(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2009-122327
(P2009-122327A)
(43)公開日　平成21年6月4日(2009.6.4)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G02B 26/10	(2006.01)	G02B	26/10	B	2C362
G02B 26/12	(2006.01)	G02B	26/10	F	2H045
B41J 2/44	(2006.01)	G02B	26/10	103	5C072
H04N 1/113	(2006.01)	B41J	3/00	D	
		H04N	1/04	104A	

審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　（全 21 頁）

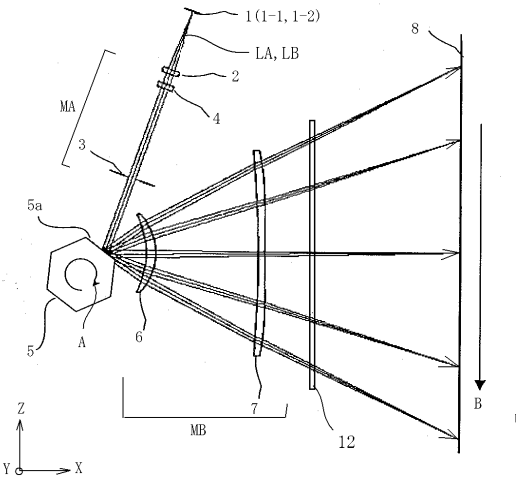
(21)出願番号　特願2007-295344 (P2007-295344)
(22)出願日　平成19年11月14日 (2007.11.14)

(71)出願人　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　谷村　憲
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

Ｆターム(参考)　2C362 AA07 BA04 BA50 BA51 DA04
2H045 AA01 BA22 BA32 CA33 CA68
CB24 DA02
5C072 AA03 DA21 HA02 HA06 HA13
QA14 XA05

(54)【発明の名称】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)【要約】
【課題】　画像の劣化を抑え、かつコンパクトで高速印刷が可能な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得ること。
【解決手段】　光源手段１と、光源手段から発せられた複数の光束を偏向する偏向手段５と、偏向手段によって偏向された複数の光束を感光ドラム８上に結像させる結像光学系ＬＢとを有し、複数の光束は、各々前記結像光学系の少なくとも一つの結像光学素子の光軸に対して副走査方向に離間した位置を通過しており、結像光学系を構成する結像光学素子のうち、副走査方向に最も強いパワーを有する結像光学素子を通過する前記複数の光束のうち、結像光学素子の母線から最も遠い位置を通過する光束が、感光ドラムに入射するとき、他の光束に比べて感光ドラムの面法線に対して入射角度が最も小さくなるように感光ドラムが配置されていること。
【選択図】　図１Ａ



【特許請求の範囲】
【請求項１】
光源手段と、前記光源手段から出射した複数の光束を偏向走査する偏向手段と、
前記偏向手段の偏向面によって偏向走査された複数の光束を感光ドラム上に結像させる結像光学系とを有し、
前記複数の光束は、各々前記結像光学系の少なくとも一つの結像光学素子の光軸に対して副走査方向に離間した位置を通過しており、
前記結像光学系を構成する結像光学素子のうち、副走査方向に最も強いパワーを有する結像光学素子を通過する前記複数の光束のうち、前記結像光学素子の母線から最も遠い位置を通過する光束が、前記感光ドラムに入射するとき、他の光束に比べて前記感光ドラムの面法線に対して入射角度が最も小さくなるように前記感光ドラムが配置されていることを特徴とするマルチビーム光走査装置。
【請求項２】
前記複数の光束が前記結像光学系を通過し、前記感光ドラムへ入射するときの主走査方向の最大角度をα、前記感光ドラムの法線に対して前記複数の光束が入射するときの角度の平均をθ_0、画素密度をDPI、副走査方向に離間した位置を光束が通過することで発生する主走査方向のジッター量をΔＪ(mm)とするとき、
【数１】

$$\left|\Delta J \times DPI / 25.4 + \sin\theta_0 \tan\alpha\right| \leq 0.1$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項１に記載のマルチビーム光走査装置。
【請求項３】
前記マルチビーム光走査装置は、複数の感光ドラムと各感光ドラムに対応した光源手段を有し、各光源手段から発せられた複数の光束を各々の感光ドラムに導く各光路中に各々反射ミラーを有し、各光路に配置した反射ミラーの枚数の差分に応じて、前記各光源手段を光軸まわりに回転させる方向を決めていることを特徴とする請求項１又は２に記載のマルチビーム光走査装置。
【請求項４】
前記複数の感光ドラムに各々入射する複数の光束は、前記複数の感光ドラムの回転方向に対してすべて同一の順番で入射することを特徴とする請求項３に記載のマルチビーム光走査装置。
【請求項５】
前記各光路ごとに配置される反射ミラーの枚数の差分は奇数であることを特徴とする請求項３又は４に記載のマルチビーム光走査装置。
【請求項６】
前記結像光学系のうち、副走査方向に最もパワーが強い光学素子は屈折レンズであり、前記屈折レンズのうち、少なくとも１面は副走査断面内の曲率が有効部内において軸上から軸外に向かい連続的に変化していることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載のマルチビーム光走査装置。
【請求項７】
前記結像光学系のうち、副走査方向に最もパワーが強い結像光学素子はミラーであり、前記ミラーは副走査断面内の曲率が有効部内において軸上から軸外に向かい連続的に変化していることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載のマルチビーム光走査装置。
【請求項８】
前記光源手段から出射した複数の光束を変換し、前記偏向手段の偏向面の上に直線に結像させる入射光学系を有することを特徴とする請求項１乃至７のいずれか１項に記載のマルチビーム光走査装置。
【請求項９】

請求項１乃至８のいずれか１項に記載のマルチビーム光走査装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記マルチビーム光走査装置で走査された光束によって前記感光体の上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項１０】

請求項１乃至８のいずれか１項に記載のマルチビーム光走査装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記マルチビーム光走査装置に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項１１】

請求項１乃至８のいずれか１項に記載のマルチビーム光走査装置の被走査面に配置され、互いに異なった色の画像を形成する複数の像担持体とを有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項１２】

外部機器から入力した色信号を異なった色の画像データに変換して各々のマルチビーム光走査装置に入力せしめるプリンタコントローラを有していることを特徴とする請求項１１に記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は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、電子写真プロセスを有するレーザービームプリンタやデジタル複写機やマルチファンクションプリンタ（多機能プリンタ）等の画像形成装置に好適なものである。

【背景技術】

【０００２】

従来よりレーザービームプリンタ（ＬＢＰ）等の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(ビーム）を、回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成る偏向手段により周期的に偏向させている。そして偏向された光束を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１５は従来の光走査装置の要部概略図である。

【０００４】

同図において光源手段９１から出射した発散光束はコリメータレンズ９２により平行光束に変換され、絞り９３によって前記光束を制限して副走査方向（副走査断面内）にのみ屈折力を有するシリンドリカルレンズ９４に入射している。シリンドリカルレンズ９４に入射した平行光束のうち主走査方向（主走査断面内）においてはそのままの状態で射出する。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偏向手段９５の偏向面（反射面）９５ａに線像として結像している。

【０００５】

そして偏向手段９５の偏向面９５ａで偏向された光束をｆθ特性を有する結像光学系９６を介して被走査面としての感光ドラム面９８上に導光している。そして偏向手段９５を矢印Ａ方向に回転させることによって感光ドラム面９８上を矢印Ｂ方向に光走査して画像情報の記録を行なっている。

【０００６】

上記の光走査装置においては感光ドラム面９８上を光スポットで走査する前に前記感光ドラム面９８上における画像形成を開始するタイミングを調整するために、光検出器としての同期検出用センサー９９が設けられている。

【０００７】

この同期検出用センサー９９は偏向手段５で偏向走査された光束の一部である同期検出

用光束、つまり感光ドラム面９８上の画像形成領域を走査する前の画像形成領域外の領域を走査しているときの光束を受光する。この同期検出用光束は同期検出用ミラー９７で反射され、同期検出用レンズ（不図示）で集光されて同期検出用センサー９９に入射する。そしてこの同期検出用センサー９９の出力信号から同期検出用信号（同期信号）を検出し、この同期検出用信号に基づいて感光ドラム面９８における画像記録の開始タイミングを調整している。

