

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4827279号
(P4827279)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日 (2011.9.22)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 26/10 (2006.01)
G O 2 B 26/12 (2006.01)
B 4 1 J 2/44 (2006.01)
G O 2 B 13/00 (2006.01)
H O 4 N 1/113 (2006.01)

G O 2 B 26/10 D
G O 2 B 26/10 1 O 3
B 4 1 J 3/00 D
G O 2 B 13/00
H O 4 N 1/04 1 O 4 A

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-143808 (P2000-143808)
(22) 出願日 平成12年5月16日 (2000.5.16)
(65) 公開番号 特開2001-324691 (P2001-324691A)
(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001.11.22)
審査請求日 平成19年4月27日 (2007.4.27)
審判番号 不服2010-12195 (P2010-12195/J1)
審判請求日 平成22年6月7日 (2010.6.7)

(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 安藤 利典
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

合議体
審判長 稲積 義登
審判官 伊藤 幸仙
審判官 江成 克己

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画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光束を偏向手段に導光する第1の光学系と、前記偏向手段の偏向面によって偏向された光束を被走査面上に結像させる第2の光学系と、を有する光走査装置であって、

前記第1の光学系は、前記半導体レーザから出射された光束を前記偏向手段の偏向面に副走査断面内において結像させるための第1のプラスチックレンズを有しており、かつ、前記第1の光学系及び前記第2の光学系のうち前記第1の光学系のみに回折光学素子が設けられており、かつ、

前記第1の光学系を構成するレンズのうち前記第1のプラスチックレンズのみに前記回折光学素子が形成されており、かつ、

前記第1のプラスチックレンズは、副走査方向のみに正の屈折パワー及び正の回折パワーを有しており、かつ、

前記第2の光学系は、主走査方向及び副走査方向にパワーを有する第2のプラスチックレンズを有しており、かつ、

前記第1のプラスチックレンズは、前記半導体レーザの固体差による波長の差に基づく前記被走査面上での結像点位置の差を補正するために光軸方向に変位可能で前記半導体レーザと一体で交換可能に構成されており、

前記第1の光学系を構成する前記第1のプラスチックレンズ以外のレンズ及び前記第2の光学系を構成するレンズは、前記半導体レーザの固体差による波長の差に基づく前記被

10

20

走査面上での結像点位置の差を補正するために光軸方向に変位しないことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光走査装置と、前記光走査装置の被走査面に配置された感光ドラムと、前記感光ドラムの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、前記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それを用いた画像形成装置に関し、特に光源手段から出射した光束を偏向手段としての回転多面鏡により反射偏向させ、結像レンズ（ f レンズ）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プリンタやレーザファクシミリ等の画像形成装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来よりレーザプリンタやレーザファクシミリ等の画像形成装置に用いられる光走査装置においては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を、例えば回転多面鏡（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、 f 特性を有する結像レンズ（ f レンズ）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、記録媒体面上を光走査して画像記録を行なっている。

【0003】

図 7 は従来の光走査装置の要部概要図である。同図において光源手段 71 から出射した発散光束はコリメーターレンズ 72 によって略平行光束とされ、絞り 73 によって該光束（光量）を制限して副走査方向のみに屈折力を有するシリンダリカルレンズ 74 に入射している。シリンダリカルレンズ 74 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を出射し、副走査断面内においては収束して回転多面鏡から成る偏向手段 75 の偏向面 75a にほぼ線像として結像している。

【0004】

そして偏向手段 75 の偏向面 75a で反射偏向された光束を f 特性を有する結像レンズ（ f レンズ）76 を介して被走査面としての感光ドラム面 77 上へ導光し、該偏向手段 75 の矢印 A 方向に回転させることによって、該感光ドラム面 77 上を光走査して画像情報の記録を行っている。

【0005】

尚、本明細書において回転多面鏡の回転軸に沿った方向を z 軸方向（副走査方向）、偏向光束の光軸方向を x 軸方向、該 x 軸方向と直交する方向を y 軸方向（主走査方向）とする。

【0006】

近年、このような光走査装置においては小型化、高性能化のため、走査光学系に非球面レンズを用いることが一般的であり、このために形状自由度の高い樹脂製のレンズ（プラスチックレンズ）が多用されている。これにより走査光学系の結像位置、すなわち像面湾曲が微少に抑えられ、より焦点深度の浅い、微少な結像スポットを感光ドラム面上に形成できるようになっている。

