

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5197045号
(P5197045)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int.Cl.

F I

GO2B 26/10 (2006.01)

GO2B 26/12 (2006.01)

B41J 2/44 (2006.01)

GO2B 13/00 (2006.01)

HO4N 1/113 (2006.01)

GO2B 26/10 F

GO2B 26/10 B

GO2B 26/10 1 O 2

B41J 3/00 D

GO2B 13/00

請求項の数 7 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-31521 (P2008-31521)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成20年2月13日 (2008.2.13)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-192680 (P2009-192680A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年8月27日 (2009.8.27)	(74) 代理人	100086818
審査請求日	平成23年2月8日 (2011.2.8)		弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	五十嵐 潤
			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	植田 高盛

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】

副走査断面内において光源手段から出射された光束を偏向走査する偏向手段の偏向面に有限の角度で光源手段からの光束を入射させる入射光学系と、前記偏向手段の偏向面に偏向走査された光束を被走査面に結像させる結像光学系とを有する2つの走査ユニットを前記偏向手段を挟んで対向配置された光走査装置において、

前記2つの走査ユニットの一方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第1の結像光学素子、第2の結像光学素子の少なくとも2つの結像光学素子を有しており、

前記2つの走査ユニットの他方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第3の結像光学素子、第4の結像光学素子の少なくとも2つの結像光学素子を有しており、

前記一方の走査ユニットは、前記第4の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光を遮光する第1の遮光部材とを有しており、

前記他方の走査ユニットの第3の結像光学素子は、前記第4の結像光学素子と前記第1の遮光部材との間の光路中に設けられ、かつ、前記第3の結像光学素子は、前記第4の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光が通過する副走査断面内において正の屈折力を有しており、

副走査断面内において、前記第1の遮光部材は、前記偏向手段と前記第1の結像光学素子の間に配置されており、

前記第3の結像光学素子の副走査断面内の合成屈折力を s 、前記不要光が発生する第4の結像光学素子の光学面から前記第3の結像光学素子の副走査断面内における後側主平

面までの距離を S_1 、前記第 3 の結像光学素子の副走査断面内における前側主平面から前記第 1 の遮光部材までの距離を L とするとき、

$$-(S_1+L) < S_1 - L (S_1 \cdot s - 1) < (S_1+L)$$

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】

副走査断面内において光源手段から出射された光束を偏向走査する偏向手段の偏向面に有限の角度で光源手段からの光束を入射させる入射光学系と、前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された光束を被走査面に結像させる結像光学系とを有する 2 つの走査ユニットを前記偏向手段を挟んで対向配置された光走査装置において、

前記 2 つの走査ユニットの一方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第 1 の結像光学素子、第 2 の結像光学素子の少なくとも 2 つの結像光学素子を有しており、

前記 2 つの走査ユニットの他方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第 3 の結像光学素子、第 4 の結像光学素子の少なくとも 2 つの結像光学素子を有しており、

前記一方の走査ユニットは、前記第 4 の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光を遮光する第 1 の遮光部材とを有しており、

前記他方の走査ユニットの第 3 の結像光学素子は、前記第 4 の結像光学素子と前記第 1 の遮光部材との間の光路中に設けられ、かつ、前記第 3 の結像光学素子は、前記第 4 の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光が通過する副走査断面内において正の屈折力を有しており、

副走査断面内において、前記第 1 の遮光部材は、前記第 1 の結像光学素子と前記第 2 の結像光学素子の間に配置されており、

前記第 1 の結像光学素子と前記第 3 の結像光学素子の副走査断面内の合成屈折力を p 、前記他方の走査ユニットの不要光が発生する第 4 の結像光学素子の光学面から前記第 1 の結像光学素子と前記第 3 の結像光学素子の合成系の被走査面側の主平面までの距離を S_2 、前記第 1 の結像光学素子と前記第 3 の結像光学素子の合成系の偏向手段側の主平面から前記第 1 の遮光部材までの距離を L_2 とするとき、

$$-(S_2+L_2) < S_2 - L_2 (S_2 \cdot p - 1) < (S_2+L_2)$$

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 3】

前記第 1 の遮光部材に入射し、遮光される不要光は副走査断面内において収束光束であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光走査装置。

【請求項 4】

前記 2 つの走査ユニットは、前記偏向手段の同一偏向面で偏向走査された光束を互いに異なる被走査面に結像させていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の光走査装置。

【請求項 5】

前記他方の走査ユニットは、前記第 2 の結像光学素子の光学面で反射し前記他方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光を遮光する第 2 の遮光部材とを有しており、