【０００８】

同図における結像光学系９６は副走査断面内において偏向手段９５の偏向面９５ａと感光ドラム面９８とが共役関係となるように構成しており、これにより偏向面９５ａの面倒れを補償している。

【０００９】

このような光走査装置において、印刷速度の速い印刷機が年々望まれている。例えば多ビーム化（マルチレーザ光源の使用、プリズムによるビーム合成、複数の光束を偏向方向に異なる角度をもって光偏向器としてのポリゴンミラーに入射させる）による高速化が実現されている。

【００１０】

しかしながら、多ビーム化の問題点としては、以下のことが種々と知られている（特許文献１、２参照）。

【００１１】

感光ドラム面の法線に対して斜めに光束が入射することで発生するジッター及び各光束の初期波長のバラツキや環境変動による各光束の波長変動の差などによって、主走査方向においてジッターが発生し、印字精度が著しく劣化する。

【００１２】

また別の市場ニーズとして、光走査装置（カラーＬＢＰや複写機など）のコンパクト化（特に薄型化）への要求もある。薄型化のためには、副走査断面内において偏向手段の偏向面に対して光束を斜め方向から入射させる、所謂斜入射光学系より構成することで折り返しの自由度を向上させることができる（特許文献３参照）。

【特許文献１】特開２００１－１３３７１１号公報

【特許文献２】特開２０００－２９２７１８号公報

【特許文献３】特開２００４－７０１０８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１３】

斜入射光学系では、マルチビームや合成手段を用いたことによる多ビーム化によって、上述したジッターだけではなく、別の要因による新たなジッターが発生する。

【００１４】

多ビームを感光ドラム上で走査させる場合、特定の解像度に応じて感光ドラム上で副走査方向に一定のピッチをもって複数の光束(光線）で走査している。これに伴い、複数の光束が副走査方向に離間した状態で結像光学系を通過することになる。

【００１５】

結像光学系の光軸を含む母線近傍を通過するような従来の光学系の場合、上記のように副走査方向に離間した状態で光束がレンズを通過しても、結像光学系の母線に対して各光束が副走査方向に対称な状態で通過する。そのため結像光学系を構成する結像レンズの各レンズ面に対する各光束の通過位置および通過する角度に大きな差はないため結像光学系を通過する光束は主走査方向に対して同一の光学性能が得られる。

【００１６】

しかしながら、斜入射光学系の場合は、結像光学系を構成する結像レンズのレンズ面の母線に対して副走査方向に離間した位置を通過することが知られている。

【００１７】

このような光学系に対して、副走査方向に離間した光束が通過する場合、各光束がレン

ズ面を通過する副走査方向の位置および角度が異なるために結像光学系を通過する複数の光束の主走査方向における光学性能が著しく異なってしまう。その結果、主走査方向に上述したジッターの他に新たなジッターが発生するという問題点があった。

【００１８】

本発明は画像の劣化を抑え、かつコンパクトで高速印刷が可能な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。

【課題を解決するための手段】

【００１９】

請求項１の発明のマルチビーム光走査装置は、

光源手段と、前記光源手段から出射した複数の光束を偏向走査する偏向手段と、

前記偏向手段の偏向面によって偏向走査された複数の光束を感光ドラム上に結像させる結像光学系とを有し、

前記複数の光束は、各々前記結像光学系の少なくとも一つの結像光学素子の光軸に対して副走査方向に離間した位置を通過しており、

前記結像光学系を構成する結像光学素子のうち、副走査方向に最も強いパワーを有する結像光学素子を通過する前記複数の光束のうち、前記結像光学素子の母線から最も遠い位置を通過する光束が、前記感光ドラムに入射するとき、他の光束に比べて前記感光ドラムの面法線に対して入射角度が最も小さくなるように前記感光ドラムが配置されていることを特徴としている。

【００２０】

請求項２の発明は請求項１の発明において、

前記複数の光束が前記結像光学系を通過し、前記感光ドラムへ入射するときの主走査方向の最大角度をα、前記感光ドラムの法線に対して前記複数の光束が入射するときの角度の平均をθ_0、画素密度をDPI、副走査方向に離間した位置を光束が通過することで発生する主走査方向のジッター量をΔＪ(mm)とするとき、

【００２１】

【数１】

$$\left|\Delta J \times DPI / 25.4 + \sin\theta_0 \tan\alpha\right| \leq 0.1$$

【００２２】

なる条件を満足することを特徴としている。

【００２３】

請求項３の発明は請求項１又は２の発明において、

前記マルチビーム光走査装置は、複数の感光ドラムと各感光ドラムに対応した光源手段を有し、各光源手段から発せられた複数の光束を各々の感光ドラムに導く各光路中に各々反射ミラーを有し、各光路に配置した反射ミラーの枚数の差分に応じて、前記各光源手段を光軸まわりに回転させる方向を決めていることを特徴としている。

【００２４】

請求項４の発明は請求項３の発明において、

前記複数の感光ドラムに各々入射する複数の光束は、前記複数の感光ドラムの回転方向に対してすべて同一の順番で入射することを特徴としている。

【００２５】

請求項５の発明は請求項３又は４の発明において、

前記各光路ごとに配置される反射ミラーの枚数の差分は奇数であることを特徴としている。

【００２６】

請求項６の発明は請求項１乃至５のいずれか１項の発明において、

前記結像光学系のうち、副走査方向に最もパワーが強い光学素子は屈折レンズであり、前記屈折レンズのうち、少なくとも１面は副走査断面内の曲率が有効部内において軸上か

ら軸外に向かい連続的に変化していることを特徴としている。
【００２７】
請求項７の発明は請求項１乃至５のいずれか１項の発明において、
前記結像光学系のうち、副走査方向に最もパワーが強い結像光学素子はミラーであり、前記ミラーは副走査断面内の曲率が有効部内において軸上から軸外に向かい連続的に変化していることを特徴としている。
【００２８】
請求項８の発明は請求項１乃至７のいずれか１項の発明において、
前記光源手段から出射した複数の光束を変換し、前記偏向手段の偏向面の上に直線に結像させる入射光学系を有することを特徴としている。
【００２９】
請求項９の発明の画像形成装置は、
請求項１乃至８のいずれか１項に記載のマルチビーム光走査装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記マルチビーム光走査装置で走査された光束によって前記感光体の上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有することを特徴としている。
【００３０】
請求項１０の発明の画像形成装置は、
請求項１乃至８のいずれか１項に記載のマルチビーム光走査装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記マルチビーム光走査装置に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴としている。
【００３１】
請求項１１の発明の画像形成装置は、
請求項１乃至８のいずれか１項に記載のマルチビーム光走査装置の被走査面に配置され、互いに異なった色の画像を形成する複数の像担持体とを有することを特徴としている。
【００３２】
請求項１２の発明は請求項１１の発明において、
外部機器から入力した色信号を異なった色の画像データに変換して各々のマルチビーム光走査装置に入力せしめるプリンタコントローラを有していることを特徴としている。
【発明の効果】
【００３３】
本発明によれば画像の劣化を抑え、かつコンパクトで高速印刷が可能な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。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３４】
以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。
【実施例１】
【００３５】
本発明のマルチビーム光走査装置は、複数の光束を発する光源手段を有する。そして光源手段から発せられた複数の光束を偏向する偏向手段と、偏向手段によって偏向された複数の光束を感光ドラム上に結像させる結像光学系とを有している。このとき結像光学系は、副走査方向の結像倍率が画像有効域内において一定又は略一定となるように副走査方向のパワー（屈折力）が設定されている。
【００３６】
複数の光束は、各々結像光学系の少なくとも一つの光学素子に、その光軸に対して副走査方向に互いに離間した位置を通過している。このとき結像光学系を構成する光学素子のうち、副走査方向に最も強いパワーを有する光学素子を複数の光束が通過したとする。このとき複数の光束のうち、光学素子の母線から最も遠い位置を通過する光束が、感光ドラムに入射するとき、他の光束に対して以下の如く設定している。つまり、感光ドラムの面

法線に対して光学素子の母線から最も遠い位置を通過する光束の入射角度が最も小さくなるように結像光学系と感光ドラムを配置している。

【００３７】

図１Ａは本発明の実施例１の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図１Ｂは本発明の実施例１の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）、図１Ｃは本発明の実施例１の結像光学系の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【００３８】

