

(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2004-240266

(P2004-240266A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

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

G02B 26/10

B41J 2/44

G02B 13/08

G02B 13/18

H04N 1/036

F I

G02B 26/10

D

テーマコード (参考)

2C362

2H045

2H087

5C051

5C072

G02B 13/08

G02B 13/18

H04N 1/036

Z

B41J 3/00

D

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-30634 (P2003-30634)

(22) 出願日 平成15年2月7日(2003.2.7)

(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 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

Fターム(参考) 2C362 BA84 BA86 BA90 BB14 BB46

DA04

2H045 AA01 CA34 CB15 DA02 DA04

2H087 KA19 LA22 PA02 PA17 PB02

RA06 RA12 RA13

5C051 AA02 CA07 DA02 DB02 DB22

DB24 DB30 DC04 EA01 FA01

最終頁に続く

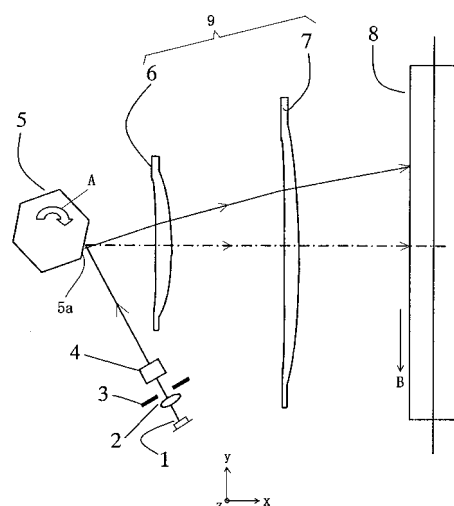
(54) 【発明の名称】 光走査装置及びそれを用いたカラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】被走査面上で良好なるスポット形状を得ると共に走査線曲がりの発生しない光走査装置を得ること。

【解決手段】画像信号に応じて変調された光束を発する光源手段1と、該光源手段から発した光束を副走査断面内において光偏向器5の偏向反射面の近傍に一旦集光させる集光レンズ4と、該光偏向器によって偏向された光束を被走査面8上に導光する走査光学系9とを有し、該被走査面を光走査する光走査装置において、副走査断面内において、該集光レンズからの光束は、該偏向反射面の法線に対して角度を持って入射し、該走査光学系は副走査断面内の結像倍率が略一定であること。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画像信号に応じて変調された光束を発する光源手段と、該光源手段から発した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向反射面の近傍に一旦集光させる集光レンズと、該光偏向器によって偏向された光束を被走査面上に導光する走査光学系とを有し、該被走査面を光走査する光走査装置において、

副走査断面内において、該集光レンズからの光束は、該偏向反射面の法線に対して角度を持って入射し、該走査光学系は副走査断面内の結像倍率が略一定であることを特徴とする光走査装置。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は光走査装置に関し、特に光源手段から出射した光束を光偏向器としてのポリゴンミラーにより反射偏向させ、走査光学系を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンタ（LBP）やデジタル複写機、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。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来よりレーザービームプリンタやデジタル複写機等の画像形成装置においては、例えば半導体レーザから成る光源手段から画像信号に応じて光変調され出射した光束（ビーム）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、 $f$ 特性を有する走査光学系（走査レンズ系）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収束させ、該記録媒体面上を光走査して画像記録を行なっている。

20

## 【0003】

図19はこの種の従来の画像形成装置に用いられる光走査装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。

## 【0004】

同図において半導体レーザを含むレーザユニット91から出射した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（集光レンズ）92に入射する。シリンドリカルレンズ92に入射した平行光束は主走査断面内においては、そのまま平行光束の状態で出射する。

30

## 【0005】

一方、上記の平行光束は副走査断面内においては集束され、回転多面鏡から成る光偏向器93の偏向反射面93a近傍に主走査方向に長い線像として結像される。そして、この光偏向器93の偏向反射面93aで反射偏向された光束は $f$ 特性を有する走査光学系（ $f$ レンズ系）94によって被走査面である感光ドラム95面上に光スポットとして結像される。そしてこの光スポットによって感光ドラム95面上を繰り返し走査する。走査光学系94は球面レンズ94aとトーリックレンズ94bとから構成されている。

## 【0006】

40

上記の光走査装置においては感光ドラム95面上を光スポットで走査する前に該感光ドラム95面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BD（beam detector）センサ98が設けられている。このBDセンサ98は光偏向器93で反射偏向された光束の一部であるBD光束、即ち感光ドラム95面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時の光束を受光する。このBD光束はBDミラー96で反射され、BDレンズ（集光レンズ）97で集光されてBDセンサ98に入射する。そしてこのBDセンサ98の出力信号からBD信号（同期信号）を検出し、このBD信号に基づいて感光ドラム95面上における画像記録の開始タイミングを調整している。

## 【0007】

50

感光ドラム 95 はレーザユニット 91 内の半導体レーザの駆動信号に同期して一定速度で回転し、感光ドラム 95 面は走査される光スポットに対して副走査方向に移動する。

【0008】

このようにして感光ドラム 95 上に静電潜像が形成される。この静電潜像は周知の電子写真プロセスによって現像され、紙などの被転写材に転写されて画像が具現化される。

【0009】

また走査光学系を使用した多重画像形成装置は一般に複数の画像形成部において異なった色の画像を形成し、例えば搬送ベルトの如き搬送手段によって紙を搬送し、この紙上に画像を重ねて転写し画像形成を行なう。特に多色現像を行なうフルカラー画像を得る場合は、わずかな重なりずれでも画像を悪化させる。例えば 400 dpi であれば 1 画素 63 . 5  $\mu$ m の数分の 1 の重なりずれでさえ、色ずれや色見ずれの変化として現われ画像を著しく悪化させる。

【0010】

従来はこれに対し同一の走査光学系を用いて色現像を行なう、即ち同じ光学特性で光走査し、画像のずれを緩和していた。しかしながらこの方法では多重画像やフルカラーを出力するのに時間がかかるという問題点があった。この問題点を解決するために各色の画像を得るために別々の光走査装置で画像を形成し、搬送部によって送られる紙上で画像を重ね合わせるという方法がある。

【0011】

しかしながらこのとき懸念されることとしては画像を重ね合わせるときの色ずれである。これに対して有効な方法として画像の位置を検出し、検出信号にしたがって画像を補正すべく画像形成部を制御するという方法がある（例えば特許文献 1 参照）。

【0012】

一方、複数の感光体にビームを走査する画像形成装置においては、複数の感光体上に潜像を形成するために通常は感光体と同じ数の走査光学系が用いられている。この問題点としては走査光学系の数だけ光学部品が必要になり、特に光偏向器（ポリゴンミラー）は高価であるためにコスト高となるといった問題点がある。また特に高速で高精細な走査光学系の場合には光偏向器が大きくなると同時に高速に偏向させる能力を有する必要があるためにさらに問題は深刻となる。

【0013】

この問題に対応するために複数のビームを共通の光偏向器で偏向する光走査装置が提案されている。また共通の光偏向器で副走査方向の感光体を走査する光走査装置においては、副走査方向の画像の重ね合わせの精度を向上させるために副走査方向のビームの描画位置をずらす機構を有する必要がある。この方法としては副走査方向のビームの描画開始を行う光偏向器の偏向反射面を選択することにより副走査方向に 1 ラインずつ描画位置をずらすことで調整を行っていた。

【0014】

さらに最近ではコンパクトで低価格で高画質なフルカラーの画像形成装置が求められており、この要求を満たす 1 つの方法として、単一の共通の光偏向器を使用して複数のビームを走査する系において、走査光学系の第 1 レンズを共通化することと、光偏向器の偏向反射面に対して斜め方向からビームを入射させることでレンズ、ポリゴンミラー等の光学部材の高さ方向の幅を小さくすることでコストダウンを図ると同時にスキャナーを薄くコンパクトにする系が提案されている。

【特許文献 1】

特公平 1 - 281468 号公報

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら光偏向器に対して副走査断面内において角度を持たせて光束を入射させる、所謂斜入射光学系は像面（感光ドラム面）上のビームが回転するという問題点と、走査位置によって副走査方向にビームの結像位置が変化する、所謂走査線曲がりが発生するとい

