方向から入射させる入射光学系と、
該光偏向器の偏向面で反射偏向された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査装置において、
該被走査面上における主走査方向の記録密度をＫ（ｄｐｉ）、副走査断面内において各偏向面間の倒れ角度の最大の差分の絶対値をγ、副走査断面内において該偏向面に入射する光束の入射角度をα、主走査断面内において該結像光学系の光軸に対する最軸外光束の走査角度をθ、該結像光学系の焦点距離をｆ、該入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸との成す角度をφとしたとき、
【数１】

$$\left|\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\ \gamma\left(\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\cos\ \phi\times\cos\frac{\theta}{2}\right.\right.$$

$$\left.\left.+\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\sin\ \phi\times\sin\frac{\theta}{2}+\sin\alpha\times\cos\ \gamma\right)\right|<\frac{6.35}{f\times K}$$

なる条件を満足することを特徴とする光走査装置。
【請求項２】
前記結像光学系を構成する少なくとも一部の光学素子は前記入射光学系の一部を構成していることを特徴とする請求項１記載の光走査装置。
【請求項３】
前記入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とが略平行であることを特徴とする請求項１記載の光走査装置。
【請求項４】
前記被走査面近傍に該被走査面上の走査開始位置のタイミングを制御するスリットを含む同期検出手段を設け、該スリットの開口部を副走査方向に対して傾けたことを特徴とする請求項１記載の光走査装置。
【請求項５】
前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該偏向面に入射することを特徴とする請求項１記載の光走査装置。
【請求項６】
前記請求項１乃至５のいずれか１項記載の光走査装置と、該光走査装置の被走査面に配置された感光体と、該感光体上を光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、該現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。
【請求項７】
複数の発光部を有する光源手段から出射した複数の光束を複数の偏向面を有する光偏向器の偏向面に副走査断面内において斜め方向から入射させる入射光学系と、
該光偏向器の偏向面で反射偏向された複数の光束を感光ドラム面上に結像させる結像光学系と、を有するマルチビーム光走査装置において、
該感光ドラム面上における主走査方向の記録密度をＫ（ｄｐｉ）、副走査断面内において各偏向面間の倒れ角度の最大の差分の絶対値をγ、副走査断面内において該偏向面に入射する光束の入射角度をα、主走査断面内において該結像光学系の光軸に対する最軸外光束の走査角度をθ、該結像光学系の焦点距離をｆ、該入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸との成す角度をφ、
該感光ドラムの半径をＲ、該感光ドラム面へ入射する複数の光束のうち互いに最も離れている光束の該感光ドラム面への入射角を各々ε_1、ε_2としたとき、
【数２】

$$\left| 2\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\gamma\left(\cos\alpha\times\sin\gamma\times\cos\phi\times\cos\frac{\theta}{2}\right.\right.$$

$$\left.\left.+\cos\alpha\times\sin\gamma\times\sin\phi\times\sin\frac{\theta}{2}+\sin\alpha\times\cos\gamma\right)\right|$$

$$+\frac{|R(\cos\varepsilon_1-\cos\varepsilon_2)\tan\theta|}{f}<\frac{12.7}{f\times K}$$

なる条件を満足することを特徴とするマルチビーム光走査装置。
【請求項８】
前記結像光学系を構成する少なくとも一部の光学素子は前記入射光学系の一部を構成していることを特徴とする請求項７記載のマルチビーム光走査装置。
【請求項９】
前記入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とが略平行であることを特徴とする請求項７又は８記載のマルチビーム光走査装置。
【請求項１０】
前記被走査面近傍に該被走査面上の走査開始位置のタイミングを制御するスリットを含む

同期検出手段を設け、該スリットの開口部を副走査方向に対して傾けたことを特徴とする請求項７記載のマルチビーム光走査装置。

【請求項１１】

前記光源手段から出射した複数の光束は前記光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該偏向面に入射することを特徴とする請求項７記載のマルチビーム光走査装置。

【請求項１２】

前記請求項７乃至１１のいずれか１項記載のマルチビーム光走査装置と、該マルチビーム光走査装置の被走査面に配置された感光体と、該感光体上を複数の光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、該現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項１３】

複数の発光部を有する光源手段から出射した複数の光束を複数の偏向面を有する光偏向器の偏向面に副走査断面内において斜め方向から入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で反射偏向された複数の光束を平面より成る感光体面上に結像させる結像光学系と、を有するマルチビーム光走査装置において、

該感光体面上における主走査方向の記録密度をＫ（ｄｐｉ）、副走査断面内において各偏向面間の倒れ角度の最大の差分の絶対値をγ、副走査断面内において該偏向面に入射する光束の入射角度をα、主走査断面内において該結像光学系の光軸に対する最軸外光束の走査角度をθ、該結像光学系の焦点距離をｆ、該入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸との成す角度をφ、

該感光体面に入射する複数の光束の入射角度を共にε_3　、該感光体面へ入射する複数の光束のうち互いに最も離れている光束の該感光体面上での距離をＬとしたとき、

【数３】

$$\left| 2\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\ \gamma\left(\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\cos\ \phi\times\cos\frac{\theta}{2}+\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\sin\ \phi\times\sin\frac{\theta}{2}+\sin\alpha\times\cos\ \gamma\right)\right| + \frac{|L\sin\varepsilon_3\times\tan\ \theta|}{f} < \frac{12.7}{f\times K}$$

なる条件を満足することを特徴とするマルチビーム光走査装置。

【請求項１４】

前記結像光学系を構成する少なくとも一部の光学素子は前記入射光学系の一部を構成していることを特徴とする特徴とする請求項１３記載のマルチビーム光走査装置。

【請求項１５】

前記入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とが略平行であることを特徴とする請求項１３又は１４記載のマルチビーム光走査装置。

【請求項１６】

前記被走査面近傍に該被走査面上の走査開始位置のタイミングを制御するスリットを含む同期検出手段を設け、該スリットの開口部を副走査方向に対して傾けたことを特徴とする請求項１３記載のマルチビーム光走査装置。

【請求項１７】

前記光源手段から出射した複数の光束は前記光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該偏向面に入射することを特徴とする請求項１３記載のマルチビーム光走査装置。

【請求項１８】

前記請求項１３乃至１７のいずれか１項記載のマルチビーム光走査装置と、該マルチビー

ム光走査装置の被走査面に配置された感光体と、該感光体上を複数の光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、該現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は光走査装置及びマルチビーム光走査装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、特に光偏向器の偏向面の倒れにより発生する主走査方向のジッター量を許容範囲内に収まるように各要素を適切に設定することにより、被走査面（感光体面）上で良好なる画像を得ることができる、例えばレーザービームプリンターやデジタル複写機等の画像形成装置に好適なものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来よりレーザービームプリンターやデジタル複写機等の画像形成装置に用いられる光走査装置においては画像信号に応じて光源手段から光変調され出射した光束を、例えば回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成る光偏向器により周期的に偏向させ、ｆθ特性を有する結像光学系によって感光性の記録媒体（感光ドラム）面上にスポット状に集束させ、その面上を光走査して画像記録を行っている。