尚、以下の説明において、主走査方向（Ｙ方向）とは偏向手段の回転軸及び結像光学系の光軸（Ｘ方向）に垂直な方向（偏向手段で光束が偏向反射（偏向走査）される方向）である。副走査方向（Ｚ方向）とは偏向手段の回転軸と平行な方向である。主走査断面とは結像光学系の光軸と主走査方向とを含む平面である。副走査断面とは結像光学系の光軸を含み主走査断面に垂直な断面である。

【００３９】

図中、１は光源手段であり、例えば半導体レーザ(レーザ光源）より成っている。半導体レーザ１は、２つの発光部（レーザ発光部）1-1、１-2を有している（モノリッシクマルチビームレーザ）。

【００４０】

２は集光レンズ（コリメータレンズ）であり、２つの発光部1-1、１-2から出射された２本の発散光束LA,LBを平行光束に変換している。４はシリンドリカルレンズであり、副走査方向（副走査断面内）のみに屈折力（パワー）を有している。３は開口絞りであり、シリンドリカルレンズ４から出射された２本の光束LA,LBのビーム形状を成形している。

【００４１】

尚、コリメータレンズ２、シリンドリカルレンズ４、開口絞り３の各要素は入射光学系ＭＡの一要素を構成している。本実施例の入射光学系ＭＡは光源手段１から出射した複数の光束を変換し、後述する偏向手段５の偏向面５ａ上に直線に結像させている。

【００４２】

またコリメータレンズ２とシリンドリカルレンズ４を１つの光学素子（アナモフィック光学素子）で構成しても良い。

【００４３】

５は偏向手段としての光偏向器であり、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】

ＭＢはｆθ特性を有する結像光学系（ｆθレンズ系）であり、結像光学素子としての屈折レンズである第１、第２の結像レンズ（トーリックレンズ）６，７より成っている。結像光学系ＭＢは偏向手段５で偏向走査された複数の光束を後述する感光ドラム面８上の異なる位置に各々結像させている。また結像光学系ＭＢは副走査断面内においてポリゴンミラー５の偏向面５ａと感光ドラム面８との間を共役関係にすることにより偏向面の面倒れ補償を行っている。

【００４５】

８は記録媒体としての感光ドラム（感光ドラム面）である。１２は反射ミラーであり、光源手段１から発せられた２本の光束LA,LBを感光ドラム面８に導く光路中に設けられている。

【００４６】

本実施例において光源手段１から出射した２本の発散光束LA,LBはコリメータレンズ２により平行光束に変換される。変換された平行光束は副走査断面内のみにパワーを有するシリンドリカルレンズ４により、ポリゴンミラー５の偏向面５ａに主走査方向に長手の線像として結像される。またシリンドリカルレンズ４を通過した２本の光束LA,LBは開口絞り３によって光束幅が制限される。

【００４７】

本実施例では副走査断面内において、コリメータレンズ２の光軸及びシリンドリカルレ

ンズ４の光軸をポリゴンミラー(光偏向器）５の偏向面５ａの法線５ｄに対して傾けて構成している。これにより各発光部1-1、１-2から発せられた２本の光束LA,LBがポリゴンミラー５の偏向面５ａに副走査方向に斜め方向から角度をもって入射（斜入射）するように構成している（斜入射光学系）。

【００４８】

そしてポリゴンミラー５の偏向面５ａにより偏向走査された２本の光束LA,LBは、結像光学系ＭＢにより反射ミラー１２を介して感光ドラム面８上にスポット状に結像している。そしてポリゴンミラー５を矢印Ａ方向に回転させることによって、感光ドラム面８上を矢印Ｂ方向に光走査し、２本の走査線を形成し、画像記録を行っている。

【００４９】

ここで斜入射光学系の場合、副走査方向に間隔をもった光束（光線）がレンズ面を通過する場合に光学性能差が生じる理由を説明する。

【００５０】

主走査方向において画像中心を通過する光束の光路長に対して、画像端部を通過する光束の光路長の方が長い。したがって、面倒れ補償機能を有するような光学系の場合、走査領域の全域において共役関係を満たすためには、画像中心を通過する光束が通過するレンズの副走査方向のパワーに対して、画像端部を通過する光束が通過するレンズの副走査方向のパワーが小さくなる。よって副走査方向のレンズ面の曲率半径はレンズ光軸上からレンズ端部にかけて緩くなる傾向がある。

【００５１】

図２Ａに示すようなレンズ面のモデルを仮定する。図２Ｃは図２Ａの斜視図である。

【００５２】

レンズ面の光軸Ｌａを含む母線Ｒyにおける面頂点Ｒy0に対するサグ量をＸ(y)とする。

【００５３】

ここで図２Ａにおいて、ｙは面頂点Ｒy0の座標を0としたときに主走査方向の座標を示す。主走査方向における座標y0（>0）に対して主走査方向に微小量＋Δy、－Δy離れた位置でのサグ量をＸ（y0+Δy）およびＸ(y0-Δy)とする。また副走査方向に離間した座標におけるサグ量は副走査方向の曲率半径によって定義される。

【００５４】

今、主走査方向および副走査方向の曲率半径が正であるような面を考えると、母線Ｒyにおける各サグ量の関係は以下のような関係がある。

【００５５】

｜Ｘ（y0-Δy）｜＜｜Ｘ（y0）｜＜｜Ｘ（y0+Δy）｜・・・（1）

ここで、図２Ｂに示すように副走査方向に距離ｚだけ離れた位置において母線Ｒyに対するサグ量をΔＸ（y0）とする。そうすると上述したように副走査方向の曲率半径（子線曲率半径）は光軸Ｌａに対してレンズ端部（Ｙ軸方向）の方が緩くなるために副走査方向に距離ｚだけ離れた位置において、母線Ｒyに対するサグ量は図２Ｂに示すようにして以下のような関係が成り立つ。

【００５６】

｜ΔＸ（y0-Δy）｜＞｜ΔＸ（y0）｜＞｜ΔＸ（y0+Δy）｜・・・（2）

したがって、図２Ａの点線で示すようにレンズ面の母線形状Ryに対して、副走査方向に離れた位置での主走査形状Ｒy´の変化は光軸Ｌａに対してレンズ端部（Ｙ方向）の方が少なくなっている。

【００５７】

このため光軸Ｌａ上の母線Ｒyの曲率半径に比べて光軸Ｌａから副走査方向に離れた位置（Ｚ方向）での主走査方向の形状Ｒy´の曲率半径が緩くなる（Ｒy＜Ｒy´）ために、主走査方向のパワーが小さくなっているのが分かる。

【００５８】

言い換えると、主走査方向の走査倍率が母線Ryを通過するときよりも大きくなっている。

【００５９】
したがって、レンズ面の母線Ryに対して副走査方向により離間した位置を通る光束は感光ドラム面８に入射する際、レンズ面の母線Ryを通過した光束が感光ドラム面８に入射する位置より主走査方向に広がった位置を照射してしまうことがわかる。
【００６０】
以上の理由によって、副走査方向に離間した多ビームが通過する場合、各光束がレンズ面を通過する副走査方向の位置が異なることで生じる走査倍率の差のため、感光ドラム８上での主走査方向の位置が異なりジッターとなる。また、この傾向は副走査方向のパワーが強いレンズで顕著となる。
【００６１】
なお、以下、上述した斜入射光学系において発生する主走査方向のジッターを「斜入射光学系ジッター」とも称す。
【００６２】
一方、多ビームが感光ドラム面８に斜めに入射するときに発生するジッターについて図３(A),(B)を用いて説明する。
【００６３】
光源手段１の発光部1-1から出射された光束ＬＡは、画像端部において最大走査角（感光ドラムへ入射するときの主走査方向の最大角度）α、感光ドラム面８の法線に対して入射角度（複数の光束が入射するときの角度の平均）θ。で感光ドラム面８へ入射される。
【００６４】
一方、光源手段１の発光部1-2から出射された光束ＬＢは、光束ＬＡと同一の光束軌跡で光源手段１から出射され、特定の解像度に対応して定められた感光ドラム面８上のレーザビーム間隔Ｌとなるように調整され入射される。
【００６５】
このため、図３(A),(B)に示すように光束ＬＢは副走査方向において、光束ＬＡを基準として、ズレ量ΔＳだけズレて入射されることになる。従って、光束ＬＢによる画像は主走査方向に、ΔＳ・ｔａｎα分だけ外側に画素ズレが生じることとなる。このとき、光束ＬＢが感光ドラム面８の法線に対して入射する角度はθ。＋Δθとなる。ここで、ズレ量ΔＳは感光ドラム８の半径をｒとして以下の式で表すことができる。
【００６６】
【数２】

$$\Delta S = r\cos\theta_0 - r\cos(\theta_0 + \Delta\theta) \quad \cdots (3)$$

【００６７】
ここで、感光ドラム面８上における副走査方向のピッチをＬとすると、Δθ=L/rより、
【００６８】
【数３】

$$\Delta S = r\cos\theta_0 - r\cos(\theta_0 + L/r)$$
$$= r\cos\theta_0 - r\cos\theta_0 \cos L/r + r\sin\theta_0 \sin L/r \quad \cdots (4)$$