10

20

30

40

50

う問題点があった。

【 0 0 1 6 】

この走査線曲がり高精度印字を要求される L B P においては問題になり、特に単一のポリゴンミラーによって異なる感光ドラムを走査し、多重現像によってフルカラーの画像を形成する画像形成装置においては、走査線曲がりが色ずれとなり問題である。

【 0 0 1 7 】

またビームの回転は、特に高精細な画像形成装置に使用される光走査装置においては描画スポット径を小さく絞る必要があり、スポットを絞る上での障害となり問題である。

【 0 0 1 8 】

本発明は被走査面上で良好なるスポット形状を得ると共に走査線曲がりの発生しない光走査装置の提供を目的とする。 10

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明の光走査装置は、

画像信号に応じて変調された光束を発する光源手段と、該光源手段から発した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向反射面の近傍に一旦集光させる集光レンズと、該光偏向器によって偏向された光束を被走査面上に導光する走査光学系とを有し、該被走査面を光走査する光走査装置において、

副走査断面内において、該集光レンズからの光束は、該偏向反射面の法線に対して角度を持って入射し、該走査光学系は副走査断面内の結像倍率が略一定であることを特徴として 20 いる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

[ 実施形態 1 ]

図 1 は本発明の実施形態 1 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図 2 は図 1 の主要部分の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【 0 0 2 1 】

ここで、主走査方向とは光偏向器の回転軸及び走査光学系の光軸に垂直な方向（光偏向器で光束が反射偏向（偏向走査）される方向）を示し、副走査方向とは光偏向器の回転軸と平行な方向を示す。また主走査断面とは主走査方向に平行で走査光学系の光軸を含む平面 30 を示す。また副走査断面とは主走査断面と垂直な断面を示す。

【 0 0 2 2 】

図中、1 は画像信号に応じて変調された光束（ビーム）を発する光源手段であり、例えば半導体レーザ等より成っている。2 は変換光学素子（例えばコリメーターレンズ等）であり、光源手段 1 から発した光束を略平行光束（もしくは略発散光束もしくは略収束光束）に変換している。3 は開口絞りであり、通過光束を制限してビーム形状を整形している。4 は集光レンズとしてのシリンドリカルレンズであり、副走査方向にのみ所定の屈折力（パワー）を有しており、開口絞り 3 を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器 5 の偏向反射面 5 a の近傍にほぼ線像として一旦結像させている。尚、コリメーターレンズ 2、開口絞り 3、そしてシリンドリカルレンズ 4 等の各要素は入射光学系の一要素を構成 40 している。

【 0 0 2 3 】

5 は光偏向器としての光偏向器であり、例えば 6 面構成のポリゴンミラー（回転多面鏡）より成っており、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。

【 0 0 2 4 】

9 は集光機能と  $f$  特性とを有する走査光学系（ $f$  レンズ系）であり、第 1 の結像手段としての第 1 の走査レンズ 6 と、第 2 の結像手段としての第 2 の走査レンズ 7 より成り、光偏向器 5 によって反射偏向された画像情報に基づく光束を被走査面としての感光ドラム面 8 上に結像させ、かつ副走査断面内においてポリゴンミラー 5 の偏向反射面 5 a と感光 50

ドラム面 8 との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【 0 0 2 5 】

本実施形態における第 1 の走査レンズ 6 は副走査断面内にはほとんど屈折力を持たず、主に主走査断面内に屈折力を有するアナモフィックなレンズより形成されている。第 2 の走査レンズ 7 は主に副走査断面内に屈折力を有するアナモフィックなレンズより形成されており、該副走査断面内の屈折力が軸上から軸外に向かって弱い形状より成っている。

【 0 0 2 6 】

8 は被走査面としての感光ドラム面である。

【 0 0 2 7 】

本実施形態において半導体レーザ 1 から発した光束はコリメーターレンズ 2 により略平行光束に変換され、開口絞り 3 によって該光束（光量）が制限され、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のうち主走査断面においてはそのままの状態射出する。また副走査断面内においては収束してポリゴンミラー 5 の偏向反射面 5 a にほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として一旦結像している。 10

【 0 0 2 8 】

このときポリゴンミラー 5 の偏向反射面 5 a に入射する光束は、副走査断面内において該偏向反射面 5 a の法線に対して角度  $\theta$  を持って入射している（斜入射光学系）。

【 0 0 2 9 】

そしてポリゴンミラー 5 の偏向反射面 5 a で反射偏向された光束は第 1、第 2 の走査レンズ 6、7 を介して感光ドラム面 8 上にスポット状に結像され、該ポリゴンミラー 5 を矢印 A 方向に回転させることによって、該感光ドラム面 8 上を矢印 B 方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面 8 上に画像記録を行っている。 20

【 0 0 3 0 】

[ 本実施形態の特徴及び効果 ]

次に本実施形態の特徴及び効果について説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 において 2 1 は偏向反射面 5 a の偏向反射点 2 6 における法線である。2 3 は第 2 の走査レンズ 7 の光軸であり、光線通過位置 2 4 に対して偏向反射面 5 a の偏向反射点 2 6 側に偏心している。光線通過位置 2 4 は光束の主光線に相当している。光軸 2 3 は偏向反射面 5 a の法線 2 1 に対して平行である。 30

【 0 0 3 2 】

本実施形態では副走査断面内においてシリンドリカルレンズ 4 からの光束は偏向反射面 5 a の法線 2 1 に対して角度  $\theta$  を持って入射する。このため走査線曲がりを補正する為に走査光学系 9 を副走査断面内で結像倍率が略一定と成るようにして走査線曲がりが発生しないようにしている。このとき第 2 の走査レンズ 7 を偏心（平行偏心又はノ及び回転偏心）させることによって、副走査断面内の結像倍率が略一定と成ることを容易にしている。

【 0 0 3 3 】

即ち、本実施形態では第 2 の走査レンズ 7 の光軸 2 3 を光線通過位置 2 4 に対して偏向反射面 5 a の偏向反射点 2 6 側に偏心させ、それと同時に第 2 の走査レンズ 7 に入射する光束の主光線 2 4 を副走査断面内において、光軸 2 3 に対して角度を有して入射させている。 40

【 0 0 3 4 】

このとき走査光学系 9 の全走査域における副走査断面内における結像倍率の最大値を  $m_{\max}$ 、最小値を  $m_{\min}$ 、副走査断面内における解像度により決まる画素サイズを  $P$ 、偏向反射面 5 a の偏向反射点 2 6 における法線 2 1 と第 2 の走査レンズ 7 の光軸 2 3 との距離を  $L$  とするとき、

$$(m_{\max} - m_{\min}) < P / L \quad (1)$$

なる条件を満足させている。

【 0 0 3 5 】

これにより本実施形態では副走査断面内の結像倍率が略一定と成るようにして走査線曲がりが発生しないようにしている。

【0036】

図3は本実施形態によるレンズ偏心を行わなかった場合の感光ドラム面におけるスポットの状態を示した説明図である。同図に示したように軸外のスポットはビームの回転が発生している。このとき感光ドラム面の位置が光線方向にずれた場合にはビームの回転によるスポット状態はさらに悪化する。

【0037】

図4は本実施形態による第2の走査レンズ7を副走査断面内において偏心して配置した場合の感光ドラム面におけるスポットの状態を示した説明図である。同図に示したようにスポットの回転が発生すると同時にビームの崩れが起こっている。この斜入射により発生するビームの回転は第2の走査レンズ7を入射光線に対して偏心させて配置することで該ビームの回転を抑えることが可能である。

【0038】

図5は本実施形態の走査線曲がりの状態と、従来（本実施形態を実施しなかった場合）の走査線曲がりの状態を示したグラフである。同図に示した従来の走査光学系においては像高により光線の到達位置が変化するのに対して、本実施形態においては走査線のZ方向の位置は像高により変化することはなく良好なる結果が得られている。

【0039】

図6はスポットの回転が発生する理由を説明した説明図である。同図は第2の走査レンズ7をポリゴンミラー側から見た状態を示している。同図において62は副走査方向の光軸、63は軸上における第2の走査レンズ7への入射光の主走査方向のマージナル光線、64は最軸外における第2の走査レンズ7への入射光の主走査方向のマージナル光線を示している。