【０００３】

図２０は従来の光走査装置の要部概略図である。

【０００４】

同図においてレーザーユニット２０１から出射した略平行光束は副走査方向にのみ所定の屈折力を有するシリンドリカルレンズ２０２に入射する。シリンドリカルレンズ２０２に入射した略平行光束のうち主走査断面内においてはそのまま略平行光束の状態で射出する。また副走査断面内においては集束して回転多面鏡から成る光偏向器２０３の偏向面２０３ａにほぼ線像として結像している。そして光偏向器２０３の偏向面２０３ａで反射偏向された光束をｆθ特性を有する結像光学系（ｆθレンズ系）２０７により被走査面としての感光ドラム面２０６上に結像させ、該光偏向器２０３を矢印Ａ方向に回転させることによって、該感光ドラム面２０６上を矢印Ｂ方向（主走査方向）に光走査して画像情報の記録を行なっている。

【０００５】

また近年、プリンター等の小型化に伴い、光走査装置にも小型で高性能なものが求められるようになっている。これを解決するために、例えば折り返しミラーにより光路を折り曲げることによって装置全体を小型化する光走査装置が種々と提案されている。これに伴い入射光学系を光偏向器の回転軸と垂直な面に対して傾けて配置する（以後「斜入射光学系」とも称す。）必要が生じる場合がある。

【０００６】

この斜入射光学系を用いた光走査装置においては、例えば光偏向器の偏向面の倒れにより被走査面上における光束の入射位置が主走査方向にずれてしまい、主走査方向の描画の位置ずれ、所謂ジッターが発生するという問題点がある。

【０００７】

従来、これに対する対応としては、例えば被走査面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期検出用の検出素子（ＢＤセンサー）の前方にアナモフィックなレンズを配置し、該アナモフィックなレンズを光軸に対して傾ける角度を他のジッター発生要因とバランスさせるように決定するといった方法が提案されている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記方法は斜入射により発生するジッターの量が許容量を越えている場合には、どのようにアナモフィックなレンズを傾けて配置しても画像の悪化は免れず、斜入射

によるジッターの発生自体を小さく抑えることが難しいという問題点があった。

【０００９】

本発明は斜入射光学系を用いた光走査装置において、光偏向器の偏向面の倒れにより発生する主走査方向のジッター量を許容範囲内に収まるように各要素を適切に設定することにより、良好なる画像を得ることができる光走査装置及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【００１０】

また本発明は斜入射光学系を用いたマルチビーム光走査装置において、光偏向器の偏向面の倒れにより発生する主走査方向のジッター量と、複数光源を用いたときに発生するジッター量とを加算した値を許容範囲内に収まるように各要素を適切に設定することにより、良好なる画像を得ることができるマルチビーム光走査装置及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

請求項１の発明の光走査装置は、

光源手段から出射した光束を副走査断面内において複数の偏向面を有する光偏向器の偏向面に副走査断面内において斜め方向から入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で反射偏向された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査装置において、

該被走査面上における主走査方向の記録密度をＫ（ｄｐｉ）、副走査断面内において各偏向面間の倒れ角度の最大の差分の絶対値をγ、副走査断面内において該偏向面に入射する光束の入射角度をα、主走査断面内において該結像光学系の光軸に対する最軸外光束の走査角度をθ、該結像光学系の焦点距離をｆ、該入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸との成す角度をφとしたとき、

【００１２】

【数４】

$$\left|\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\ \gamma\,(\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\cos\ \phi\times\cos\frac{\theta}{2}\right.$$

$$\left.+\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\sin\ \phi\times\sin\frac{\theta}{2}+\sin\alpha\times\cos\ \gamma\right)\Bigg|<\frac{6.35}{f\times K}\quad\cdots\cdot(1)$$

【００１３】

なる条件を満足することを特徴としている。

【００１４】

請求項２の発明は請求項１の発明において、

前記結像光学系を構成する少なくとも一部の光学素子は前記入射光学系の一部を構成していることを特徴としている。

【００１５】

請求項３の発明は請求項１の発明において、

前記入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とが略平行であることを特徴としている。

【００１６】

請求項４の発明は請求項１の発明において、

前記被走査面近傍に該被走査面上の走査開始位置のタイミングを制御するスリットを含む同期検出手段を設け、該スリットの開口部を副走査方向に対して傾けたことを特徴としている。

【００１７】

請求項５の発明は請求項１の発明において、
前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該偏向面に入射することを特徴としている。
【００１８】
請求項６の発明の画像形成装置は、
前記請求項１乃至５のいずれか１項記載の光走査装置と、該光走査装置の被走査面に配置された感光体と、該感光体上を光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、該現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴としている。
【００１９】
請求項７の発明のマルチビーム光走査装置は、
複数の発光部を有する光源手段から出射した複数の光束を複数の偏向面を有する光偏向器の偏向面に副走査断面内において斜め方向から入射させる入射光学系と、
該光偏向器の偏向面で反射偏向された複数の光束を感光ドラム面上に結像させる結像光学系と、を有するマルチビーム光走査装置において、
該感光ドラム面上における主走査方向の記録密度をＫ（ｄｐｉ）、副走査断面内において各偏向面間の倒れ角度の最大の差分の絶対値をγ、副走査断面内において該偏向面に入射する光束の入射角度をα、主走査断面内において該結像光学系の光軸に対する最軸外光束の走査角度をθ、該結像光学系の焦点距離をｆ、該入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸との成す角度をφ、
該感光ドラムの半径をＲ、該感光ドラム面へ入射する複数の光束のうち互いに最も離れている光束の該感光ドラム面への入射角を各々ε_1、ε_2としたとき、
【００２０】
【数５】

$$\left| 2\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\ \gamma\left(\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\cos\ \phi\times\cos\frac{\theta}{2}\right.\right.$$
$$\left.\left.+\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\sin\ \phi\times\sin\frac{\theta}{2}+\sin\alpha\times\cos\ \gamma\right)\right|$$
$$+\frac{|R(\cos\varepsilon_1-\cos\varepsilon_2)\tan\theta|}{f}<\frac{12.7}{f\times K}\quad\cdots\cdots(2)$$

【００２１】
なる条件を満足することを特徴としている。
【００２２】
請求項８の発明は請求項７の発明において、
前記結像光学系を構成する少なくとも一部の光学素子は前記入射光学系の一部を構成していることを特徴としている。
【００２３】
請求項９の発明は請求項７又は８の発明において、
前記入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とが略平行であることを特徴としている。
【００２４】
請求項１０の発明は請求項７の発明において、
前記被走査面近傍に該被走査面上の走査開始位置のタイミングを制御するスリットを含む同期検出手段を設け、該スリットの開口部を副走査方向に対して傾けたことを特徴としている。
【００２５】
請求項１１の発明は請求項７の発明において、