前記一方の走査ユニットの第 1 の結像光学素子は、前記第 2 の結像光学素子と前記第 2 の遮光部材との間の光路中に設けられ、かつ、前記第 1 の結像光学素子は、前記第 2 の結像光学素子の光学面で反射し前記他方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光が通過する副走査断面内において正の屈折力を有していることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の光走査装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の光走査装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記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 7】

請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の光走査装置と、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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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、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）のカラー画像形成装置に好適なものである。

【背景技術】

10

【0002】

従来よりデジタル複写機やレーザービームプリンタ（LBＰ）等の画像形成装置においては光走査装置が用いられている。

【0003】

この種の光走査装置においては、装置全体の小型化を図る為の手段として、複数の光束を同一の光偏向器により走査し、前記光偏向器を挟んで両側に配置した結像光学系によりそれぞれ異なる被走査面上へ光束を導く対向走査ユニットが用いられている。

【0004】

このような方法を用いた光走査装置は従来から種々提案されている（特許文献 1、2 参照）。

20

【0005】

特許文献 1、2 においては、共用するポリゴンミラー（光偏向器）に対して対称方向にそれぞれ光束が偏向走査される光走査装置を開示している。

【0006】

このようなポリゴンミラーを共用するタイプの光走査装置においては、特許文献 1 で図 1 として示されている図 19 に示すように一方の光走査装置（第 1 のスキャナー S K 1 1）で画像を描く際、以下に示す問題点が生じていた。つまり第 1 の結像レンズ系 S L 1 1 の第 1 の結像レンズ 9 1 のレンズ表面 9 1 a で反射された不要光（ゴースト光）R f が他方の光走査装置（第 2 のスキャナー S K 1 2）の結像レンズ系 S L 1 2 を透過し、感光ドラム面 9 9 上へ入射するという問題点である。

30

【0007】

上記と同様に、第 2 の結像レンズ系 S L 1 2 の第 1 の結像レンズ 9 2 からの反射光が第 1 の結像レンズ系 S L 1 1 に入射する不要光も存在する。

【0008】

ここで、レンズ表面に反射防止膜を蒸着することで不要光を低減することも考えられるが、近年、軽量化のために多用されているプラスチックレンズは反射防止膜を蒸着することが難しい。そのため、反射防止膜以外の解決手段が望まれている。

【0009】

また、ポリゴンミラーを 1 つ用いて 4 色のカラー画像形成を行う光走査装置を容易に実現する為に、光偏向器の偏向面に対し副走査断面内で光束を斜め方向から入射させる、副走査斜入射光学系を採用している。

40

【0010】

図 20 は特許文献 2 の図 1 として開示されているポリゴンミラー 201 周辺の要部斜視図である。

【0011】

特許文献 1 では対向走査ユニット、且つ、副走査斜入射光学系において、結像光学素子 202 a、202 b に不要光が入射しないよう不要光を遮光する遮光部材 206 を設けている。つまりは副走査断面内で実光線と空間的に分離した不要光を遮光部材 206 を用いて遮光している。

【0012】

50

よってこの遮光部材 206 により不図示の被走査面上に不要光が到達するのを防止している。

【特許文献 1】特開 2003 - 202512 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 4050 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

近年、光走査装置の小型化を図るために、前記光走査装置内が煩雑となっている。その上、光学部材を組み付ける箱(筐体)の精度が不十分なため、光学素子の組み付けにおける精度が低下する傾向がある。

10

【0014】

本来、不要光は遮光部材上で遮光されるはずである。しかしながら、所望の位置からずれて配置された光学素子の面で反射された不要光は、予測されていた光路から逸れてしまい遮光部材上に入射せず、その光路の先に配置されている被走査面上に到達してしまう場合があった。その結果、濃度変動等の画像不良が発生してしまうことがあった。

【0015】

特許文献 2 では、図 20 において、例えば結像光学素子 202b の取付け誤差が発生し、副走査断面内においてチルトしたと仮定した場合、結像光学素子 202b の入射面での反射で発生した不要光が遮光部材 206 の開口 206a を通過する。そして、開口 206a を通過した不要光は、結像光学素子 202a に入射し、不図示の被走査面上にまで到達してしまう。その結果、濃度変動等の画像不良が発生してしまう。

20

【0016】

本発明は光学素子の取付け誤差が発生しても効果的に不要光の遮光を行うことができ、簡易で高品質な画像を形成す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。

【課題を解決するための手段】

【0017】

請求項 1 の発明の光走査装置は、副走査断面内において光源手段から出射された光束を偏向走査する偏向手段の偏向面に有限の角度で光源手段からの光束を入射させる入射光学系と、前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された光束を被走査面に結像させる結像光学系とを有する 2 つの走査ユニットを前記偏向手段を挟んで対向配置された光走査装置において、