【0040】

同図に示したように軸外のマージナル光線64は傾いて第2の走査レンズ7に入射する。これは走査光学系に副走査断面内で斜めに光束が入射するためである。このとき副走査断面内での光軸上に光束を入射させてしまうと屈折出射した光束が像面（感光ドラム面）上で一点に到達せず、空間的にねじれた位置に入射してしまう。このねじれた状態で像面に光線が到達してしまうと前記図3に示したようにビームが回転しスポット形状の崩れた状態となる。

【0041】

図7はこのビームの主走査方向のマージナル光線が第2の走査レンズ7を出射した後の像面までの状態を示した説明図である。同図において71は光束の主光線、72、73は各々主走査方向のマージナル光線、75は副走査方向の像面における座標Z、74は像高方向（主走査方向）の副走査方向座標yを示している。

【0042】

このマージナル光線の像面における到達位置を点で示したのが図8である。同図において85は主光線の像面到達位置、86、87は各々主走査方向のマージナル光線の像面到達位置を示している。

【0043】

同図に示したようにビームの回転が補正されていないと光線の到達位置が像面上においてずれる、このときマージナル光線86、87のZ方向における光線到達位置のずれ量Zが大きくなるとスポットの回転が大きくなり、スポット形状が崩れることになる。

【0044】

図9はレンズ（走査レンズ）の副走査断面内での偏心の効果を示したグラフである。同図において斜めに入射した光線に対してレンズの副走査断面内での偏心を行わない場合には、前記ずれ量Zはグラフ91のように像高yが大きくなるに従って大きな値を持つ。従って、この状態においては像高0においてはビームの回転は発生しないが、像高yが大きくなるに従ってビームの回転が大きくなり、最大像高においてビームの崩れが最も大きく

10

20

30

40

50

なる。

【0045】

またグラフ92は斜入射をしていない状態、即ち斜入射角が0の状態でレンズを副走査断面内において偏心させた場合を示している。グラフ92から分かるようにレンズの偏心によりずれ量Zが変化する。グラフ93は斜入射の状態にレンズの偏心を組み合わせることでビームのずれ量Zをキャンセルして像高により変化しないように補正した状態を示している。即ちレンズの偏心を行うことでビームの回転を抑えることが可能となり、これにより良好なるスポットを得ることができる。

【0046】

また同図にも示したようにずれ量Zをキャンセルする方向とは、主走査、副走査ともに正のパワーを有したアナモフィックレンズ(第2の走査レンズ7)の光軸が光線通過位置よりも偏向反射点側に副走査方向についてシフトする方向である。

【0047】

以下に斜入射においては、該斜入射を行わない場合と比較して原理的に走査線曲がりが発生する原理について説明する。

【0048】

図10は斜入射を行わない場合の副走査断面内での状態を示した説明図である。同図において101は走査光学系の副走査断面内での光軸、102は入射光学系による一旦結像の線像を形成した位置、103は像面(感光ドラム面)、104は像面における結像点、105は走査光学系、106は画像中心におけるポリゴンミラーの偏向反射面、107は画像端におけるポリゴンミラーの偏向反射面、108は画像中心における偏向反射面107による入射光学系による一旦結像の線像を形成した位置102の鏡像位置である。

【0049】

同図において斜入射を行わない場合、ポリゴンミラーの偏向反射面が該ポリゴンミラーの回転により106から107へ変化しても画像中心における一旦結像点の鏡像位置108は光軸101上にあるために像面103においても、該光軸101上に結像する。このため画像位置による副走査断面内での結像位置のずれである走査線曲がりとは発生しない。

【0050】

図11は斜入射光学系における副走査断面内での状態を示した説明図である。同図において111は偏向反射面の法線、112は入射光学系による一旦結像の線像を形成した位置、113は像面(感光ドラム面)、114は画像端における像面113上の結像点、115は走査光学系、116は画像端におけるポリゴンミラーの偏向反射面、117は画像中心におけるポリゴンミラーの偏向反射面、118は画像端における偏向反射面117による入射光学系による一旦結像の線像を形成した位置112の鏡像位置、119は倍率の補正が行われていない場合の画像端における像面上の結像位置、120は走査光学系115の光軸を示している。

【0051】

同図に示したように画像端における偏向反射面116は入射光学系による一旦結像の線像を形成した位置112と同一の位置にある。一方、画像中心における一旦結像点は偏向反射面117と異なる位置にあるため、鏡像位置118から発光した場合の結像点となり、副走査断面内について画像中心における結像点と異なった結像位置119に結像する。この結像位置119の画像位置におけるずれが走査線曲がりである。

【0052】

この走査線曲がりを補正するために本実施形態においてはレンズの面形状を画像位置により変化させて、主平面の位置をずらすことで副走査倍率を一定にしている。即ちポリゴンミラーの回転にともなう物点位置の光軸方向のずれによる、走査光学系115への入射画角の変化をレンズ面を変化させることでポリゴンミラーの回転角によらず副走査倍率を一定とすることで、像面113における副走査断面内での結像点を同一の位置にしている。

【0053】

特に共通のポリゴンミラーを使用して、該ポリゴンミラーを挟んで両側に配置された感光

ドラム面を描画する場合には折り返しミラーの数を変えない限り反対方向の走査線曲がりが発生する。この場合、両側に配置された感光ドラム面上に形成された画像は最終的に重ね合わされて多色画像となる。このときの描画位置ずれは色ずれ及び色見ずれとなって画像を悪化させるが、画像の中央部と端部でのビームの到達位置を1画素以内に抑えることで、画像上問題の無いレベルと出来ることが実験的に求められている。

【0054】

また走査線曲がりについては上記の如く本実施形態の構成をとることで問題の無いレベルに補正可能となるが、そもそも走査光学系の副走査倍率が小さい場合、特に倍率が0.7倍未満であれば、原理的に走査線曲がりの発生量も小さく特に本実施形態を実施しなくても、走査線曲がりの発生は問題となるレベルではない。

10

【0055】

本実施形態の効果は0.7倍以上の副走査倍率を有した走査光学系において最も効果的となる。さらに副走査断面内の像面湾曲を補正するためには走査レンズの副走査断面内のパワーが軸上から軸外に向かって弱くなっている必要がある。

【0056】

そこで本実施形態では走査光学系9の副走査断面内での結像倍率を被走査面8全域で0.7倍以上とし、かつ上述した如く第2の走査レンズ7を副走査断面内において屈折力が軸上から軸外に向かって弱い形状より形成している。

【0057】

このように本実施形態では上記の如く副走査断面内においてシリンドリカルレンズ(集光レンズ)4からの光束を偏向反射面5aの法線に対して角度を持って入射させ、走査光学系9の副走査断面内の結像倍率が略一定となるように設定することにより、良好なるスポット形状が得られると共に走査線曲がりの発生しない光走査装置を得ることができる。

20

【0058】

尚、本実施形態では光源手段をシングルビームレーザより構成したが、これに限らず複数の発光点を有するマルチビームレーザより構成し、該複数の発光点から発した複数の光束で共通の光偏向器を介して同一の被走査面を走査するようにしても良い。

【0059】

[数値実施例]

以下に本発明の数値実施例を示す。表1は本発明の光学パラメータである。図12、図13は各々数値実施例より成る光走査装置の主走査断面図及び副走査断面図である。図12、図13において図1、図2に示した要素と同一要素には同符番を付している。

30

【0060】

数値実施例における第1、第2の走査レンズ16, 17の屈折面の面形状は以下の形状表現式により表される。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、

【0061】

【数1】

40

$$x = \frac{y^2/R}{1 + \sqrt{1 - (1+K)(y/R)^2}} + B_4 y^4 + B_6 y^6 + B_8 y^8 + B_{10} y^{10}$$

【0062】

(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、

【0063】

【数2】



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

$$r' = r(1 + D_2 y^2 + D_4 y^4 + D_6 y^6 + D_8 y^8 + D_{10} y^{10})$$

【 0 0 6 4 】

(但し、 $r$  は光軸上の子線曲率半径、 $D_2$ 、 $D_4$ 、 $D_6$ 、 $D_8$ 、 $D_{10}$  は非球面係数)