【００６９】
ここで、L/rは非常に小さいので、ズレ量ΔＳは以下のように近似することができる。
【００７０】
【数４】

$$\Delta S \cong L\sin\theta_0 \quad \cdots (5)$$

【００７１】
従って、画素ズレ量ΔＰはΔＳ・tanαよりLsinθ$_0$・tanαだけ発生することがわかる。
【００７２】
つまり画素ズレ量ΔＰは、
ΔＰ＝Lsinθ$_0$・tanα
となる。
【００７３】
先に述べた斜入射光学系において発生するジッター量は光学系によって決まってしまう。これに対して、感光ドラム起因によるジッター（以下、「ドラム斜入射ジッター」とも称す。）は式(5)より感光ドラム面８の法線に対する入射角度θ$_0$を変えることで低減することができる。このことを利用すると、光束ＬＡおよび光束ＬＢが感光ドラム面８に入射する向きを最適化することによって、斜入射光学系によって発生するジッターを補正する向きにドラム斜入射ジッターを発生させることが可能である。
【００７４】
上記画素ズレ量ΔＰについて、図４を用いて詳細な説明を行う。図４において、光束ＬＡ（図４において実線）および光束ＬＢ（図４において点線）が副走査方向のパワーの強いレンズ面７ｂを通過するときに、光束ＬＡが光束ＬＢよりもレンズ面の母線により遠い位置を通ると仮定する（図２Ｃ参照）。このとき、先に述べた理由から光束ＬＡの走査倍率が光束ＬＢの走査倍率より大きくなるため、感光ドラム面８上で光束ＬＢの照射位置に対して光束ＬＡは外側への画素ズレを発生させる。
【００７５】
そこで感光ドラム面８の法線に対する光束ＬＡの入射角度θ$_A$が光束ＬＢの入射角度θ$_B$よりも小さくなるように感光ドラム８を配置すれば感光ドラム面８上への入射角度の違いから光束ＬＢの照射位置に対して光束ＬＡは内側への画素ずれを発生させることになる。
【００７６】
したがって、上記２つの要因によって発生する画素ズレの傾向は相殺関係となるので、感光ドラム面８上で発生するジッターが低減されることになる。
【００７７】
斜入射光学系で発生するジッター量（副走査方向に離間した位置を光束が通過することで発生する主走査方向のズレ量）をＡＪ(mm)とする。このとき、ジッター量ＡＪとドラム斜入射ジッター（画素ズレ量ΔＰ）との和が副走査方向のピッチＬの1/10以下であれば、ヒトの目で判別できるジッター量ではなくなるので望ましい。つまり、解像度（画素密度）ＤＰＩに対して副走査方向のピッチＬは25.4／DPI(mm)となるので、
Ｌ＝２５．４／ＤＰＩ(mm)
｜ΔＪ＋ΔＰ｜＜１／１０・Ｌ
｜ΔＪ＋L・sinθ$_0$・tanα｜＜１／１０・Ｌ
より、
【００７８】
【数５】

$$\left|\Delta J \times DPI / 25.4 + \sin\theta_0 \tan\alpha\right| \leq 0.1 \quad \cdots (6)$$

【００７９】
を満足させるように感光ドラム面８に対する光束の入射角度を決めることが望ましい。
【００８０】
表１に実施例１の光学系の諸数値を示す。
【００８１】
本実施例においては、表１に示すようにトーリックレンズ７の第２面(出射面）が、副走査断面内の曲率が有効部内において軸上から軸外に向かい連続的に変化している。
【００８２】

尚、副走査断面内において、曲率が連続的に変化する面は、トーリックレンズ７の第２面に限らず、他の面であっても良く、あるいは複数の面であっても良い。

【００８３】

また、図５に実施例１の光学系での被走査面上の像面湾曲、図６に実施例１の光学系での副走査倍率の一様性を示す。また、図７に実施例１の光学系での被走査面上のスポット形状（ピーク光量に対して、5%,10%,13.5%,36.8%,50%の等高線）を示す。

【００８４】

本実施例におけるトーリックレンズ６およびトーリックレンズ７の屈折面の面形状は以下の形状表現式により表されている。各レンズ面と光軸との交点を原点とし、光軸方向をx軸、主走査断面内において光軸と直交する軸をｙ軸、副走査断面内において光軸と直交する軸をｚ軸としたとき、主走査方向と対応する母線方向が、

【００８５】

【数６】

$$x=\frac{y^2/R}{1+\sqrt{1-(1+k)y^2/R^2}}+B_4y^4+B_6y^6+B_8y^8+B_{10}y^{10} \quad \cdots(7)$$

【００８６】

（但し、Ｒは曲率半径、ｋ、B_4、B_6、B_8、B_{10}は非球面係数）

副走査方向（光軸を含み主走査方向に対して直交する方向）と対応する子線方向が、

【００８７】

【数７】

$$x=\frac{z^2/r'}{1+\sqrt{1-z^2/r'^2}} \quad \cdots(8)$$

【００８８】

ここで　$r'=r_0(1+D_2Y^2+D_4Y^4+D_6Y^6+D_8Y^8)$

（但し、r_0は光軸上の子線曲率半径、D_2、D_4、D_6、D_8は係数）

尚、光軸外の子線曲率半径r’は各々の位置における母線の法線を含み主走査面と垂直な面内に定義されている。

【００８９】

表１より本実施例において、トーリックレンズ６およびトーリックレンズ７の副走査方向の曲率半径(表中r)を比較すると、トーリックレンズ７の第２面７ｂの子線曲率半径が一番きついことがわかる。

【００９０】

そこでシングルレーザの光束がトーリックレンズ７の第１面７ａ及び第２面７ｂにおける通過点のサグ量に対する、マルチレーザの光束ＬＡ及び光束ＬＢがそれぞれトーリックレンズ７の第１面７ａ及び第２面７ｂにおける通過点のサグ量の差分を図８に示す。

【００９１】

ただし、光束ＬＡは光束ＬＢに対してトーリックレンズ７の母線に対して副走査方向に大きく離間した位置を通過しているとする。

【００９２】

図９(A),(B)にトーリックレンズ７の子線方向の曲率半径を示す。同図(A)はトーリックレンズ７の第１面７ａの子線方向の曲率半径を示す図、同図(B)はトーリックレンズ７の第２面７ｂの子線方向の曲率半径を示す図である。

【００９３】

図８、図９(A),(B)より子線の曲率半径が主走査方向に対して一定である第１面７ａは

、シングルレーザの光束の通過点のサグ量に対してマルチレーザの光束の通過点のサグ量がレンズの主走査方向に対して一様に変化しているのでパワーの変化が殆どない。

【００９４】

次に子線曲率が主走査方向に応じて変化している第２面７ｂを見てみると、軸上に対して軸外のサグ量の変化が少ないことがわかる。これは図９(B)より明らかなように、第２面７ｂの子線曲率が軸上に対して軸外が緩くなっているからである。