【0007】

またプラスチック非球面の利用に加え、回折格子（回折光学素子）を用いて光学性能の安定性を更に図る光走査装置が提案されている。これは装置内の温度変化によるプラスチックの屈折率変化がガラスよりも数段大きく、これによるピント変動、像高変動等の結像位置の変化を同時に発生する光源の波長変動と回折格子とによって補正しようとするものである。

【0008】

10

20

30

40

50

この種の光走査装置が、例えば特開平 1 1 - 2 2 3 7 8 3 号公報で提案されている。同公報においてはプラスチックレンズの表面に回折格子を形成した光学素子を用いて温度変化に伴う収差変化を該光学素子の屈折部と回折部とのパワー変化と、半導体レーザの波長変動により補正している。また特開平 6 - 1 1 8 3 4 6 号公報ではアナモフィックなフレネルレンズを用いて、温度変化に伴う光源の発振波長の変動によるフレネルレンズの焦点距離の変化及び温度変化に伴うフレネルレンズの形状変化による焦点距離の変化を補正している。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来例では、温度変化による光源の波長変動を利用しているが、光源毎の固体差による波長変動に関しては考慮されていない。

10

【 0 0 1 0 】

一般に光源としての半導体レーザの波長は固体毎に $\pm 15 \text{ nm}$ 程度ばらつき、この量は例えば昇温によって生じる波長変化が 20 度で 6 nm 程度であることを考えると非常に大きい。

【 0 0 1 1 】

このため従来では温度変化（特に昇温）による結像位置変化を補償できても、装置の組み立て時に発生する光源の固体差による波長変動が大きいと十分な結像性能が補償できないといった問題点があった。また結像位置の変動を抑えるためには半導体レーザの波長のバラツキを小さく抑える必要があり、選別コストなどのコストアップを引き起こすことになる。

20

【 0 0 1 2 】

本発明は回折光学素子を有する光走査装置において、装置の組立時や使用時に調整手段により光源の固体差による波長の差に基づく結像点位置の差を補正することにより、初期から良好なる結像性能を得ることができる高性能で高安定な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。

【 0 0 1 3 】

【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、半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光束を偏向手段に導光する第 1 の光学系と、前記偏向手段の偏向面によって偏向された光束を被走査面上に結像させる第 2 の光学系と、を有する光走査装置であって、

30

前記第 1 の光学系は、前記半導体レーザから出射された光束を前記偏向手段の偏向面に副走査断面内において結像させるための第 1 のプラスチックレンズを有しており、かつ、前記第 1 の光学系及び前記第 2 の光学系のうち前記第 1 の光学系のみに回折光学素子が設けられており、かつ、

前記第 1 の光学系を構成するレンズのうち前記第 1 のプラスチックレンズのみに前記回折光学素子が形成されており、かつ、

前記第 1 のプラスチックレンズは、副走査方向のみに正の屈折パワー及び正の回折パワーを有しており、かつ、

前記第 2 の光学系は、主走査方向及び副走査方向にパワーを有する第 2 のプラスチックレンズを有しており、かつ、

40

前記第 1 のプラスチックレンズは、前記半導体レーザの固体差による波長の差に基づく前記被走査面上での結像点位置の差を補正するために光軸方向に変位可能で前記半導体レーザと一体で交換可能に構成されており、前記第 1 の光学系を構成する前記第 1 のプラスチックレンズ以外のレンズ及び前記第 2 の光学系を構成するレンズは、前記半導体レーザの固体差による波長の差に基づく前記被走査面上での結像点位置の差を補正するために光軸方向に変位しないことを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 の発明の画像形成装置は、請求項 1 に記載の光走査装置と、前記光走査装置の被走査面に配置された感光ドラムと、前記感光ドラムの上を光束が走査することによって

50

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、前記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。

【 0 0 2 0 】

【 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の実施形態 1 の要部概略図である。

【 0 0 2 1 】

図中、1 は光源であり、例えば半導体レーザより成っている。2 はコリメーターレンズであり、光源 1 から出射された光束を略平行光束に変換している。3 は開口絞りであり、通
過光束径を整えている。

10

【 0 0 2 2 】

4 はプラスチック材より成るシリンドリカルレンズ（第 1 のプラスチックレンズ）（アナモフィックなレンズ）であり、主走査方向より副走査方向に大きなパワーを有し、出射面に主走査方向より副走査方向に大きなパワーを有する回折光学素子（回折格子）9 を形成しており、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 の偏向面（反射面）5 a 近傍にほぼ線像として結像させている。本実施形態におけるシリンドリカルレンズ 4 は後述する調整手段の一要素として、例えば装置の組立時や使用時に光軸方向に変位可能となるように構成されており、また光源 1 と一体で交換可能となるように構成されている。