【 0 0 6 5 】

【 表 1 】

使用波長(mm)	7.90E-07
f $\theta$ レンズ屈折率	1.524
主走査方向入射角(deg.)	90
副走査方向入射角(deg.)	2.2
偏向点-G1R1 (mm)	1.65E+01
f $\theta$ レンズ焦点距離 (mm)	1.50E+02

Type ST2	R1面				R2面			
	走査開始側(s)		走査終了側(e)		走査開始側(s)		走査終了側(e)	
主走査	d	6.00E+00			d	4.80E+01		
	R	-3.62E+01			R	-2.48E+01		
	K	-1.18E+00	K	-1.18E+00	K	-2.26E+00	K	-2.26E+00
	B4	5.67E-06	B4	5.67E-06	B4	-1.05E-05	B4	-1.05E-05
	B6	2.76E-08	B6	2.76E-08	B6	2.55E-08	B6	2.55E-08
	B8	-1.31E-10	B8	-1.31E-10	B8	-1.84E-11	B8	-1.84E-11
	B10	1.13E-13	B10	1.13E-13	B10	-5.89E-14	B10	-5.89E-14
副走査	r	-1.00E+03	r		r	-1.00E+03	r	
	D2	0.00E+00	D2	0.00E+00	D2	0.00E+00	D2	0.00E+00
	D4	0.00E+00	D4	0.00E+00	D4	0.00E+00	D4	0.00E+00
	D6	0.00E+00	D6	0.00E+00	D6	0.00E+00	D6	0.00E+00
	D8	0.00E+00	D8	0.00E+00	D8	0.00E+00	D8	0.00E+00
	D10	0.00E+00	D10	0.00E+00	D10	0.00E+00	D10	0.00E+00

Type ST2	R3面				R4面			
	走査開始側(s)		走査終了側(e)		走査開始側(s)		走査終了側(e)	
主走査	d	4.00E+00			d	9.95E+01		
	R	-4.61E+02			R	8.36E+02		
	K	0.00E+00	K	0.00E+00	K	-3.58E+01	K	-3.58E+01
	B4	0.00E+00	B4	0.00E+00	B4	-1.02E-06	B4	-1.02E-06
	B6	0.00E+00	B6	0.00E+00	B6	2.09E-10	B6	2.09E-10
	B8	0.00E+00	B8	0.00E+00	B8	-3.39E-14	B8	-3.39E-14
	B10	0.00E+00	B10	0.00E+00	B10	2.68E-18	B10	2.68E-18
副走査	r	-1.00E+03	r		r	-2.14E+01	r	
	D2	0.00E+00	D2	0.00E+00	D2	1.81E-04	D2	1.69E-04
	D4	0.00E+00	D4	0.00E+00	D4	-8.03E-08	D4	-6.92E-08
	D6	0.00E+00	D6	0.00E+00	D6	3.07E-11	D6	2.19E-11
	D8	0.00E+00	D8	0.00E+00	D8	-7.61E-15	D8	-4.14E-15
	D10	0.00E+00	D10	0.00E+00	D10	8.89E-19	D10	3.78E-19

【 0 0 6 6 】

本実施形態はポリゴンミラー5の偏向反射面5aの法線に対し斜入射角2.2度で光束が入射している(斜入射光学系)。またこのときの第2の走査レンズ17は偏向反射点に垂直な面に対して1.46(mm)Z方向(副走査方向)にシフトした位置にレンズの光軸がある。このときの近軸の像面位置を図14に示す。同図に示したように結像性能及び像高ずれについて良好なる光学性能となっている。

【 0 0 6 7 】

尚、本実施形態における上記条件式(1)の各パラメータは、解像度を600DPIとすると、

$$\max = 1.384$$

$$\min = 1.377$$

$$P = 0.0423 \quad (\text{mm})$$

$$L = 1.46 \quad (\text{mm})$$

であり、これは条件式(1)を満たしている。

#### 【0068】

また入射ビームに対して第2の走査レンズ17の光軸を1.3(mm)偏向反射。点側にシフトすることによりビームの回転が取り除かれ良好なるスポット形状となっている。さらにこの偏向反射点側へ光軸をシフトしていることで、副走査倍率の一様性を改善すると同時に走査線曲がりを改善しており、本実施例においては走査線曲がりは2μm以下であり、良好な性能となっている。

10

#### 【0069】

##### [実施形態2]

図15は本発明の実施形態2のカラー画像形成装置の要部概略図である。本実施形態は、実施形態1に示した光走査装置を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。

#### 【0070】

図15において、260はカラー画像形成装置、211, 212, 213, 214は各々実施形態1に示した光走査装置、221, 222, 223, 224は各々像担持体としての感光ドラム、231, 232, 233, 234は各々現像器、251は搬送ベルトである。

20

#### 【0071】

図15において、カラー画像形成装置260には、パーソナルコンピュータ等の外部機器252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253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、それぞれ光走査装置211, 212, 213, 214に入力される。そして、これらの光走査装置からは、各画像データに応じて変調された光ビーム241, 242, 243, 244が出射され、これらの光ビームによって感光ドラム221, 222, 223, 224の感光面が主走査方向に走査される。

30

#### 【0072】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は光走査装置(211, 212, 213, 214)を4個並べ、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221, 222, 223, 224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。

#### 【0073】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は上述の如く4つの光走査装置211, 212, 213, 214により各々の画像データに基づいた光ビームを用いて各色の潜像を各々対応する感光ドラム221, 222, 223, 224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。

40

#### 【0074】

前記外部機器252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260とで、カラーデジタル複写機が構成される。

#### 【0075】

##### [実施形態3]

図16は本発明の実施形態3の要部概略図である。

#### 【0076】

50

本実施形態は単一のポリゴンミラー 121 によって異なる感光ドラム 126 を走査し、多重現像によってフルカラーの画像を形成する画像形成装置である。

【0077】

即ち、同図において、121 は単一の光偏向器であり、例えばポリゴンミラー（回転多面鏡）より成っており、モータ等の駆動手段（不図示）により一定速度で回転している。122 は各々第 1 の結像手段としての第 1 の走査レンズであり、主に主走査断面内に屈折力（パワー）を有するアナモフィックなレンズより成り、2 以上の光束が入射する。123 は各々第 2 の結像手段としての第 2 の走査レンズであり、主に副走査断面内にパワーを有するアナモフィックなレンズより成り対応する光束が入射する。

【0078】

124 は第 1 の折り返しミラー、125 は各々第 2 の折り返しミラーであり、これら折り返しミラーは光束を所定の方向へ反射させている。126 は各々感光ドラムであり、導電体に感光層が塗布されており、対応する光束により静電潜像を形成している。

【0079】

本実施形態では第 1、第 2 の走査レンズ、第 1、第 2 の折り返しミラーとで走査光学系を構成しており、単一のポリゴンミラー 121 を挟んで両側に各々配置されている。この走査光学系は前述の実施形態 1 の走査光学系と略同等な光学的作用は有する。

【0080】

本実施形態においては画像信号に応じて変調された光束を複数（本実施形態では 4 本）発する光源手段（不図示）と、該 4 本の光束に対応して配した複数の集光レンズとしてのシリンドリカルレンズ（不図示）とを有する入射光学系（不図示）から出射した 4 本の光束が、副走査断面内において単一のポリゴンミラー 121 の偏向反射面の法線に対して異なる角度を有して異なる方向から入射し、該偏向反射面の近傍に一旦結像する（斜入射光学系）。

【0081】

そして一旦結像した 4 本の光束はポリゴンミラー 121 の回転により偏向反射され、単一のポリゴンミラー 121 を挟んで両側に配された各々の走査光学系に入射する。走査光学系においては、まず共通の第 1 の走査レンズ 122 にそれぞれ 2 本ずつの光束が異なる角度で入射し、主に副走査断面内において屈折され、主走査断面内の像面湾曲及び f 特性が補正される。さらに第 1 の走査レンズ 122 を出射した光束は対応する折り返しミラーを介して対応する第 2 の走査レンズ 123 に入射し、主に副走査断面内の像面湾曲が補正され、対応する感光ドラム 126 面にスポットを結像し走査する。

【0082】

同図に示したようにポリゴンミラー 121 を 1 個にした上に第 1 の走査レンズ 122 を複数の光束について共通し使用することで光学部品を減らすことができる。また斜入射光学系を採用することで第 1 の走査レンズ 122 とポリゴンミラー 121 の副走査方向の幅を最小限に抑えることが可能であり、簡易な構成の 4 ビームのカラー画像形成装置の提供が可能となる。