【００９５】

また、光束ＬＡと光束ＬＢが通過する位置での主走査方向のサグ量を比較すると、光束ＬＡが通過する位置では主走査方向の曲率が緩くなっているのに対して、光束ＬＢが通過する位置での主走査方向の曲率がきつくなっている。したがってトーリックレンズ７の母線に対して副走査方向の偏芯量が大きい位置を通過する光束ＬＡの方が光束ＬＢよりも主走査方向の走査倍率が大きくなる。

【００９６】

感光ドラム面８における光束ＬＡの主走査方向の照射位置と光束ＬＢの主走査方向の照射位置の差分(斜入射光学系ジッター）を図１０の実線で示す。図１０に示すように光束ＬＡと光束ＬＢの主走査方向の差分は主走査方向の像高に対して比例関係となる。ジッター量（ＬＡ－ＬＢ）の最大値としては＋１．８μｍ発生することになる。

【００９７】

【表１】

基本事項		
使用波長	λ(nm)	790
走査角度	θ(deg)	34.13
fθ係数	f	188.00
ポリゴン外接円半径	R(mm)	20
ポリゴン面数	M	6
副走査方向入射角度	ε(deg)	2.5
偏向方向入射角度	γ(deg)	70
入射系配置		
光源～コリメータレンズ2間距離	d1(mm)	40.0
コリメータレンズ2中心厚	d2(mm)	3.0
ｺﾘﾒｰﾀﾚﾝｽﾞ2～ｼﾘﾝﾄﾞﾘｶﾙﾚﾝｽﾞ4間距離	d3(mm)	5.0
シリンドリカルレンズ4中心厚	d4(mm)	3.0
ｼﾘﾝﾄﾞﾘｶﾙﾚﾝｽﾞ4～偏向面間距離	d5(mm)	110.0
コリメータレンズ2屈折率	n1	1.76167
シリンドリカルレンズ4屈折率	n2	1.52397

	母線R		子線r	
	第1面	第2面	第1面	第2面
ｺﾘﾒｰﾀﾚﾝｽﾞ2	∞	-30.47	-	-
ｼﾘﾝﾄﾞﾘｶﾙﾚﾝｽﾞ4	∞	∞	57.64	∞

設計データ								
波長、屈折率			ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ6面形状			ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ7面形状		
使用波長	λ(nm)	790		第1面	第2面		第1面	第2面
ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ6屈折率	ndt1	1.53064	R	-4.68051E+01	-3.15608E+01	R	-7.07800E+02	9.66600E+02
↑　アッベ数	vdt1	55.5	k	-1.34744E+01	-1.64469E-01	k		1.89336E+02
ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ7屈折率	ndt2	1.53064	B4	-1.32053E-05	2.76298E-06	B4		-5.03807E-07
↑　アッベ数	vdt2	55.5	B6	3.37229E-08	2.27125E-10	B6		4.82784E-11
光線角度			B8	-4.27361E-11	1.71134E-11	B8		-2.30850E-15
ポリゴン入射角	θp	-70.0	B10	1.44495E-14	-2.29067E-14	B10		-3.61173E-19
ポリゴン最大出射角度	θe	33.5	r	1000	1000	r	1.98083E+02	-3.25044E+01
			D2			D2		1.05893E-04
配置			D4			D4		-2.25372E-08
ﾎﾟﾘｺﾞﾝ面～ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ6	e1	26.0	D6			D6		4.12482E-12
ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ6中心厚	d1	6.0	D8			D8		-3.12852E-16
ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ6～ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ7	e2	63.0						
ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ7中心厚	d2	4.0		Y軸記号＋は反レーザー側				
ﾄｰﾘｯｸﾚﾝｽﾞ7～被走査面	sk	121.0						
ﾎﾟﾘｺﾞﾝ軸～被走査面	L	220.0						
有効走査幅	W	220.0						

【００９８】

上記のドラム斜入射ジッターを補正するために、本実施例では図１Ｃに示す反射ミラー１２の枚数および反射ミラー１２の角度を調整して感光ドラム８に向かう光束の角度を最適にしている。具体的な実施内容を以下に述べる。

【００９９】

マルチビームの場合、感光ドラム面８上で光束ＬＡ，ＬＢの副走査方向の間隔（走査線間隔）が特定のピッチになるように光源手段１を光軸に対して回転させて発光部1-1および発光部1-2の位置を調整している。

【０１００】

本実施例では、解像度600dpiに対応するように光源手段１を光軸に対して4.9度回転させている。また、感光ドラム８の回転方向に対して光束ＬＡが光束ＬＢよりも先行するように光源手段１の回転方向に応じて反射ミラー１２の向きを変えている。さらに、光束ＬＢの方が光束ＬＡよりも走査倍率大きくなるように、言い換えると光束ＬＢが光束ＬＡよりも光路長が長くなるように感光ドラム８の位置を決めている。

【０１０１】

本実施例では、図３(A)に示すように感光ドラム面８の法線に対して光束ＬＡが$\theta_A = \theta_0 = 5.3$度の向きに、光束ＬＢが$\theta_B = \theta_0 + \Delta\theta = 5.5$度の向きに光束が感光ドラム面８に入射するようにしている。上記の角度で入射した場合、光束ＬＢの方が光束ＬＡよりも光路長が0.004mm程度長くなる。このとき、感光ドラム面８における光束ＬＡの主走査方向の照射位置と光束ＬＢの主走査方向の照射位置の差分（ドラム斜入射ジッター）を図１０の点線で示す。

【０１０２】

図１０に示すように光束ＬＡと光束ＬＢの主走査方向の差分は主走査方向の像高に対して比例関係となり、感光ドラム面８に斜入射することで発生するジッター量（ＬＡ－ＬＢ）としては－１．９μｍ発生することになる。

【０１０３】

したがって、斜入射光学系で発生するジッター(斜入射光学系ジッター）と感光ドラム面８に斜入射することで発生するジッター（ドラム斜入射ジッター）は相殺関係になり、結果としてジッターは－０．１μｍしか残らないことになる。

【０１０４】

解像度600dpiの場合、光束ＬＡと光束ＬＢの副走査方向の間隔が25.4mm／600＝42.3μmであるので本実施例におけるジッター量は600dpiで想定されるドット間隔の1/10以下であるため視覚的にほとんど影響がない。

【０１０５】

本実施例における主走査方向のジッター量ΔＪ、画素密度DPI、感光ドラムの法線に対して複数の光束が入射するときの角度の平均値θ_0、結像光学系を通過した光束が感光ドラムへ入射するときの主走査方向の最大角度αの値は、それぞれ

ΔＪ＝０．００２ｍｍ
ＤＰＩ＝６００dpi、
θ_0＝５．３度、
α＝２５．２度

である。これらの各パラメータの値を条件式(6)に代入して計算すると、左辺は、

左辺＝０．００３８

となる。これは条件式(6)を満足している。

【０１０６】

条件式(6)において、結像光学系ＭＢの焦点距離が100mm～300mm程度であるので、角度αがとりうる値は20度～35度程度となる。また、ドラム径の小径化により角度θ_0は5度～15度程度だと偏芯の影響が出にくいので望ましい。

【０１０７】

本実施例では結像光学系ＭＢが屈折レンズ等の屈折系である場合について述べたが、結像光学系がミラー等の反射系であった場合でも同様のことがいえる。ミラーの副走査方向

の曲率が軸上から軸外にかけて連続的に変化する系においては、レンズと同様にミラーに照射される複数の光束の通過位置が母線から離れるほど主走査方向の画素ずれが大きくなる。そのため、感光ドラム面８への入射角度を調整することで主走査方向のジッターを低減することができる。

【０１０８】

このように本実施例では上述した如く斜入射光学系で発生するジッターと、感光ドラム面８に斜入射すること発生するジッターとを相殺関係とすることにより、主走査方向のジッターを補正している。

【０１０９】

尚、本実施例では結像光学系を２枚のレンズより構成したが、これに限らず、例えば単一、もしくは３枚以上のレンズより構成しても良い。また結像光学系を回折光学素子を含ませて構成しても良い。

【実施例２】

【０１１０】

図１１Ａは本発明の実施例２のおける結像光学系の副走査方向の要部断面図、図１１Ｂは本発明の実施例２における入射光学系の副走査方向の要部断面図である。図１１Ａ、Ｂにおいて図１Ａ、Ｂに示した要素と同一要素には何符番を付している。