前記光源手段から出射した複数の光束は前記光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該偏向面に入射することを特徴とする請求項７記載のマルチビーム光走査装置。

【００２６】

請求項１２の発明の画像形成装置は、

前記請求項７乃至１１のいずれか１項記載のマルチビーム光走査装置と、該マルチビーム光走査装置の被走査面に配置された感光体と、該感光体上を複数の光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、該現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴としている。

【００２７】

請求項１３の発明のマルチビーム光走査装置は、

複数の発光部を有する光源手段から出射した複数の光束を複数の偏向面を有する光偏向器の偏向面に副走査断面内において斜め方向から入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で反射偏向された複数の光束を平面より成る感光体面上に結像させる結像光学系と、を有するマルチビーム光走査装置において、

該感光体面上における主走査方向の記録密度をＫ（ｄｐｉ）、副走査断面内において各偏向面間の倒れ角度の最大の差分の絶対値をγ、副走査断面内において該偏向面に入射する光束の入射角度をα、主走査断面内において該結像光学系の光軸に対する最軸外光束の走査角度をθ、該結像光学系の焦点距離をｆ、該入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸との成す角度をφ、

該感光体面に入射する複数の光束の入射角度を共にε_3　、該感光体面へ入射する複数の光束のうち互いに最も離れている光束の該感光体面上での距離をＬとしたとき、

【００２８】

【数６】

$$\left| 2\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\ \gamma\left(\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\cos\ \phi\times\cos\frac{\theta}{2}+\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\sin\ \phi\times\sin\frac{\theta}{2}+\sin\alpha\times\cos\ \gamma\right)\right| + \frac{|L\sin\varepsilon_3\times\tan\ \theta|}{f} < \frac{12.7}{f\times K} \quad \cdots\cdots(3)$$

【００２９】

なる条件を満足することを特徴としている。

【００３０】

請求項１４の発明は請求項１３の発明において、

前記結像光学系を構成する少なくとも一部の光学素子は前記入射光学系の一部を構成していることを特徴とする特徴としている。

【００３１】

請求項１５の発明は請求項１３又は１４の発明において、

前記入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とが略平行であることを特徴としている。

【００３２】

請求項１６の発明は請求項１３の発明において、

前記被走査面近傍に該被走査面上の走査開始位置のタイミングを制御するスリットを含む同期検出手段を設け、該スリットの開口部を副走査方向に対して傾けたことを特徴としている。

【００３３】

請求項１７の発明は請求項１３の発明において、

前記光源手段から出射した複数の光束は前記光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該偏向面に入射することを特徴としている。

【００３４】

請求項１８の発明の画像形成装置は、

前記請求項１３乃至１７のいずれか１項記載のマルチビーム光走査装置と、該マルチビーム光走査装置の被走査面に配置された感光体と、該感光体上を複数の光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、該現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴としている。

【００３５】

【発明の実施の形態】

［実施形態１］

図１は本発明の光走査装置をレーザービームプリンターやデジタル複写機等の画像形成装置に適用したときの実施形態１の要部上面図であり、各要素を主走査断面内に投射した状態を示している。図２は図１の要部側面図であり、各要素を副走査断面内に投射した状態を示している。図３は本発明の実施形態１の光束に沿って主走査方向について展開したときの展開図、図４は図３の副走査方向について展開したときの展開図である。

【００３６】

尚、本明細書において、光偏向器（６）の回転軸（６ｃ）に対して主光線が偏向面（６ａ）に入射する点を含む垂直な平面を主走査断面（ｘｙ断面）、該主走査断面と直交する平面を副走査断面（ｘｚ断面）と定義する。

【００３７】

主走査断面（ｘｙ断面）において走査中心となる軸（図１のｘ軸）を走査中心軸という。

【００３８】

図中、１は光源手段であり、例えば半導体レーザーより成っている。２はコリメーターレンズであり、半導体レーザー１から出射された発散光束を略平行光束に変換している。３は絞り（スリット部材）であり、通過光束（光量）を制限している。

【００３９】

４はシリンドリカルレンズ（シリンダーレンズ）であり、副走査方向にのみ所定の屈折力を有しており、絞り３を通過した光束を主走査断面内で後述する光偏向器６の偏向面（偏向反射面）６ａにほぼ線像として結像させている。

【００４０】

９は折り返しミラーであり、シリンドリカルレンズ４を透過した光束を光偏向器６側へ折り返している。

【００４１】

尚、コリメーターレンズ２、絞り３、シリンドリカルレンズ４、折り返しミラー９、そして後述するｆθレンズ５等の各要素は入射光学系３１の一要素を構成している。

【００４２】

尚、入射光学系３１の偏向面に対向する光軸とは光束の偏向面への入射点を含み、該入射光学系３１の光路を展開して１つの光路としたときの該入射光学系３１の光軸をいう。

【００４３】

６は複数の偏向面を有する光偏向器であり、例えば回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成り、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印Ａ方向に一定速度で回転している。

【００４４】

３２は集光機能とｆθ特性を有する結像光学系であり、単一のｆθレンズ（ｆθレンズ系）５と、副走査方向にのみ所定の屈折力を有するシリンドリカルミラー７とを有しており、光偏向器６からの偏向光束を被走査面８上に結像させると共に副走査断面内において光偏向器６の偏向面６ａと被走査面８とを略共役関係にすることにより、該偏向面６ａの倒れを補正している。ｆθレンズ５は上述の如く入射光学系３１の一要素をも構成している。尚、ｆθレンズ系を複数枚のレンズより構成しても良い。