【0083】

図 17 はポリゴンミラー 121 に対して片側の走査光学系について折り返しミラーを除いて光路を展開した状態を示した展開図である。同図において図 16 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0084】

同図に示したように第 2 の走査レンズ 123 は副走査断面内において偏向反射点 127 側である方向に偏心した位置に光軸 128 を有している。このとき前記条件式（1）を満足させ、副走査倍率を一定とすることで走査線曲がりを取り除くと同時にビームの回転を補正することが可能となる。これにより感光ドラム 126 面上を走査線曲がりの少ない軌跡で良好なるスポットで光走査することが可能となる。

【0085】

このように本実施形態では上記の如く副走査断面内において入射光学系からの複数の光束

10

20

30

40

50

を単一のポリゴンミラー 121 の偏向反射面の法線に対して角度を持って入射させ、複数の走査光学系の副走査断面内の結像倍率が各々略一定となるように設定することにより、被走査面上で良好なるスポット形状が得られると共に走査線曲がりの発生しないカラー画像形成装置を得ることができる。

【0086】

尚、本実施形態では光源手段を複数の光束を発する光源より構成したが、これに限らず単一の光束を発する光源を複数設けて構成しても良い。

【0087】

[実施形態4]

図18は本発明の実施形態4のカラー画像形成装置の要部概略図である。

10

【0088】

本実施形態は実施形態3に示した画像形成装置により4ビームを走査して各々並行して像担持体である感光体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。

【0089】

図18において、130はカラー画像形成装置、141は実施形態3に示した構成を有する光走査装置、151, 152, 153, 154は各々像担持体としての感光ドラム、161, 162, 163, 164は各々現像器、131は搬送ベルトである。

【0090】

図18において、カラー画像形成装置130には、パーソナルコンピュータ等の外部機器132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133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、光走査装置141に入力される。そして、光走査装置141からは、各画像データに応じて変調されたビーム171, 172, 173, 174が出射され、これらのビームによって感光ドラム151, 152, 153, 154の感光面が主走査方向に走査される。

20

【0091】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は光走査装置141により4ビームを走査し、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151, 152, 153, 154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。

30

【0092】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は上述の如く光走査装置141により各々の画像データに基づいたビームを用いて各色の潜像を各々対応する感光ドラム151, 152, 153, 154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。

【0093】

前記外部機器132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130とで、カラーデジタル複写機が構成される。

40

【0094】

[本発明の実施態様]

本発明の様々な例と実施形態が示され説明されたが、当業者であれば、本発明の趣旨と範囲は本明細書内の特定の説明と図に限定されるのではなく、本願特許請求の範囲に全て述べられた様々の修正と変更とに及ぶことが理解されるであろう。

【0095】

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

【0096】

[実施態様1]

50

画像信号に応じて変調された光束を発する光源手段と、該光源手段から発した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向反射面の近傍に一旦集光させる集光レンズと、該光偏向器によって偏向された光束を被走査面上に導光する走査光学系とを有し、該被走査面を光走査する光走査装置において、

副走査断面内において、該集光レンズからの光束は、該偏向反射面の法線に対して角度を持って入射し、該走査光学系は副走査断面内の結像倍率が略一定であることを特徴とする光走査装置。

【0097】

[実施態様2]

前記走査光学系は、副走査断面内に屈折力を有する光学素子を有し、該光学素子の光軸は主光線の通過位置に対して、前記偏向反射面の偏向反射点側に偏心していることを特徴とする実施態様1記載の光走査装置。

10

【0098】

[実施態様3]

前記走査光学系の全走査域における副走査断面内における結像倍率の最大値を  $m_{\max}$ 、最小値を  $m_{\min}$ 、副走査断面内における解像度により決まる画素サイズを  $P$ 、前記偏向反射面の偏向反射点における法線と前記光学素子の光軸との距離を  $L$  とするとき、

$$(m_{\max} - m_{\min}) < P / L$$

であることを特徴とする実施態様2記載の光走査装置。

【0099】

[実施態様4]

前記走査光学系の副走査断面内の結像倍率は被走査面全域で0.7倍以上であり、該走査光学系は主走査断面内に屈折力を有する第1の結像手段と、副走査断面内に屈折力を有し、かつ該屈折力が軸上から軸外に向かって弱い形状の第2の結像手段を有していることを特徴とする実施態様1、2又は3記載の光走査装置。

20

【0100】

[実施態様5]

副走査断面内において、前記第2の結像手段に入射する光束の主光線は、該第2の結像手段の光軸に対して角度を有して入射し、該第2の結像手段の光軸は偏向反射面の法線に対して平行であることを特徴とする実施態様4記載の光走査装置。

30

【0101】

[実施態様6]

前記光源手段は複数の発光点を有し、該複数の発光点から発した複数の光束は共通の光偏向器を介して同一の被走査面を走査することを特徴とする実施態様1乃至5の何れか1項に記載の光走査装置。

【0102】

[実施態様7]

画像信号に応じて変調された光束を複数発する光源手段と、該光源手段から発した複数の光束を副走査断面内において単一の光偏向器の偏向反射面の近傍に一旦集光させる複数の集光レンズと、該単一の光偏向器によって偏向された複数の光束を異なる被走査面上に導光する複数の走査光学系とを有し、該異なる被走査面を光走査する光走査装置において、該複数の走査光学系は各々主走査断面内に屈折力を有する第1の結像手段と、副走査断面内に屈折力を有する第2の結像手段を有し、該光偏向器に入射する光束が副走査断面内において、該偏向反射面の法線に対して角度を持って入射し、副走査断面内の解像度により決まる画素サイズを  $P$ 、該複数の走査光学系の全走査域における副走査倍率の最大値を  $m_{\max}$ 、最小値を  $m_{\min}$ 、該偏向反射面の偏向反射点における該法線と、該第2の結像手段の副走査断面内における光軸との距離を  $L$  とするとき、

40

$$(m_{\max} - m_{\min}) < P / L$$

であることを特徴とする請光走査装置。

【0103】

50

## [ 実施態様 8 ]

前記複数の走査光学系は、各々副走査断面内に屈折力を有する光学素子を有し、該光学素子の光軸は主光線の通過位置に対して、前記偏向反射面の偏向反射点側に偏心していることを特徴とする実施態様 7 記載の光走査装置。

## 【 0 1 0 4 】

## [ 実施態様 9 ]

副走査断面内において、前記走査光学系による結像倍率が被走査面全域で 0 . 7 倍以上であり、前記第 2 の結像手段は副走査断面内の屈折力が軸上から軸外に向かって弱い形状より成っていることを特徴とする実施態様 7 又は 8 記載の光走査装置。

## 【 0 1 0 5 】

## [ 実施態様 1 0 ]

副走査断面内において、前記第 2 の結像手段に入射する光束の主光線は、該第 2 の結像手段の光軸に対して角度を有して入射し、該第 2 の結像手段の光軸は偏向反射面の法線に対して平行であることを特徴とする実施態様 7、8 又は 9 記載の光走査装置。

## 【 0 1 0 6 】

## [ 実施態様 1 1 ]

色信号の異なった画像信号に応じて変調された光束を発する複数の光源手段と、該複数の光源手段から発した複数の光束を副走査断面内において共通の光偏向器の偏向反射面の近傍に一旦集光させる複数の集光レンズと、該複数の光束は共通の光偏向器によって偏向されており、該複数の光束を異なった被走査面上に導光する複数の走査光学系を有し、該異なる被走査面を光走査する光走査装置において、  
該光偏向器の偏向反射面に入射する複数の光束は副走査断面内で該偏向反射面の法線に対して角度を持って入射し、該複数の走査光学系は各々副走査断面内において結像倍率が略一定であることを特徴とする光走査装置。

## 【 0 1 0 7 】

## [ 実施態様 1 2 ]

前記複数の走査光学系は、各々副走査断面内に屈折力を有する光学素子を有し、該光学素子の光軸は主光線の通過位置に対して、前記偏向反射面の偏向反射点側に偏心していることを特徴とする実施態様 1 1 記載の光走査装置。