【０１１１】

本実施例において前述の実施例１と異なる点は、高速多色印刷に対応できるように感光ドラム8Y, 8Mを２つ並べて各要素を構成したことである。なお、本実施例では、図示はしていないが、この構成をもう一つ組み合わせており、４つの感光ドラムによる多色印刷を行っている。その他の構成及び光学的作用は実施例１と同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【０１１２】

つまり図１１Ｂにおいて、1Y,1Mは各々光源手段であり、例えば半導体レーザ(レーザ光源）より成っている。半導体レーザ1Y,1Mは、各々２つの発光部（レーザ発光部）1Y-1,1Y-2、1M-1,1M-2を有している（モノリッシクマルチビームレーザ）。

【０１１３】

2Y,2Mは各々コリメータレンズであり、光源手段1Y,1Mから各々出射した２本の発散光束LA,LBを平行光束に変換している。4Y,4Mは各々シリンドリカルレンズであり、副走査方向（副走査断面内）のみに屈折力（パワー）を有している。3Y,3Mは各々開口絞りであり、シリンドリカルレンズ4Y,4Mから各々出射した２本の光束LA,LBのビーム形状を成形している。

【０１１４】

本実施例において、各光源手段1Y,1Mから各々出射した２本の発散光束LA,LBは対応するコリメータレンズ2Y,2Mによって平行光束に変換される。そして変換された各々の光束は、対応するシリンドリカルレンズ4Y,4Mによってポリゴンミラー（光偏向器）5の偏向面5aに主走査方向に長手の線像として結像される。また、シリンドリカルレンズ4Y,4Mを各々通過した２本の光束LA,LBは対応する開口絞り3Y,3Mによって光束幅が制限される。

【０１１５】

本実施例では副走査断面内において、コリメータレンズ2Y,2Mの光軸およびシリンドリカルレンズ4Y,4Mの光軸をポリゴンミラー5の偏向面5aの法線5dに対して傾けて構成している。これにより、それぞれの光源手段1Y,1Mから各々発せられた２本の光束LA,LBがポリゴンミラー5の偏向面5aに副走査方向に斜め方向から角度をもって入射（斜入射）するように構成している（斜入射光学系）。

【０１１６】

そして、ポリゴンミラー5の偏向面5aで偏向走査された複数（４本）の光束は共通のトーリックレンズ（第1の結像レンズ）6を介したのち、反射ミラー11Yで分離される。分離された各々の２本の光束LA,LBは対応するトーリックレンズ（第２の結像レンズ）7Y,7Mを通過した後、対応する反射ミラー12Y,12Mで折り返され、対応する感光ドラム（被走査面

）8Y,8M上にスポット状に結像される。そして、ポリゴンミラー5を所定方向に回転させることによって、感光ドラム面8Y,8M上を各々光走査し、２本の光束LA,LBに対応した２本の走査線を形成し、画像情報の記録を行っている。

【０１１７】

上記トーリックレンズ6およびトーリックレンズ7Y,7Mは副走査断面内において、ポリゴンミラー5の偏向面5aと感光ドラム面8Y,8Mとの間を共役関係にすることにより、倒れ補償機能を有している。

【０１１８】

本実施例では、反射ミラーの枚数を削減する目的及びトーリックレンズ6、トーリックレンズ7Y,7Mの形状のバラツキや環境変動による変形などで発生する走査線曲がりの方向を同一にする目的のため、以下の如く各要素を構成している。つまり本実施例では、感光ドラム面8Yに向かう光路と感光ドラム面8Mに向かう光路とで使用される反射ミラーの枚数の差分が奇数になるように構成している。

【０１１９】

ここで、感光ドラム8Yと感光ドラム8Mにおいて、感光ドラムの回転方向に対して常に光束LA（走査線）が光束LB（走査線）よりも先行して印字されるように図１２に示すように光源手段1Yと光源手段1Mの回転方向を変えている。

【０１２０】

本実施例では、各光路に配置した反射ミラーの枚数の差分に応じて、それぞれの光源手段1Y,1Mを光軸まわりに回転させる方向を決めている。

【０１２１】

また感光ドラム8Y,8Mに各々入射する光束LA,LBが、感光ドラム8Y,8Mの回転方向に対してすべて同一の順番で入射するように構成している。

【０１２２】

さらに、それぞれの感光ドラム面8Y,8Mの法線に対して光束LA（図１１Ａにおいて実線）および光束LB（図１１Ａにおいて点線）が同じ入射角度になるように反射ミラー12Y,12Mの配置を最適化している。

【０１２３】

光束がトーリックレンズ6およびトーリックレンズ7Y,7Mに対して斜入射するときには、先に述べたように光源手段1Y,1Mから出射された光束LAおよび光束LBには主走査方向のジッターが発生する。

【０１２４】

しかしながら、本実施例では感光ドラム面8Y,8Mにおいて光束LAが光束LBよりも常に先行するように光源手段1Y,1Mの回転方向を決めているために光束LAが光束LBに対して発生する主走査方向のジッターは常に同じである。

【０１２５】

従って、感光ドラム面8Y,8Mの法線に対する光束LAおよび光束LBの入射角度を最適化することで、斜入射光学系で発生する主走査方向のジッターを同一方向に相殺することができる。

【０１２６】

尚、本実施例では各光路に配置した反射ミラーの枚数の差分が奇数の場合について述べたが、これに限定されることはない。例えば偶数の場合でも光源手段1Yと光源手段1Mの回転方向を同一にし、感光ドラム面8Y,8Mの法線に対する光束LAおよび光束LBの入射角度を最適化することで斜入射光学系において発生する主走査方向のジッターを同一方向に相殺することができる。

【０１２７】

以上に示したように、反射ミラーの枚数に応じて光源手段1Y,1Mの回転方向および感光ドラム8Y,8Mの位置を任意に決めることで、各感光ドラム8Y,8Mにおいて同じようにジッターを低減することが可能となる。したがって、４色を重ねたときに発生する色ずれを低減し、良好な印字品質を保つことができる。

【０１２８】
［画像形成装置］
図１３は、本発明の画像形成装置の実施例を示す副走査方向の要部断面図である。図において、符号１０４は画像形成装置を示す。この画像形成装置１０４には、パーソナルコンピュータ等の外部機器１１７からコードデータDcが入力する。このコードデータDcは、装置内のプリンタコントローラ１１１によって、画像データ（ドットデータ）Diに変換される。この画像データDiは、実施例１～２のいずれかに示した構成を有する光走査ユニット１００（マルチビーム光走査装置）に入力される。そして、この光走査ユニット１００からは、画像データDiに応じて変調されたマルチビーム１０３が出射され、このマルチビーム１０３によって感光ドラム１０１の感光面が主走査方向に走査される。
【０１２９】
静電潜像担持体（感光体）たる感光ドラム１０１は、モータ１１５によって時計廻りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム１０１の感光面がマルチビーム１０３に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム１０１の上方には、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が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ１０２によって帯電された感光ドラム１０１の表面に、前記光走査ユニット１００によって走査されるマルチビーム１０３が照射されるようになっている。
【０１３０】
先に説明したように、マルチビーム１０３は、画像データDiに基づいて変調されており、このマルチビーム１０３を照射することによって感光ドラム１０１の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記マルチビーム１０３の照射位置よりもさらに感光ドラム１０１の回転方向の下流側で感光ドラム１０１に当接するように配設された現像器１０７によってトナー像として現像される。
【０１３１】
現像器１０７によって現像されたトナー像は、感光ドラム１０１の下方で、感光ドラム１０１に対向するように配設された転写ローラ１０８によって被転写材たる用紙１１２上に転写器にて転写される。用紙１１２は感光ドラム１０１の前方（図１３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。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、用紙カセット１０９内の用紙１１２を搬送路へ送り込む。
【０１３２】
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１３において左側）の定着器へと搬送される。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とこの定着ローラ１１３に圧接するように配設された加圧ローラ１１４とで構成されている。そして転写部から搬送されてきた用紙１１２を定着ローラ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を画像形成装置の外に排出せしめる。
【０１３３】
図１３においては図示していないが、プリントコントローラ１１１は、先に説明したデータの変換だけでなく、モータ１１５を始め画像形成装置内の各部や、後述する光走査ユニット内のポリゴンモータなどの制御を行う。
【０１３４】
本発明で使用される画像形成装置の記録密度は、特に限定されない。しかし、記録密度が高くなればなるほど、高画質が求められることを考えると、１２００ｄｐｉ以上の画像形成装置において本発明の実施例１～２の構成はより効果を発揮する。
【０１３５】
［カラー画像形成装置］
図１４は本発明の実施例のカラー画像形成装置の要部概略図である。本実施例は、光走