【００４５】
８は被走査面としての感光ドラム面である。
【００４６】
本実施形態では入射光学系３１の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とが略平行となるように構成している。
【００４７】
本実施形態においては図１に示す主走査断面内においては半導体レーザー１から出射した発散光束がコリメーターレンズ２によって略平行光束に変換され、絞り３によって該光束（光量）を制限してシリンドリカルレンズ４に入射している。シリンドリカルレンズ４に入射した略平行光束はそのままの状態で射出し、折り返しミラー９を介してｆθレンズ５を透過して光偏向器６の偏向角の略中央から偏向面６ａへ入射する（正面入射）。このとき光偏向器６へ入射する光束は該光偏向器６の偏向面６ａの主走査方向の幅より広い状態で該偏向面６ａに入射する（オーバーフィールド光学系）。そして光偏向器６の偏向面６ａで偏向反射された光束が再度ｆθレンズ５を透過することによって収束され、シリンドリカルミラー７を介して感光ドラム面８上に導光される。
【００４８】
一方、図２に示す副走査断面内においては半導体レーザー１から出射した発散光束がコリメーターレンズ２によって略平行光束に変換され、絞り３によって該光束（光量）を制限してシリンドリカルレンズ４に入射している。シリンドリカルレンズ４に入射した略平行光束は収束して折り返しミラー９を介してｆθレンズ５を透過して光偏向器６の偏向面６ａに該偏向面６ａの法線に対して所定の角度で入射し、該偏向面６ａにほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像する（斜入射光学系）。そして光偏向器６の偏向面６ａで偏向反射された光束は再度ｆθレンズ５を透過し、シリンドリカルミラー７により収束されて感光ドラム面８上に導光される。そして光偏向器６を回転軸６ｃを中心に矢印Ａ方向に回転させることによって、該感光ドラム面８上を矢印Ｂ方向に（主走査方向）に光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面８上に画像記録を行なっている。
【００４９】
図５は入射光学系からの光束（光線）が光偏向器の偏向面に入射し、反射偏向される様子を該偏向面が倒れた場合をも併せもって示した光偏向器近傍の拡大説明図である。
【００５０】
同図において１０はｆθレンズ（不図示）の光軸、６は光偏向器、６ａは面倒れが無いときの偏向面、６ｂは面倒れがあったときの偏向面、２１は偏向面への入射光束、２２は偏向面６ａで反射偏向された反射光束、２３は面倒れがあったときの偏向面６ｂで反射偏向された反射光束、γ′は偏向面６ａがある偏向面に対して倒れた最大の角度である。またｘ軸はｆθレンズの光軸方向、ｙ軸は主走査方向、ｚ軸はｘ軸とｙ軸に垂直な方向（副走査方向）である。
【００５１】
同図において不図示の入射光学系を通過した入射光束２１は光偏向器６の偏向面６ａに入射し、光偏向器６が所定方向に回転することによって反射光束２２の方向が変化し、主走査方向に走査する。このとき描画の最大画角の状態を示したものが図６である。
【００５２】
図６は最大画角のときの光束の状態をｘｙ平面（主走査断面）上に射影したときの説明図である。同図において光偏向器の偏向面への入射光束２１（この光束２１は入射光学系３１の偏向面と対向する光軸と一致している。）はｘ軸に対して所定の角度φで入射し、偏向面により最大画角（ｘ軸に対する最軸外光束の走査角度）θで反射偏向される。このとき偏向面が角度γ′倒れたとき、該偏向面で反射偏向される反射光束２３は前記反射光束２２に対して角度Δθだけ異なった方向に進む。この角度Δθだけズレた反射光束２３が不図示のｆθレンズにより被走査面上でズレて結像される。このときの被走査面上でのずれ量が主走査方向のジッター量となる。
【００５３】

図７は偏向面に対する入射光束と反射光束とをｘｚ平面（副走査断面）へ射影したときの説明図である。同図に示すように偏向面の法線方向はｘ軸と一致しており、偏向面への入射光束２１はｘ軸に対して所定の角度αを持って入射する。このとき偏向面が角度γ´だけ倒れたときには、該偏向面で反射偏向される光束は反射光束２３となって矢印２３Ａ方向に進むが、副走査断面内においては前述の如くｆθレンズに倒れ補正機能があるため倒れ量が補正されて像面に入射することになる。

【００５４】

上記の主走査方向のジッター量Ｊは、副走査断面内において各偏向面間の倒れ角度の最大の差分の絶対値をγ、副走査断面内において偏向面に入射する光束の入射角度をα、主走査断面内において結像光学系３２の光軸に対する最軸外光束の走査角度をθ、結像光学系３２の焦点距離をｆ、入射光学系３１の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸との成す角度をφとしたとき、

【００５５】

【数７】

$$J=\left|2f\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\ \gamma(\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\cos\ \phi\times\cos\ \frac{\theta}{2}+\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\sin\ \phi\times\sin\ \frac{\theta}{2}+\sin\alpha\times\cos\ \gamma)\right|$$

【００５６】

なる式で算出される。

【００５７】

ジッター量に対する画像の許容量は記録密度（画像密度）に比例して厳しくなり、この量は記録密度から決まる画素の半分程度が限界とされている。

【００５８】

そこで本実施形態では被走査面上における主走査方向の記録密度をＫ（ｄｐｉ）としたとき、上述の各パラメーターを用い、

【００５９】

【数８】

$$\left|\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\ \gamma(\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\cos\ \phi\times\cos\ \frac{\theta}{2}+\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\sin\ \phi\times\sin\ \frac{\theta}{2}+\sin\alpha\times\cos\ \gamma)\right|<\frac{6.35}{f\times K}\quad\cdots\cdots(1)$$

【００６０】

なる条件を満足するように各要素を設定している。

【００６１】

これにより本実施形態では斜入射光学系を使用した光走査装置において、光偏向器の偏向面の倒れにより発生する主走査方向のジッターを小さく（記録密度から決まる画素の半分程度）抑えることができ、良好なる画像を得ている。

【００６２】

［ダブルパス構成］

次に本実施形態においてｆθレンズを入射光学系の一要素として構成した理由について、以下図８、図９を用いて説明する。

【００６３】
図８は従来の光学系の主要部分の副走査断面図であり、入射光学系の光軸がｆθレンズと干渉しないように構成した場合を示している。図９は本実施形態の光学系の主要部分の副走査断面図であり、ｆθレンズを入射光学系の一部として構成している場合を示している。図９において前記図１に示した要素と同一要素には同符番を付している。
【００６４】
図８において光偏向器８６へ入射する入射光束８３がｆθレンズ３５と干渉しない為には入射角度α′以下に設定することができない。斜め入射によるジッター量はこの入射角度α′の増加とともに増大するので、該入射角度α′を小さく抑えることが必要である。
【００６５】
そこで本実施形態では図９に示すようにｆθレンズ５を入射光学系の一要素として構成することにより、入射光束９３を該ｆθレンズ５内を通し、また反射光束９４もｆθレンズ５を通す、いわゆるダブルパスの構成としている。これにより偏向面に対する入射光束９３の入射角度α″を小さく抑えることができ、偏向面の倒れに対する許容量を緩和することができる。この人射角度α″は入射光束９３と反射光束９４が分離できる限界まで小さくすることができる。
【００６６】
［正面入射］
次に本実施形態において入射光学系を正面入射より構成した理由について、以下図１０、図１１を用いて説明する。
【００６７】
図１０、図１１は各々本実施形態の副走査断面内における被走査面上への光束入射位置を示した説明図であり、図１０は入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とが略平行であるときの状態を示しており、図１１は入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とが角度を持つときの状態を示している。
【００６８】
図中、各矢印が偏向面に倒れが発生した場合の光束の入射位置の移動の様子を示している。本実施形態においては説明図を簡単にするため偏向面の倒れに対して、ある程度被走査面上での光束（光線）上下がある、いわゆる倒れ緩和系の場合を図示している。偏向面に倒れが無いとき、光束はｙ軸上にあり、各偏向面に倒れがあるとき、図に示した各矢印方向に光束の入射位置が変化する。図中、真ん中の矢印が軸上、両端の矢印が最大画角における光束の移動を示している。
【００６９】
図１０に示したように斜め入射による主走査方向のジッター量は画像中央に対して略対称に振り分けにできる構成にした方が有利である。つまりジッター量を画像中央に対して略対称に振り分けることによって、図１１に示したように画像右端部のｙ方向の移動量をより小さくすることができ、また前記条件式（１）のパラメータφの値を小さくする方が、より条件式（１）を満たしやすくすることができる。
【００７０】
従って本実施形態では上述の如く入射光学系の偏向面に対向する光軸を主走査断面内に投射したときの光軸と、走査中心軸とを略平行にする、所謂正面入射（軸上入射）の入射光学系とすることにより、主走査方向のジッター量を画像中央に対して略対称に振り分けることができ、これによりジッター量を小さく抑えて、より良好なる画像を得ている。
【００７１】
［実施形態２］
図１２は本発明の光走査装置の実施形態２の同期検出手段周辺の要部概略図である。
【００７２】
本実施形態において前述の実施形態１と異なる点は同期検出手段を有する光走査装置において、光偏向器の偏向面の倒れが発生した場合にビーム位置（光束入射位置）がズレる量