## 【 0 1 0 8 】

## [ 実施態様 1 3 ]

各々が実施態様 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の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。

## 【 0 1 0 9 】

## [ 実施態様 1 4 ]

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実施態様 1 3 記載のカラー画像形成装置。

## 【 0 1 1 0 】

## 【 発明の効果 】

本発明によれば前述の如く副走査断面内において、集光レンズからの光束が偏向反射面の法線に対して角度を持って入射し、走査光学系が副走査断面内の結像倍率が略一定となるように各要素を設定することにより、被走査面上で良好なるスポット形状が得られると共に走査線曲がりの発生しない光走査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 の主走査断面図

【 図 2 】 本発明の実施形態 1 の副走査断面図

【 図 3 】 本実施形態を実施しなかった感光ドラム面におけるスポットの状態を示した説明図

10

20

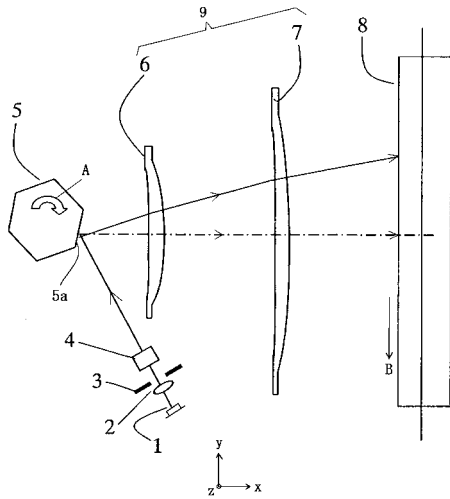
30

40

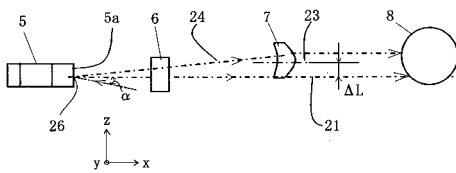
50

【図 4】本実施形態による感光ドラム面におけるスポットの状態を示した説明図	
【図 5】本実施形態の走査線曲がりの状態と、本実施形態を実施しなかった場合の走査線曲がりの状態を示したグラフ	
【図 6】スポットの回転が発生する理由を説明した説明図	
【図 7】ビームの主走査方向のマージナル光線が第 2 の走査レンズを出射した後の像面までの状態を示した説明図	
【図 8】マージナル光線の像面における到達位置を点で示した説明図	
【図 9】レンズの副走査方向の偏心の効果を示したグラフ	
【図 10】斜入射を行わない場合の副走査断面の状態を示した説明図	
【図 11】斜入射光学系における副走査断面の状態を示した説明図	10
【図 12】本発明の数値実施例の光走査装置の主走査断面図	
【図 13】本発明の数値実施例の光走査装置の副走査断面図	
【図 14】本発明の数値実施例の光学性能を示す説明図	
【図 15】本発明の実施形態 3 のカラー画像形成装置の副走査断面図	
【図 16】本発明の実施形態 4 の光走査装置の副走査断面図	
【図 17】片側の走査光学系について光路を展開した状態を示した展開図	
【図 18】本発明の実施形態 5 のカラー画像形成装置の副走査断面図	
【図 19】従来の画像形成装置に用いられる光走査装置の主走査断面図	
【符号の説明】	
1 光源手段	20
2 集光レンズ	
3 開口絞り	
4 光学系（シリンドリカルレンズ）	
5 光偏向器（ポリゴンミラー）	
6 第 1 の走査レンズ	
7 第 2 の走査レンズ	
8 被走査面（感光ドラム面）	
9 走査光学系	
141 光走査装置	
151, 152, 153, 154 像担持体（感光ドラム）	30
161, 162, 163, 164 現像器	
131 搬送ベルト	
171, 172, 173, 174 マルチビームレーザー	
130 カラー画像形成装置	
131 搬送ベルト	
132 外部機器	
133 プリントコントローラ	