査装置を４個並べ各々並行して像担持体である感光ドラム面上に画像情報を記録するタンデムタイプのカラー画像形成装置である。図１４において、360はカラー画像形成装置、311，312，313，314は各々実施例１～２に示したいずれかの構成を有するマルチビーム光走査装置である。341，342，343，344は各々像担持体としての感光ドラム、321，322，323，324は各々現像器、351は搬送ベルトである。

【０１３６】

図１４において、カラー画像形成装置360には、パーソナルコンピュータ等の外部機器352からＲ（レッド）、Ｇ（グリーン）、Ｂ（ブルー）の各色信号が入力する。これらの色信号は、装置内のプリンタコントローラ353によって、Ｃ（シアン），Ｍ（マゼンタ），Ｙ（イエロー）、Ｂ（ブラック）の各画像データ（ドットデータ）に変換される。これらの画像データは、それぞれマルチビーム光走査装置311，312，313，314に入力される。そして、これらのマルチビーム光走査装置からは、各画像データに応じて変調されたマルチビーム331，332，333，334が出射され、これらのマルチビームによって感光ドラム341，342，343，344の感光面が主走査方向に走査される。

【０１３７】

本実施例におけるカラー画像形成装置はマルチビーム光走査装置（311，312），（313，314）を２個並べている。そして各々がＣ（シアン），Ｍ（マゼンタ），Ｙ（イエロー）、Ｂ（ブラック）の各色に対応し、各々平行して感光ドラム341，342，343，344面上に画像信号（画像情報）を記録し、カラー画像を高速に印字するものである。

【０１３８】

本実施例におけるカラー画像形成装置は上述の如く４つのマルチビーム光走査装置311，312，313，314により各々の画像データに基づいたマルチビームを用いて各色の潜像を各々対応する感光ドラム341，342，343，344面上に形成している。その後、記録材に多重転写して１枚のフルカラー画像を形成している。

【０１３９】

前記外部機器352としては、例えばＣＣＤセンサを備えたカラー画像読取装置が用いられても良い。この場合には、このカラー画像読取装置と、カラー画像形成装置360とで、カラーデジタル複写機が構成される。

【図面の簡単な説明】

【０１４０】

【図１Ａ】本発明の実施例１における主走査断面図
【図１Ｂ】本発明の実施例１における入射光学系の副走査断面図
【図１Ｃ】本発明の実施例１における結像光学系の副走査断面図
【図２Ａ】母線に対して副走査方向に偏芯した位置での主走査方向のレンズ形状の説明図
【図２Ｂ】母線に対して副走査方向に偏芯した位置での主走査方向のレンズ形状の説明図
【図２Ｃ】図２Ａのレンズ形状の斜視図
【図３】ドラム斜入射ジッターの説明図
【図４】ジッターを低減するための光路の折り返し方に関する説明図
【図５】本発明の実施例１における像面湾曲
【図６】本発明の実施例１における副走査倍率の一様性
【図７】本発明の実施例１における被走査面上のスポット形状
【図８】本発明の実施例１のトーリックレンズ上をマルチビームが通過するときのサグ量の違い
【図９】トーリックレンズの各面の子線曲率半径
【図１０】本発明の実施例１において発生するジッター量
【図１１Ａ】本発明の実施例２における結像光学系の副走査断面図
【図１１Ｂ】本発明の実施例２における入射光学系の副走査断面図
【図１２】本発明の実施例２におけるレーザーの回転方向
【図１３】本発明の画像形成装置の実施例を示す副走査断面図
【図１４】本発明の実施例のカラー画像形成装置の要部概略図

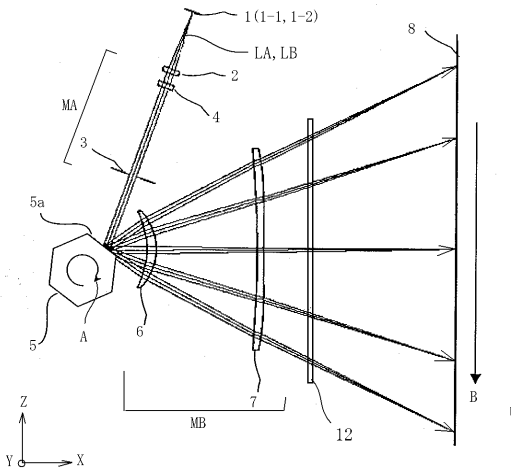
【図１５】従来の光走査装置の要部概略図

【符号の説明】

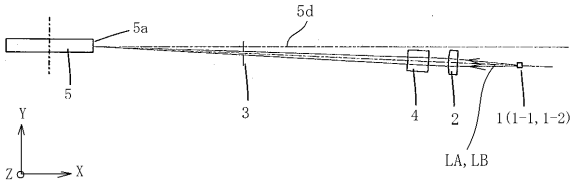
【０１４１】

１　光源手段
２　開口絞り
３　集光レンズ（コリメータレンズ）
４　シリンドリカルレンズ
５　偏向手段（光偏向器）
ＭＡ　入射光学系
ＭＢ　結像光学系
６、７　結像レンズ（トーリックレンズ）
８　被走査面（感光ドラム）
１００　マルチビーム光走査装置
１０１　感光ドラム
１０２　帯電ローラ
１０３　マルチビーム
１０４　画像形成装置
１０７　現像装置
１０８　転写ローラ
１０９　用紙カセット
１１０　給紙ローラ
１１１　プリンタコントローラ
１１２　転写材（用紙）
１１３　定着ローラ
１１４　加圧ローラ