20

【 0 0 2 3 】

10 は調整手段であり、光源 1 の固体差による波長の差に基づく結像点位置の差（像面変動）をシリンドリカルレンズ 4 を光軸方向に移動させることにより補正（調整）している。この調整手段 10 は回折光学素子 9 の主走査方向と副走査方向とのパワーのうち、絶対値の大きいパワーの方向（副走査方向）の結像位置、及びプラスチックレンズ（シリンドリカルレンズ）4 の主走査方向と副走査方向とのパワーのうち、大きいパワーの方向（副走査方向）の結像位置を調整している。

【 0 0 2 4 】

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 等の各要素は第 1 の光学系 2 1 の一要素を構成している。

30

【 0 0 2 5 】

5 は偏向手段としての光偏向器であり、例えば 4 面構成の回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成っており、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。

【 0 0 2 6 】

6 は第 2 の光学系としてのプラスチック材より成る単一の結像レンズ（f レンズ）（第 2 のプラスチックレンズ）であり、主走査方向と副走査方向とで互いに異なるパワーを有する非球面レンズより成っている。結像レンズ 6 は光偏向器 5 で反射偏向される光束が張る平面（走査面）において被走査面上、入射光の入射角に比例する像高にスポットを結像する、所謂 f 特性を有しており、また走査面に直交する断面内（副走査断面内）において第 1 の光学系 1 1 によって形成される焦線の像を被走査面 8 上に結像する、所謂倒れ補正機能（偏向面と被走査面とを光学的に略共役関係にする）を有している。尚、第 2 の光学系 6 を複数枚のレンズより構成しても良い。

40

【 0 0 2 7 】

7 は折り返しミラーであり、結像レンズ 6 を通過した光束を感光ドラム面 8 側に折り返ししている。8 は被走査面としての感光ドラム面、8 a は走査線である。

【 0 0 2 8 】

本実施形態において半導体レーザ 1 から出射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内

50

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収束して光偏向器 5 の偏向面 5 a にほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。そして光偏向器 5 の偏向面 5 a で反射偏向された光束は結像レンズ 6 により折り返しミラー 7 を介して感光ドラム面 8 上にスポット状に結像され、該光偏向器 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 上に画像記録を行なっている。

【 0 0 2 9 】

図 2 は調整手段の一要素としてのシリンドリカルレンズ 4 の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【 0 0 3 0 】

同図において 4 は上述の如く出射面に回折光学素子が形成されたシリンドリカルレンズであり、4 a はシリンドリカルレンズ面、4 b は回折素子面である。シリンドリカルレンズ面 4 a は、その面の形状により、入射光束内のそれぞれの位置で、異なる角度に屈折させることにより、所望の発散、収束度の光束を作るものであり、回折素子面 4 b は、その格子のピッチが入射光束内で、異なることにより、入射光束内のそれぞれの位置で異なる角度に回折させ、所望の発散、収束度の光束を作るものである。

【 0 0 3 1 】

尚、シリンドリカルレンズ 4 はガラス材で形成しても良いが、前述の如く、より安価で、且つ格子面を成形などで簡易に形成できるプラスチック材（樹脂）で形成することが望ましい。例えば図 3 で示すようにシリンドリカルレンズ 4 の周囲に座面、あるいは工具保持部材などを同一に形成することにより、後述する位置調整が容易になるという利点がある。

【 0 0 3 2 】

次に本実施形態の光走査装置の数値例について説明する。

【 0 0 3 3 】

本装置は例えば原稿のサイズが A 4 巾の走査を行うものであり、走査線 8 a の長さ及び走査巾は 2 1 0 m m である。回転多面鏡 5 は正 4 面体より成り、一面当たり回転角 4 0 度の範囲で光束を反射偏向し、これにより反射光の偏向角は 8 0 度となる。第 2 の光学系 6 は前述の如く入射光の画角に比例した像高を走査する f 特性を有する結像レンズ（f レンズ）であり、その走査面内（主走査方向）の焦点距離は 1 5 0 m m である。