（ジッター量）と略一致するように、該同期検出手段の一要素を構成するスリットの開口部を副走査方向に所定量、傾けたことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態１と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【００７３】

即ち、同図において１２はスリット（以下、［ＢＤスリット］と記す。）であり、スリット基板１１に形成されており、感光ドラム面上と等価な位置に配されている。このＢＤスリット１２は直線状の開口部（エッジ部）１２ａ有し、本実施形態ではこの直線状の開口部１２ａを偏向面の倒れが発生した場合にビーム位置がズレる量と略一致するように副走査方向１６に対して所定量、傾けている。

【００７４】

１３は結像手段としての結像レンズ（以下、［ＢＤレンズ］と記す。）である。１８は同期検出素子としての光センサー（以下、［ＢＤセンサー］と記す。）であり、本実施形態では該ＢＤセンサー１８からの出力信号を検知して得られた書き出し位置同期信号（ＢＤ信号）を用いて感光ドラム面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整している。１４は光束（光ビーム）、１５は主走査方向、１６は副走査方向、１７は光軸方向である。尚、ＢＤスリット１２、ＢＤレンズ１３、そしてＢＤセンサー１８等の各要素は同期検出手段４１の一要素を構成している。

【００７５】

図１３はＢＤ検知信号（ＢＤ信号）と画像の描画信号（ＬＤ信号）との関係を示した説明図である。同図においてＢＤ信号を検知した後、時間Ｔ後に画像の描画を開始することで書き出し位置決めている。本実施形態は倒れ補正緩和系であるため光偏向器の偏向面の倒れにより被走査面の上下方向に描画位置がずれる。

【００７６】

図１４、図１５は各々本実施形態の副走査断面内における被走査面上への光束入射位置を示した説明図であり、図１４はスリットの開口部を傾けなかった場合、図１５はスリットの開口部を傾けて被走査面上の描画位置ずれを補正した場合を示している。図中、各矢印が偏向面に倒れが発生した場合の光束の入射位置の移動の様子を示している。

【００７７】

本実施形態のようにスリット１２の開口部１２ａを傾けたときの斜入射光学系による最大の描画位置ずれ量は補正しなかった場合の略半分となる。尚、スリット１２の開口部１２ａの傾け角度が大きくなると、副走査方向の描画位置ずれがジッターとなってしまうという問題点がある。従って光束の主走査方向のシフトに対して副走査方向のシフトはある程度確保する必要がある。これを達成するには倒れ補正倍率を緩和したタイプより構成すれば良い。

【００７８】

［実施形態３］

次に本発明の実施形態３について説明する。

【００７９】

本実施形態において前述の実施形態１と異なる点は複数の発光部（光源）を有するマルチレーザ光源を用いたマルチビーム光走査装置において、複数光源を使用したときに発生するジッター量と、光偏向器の偏向面の倒れにより発生するジッター量とを加算したときの値が後述する条件式（２）を満足するように各要素を設定したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態１と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【００８０】

本実施形態のようなマルチレーザ光源を使用したマルチビーム光走査装置においては、複数光源（複数光束）であるために原理的に以下のようなジッターが発生する。

【００８１】

図１６、図１７は各々ジッターが発生する様子を示した感光ドラム面上の一部分の拡大説明図である。図１６は軸上光束における感光ドラム面への入射の様子を示した主走査断面図、図１７は最軸外光束の状態を主走査断面について示した説明図である。

【００８２】
図１６において１６１は感光ドラム面、１６２はマルチレーザ光源から出射された複数の光束のうち図面上、最も上側の光束（上側光束）、１６３は最も下側の光束（下側光束）を示している。このとき感光ドラムの半径をＲ、感光ドラム面への上側光束１６２の入射角をε１、下側光束１６３の入射角をε２とする。
【００８３】
図１７において１７１は上側光束の感光ドラム面上の位置、１７２は下側光束の感光ドラム面上の位置である。１７３は最軸外光束、θは主走査断面内における最軸外光束の感光ドラム面への入射角（最軸外光束１７３のｆθレンズの光軸に対する走査角度）である。
【００８４】
図１６、図１７に示すように上側・下側光束１６２，１６３の光束入射位置においては光軸方向にΔｘの光路差がある。従って上側光束１６２と下側光束１６３とではΔｙの主走査方向の描画位置ずれが発生する。この描画位置ずれ量Δｙは上述した各パラメータを用い、以下の式より求められる。
【００８５】
$\Delta y = |R(\cos\varepsilon_1 - \cos\varepsilon_2)\tan\theta|$
この描画位置ずれ量Δｙは複数光束を使用したマルチビーム光走査装置においてジッター量となり、複数光束を使用する場合、このジッター量と前記光偏向器の偏向面の倒れにより発生するジッター量とを加えた値を許容範囲内（記録密度から決まる画素の半分程度）に設定する必要がある。
【００８６】
そこで本実施形態では前述の各パラーメータを用い、
【００８７】
【数９】

$$\left| 2\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\gamma\left(\cos\alpha\times\sin\gamma\times\cos\phi\times\cos\frac{\theta}{2} + \cos\alpha\times\sin\gamma\times\sin\phi\times\sin\frac{\theta}{2} + \sin\alpha\times\cos\gamma\right)\right| + \frac{|R(\cos\varepsilon_1 - \cos\varepsilon_2)\tan\theta|}{f} < \frac{12.7}{f\times K} \quad \cdots\cdots(2)$$