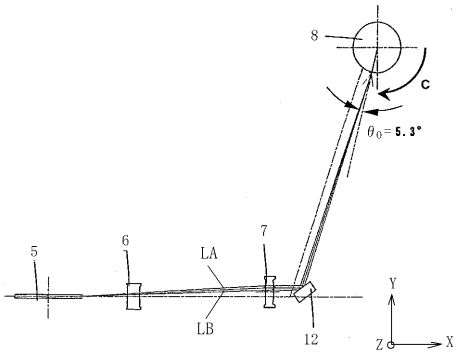
【図１Ａ】



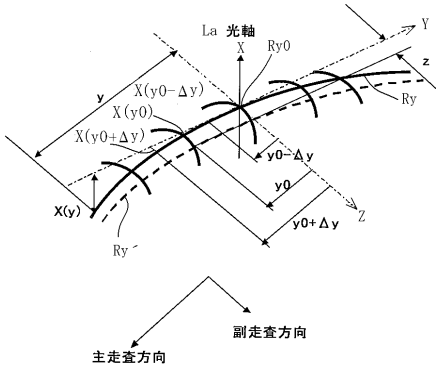
【図１Ｂ】



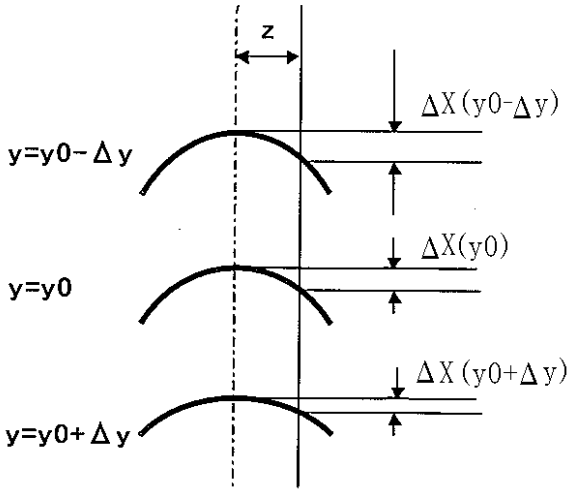
【図１Ｃ】



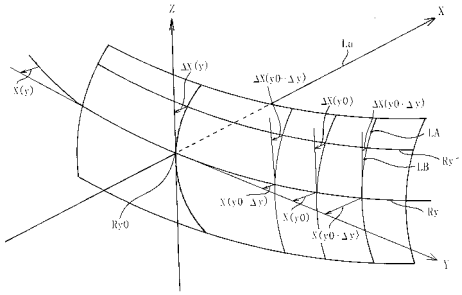
【図２Ａ】



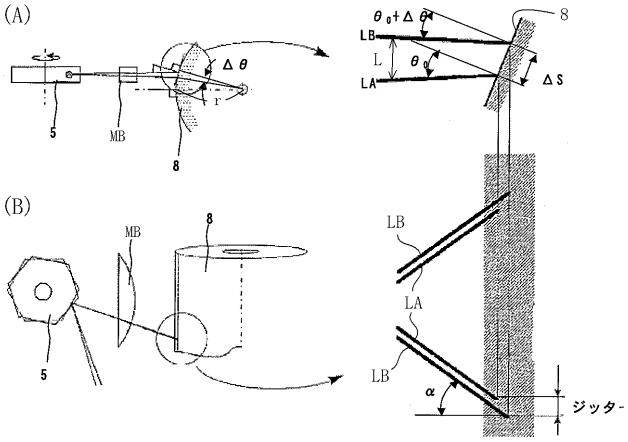
【図２Ｂ】



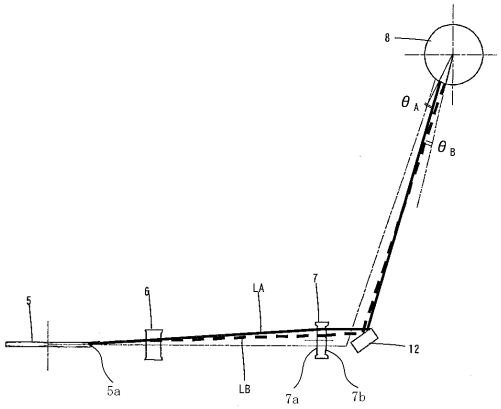
【図２Ｃ】



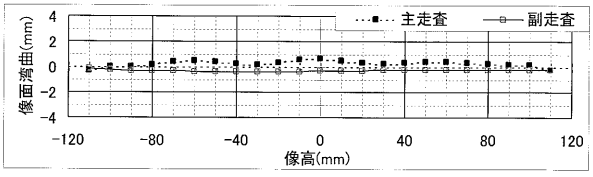
【図３】



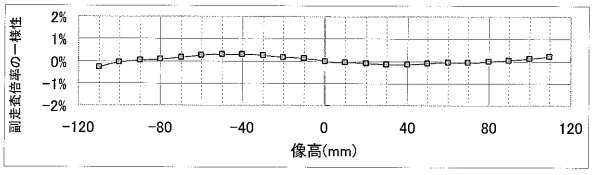
【図４】



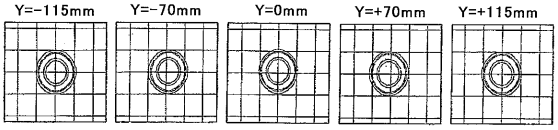
【図５】



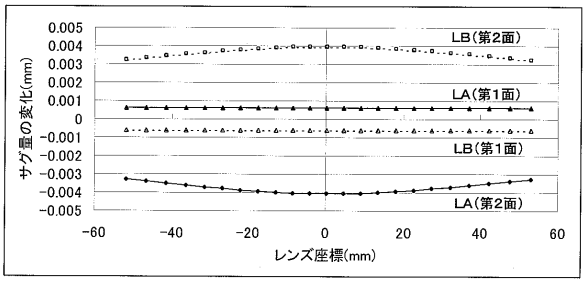
【図６】



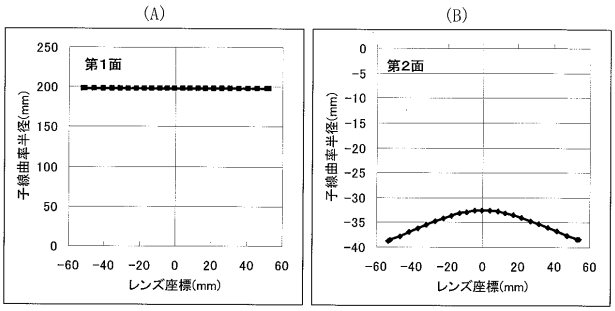
【図７】



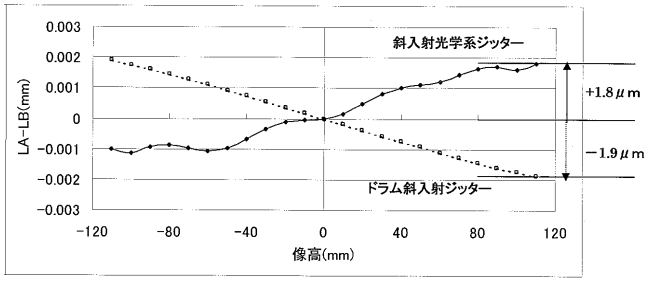
【図８】



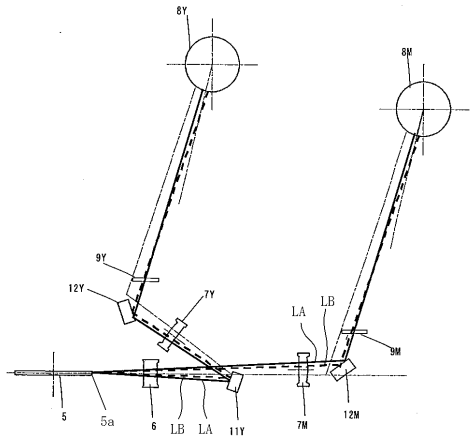
【図９】



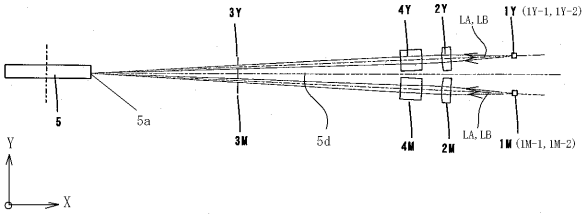
【図１０】



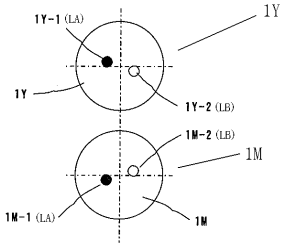
【図１１Ａ】



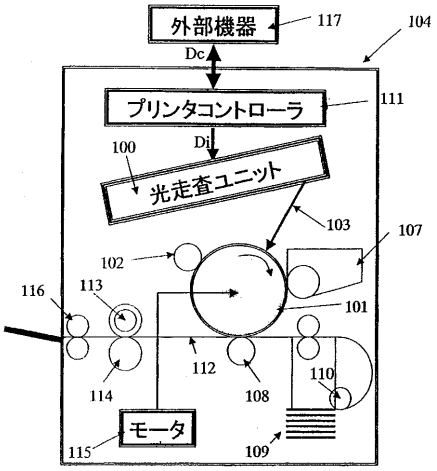
【図１１Ｂ】



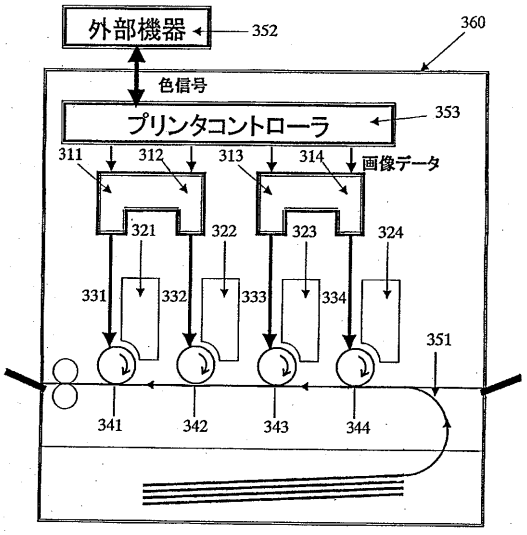
【図１２】



【図１３】



【図１４】



【図１５】