【 0 0 3 4 】

結像レンズ 6 としての f レンズは

像高 h = 光線入射角（rad） \times f レンズの焦点距離 f （1）

であることから導かれる。

【 0 0 3 5 】

また本装置において回転多面鏡 5 の偏向点から被走査面 8 までの距離は 1 9 0 m m である。結像レンズ 6 は前述の如く主走査方向と副走査方向とで互いに異なるパワーを有するアナモフィックな光学特性を有しており、被走査面 8 と直交する方向（副走査方向）の焦点距離は 5 2 m m である。また結像レンズ 6 は前述の如く主走査断面内では第 1 の光学系 2 1 から回転多面鏡 5 を経て入射する略平行な光束を被走査面 8 に結像する機能を有し、副走査断面内では第 1 の光学系 2 1 による回転多面鏡 5 近傍にある結像点を被走査面 8 に再結像する、いわゆる倒れ補正特性を有している。

【 0 0 3 6 】

結像レンズ 6 の副走査方向の結像倍率（横倍率）の絶対値は約 2 . 5 倍である。被走査面 8 上に結像するスポット形状は副走査方向に長い楕円形状であり、そのスポット形状の 1 / e 2 の直径は主走査方向が 6 0 μ m、副走査方向が 7 5 μ m である。スポット径とこれを形成する光束の F 値には、ほぼ以下の関係式が成り立つ。

【 0 0 3 7 】

スポット径 = 1 . 6 4 4 \times F 値 \times 波長 （2）

また半導体レーザ 1 の波長は 7 8 0 n m を中心として分布している。このことから結像レ

10

20

30

40

50

レンズ6の主走査方向のF値は46.8である。結像レンズ6の主走査方向の焦点距離が150mmであるから、該結像レンズ6に入射する光束の主走査方向の巾は $150 / 46.8 = 3.2$ (mm) となり、これにより第1の光学系21において開口絞り3で制限する光束の巾を3.2mmと設定している。

【0038】

副走査方向に関しては結像レンズ6の結像倍率が前述の如く2.5倍であるので、光偏向器5近傍に位置するシリンドリカルレンズ4による副走査方向の光束の $1/e^2$ 巾(スポット径)は $75 \mu\text{m} / 2.5 = 30 \mu\text{m}$ となる。

【0039】

シリンドリカルレンズ4の位置は偏向光束の光路をけらないように回転多面鏡5からの距離が設定されており、本実施形態ではシリンドリカルレンズ4の副走査方向の焦点距離が50mm、主走査方向にはパワーを持たない構成となっている。即ち副走査方向のみに正の屈折パワー及び正の回折パワーを有している。シリンドリカルレンズ4で光偏向器5近傍に形成される副走査方向のスポット径が $30 \mu\text{m}$ であるから、この方向におけるシリンドリカルレンズ4からの射出光束のF値は前述の関係式(2)から23.4である。シリンドリカルレンズ4の副走査方向の焦点距離が50mmであるから、該シリンドリカルレンズ4に入射する光束の副走査方向の光束径は $50 \text{mm} / 23.4 = 2.13 \text{mm}$ である。

【0040】

コリメーターレンズ2を一般的に簡単なガラス球面の一枚レンズで構成するにはF値が4.5以上であることが望ましく、これ以上小さなF値では球面収差が大きく、また偏心時のコマ収差が悪化し、全体の結像性能に影響するので良くない。本実施形態ではコリメーターレンズ2に一枚の平凸レンズを用いF値を5としている。結像レンズ6に入射する光束の主走査方向の巾を3.2mmとすることから、コリメーターレンズ2の焦点距離は16mmである。副走査方向のコリメーターレンズ2のF値は $16 / 2.13 = 7.5$ となる。

【0041】

レンズの焦点距離、パワーの計算は面形状(面曲率)、回折格子形状によって発生する各面のパワーと、レンズ厚み、屈折率、波長の関数となるが、厚みの影響は全体のパワーに比べると小さいので、ここでは簡単のために厚みの影響を無視して本実施形態の動作を説明する。また熱膨張による面曲率の変形、格子ピッチの変化もレンズパワーに影響を及ぼすが、これも厚み同様に扱う。

【0042】

レンズのパワーは、そのレンズの焦点距離の逆数で表わされ、本実施形態においてはシリンドリカルレンズ4の副走査方向のパワーは $1 / 50 [\text{mm}^{-1}]$ であり、その6割が通常のシリンドリカル面4aの曲率によるものであり、残り4割がシリンドリカルレンズ4の出射面に形成された回折格子9によるものである。即ちシリンドリカルレンズ4は副走査方向のみ正の屈折パワー及び正の回折パワーを有している。