30

前記 2 つの走査ユニットの一方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第 1 の結像光学素子、第 2 の結像光学素子の少なくとも 2 つの結像光学素子を有しており、

前記 2 つの走査ユニットの他方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第 3 の結像光学素子、第 4 の結像光学素子の少なくとも 2 つの結像光学素子を有しており、

前記一方の走査ユニットは、前記第 4 の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光を遮光する第 1 の遮光部材とを有しており、

前記他方の走査ユニットの第 3 の結像光学素子は、前記第 4 の結像光学素子と前記第 1 の遮光部材との間の光路中に設けられ、かつ、前記第 3 の結像光学素子は、前記第 4 の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光が通過する副走査断面内において正の屈折力を有しており、

40

副走査断面内において、前記第 1 の遮光部材は、前記偏向手段と前記第 1 の結像光学素子の間に配置されており、

前記第 3 の結像光学素子の副走査断面内の合成屈折力を s 、前記不要光が発生する第 4 の結像光学素子の光学面から前記第 3 の結像光学素子の副走査断面内における後側主平面までの距離を $S1$ 、前記第 3 の結像光学素子の副走査断面内における前側主平面から前記第 1 の遮光部材までの距離を L とするとき、

$$-(S1+L) < S1 - L (S1 \cdot s - 1) < (S1+L)$$

なる条件を満足することを特徴としている。

50

【 0 0 1 8 】

請求項 2 の発明の光走査装置は、副走査断面内において光源手段から出射された光束を偏向走査する偏向手段の偏向面に有限の角度で光源手段からの光束を入射させる入射光学系と、前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された光束を被走査面に結像させる結像光学系とを有する 2 つの走査ユニットを前記偏向手段を挟んで対向配置された光走査装置において、

前記 2 つの走査ユニットの一方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第 1 の結像光学素子、第 2 の結像光学素子の少なくとも 2 つの結像光学素子を有しており、

前記 2 つの走査ユニットの他方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第 3 の結像光学素子、第 4 の結像光学素子の少なくとも 2 つの結像光学素子を有しており、

前記一方の走査ユニットは、前記第 4 の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光を遮光する第 1 の遮光部材とを有しており、

前記他方の走査ユニットの第 3 の結像光学素子は、前記第 4 の結像光学素子と前記第 1 の遮光部材との間の光路中に設けられ、かつ、前記第 3 の結像光学素子は、前記第 4 の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光が通過する副走査断面内において正の屈折力を有しており、

副走査断面内において、前記第 1 の遮光部材は、前記第 1 の結像光学素子と前記第 2 の結像光学素子の間に配置されており、

前記第 1 の結像光学素子と前記第 3 の結像光学素子の副走査断面内の合成屈折力を p 、前記他方の走査ユニットの不要光が発生する第 4 の結像光学素子の光学面から前記第 1 の結像光学素子と前記第 3 の結像光学素子の合成系の被走査面側の主平面までの距離を S_2 、前記第 1 の結像光学素子と前記第 3 の結像光学素子の合成系の偏向手段側の主平面から前記第 1 の遮光部材までの距離を L_2 とするとき、

$-(S_2+L_2) < S_2-L_2(S_2 \cdot p-1) < (S_2+L_2)$

なる条件を満足することを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 の発明は請求項 1 又は 2 の発明において、前記第 1 の遮光部材に入射し、遮光される不要光は副走査断面内において収束光束であることを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 の発明は請求項 1 乃至 3 の何れか一項の発明において、前記 2 つの走査ユニットは、前記偏向手段の同一偏向面で偏向走査された光束を互いに異なる被走査面に結像させていることを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

請求項 5 の発明は請求項 1 乃至 4 の何れか一項の発明において、前記他方の走査ユニットは、前記第 2 の結像光学素子の光学面で反射し前記他方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光を遮光する第 2 の遮光部材とを有しており、

前記一方の走査ユニットの第 1 の結像光学素子は、前記第 2 の結像光学素子と前記第 2 の遮光部材との間の光路中に設けられ、かつ、前記第 1 の結像光学素子は、前記第 2 の結像光学素子の光学面で反射し前記他方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光が通過する副走査断面内において正の屈折力を有していることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 の発明の画像形成装置は、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の光走査装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記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。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 の発明の画像形成装置は、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の光走査装置と、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。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0028】