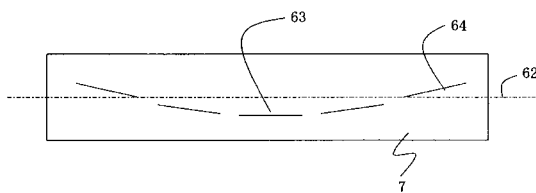
【図 1】



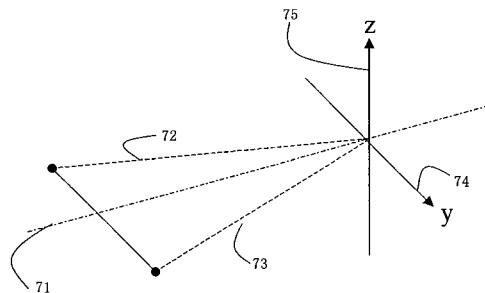
【図 2】



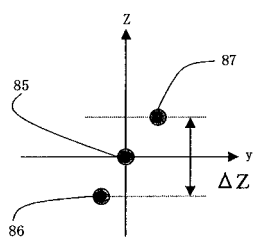
【図 6】



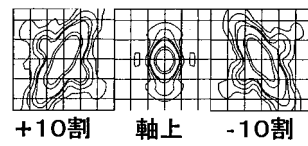
【図 7】



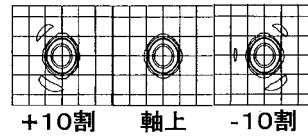
【図 8】



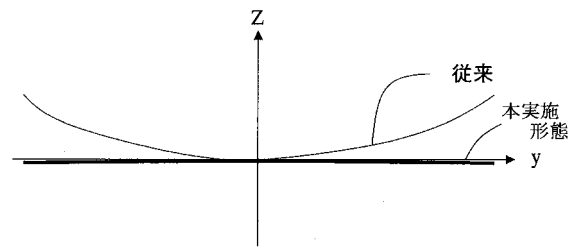
【図 3】



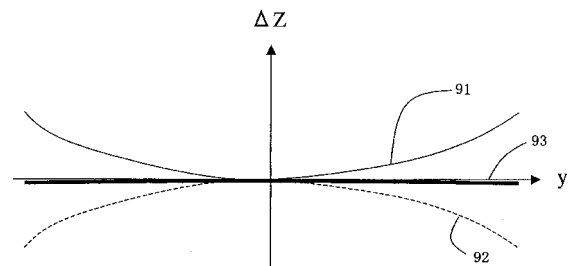
【図 4】



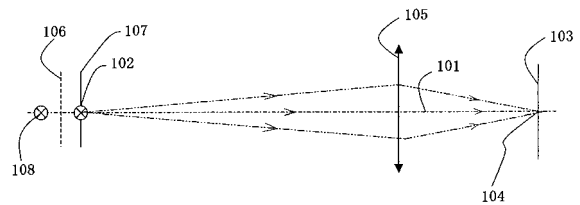
【図 5】



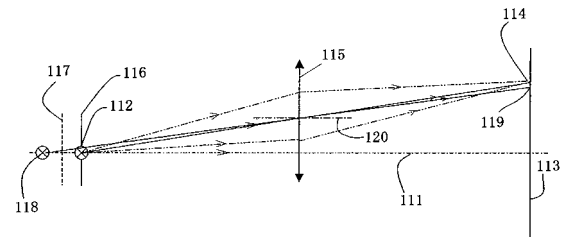
【図 9】



【図 10】

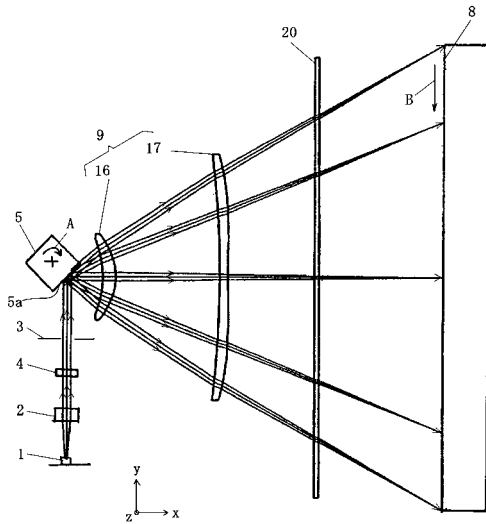


【図 11】

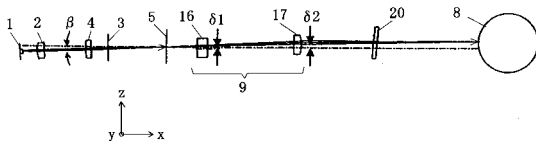




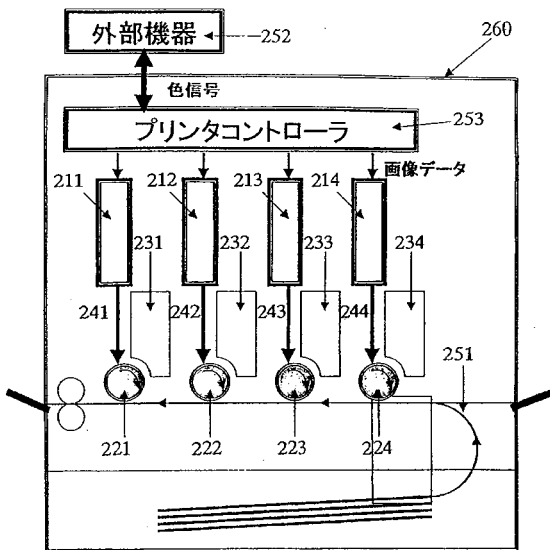
【図 12】



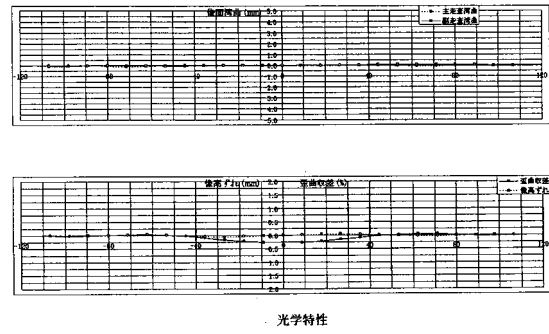
【図 13】



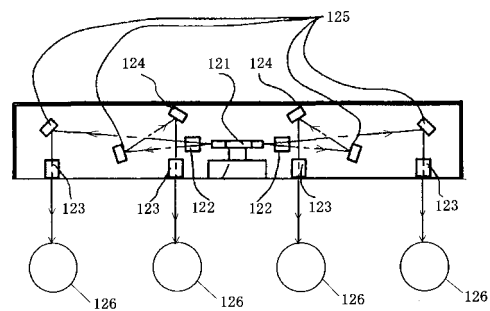
【図 15】



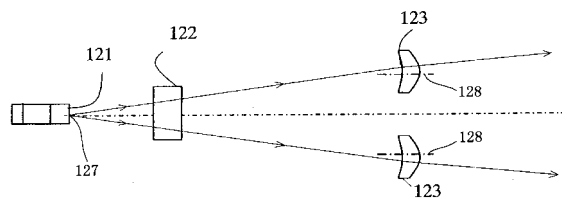
【図 14】



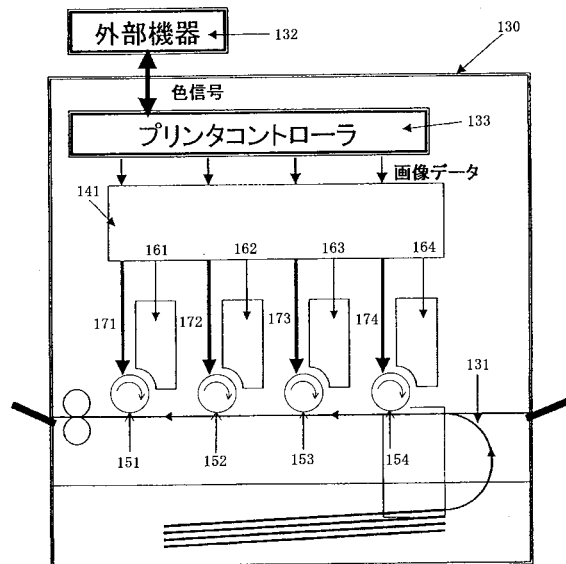
【図 16】



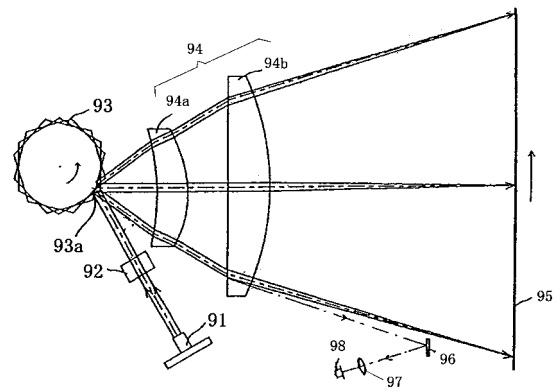
【図 17】



【図 18】



【図 19】



## 【手続補正書】

【提出日】平成16年1月9日(2004.1.9)

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源手段と、該光源手段から発した光束を副走査断面内において一旦結像させて光偏向器の偏向面に線像を形成する入射光学系と、該光偏向器によって偏向された光束を被走査面上に導光する走査光学系とを有し、該被走査面を光走査する光走査装置において、副走査断面内において、該入射光学系からの光束は、該偏向面の法線に対して角度を持って入射し、

該走査光学系は、副走査断面内に屈折力を有する走査光学素子を有し、

該走査光学系の全走査域における副走査断面内における結像倍率の最大値を  $\max$ 、最小値を  $\min$ 、副走査断面内における解像度により決まる画素サイズを  $P$ 、該偏向面の偏向点における法線と該走査光学素子の光軸との副走査方向における距離を  $L$  とするとき、  

$$(\max - \min) < P / L$$

を満たすように、該走査光学素子の光軸は、副走査方向において該光束の主光線の通過位置に対して該偏向面の偏向点側に偏心していることを特徴とする光走査装置。

【請求項2】

前記走査光学系の副走査断面内における結像倍率が全走査域で0.7倍以上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3】

前記走査光学系の副走査断面内の結像倍率は全走査域で 0.7 倍以上であり、該走査光学系は主走査断面内に屈折力を有する第 1 の走査光学素子と、副走査断面内に屈折力を有し、かつ該屈折力が軸上から軸外に向かって弱い形状の第 2 の走査光学素子を有していることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光走査装置。

【請求項 4】

副走査断面内において、前記第 2 の走査光学素子に入射する光束の主光線は、該第 2 の走査光学素子の光軸に対して角度を有して入射し、該第 2 の走査光学素子の光軸は偏向面の法線に対して平行であることを特徴とする請求項 3 記載の光走査装置。

【請求項 5】

各々が請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の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 6】

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 5 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 7】

光束を複数発する光源手段と、該光源手段から発した複数の光束を副走査断面内において一旦結像させて共通の光偏向器の偏向面に線像を形成する複数の入射光学系と、該共通の光偏向器によって偏向された複数の光束を異なる被走査面上に導光する複数の走査光学系とを有し、該異なる被走査面を光走査する光走査装置において、  
該複数の走査光学系は各々副走査断面内に屈折力を有する走査光学素子を有し、該光偏向器に入射する複数の光束が副走査断面内において、該偏向面の法線に対して角度を持って入射し、副走査断面内の解像度により決まる画素サイズを  $P$ 、該複数の走査光学系の全走査域における副走査倍率の最大値を  $\max$ 、最小値を  $\min$ 、該偏向面の偏向点における該法線と該走査光学素子の光軸との副走査方向における距離を  $L$  とするとき、

$$(\max - \min) < P / L$$

を満たすように、該複数の走査光学系の各走査光学素子の光軸は、副走査方向において該光束の主光線の通過位置に対して該偏向面の偏向点側に偏心していることを特徴とする光走査装置。

【請求項 8】

前記複数の走査光学系の副走査断面内における結像倍率が全走査域で 0.7 倍以上であることを特徴とする請求項 7 記載の光走査装置。

【請求項 9】

前記複数の走査光学系の副走査断面内の結像倍率は全走査域で 0.7 倍以上であり、該複数の走査光学系は各々主走査断面内に屈折力を有する第 1 の走査光学素子と、副走査断面内に屈折力を有し、かつ該屈折力が軸上から軸外に向かって弱い形状の第 2 の走査光学素子を有していることを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の光走査装置。