【0043】

本実施形態においてはシリンドリカルレンズ4及び結像レンズ6が共にプラスチック材で形成されており、常温における屈折率は1.491、昇温による屈折率変化により常温+20度で1.489となる。面の曲率によるレンズパワーは屈折率をNとすると $(N - 1)$ に比例して変化するため、この変化は曲率によるパワーが0.4%の減少することを示している。屈折率には依存しない回折格子9のパワーと合わせると、シリンドリカルレンズ4の副走査方向のパワーは

$$(0.6 * 0.996 + 0.4) = 0.9976 \text{ (倍)}$$

となり、副走査方向の焦点距離は

$$50 / 0.9976 = 50.1225 \text{ (mm)}$$

となり、約0.123mmのびる。

【0044】

10

20

30

40

50

結像レンズ6の副走査方向の横倍率は2.5倍であるから、光軸方向の像点移動と、物点移動の倍率、すなわち縦倍率は

$$2.5 \times 2.5 = 6.25 \text{ (倍)}$$

となり、その結果、副走査断面内において

$$0.123 \times 6.25 = 0.77 \text{ (mm)}$$

の像面移動が発生する。

【0045】

また結像レンズ6の副走査方向の焦点距離も同様に屈折率変化で増加し、その値は52mmから52.2mmとなり、これにより副走査断面内において像面は2.6mm移動する。即ち20度昇温による屈折率変動分のみで副走査断面内における像面は

$$2.6 \text{ mm} + 0.77 \text{ mm} = 3.3 \text{ mm}$$

以上移動することとなる。シリンドリカルレンズ4が回折格子9を持たず、パワーが全てレンズ面(屈折面)の曲率で構成される場合は、シリンドリカルレンズ4の焦点距離変化が更に大きくなるため、この移動量も更に大きくなる。

【0046】

昇温20度が光源としての半導体レーザー1にも影響を与え、同時に波長の変動が生じた場合を考えると、該半導体レーザー1の温度による波長変化は0.3nm/deg程度であり、20度の昇温で6nmの変化を生じる。回折格子9のパワーは波長に反比例するからシリンドリカルレンズ4の副走査方向のパワーは

$$= 1 / 50 \times (0.6 + 0.4 \times 786 / 780)$$

となり、逆数を取って焦点距離とすると0.15mm短くなる。これに結像レンズ6の副走査方向の縦倍率を考慮すると-0.96mmの像面移動となる。即ち20度の昇温によって屈折率変動で生じた3.3mmの副走査断面内の像面移動を回折格子9によって約1mm補償することになる。

【0047】

昇温時はレンズの屈折率が低下し、レンズ面で生じるパワーの絶対値が減少するが、同時に半導体レーザー1の波長は延び、回折面で生じるパワーの絶対値は増加する。そこでレンズ面(屈折面)によるパワーと、回折面によるパワーは同符号となるよう構成し、この両者を相殺する形で用いるのが、走査光学系で回折格子を用いる利点である。

【0048】

より精度の高い補正を行うには上記の説明で無視したレンズ厚み、レンズ面、回折面の熱変形、各レンズを保持する部材の膨張、光学部品の波長による屈折率変動を考慮して回折面のパワーを設定する。または実験によって像面移動量を測定し、補正量が少なすぎる場合は回折のパワーを増し、補正量が大きすぎる場合は、これを小さくするなど、所望の補正となるよう設計変更を行っていけば良い。

【0049】

しかしながら半導体レーザー1の波長は従来の問題点においても説明した如く固体毎に±15nm程度のバラツキを持っており、この波長のバラツキによる像面の移動は回折光学素子の影響だけでも±2.5mm発生してしまう。その為従来ではスポット径を大きく設定し、あるいは各光学部品の精度を向上させ、この波長差による像面移動があっても副走査断面内においては焦点深度内に収まるように構成していた。

【0050】

本実施形態では装置の組立時、あるいは使用時に調整手段により光源1の固体差による波長変動によって生じる像面(結像位置)の移動量が小さくなるように、使用する光源毎にシリンドリカルレンズ4の光軸方向の位置を調整している。例えば光源毎に波長を測定し、その測定結果に基づいてシリンドリカルレンズ4を所定の位置から移動させて固定する。例えば設計波長が780nmであり、組み込もうとする半導体レーザー1の波長が795nmであれば、これによる副走査断面内における像面の設計値からの変位量は感光ドラム面8で走査光学系側に2.5mm移動する。結像レンズ6の副走査方向の縦倍率は前述の如く6.25倍であるから、シリンドリカルレンズ4を図1における矢印C方向(回転多