【００８８】
なる条件を満足するように各要素を設定することにより、ジッター量を許容範囲内に抑えることができ、これにより良好なる画像を得ている。
【００８９】
［実施形態４］
次に本発明の実施形態４について説明する。
【００９０】
本実施形態において前述の実施形態３と異なる点は平面より成る平面感光体を用いたマルチビーム光走査装置において、後述する条件式（３）を満足するように各要素を設定したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態３と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。
【００９１】
即ち、図１８は軸上光束における感光体面への入射の様子を示した主走査断面図である。同図において１８１は平面より成る感光体面である。１８２はマルチレーザ光源から出射された複数の光束うち図面上、最も上側の光束（上側光束）、１８３は複数の光束うち最も下側の光束（下側光束）を示している、このとき感光体面１８１に入射する複数の光束の入射角度を共にε３、感光体面１８１上での上側光束１８２と下側光束１８３との距離

をＬとしたとき、この両端の光束の光軸方向の光路差はΔｘとなる。同図に示したように、この光路差Δｘにより上側光束１８２と下側光束１８３との入射位置が主走査方向にΔｙだけずれる。この描画位置ずれ量Δｙは以下の式より求められる。

【００９２】

Δｙ＝Ｌｓｉｎε３×ｔａｎ　θ

この描画位置ずれ量Δｙは複数光束を使用したマルチビーム光走査装置においてジッター量となり、複数光束を使用する場合、このジッター量と前記光偏向器の偏向面の倒れにより発生するジッター量とを加えた値を許容範囲内（記録密度から決まる画素の半分程度）に設定する必要がある。

【００９３】

そこで本実施形態では前述の各パラーメータを用い、

【００９４】

【数１０】

$$\left| 2\sin\frac{\theta}{2}\times\sin\ \gamma\,(\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\cos\ \phi\times\cos\frac{\theta}{2} +\cos\alpha\times\sin\ \gamma\times\sin\ \phi\times\sin\frac{\theta}{2}+\sin\alpha\times\cos\ \gamma)\right| + \frac{|\mathrm{Lsin}\varepsilon_3\times\tan\ \theta|}{f} < \frac{12.7}{f\times K} \quad \cdots\cdot(3)$$

【００９５】

なる条件を満足するように各要素を設定することにより、ジッターを許容範囲内に抑えることができ、これにより良好なる画像を得ている。

【００９６】

［画像形成装置］

図１９は、本発明の光走査光学系を用いた画像形成装置の一例である、電子写真プリンタの構成例を示す副走査方向の要部断面図である。図中、１００は先に説明した本発明の実施形態１～３のいずれかの光走査装置（もしくはマルチビーム光走査装置）を示す。１０１は静電潜像担持体たる感光ドラム（感光体）であり、該感光ドラム１０１の上方には該感光ドラム１０１の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ１０２が該表面に当接している。該帯電ローラ１０２の当接位置よりも下方の上記感光ドラム１０１の回転方向Ａ下流側の帯電された表面には、光走査装置１００によって走査される光ビーム（光束）１０３が照射されるようになっている。

【００９７】

光ビーム１０３は、画像データに基づいて変調されており、この光ビーム１０３を照射することによって上記感光ドラム１０１の表面に静電潜像を形成せしめる。該静電潜像は、上記光ビーム１０３の照射位置よりもさらに上記感光ドラム１０１の回転方向下流側で該感光ドラム１０１に当接するように配設された現像手段としての現像装置１０７によってトナー像として現像される。該トナー像は、上記感光ドラム１０１の下方で該感光ドラム１０１に対向するように配設された転写手段としての転写ローラ１０８によって転写材たる用紙１１２上に転写される。該用紙１１２は上記感光ドラム１０１の前方（図１９において右側）の用紙カセット１０９内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。該用紙カセット１０９端部には、給紙ローラ１１０が配設されており、該用紙カセット１０９内の用紙１１２を搬送路へ送り込む。

【００９８】

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙１１２はさらに感光ドラム１０１後方（図１９において左側）の定着手段としての定着器へと搬送される。該定着器は内部に定着ヒータ（図示せず）を有する定着ローラ１１３と該定着ローラ１１３に圧接するよう

に配設された加圧ローラ１１４とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙１１２を上記定着ローラ１１３と加圧ローラ１１４の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙１１２上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ１１３の後方には排紙ローラ１１６が配設されており、定着された用紙１１２をプリンタの外に排出せしめる。

【００９９】

【発明の効果】

本発明によれば前述の如く斜入射光学系を用いた光走査装置において、光偏向器の偏向面の倒れにより発生する主走査方向のジッター量を許容範囲内になるように各要素を適切に設定することにより、斜入射により発生するジッター量を許容値以内とし、光偏向器の偏向面の倒れにより発生するジッターを小さく抑え、これにより良好なる画像を得ることができる光走査装置及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【０１００】

また本発明によれば前述の如く斜入射光学系を用いたマルチビーム光走査装置において、光偏向器の偏向面の倒れにより発生する主走査方向のジッター量を許容範囲内になるように各要素を適切に設定することにより、斜入射により発生するジッター量と、複数光源を用いたときに発生するジッター量とを加算した値を許容値以内とし、光偏向器の偏向面の倒れにより発生するジッターを小さく抑え、これにより良好なる画像を得ることができるマルチビーム光走査装置及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態１の要部上面図