【請求項 10】

副走査断面内において、前記第 2 の走査光学素子に入射する光束の主光線は、該第 2 の走査光学素子の光軸に対して角度を有して入射し、該第 2 の走査光学素子の光軸は偏向面の法線に対して平行であることを特徴とする請求項 9 記載の光走査装置。

【請求項 11】

各々が請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の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 記載のカラー画像形成装置。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光走査装置及びそれを用いたカラー画像形成装置に関し、特に光源手段から出射した光束を光偏向器としてのポリゴンミラーにより反射偏向させ、走査光学系を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンタ（LBP）やデジタル複写機、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。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

一方、上記の平行光束は副走査断面内においては集束され、回転多面鏡から成る光偏向器 93 の偏向反射面（偏向面）93a 近傍に主走査方向に長い線像として結像される。そして、この光偏向器 93 の偏向反射面 93a で反射偏向された光束は f 特性を有する走査光学系（f レンズ系）94 によって被走査面である感光ドラム 95 面上に光スポットとして結像される。そしてこの光スポットによって感光ドラム 95 面上を繰り返し走査する。走査光学系 94 は球面レンズ 94a とトーリックレンズ 94b とから構成されている。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明は被走査面上で良好なるスポット形状を得ると共に走査線曲がりの発生しない光走査装置及びそれを用いたカラー画像形成装置の提供を目的とする。

## 【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

【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、

光源手段と、該光源手段から発した光束を副走査断面内において一旦結像させて光偏向器の偏向面に線像を形成する入射光学系と、該光偏向器によって偏向された光束を被走査面上に導光する走査光学系とを有し、該被走査面を光走査する光走査装置において、副走査断面内において、該入射光学系からの光束は、該偏向面の法線に対して角度を持って入射し、

該走査光学系は、副走査断面内に屈折力を有する走査光学素子を有し、

該走査光学系の全走査域における副走査断面内における結像倍率の最大値を  $\max$ 、最小値を  $\min$ 、副走査断面内における解像度により決まる画素サイズを  $P$ 、該偏向面の偏向点における法線と該走査光学素子の光軸との副走査方向における距離を  $L$  とするとき、  

$$(\max - \min) < P / L$$

を満たすように、該走査光学素子の光軸は、副走査方向において該光束の主光線の通過位置に対して該偏向面の偏向点側に偏心していることを特徴としている。

請求項 2 の発明は請求項 1 の発明において、

前記走査光学系の副走査断面内における結像倍率が全走査域で 0.7 倍以上であることを特徴としている。

請求項 3 の発明は請求項 1 又は 2 の発明において、

前記走査光学系の副走査断面内の結像倍率は全走査域で 0.7 倍以上であり、該走査光学系は主走査断面内に屈折力を有する第 1 の走査光学素子と、副走査断面内に屈折力を有し、かつ該屈折力が軸上から軸外に向かって弱い形状の第 2 の走査光学素子を有していることを特徴としている。

請求項 4 の発明は請求項 3 の発明において、

副走査断面内において、前記第 2 の走査光学素子に入射する光束の主光線は、該第 2 の走査光学素子の光軸に対して角度を有して入射し、該第 2 の走査光学素子の光軸は偏向面の法線に対して平行であることを特徴としている。

請求項 5 の発明のカラー画像形成装置は、

各々が請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の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。

請求項 6 の発明は請求項 5 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。

請求項 7 の発明の光走査装置は、

光束を複数発する光源手段と、該光源手段から発した複数の光束を副走査断面内において一旦結像させて共通の光偏向器の偏向面に線像を形成する複数の入射光学系と、該共通の光偏向器によって偏向された複数の光束を異なる被走査面上に導光する複数の走査光学系とを有し、該異なる被走査面を光走査する光走査装置において、

該複数の走査光学系は各々副走査断面内に屈折力を有する走査光学素子を有し、該光偏向器に入射する複数の光束が副走査断面内において、該偏向面の法線に対して角度を持って入射し、副走査断面内の解像度により決まる画素サイズを  $P$ 、該複数の走査光学系の全走査域における副走査倍率の最大値を  $\max$ 、最小値を  $\min$ 、該偏向面の偏向点における該法線と該走査光学素子の光軸との副走査方向における距離を  $L$  とするとき、

$$(\max - \min) < P / L$$

を満たすように、該複数の走査光学系の各走査光学素子の光軸は、副走査方向において該光束の主光線の通過位置に対して該偏向面の偏向点側に偏心していることを特徴としている。

請求項 8 の発明は請求項 7 の発明において、

前記複数の走査光学系の副走査断面内における結像倍率が全走査域で 0.7 倍以上であることを特徴としている。

請求項 9 の発明は請求項 7 又は 8 の発明において、

前記複数の走査光学系の副走査断面内の結像倍率は全走査域で 0.7 倍以上であり、該複数の走査光学系は各々主走査断面内に屈折力を有する第 1 の走査光学素子と、副走査断面内に屈折力を有し、かつ該屈折力が軸上から軸外に向かって弱い形状の第 2 の走査光学素子を有していることを特徴としている。

請求項 10 の発明は請求項 9 の発明において、

副走査断面内において、前記第 2 の走査光学素子に入射する光束の主光線は、該第 2 の走査光学素子の光軸に対して角度を有して入射し、該第 2 の走査光学素子の光軸は偏向面の法線に対して平行であることを特徴としている。

請求項 11 の発明のカラー画像形成装置は、

各々が請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の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。

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。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

図中、1は画像信号に応じて変調された光束（ビーム）を発する光源手段であり、例えば半導体レーザ等より成っている。2は変換光学素子（例えばコリメーターレンズ等）であり、光源手段1から発した光束を略平行光束（もしくは略発散光束もしくは略収束光束）に変換している。3は開口絞りであり、通過光束を制限してビーム形状を整形している。4は集光レンズとしてのシリンドリカルレンズであり、副走査方向にのみ所定の屈折力（パワー）を有しており、開口絞り3を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器5の偏向反射面（偏向面）5aの近傍にほぼ線像として一旦結像させている。尚、コリメーターレンズ2、開口絞り3、そしてシリンドリカルレンズ4等の各要素は入射光学系の一要素を構成している。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

9は集光機能とf特性とを有する走査光学系（fレンズ系）であり、第1の結像手段としての第1の走査レンズ（走査光学素子）6と、第2の結像手段としての第2の走査レンズ（走査光学素子）7より成り、光偏向器5によって反射偏向された画像情報に基づく光束を被走査面としての感光ドラム面8上に結像させ、かつ副走査断面内においてポリゴンミラー5の偏向反射面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、倒れ補正機能を有している。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0095

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 7  
【補正方法】 削除  
【補正の内容】

【手続補正 1 3】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 0 0 9 8  
【補正方法】 削除  
【補正の内容】

【手続補正 1 4】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 0 0 9 9  
【補正方法】 削除  
【補正の内容】

【手続補正 1 5】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 0 1 0 0  
【補正方法】 削除  
【補正の内容】

【手続補正 1 6】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 0 1 0 1  
【補正方法】 削除  
【補正の内容】

【手続補正 1 7】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 0 1 0 2  
【補正方法】 削除  
【補正の内容】

【手続補正 1 8】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 0 1 0 3  
【補正方法】 削除  
【補正の内容】

【手続補正 1 9】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 0 1 0 4  
【補正方法】 削除  
【補正の内容】

【手続補正 2 0】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 0 1 0 5  
【補正方法】 削除

## 【補正の内容】

## 【手続補正 2 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 0 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 0 7

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 0 8

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 2 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 0 9

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 2 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 0】

【発明の効果】

本発明によれば前述の如く副走査断面内において、集光レンズからの光束が偏向反射面の法線に対して角度を持って入射し、走査光学系が副走査断面内の結像倍率が略一定となるように各要素を設定することにより、被走査面上で良好なるスポット形状が得られると共に走査線曲がりの発生しない光走査装置及びそれを用いたカラー画像形成装置を達成することができる。



---

フロントページの続き

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

H 0 4 N 1/113

F I

H 0 4 N 1/04

1 0 4 A

テーマコード(参考)

F ターム(参考) 5C072 AA03 BA04 CA06 DA02 DA04 HA02 HA13