10

20

30

40

50

面鏡 5 に近づける方向) に

$$2.5 \text{ mm} / 6.25 = 0.4 \text{ mm}$$

だけ設計値からずらした状態で配置すれば、この像面移動を補正することができる。

【 0 0 5 1 】

このとき組立作業の効率を上げるために、例えば予め半導体レーザ 1、あるいはこれを組み込んだ光源ユニット等に波長を示すマークをつけ、装置を組み立てる際に、このマークにしたがった位置にシリンドリカルレンズ 4 を配置する。

【 0 0 5 2 】

波長は、ある波長範囲毎にグループ化されて、そのグループ内の半導体レーザに関しては同じシリンドリカルレンズ位置となるように調整すれば、さらに組立作業は容易になる。また半導体レーザの波長を前もって測定すること無く、例えば組立時に感光ドラム面の相当位置の走査巾内の数箇所において副走査断面内での像面のピント位置を測定し、該測定結果に基づいてシリンドリカルレンズを所望の位置に移動させるように調整しても良い。

【 0 0 5 3 】

また本装置を用いた複写機やレーザービームプリンター等において、本体に副走査方向のピントを検知する検知機構、ステッピングモータなどを用いたシリンドリカルレンズ移動機構、及びそれらの制御部を具備することにより、例えば装置上で光源を含むユニットの破損が生じて新しい光源と交換することになっても、光源の波長が変わることによる副走査方向の結像性能の変化を測定、補正することが可能である。

【 0 0 5 4 】

このように本実施形態においては上述の如く回折光学素子を有する光走査装置において、装置の組立時や使用時に調整手段により光源の固体差による波長の差に基づく結像点位置の差を補正することにより、初期から良好なる結像性能を得ることができ、また上述の如く温度変化による走査光学系の結像位置変化をも補正でき、常に良好なる結像性能を維持することができる。

【 0 0 5 5 】

更に本実施形態においては変位可能な光学部材 (シリンドリカルレンズ) 4 を光源 1 と一体で交換可能と成るように構成したことにより、光源 1 が破損した場合も、該光源 1 を含むユニットのみの交換で対応でき、多くの他の構成部品を、そのまま利用することができるといったメリットがある。

【 0 0 5 6 】

尚、本実施形態においてはシリンドリカルレンズ 4 を光軸上移動させて光源 1 の固体差による波長変動によって生じる像面変動の調整を行ったが、結像レンズ 6 を光軸方向に移動させて調整しても良く、もしくはシリンドリカルレンズ 4 と結像レンズ 6 とを相対的に光軸方向に移動させて調整しても良い。また調整手段 10 は主走査方向よりパワーの強い副走査方向の結像位置の変動を調整しているが、もちろん変動量の少ない主走査方向の結像位置の変動をも調整できることはいうまでもない。

【 0 0 5 7 】

[参考例 1]

図 4 は本発明の参考例 1 の光走査装置の第 1 の光学系の要部概略図である。同図において図 1 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【 0 0 5 8 】

本参考例において前述の実施形態 1 と特に異なる点は回折光学素子 15 とシリンドリカルレンズ 14 とを各々独立に配置して構成したことである。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。

【 0 0 5 9 】

即ち、同図において 11 は光源としての半導体レーザであり、ホルダ 41 に圧入されて保持されており、さらに装置の光学箱 40 に組み付けられている。12 はコリメーターレンズであり、レンズ鏡筒 (レンズホルダー) 42 に取り付けられており、光源 1 から出射された光束を略平行光束に変換している。13 は開口絞りであり、通過光束径を整えている

10

20

30

40

50

。15は調整手段の一要素としての回折光学素子であり、主走査方向より副走査方向に大きなパワーを有し、コリメーターレンズ12の直後に配され、レンズ鏡筒42と一体的に構成されている。14はプラスチック材より成るシリンドリカルレンズ（アナモフィックなレンズ）であり、副走査方向に所定のパワーを有し、光学箱40に組み付けられている。

【0060】

コリメーターレンズ12、開口絞り13、回折光学素子15はすべてレンズ鏡筒42に取り付けられており、更にレンズ鏡筒42はホルダ41に接着剤等を用いて固定されている。以下、ホルダ41、レンズ鏡筒42及びこれらに保持されている部品を含めて、レーザーユニットと称する。