【図２】本発明の実施形態１の要部側面図

【図３】本発明の実施形態１の光束に沿って主走査方向に展開したときの展開図

【図４】本発明の実施形態１の光束に沿って副走査方向に展開したときの展開図

【図５】本発明の実施形態１の光偏向器の偏向面近傍の説明図

【図６】本発明の実施形態１の光偏向器近傍の主走査断面図

【図７】本発明の実施形態１の光偏向器近傍の副走査断面図

【図８】従来の光走査装置のｆθレンズ周辺の副走査断面図

【図９】本発明の実施形態１のｆθレンズ周辺の副走査断面図

【図１０】本発明の実施形態１の被走査面上における光束の入射位置の移動を示した説明図

【図１１】従来の光走査装置の被走査面上における光束の入射位置の移動を示した説明図

【図１２】本発明の実施形態２の同期検出手段の周辺を示した要部概略図

【図１３】本発明の実施形態２のＢＤタイミングを示した説明図

【図１４】従来の光走査装置においてスリットを傾けない場合の被走査面上における光束の入射位置の移動を示した説明図

【図１５】本発明の実施形態２の被走査面上における光束の入射位置の移動を示した説明図

【図１６】本発明の実施形態３の複数光束によるジッターの発生を示した説明図

【図１７】本発明の実施形態３の複数光束によるジッターの発生を示した説明図

【図１８】本発明の実施形態４の複数光束によるジッターの発生を示した説明図

【図１９】本発明の光走査光学系を用いた電子写真プリンタの構成例を示す副走査方向の要部断面図

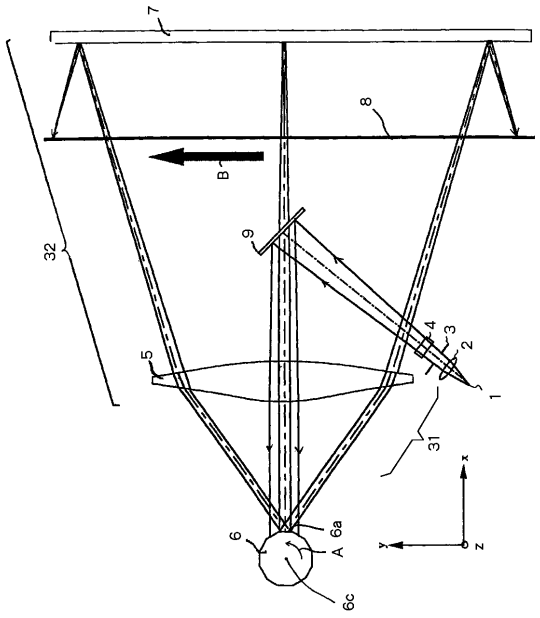
【図２０】従来の光走査装置の要部概略図

【符号の説明】

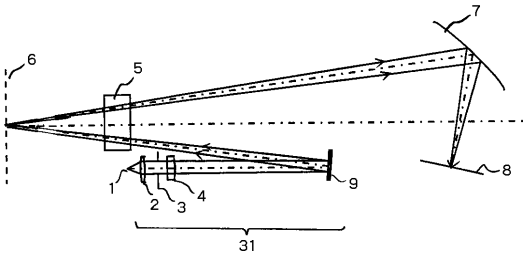
１　　光源手段
２　　コリメーターレンズ
３　　絞り
４　　シリンドリカルレンズ
５　　ｆθレンズ

６　光偏向器
７　シリンドリカルミラー
８　被走査面
１２　スリット
１３　結像レンズ
１８　同期検出素子
４１　同期検出手段
１６１　感光ドラム面
１８１　平面感光体面
３１　入射光学系
３２　結像光学系
１００　光走査光学系
１０１　感光ドラム
１０２　帯電ローラ
１０３　光ビーム
１０７　現像装置
１０８　転写ローラ
１０９　用紙カセット
１１０　給紙ローラ
１１２　転写材（用紙）
１１３　定着ローラ
１１４　加圧ローラ
１１６　排紙ローラ