10

【0061】

本参考例においてレーザーユニットは光学箱40に組み込まれる以前に、その位置関係が調整されており、まず主走査方向（紙面とは垂直な方向）の光束が所望の発散度になるようレンズ鏡筒42を光軸方向に、所望の射出方向になるように光軸とは垂直な面内でその位置をきめ、その後接着剤等で固定する。次に回折光学素子15を光軸方向に移動させ、副走査方向の光束が所望の発散度になるよう調整し、同じく接着剤等で固定する。このように回折光学素子15を含んだ状態でレーザーユニットを調整手段により調整することにより、半導体レーザー11の固体差による波長の差に基づく結像点位置の差を補正することができる。

【0062】

20

尚、本参考例において回折光学素子15の配置を調整せず、設計基準位置に配置し固定することも可能である。この場合、レーザーユニットの調整は主走査方向の光束の発散度を所望の量に調整するのみで終了し、波長差による発散度のばらつき（光源の固体差による波長の差に基づく結像点位置の差）は光学箱40にレーザーユニットを組み込んだ後にシリンドリカルレンズ14を光軸方向に移動させて調整することによって行なえば良い。尚、回折光学素子15とシリンドリカルレンズ14とを相対的に光軸方向に移動させて調整しても良い。

【0063】

[参考例2]

図5は本発明の参考例2の要部概略図である。同図において
200810031326525780_____12000143808_____APH_0
に示した要素と同一要素には同符番を付している。

30

【0064】

本参考例において前述の実施形態1と異なる点は回折光学素子55を第2の光学系を構成する結像レンズ56の少なくとも一方のレンズ面に形成したことである。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。

【0065】

即ち、同図において54はプラスチック材より成るシリンドリカルレンズ（アナモフィックなレンズ）であり、副走査方向に所定の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の偏向面（反射面）5a近傍にほぼ線像として結像させている。本実施形態におけるシリンドリカルレンズ54は調整手段10の一要素として、例えば装置の組立時や調整時に光軸方向に変位可能となるように構成されており、また光源1と一体で交換可能となるように構成されている。

40

【0066】

56は第2の光学系としてのプラスチック材より成る単一の結像レンズ（f レンズ）であり、少なくとも一方のレンズ面（入射面）56aに副走査方向に所定のパワーを有する回折光学素子55を設けており、これにより該結像レンズ56の温度変化による屈折率変化及び形状変化から生じるピント移動、像高変動を補正している。結像レンズ56が屈折による作用のみを利用したレンズである場合、温度変化が生じた場合、該結像レンズ56の屈折率が変動し、主走査及び副走査方向の各々の方向で該結像レンズ56の焦点距離が

50

変動する。このため同時に生じる光源 1 の波長変動で、これらを補正するような回折面を結像レンズ 5 6 の一面に設ければ温度変化による急激な画像劣化を防止することができる。

【 0 0 6 7 】

本参考例において温度変化を伴わない波長変動、すなわち光源の固体差による波長変動によって生じる結像位置（像面）の変動があった場合は、前述の如く結像性能の劣化が生じる。

【 0 0 6 8 】

そこで本参考例では前述の実施形態 1 と同様にシリンドリカルレンズ 5 4 を図中矢印 C 方向に所定量移動させることにより、光源 1 の固体差による波長変動があっても初期から良好なる結像性能を維持することができる。

【 0 0 6 9 】

尚、本参考例ではシリンドリカルレンズ 5 4 の位置を調整したが、これに限らず、例えば結像レンズ 5 6 を調整手段の一要素として光軸方向、図中矢印 D 方向に移動させて調整を行っても良く、もしくはシリンドリカルレンズ 5 4 と結像レンズ 5 6 とを相対的に光軸方向に移動させて調整しても良い。また本実施形態では回折光学素子 5 5 と結像レンズ 5 6 とを一体的に構成したが、各々独立に構成しても良い。

【 0 0 7 0 】

[画像形成装置]

図 6 は、本発明の光走査装置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。

【 0 0 7 1 】

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 6 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。

【 0 0 7 2 】

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 6 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。

【 0 0 7 3 】

【 発明の効果 】

本発明によれば前述の如く回折光学素子を有する光走査装置において、装置の組立時や使用時に調整手段により光源の固体差による波長の差に基づく結像点位置の差を補正することにより、初期から良好なる結像性能を得ることができる高性能で高安定な光走査装置及

10

20

30

40

50

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 の要部概略図

【図 2】 本発明の実施形態 1 のシリンドリカルレンズの副走査断面図

【図 3】 本発明の実施形態 1 の他のシリンドリカルレンズの副走査断面図

【図 4】 本発明の参考例 1 の第 1 の光学系の要部断面図

【図 5】 本発明の参考例 2 の要部概略図

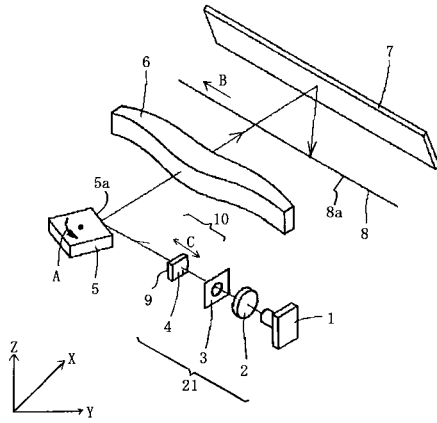
【図 6】 本発明の光走査装置を用いた電子写真プリンタの構成例を示す副走査断面図

【図 7】 従来の光走査装置の光学系の主走査方向の要部断面図

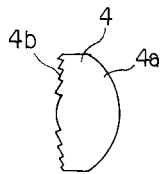
【符号の説明】

1, 11	光源手段	
2, 12	コリメーターレンズ	
3, 13	開口絞り	
4, 14, 54	シリンドリカルレンズ	
5	偏向手段（ポリゴンミラー）	
6, 56	第 2 の光学系（結像レンズ）	
7	折り返しミラー	
8	被走査面（感光ドラム面）	
9, 15, 55	回折光学素子	
10	調整手段	20
11	第 1 の光学系	
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）	30
113	定着ローラ	
114	加圧ローラ	
116	排紙ローラ	

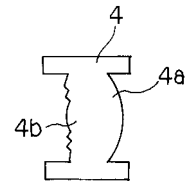
【図 1】



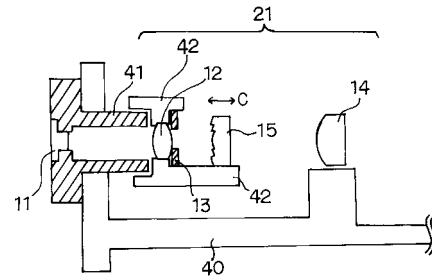
【図 2】



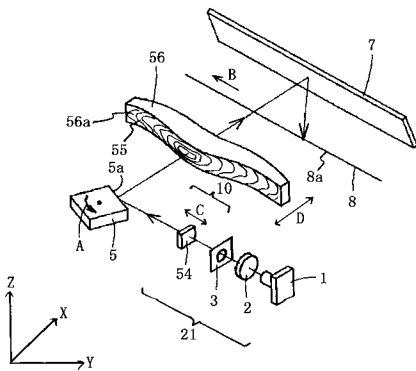
【図 3】



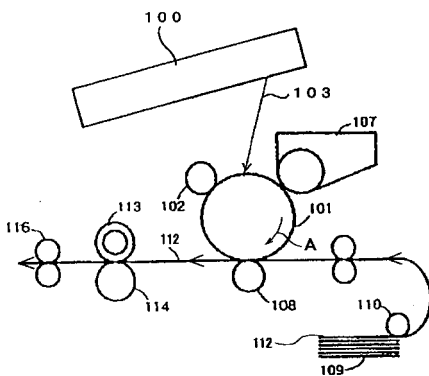
【図 4】



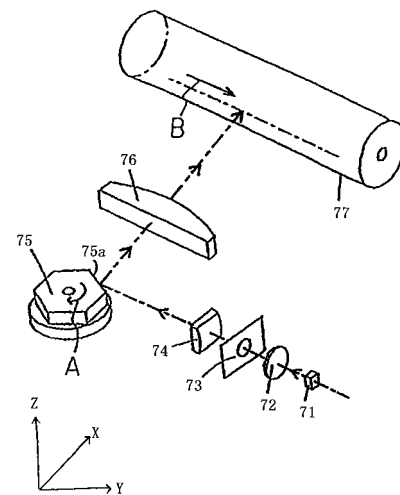
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 6 8 9 0 3 (J P , A)
特開平 7 - 1 1 3 9 7 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 4 4 8 5 4 (J P , A)
特開平 3 - 2 3 6 0 1 5 (J P , A)
特開平 7 - 1 9 9 1 0 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 3 3 0 7 0 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 8 8 7 4 4 (J P , A)
特開平 5 - 2 1 5 9 8 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02B 26/10

B41J 2/44

G02B 13/00

H04N 1/113