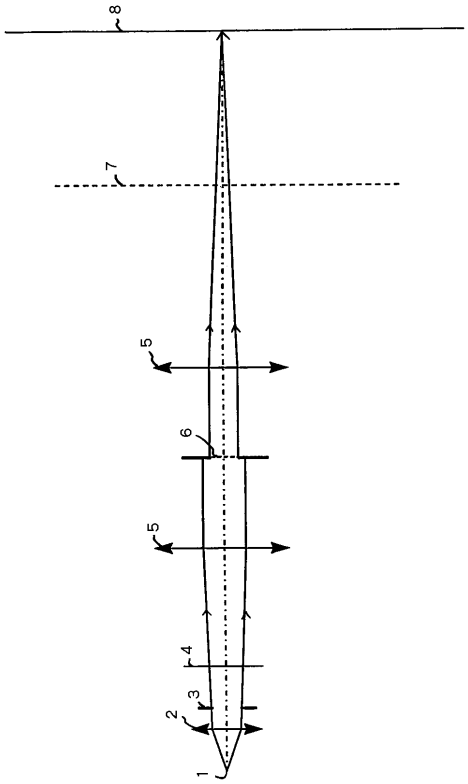
【図１】



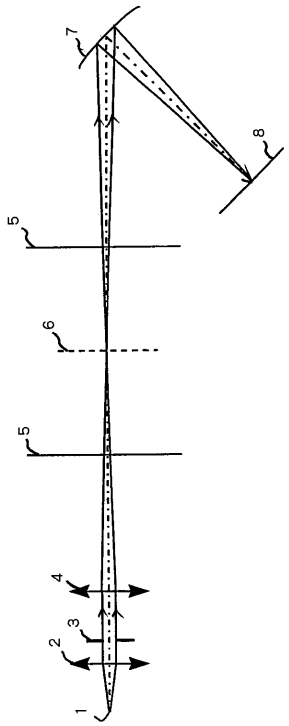
【図２】



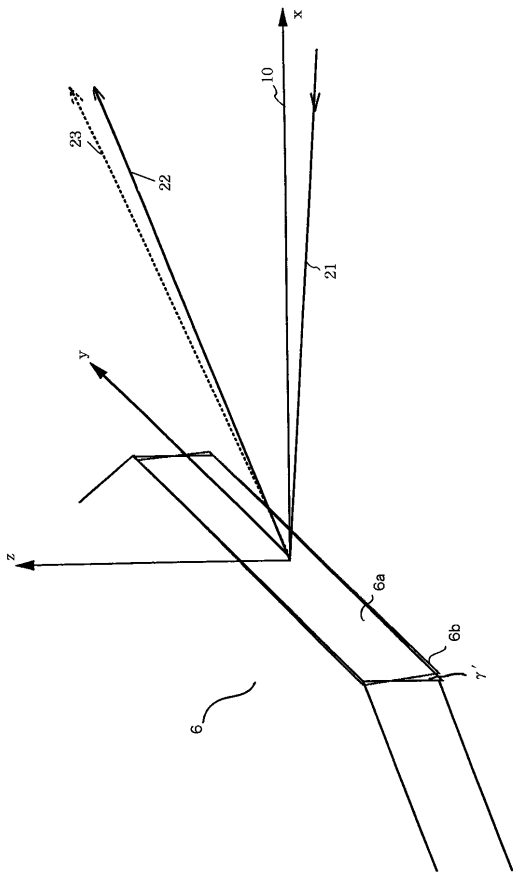
【図３】


8
7
5
6
5
4
3
2
1

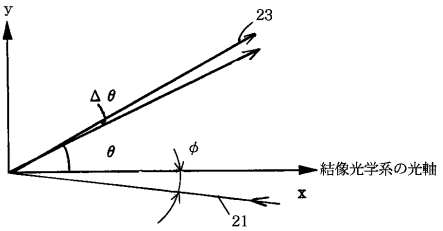
【図４】


7
8
5
6
5
4
3
2
1

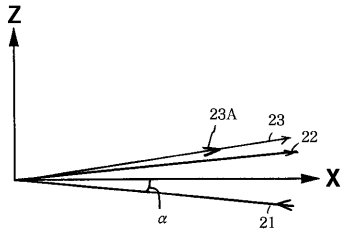
【図５】


x
10
23
22
21
y
z
6a
6b
γ'
6

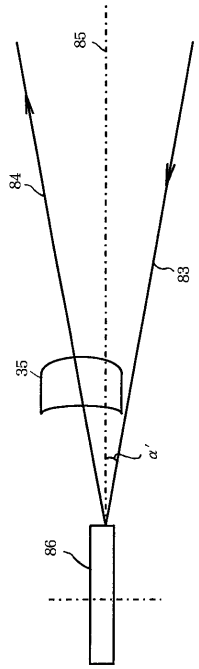
【図６】


y
23
θ
θ
φ
結像光学系の光軸
x
21

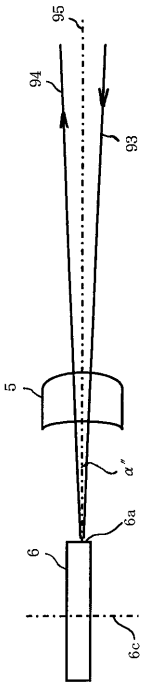
【図７】


Z
23A
23
22
X
α
21

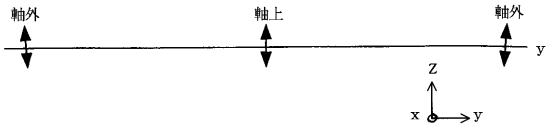
【図８】



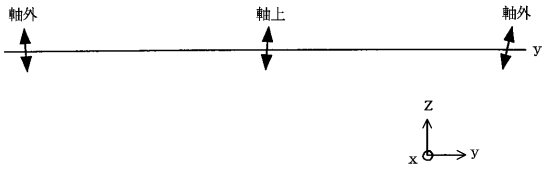
【図９】



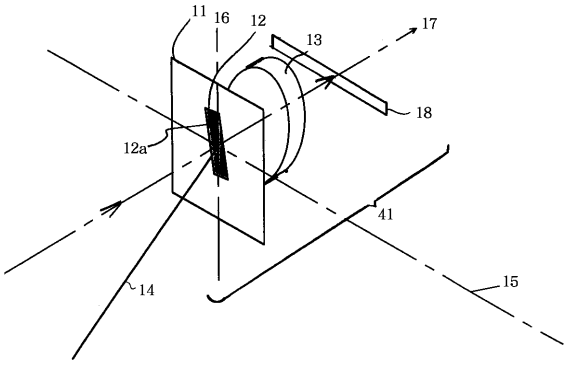
【図１０】



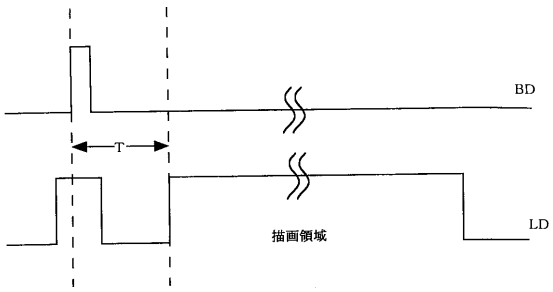
【図１１】



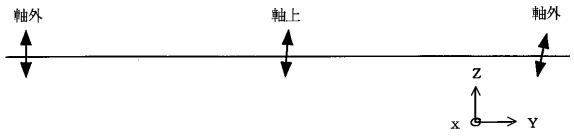
【図１２】



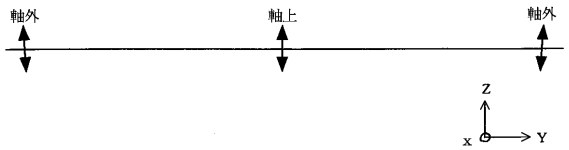
【図１３】



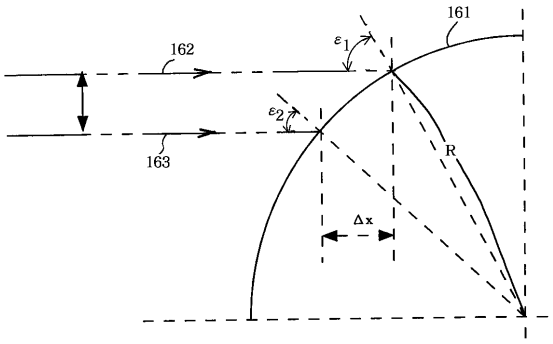
【図１４】



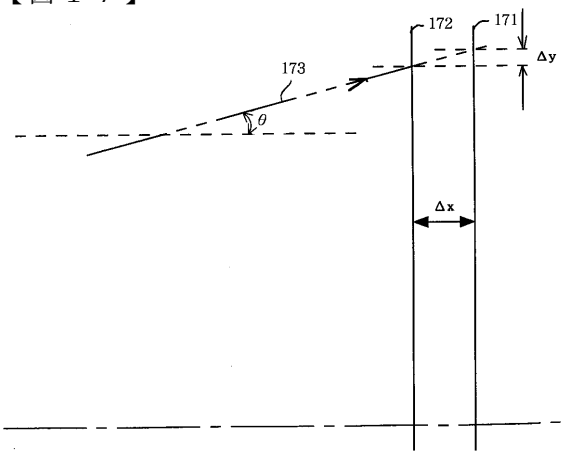
【図１５】



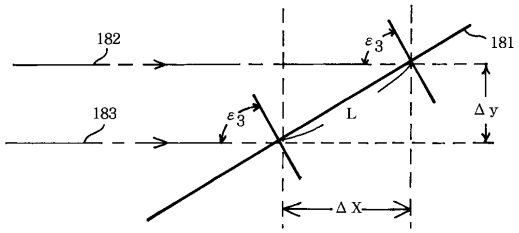
【図１６】



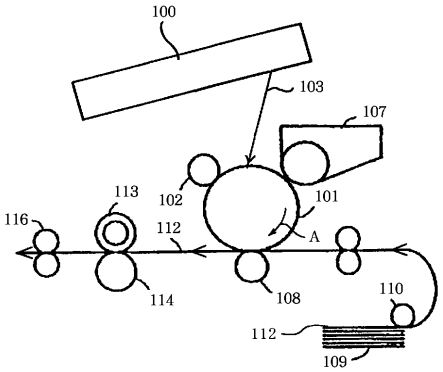
【図１７】



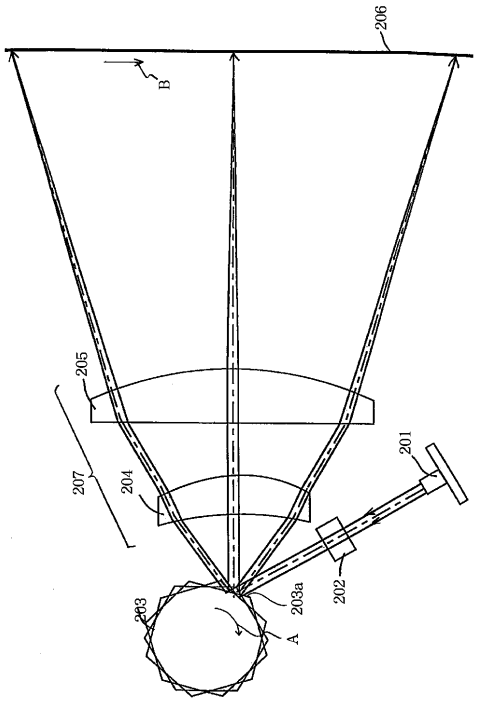
【図１８】



【図１９】



【図２０】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI
	H04N 1/04 104A