本発明は光学素子の取付け誤差が発生しても効果的に不要光の遮光を行うことができ、簡易で高品質な画像を形成す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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明の光走査装置は、副走査断面内において光源手段から出射された光束を偏向走査する偏向手段の偏向面に有限の角度で光源手段からの光束を入射させる入射光学系を有している。また前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された光束を被走査面に結像させる結像光学系とを有する2つの走査ユニットを前記偏向手段を挟んで対向配置している。

10

【0030】

前記2つの走査ユニットの一方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第1の結像光学素子、第2の結像光学素子の少なくとも2つの結像光学素子を有している。

【0031】

前記2つの走査ユニットの他方の走査ユニットは、前記偏向手段から順に、第3の結像光学素子、第4の結像光学素子の少なくとも2つの結像光学素子を有している。

【0032】

前記一方の走査ユニットは、前記第4の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光を遮光する第1の遮光部材とを有している。

20

【0033】

前記他方の走査ユニットの第3の結像光学素子は、前記第4の結像光学素子と前記第1の遮光部材との間の光路中に設けられている。そして前記第3の結像光学素子は、前記第4の結像光学素子の光学面で反射し前記一方の走査ユニット側の被走査面に向う不要光が通過する副走査断面内において正の屈折力を有している。

【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】

図1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）である。図2は図1に示した主要部分の副走査断面図であり、光路を展開して示している。図2では結像光学素子の光学面で反射した不要光を不要光遮光部材で遮光する様子を示している。

30

【0036】

尚、以下の説明において、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、副走査方向（偏向手段の回転軸と平行な方向）を法線とする断面である。主走査方向（Y方向）とは、偏向手段で偏向走査される光束を主走査断面に投射した方向である。副走査断面とは、主走査方向を法線とする断面である。

【0037】

また光学基準軸C0とは、入射光学系を出射した光束の主光線が光偏向器の偏向面で偏向走査されて被走査面中心に入射するとき、副走査断面内において、光束の主光線の偏向面への入射点を通り、偏向面に対して垂直な軸をいう。

40

【0038】

図中、U1、U2は各々第1、第2の走査ユニット（ステーションである。一方の走査ユニットである第1の走査ユニットU1はB（ブラック）、C（シアン）色用の2つのスキャナーB、Cより成っている。また、他方の走査ユニットである第2の走査ユニットU2はM（マゼンタ）、Y（イエロー）色用の2つのスキャナーM、Yより成っている。

【0039】

尚、第1、第2の走査ユニットU1、U2の構成及び光学的作用は同一のため、以下、第1の走査ユニットU1を中心に述べる。そして第2の走査ユニットU2の各部材のうち第1の走査走査ユニットU1と同じ部材については括弧を付して示す。そして必要に応じ

50

て第2の走査ユニットU2の各部材について述べている。

【0040】

5は偏向手段としての光偏向器（ポリゴンミラー）であり、モーター等の駆動手段（不図示）により一定速度で回転しており、第1、第2の走査ユニットU1、U2で共用して用いている。

【0041】

6（6'）は結像光学系であり、共にプラスチック材より成る第1の結像光学素子としての第1の結像レンズ6aと第2の結像光学素子としての第2の結像レンズ6bとを有している。ここで6a'は第3の結像光学素子、6b'は第4の結像光学素子に相当している。尚、結像光学系6（6'）は3以上の結像光学素子を有していても良い。

10

【0042】

結像光学系6（6'）は光偏向器5によって偏向走査された画像情報に基づく光束を主走査断面内において後述する被走査面としての感光ドラム面7a、7b（7c、7d）上にスポットに結像させている。かつ副走査断面内において光偏向器5の偏向面5a（5b）と感光ドラム面7a、7b（7c、7d）との間を光学的に共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0043】

本実施例における第1の結像レンズ6a（6a'）は、第1（第2）の走査ユニットU1（U2）を構成する2つのスキャナーB、C（M、Y）で共有して用いられている。

【0044】

20

7は記録媒体としての感光ドラムであり、7a、7b、7c、7dは各々順にB、C、M、Y色用の記録媒体としての感光ドラム面（被走査面）である。

【0045】

8a、8b、8c、8d（8e、8f、8g、8h）は各々反射部材としての反射ミラーであり、平面ミラーより成り、第1、第2の結像レンズ6a、6b（6a'、6b'）を通過した光束を対応する感光ドラム面7a、7b（7c、7d）へ折り返している。尚、反射ミラー8a、8b、8c（8e、8f、8g）は各々主走査断面内又は副走査断面内においてパワーを有していても良い。

【0046】

10b（10a）は第1（第2）の走査ユニットU1（U2）内の不要光遮光部材（単に遮光部材とも称す。）である。不要光遮光部材10b（10a）は光偏向器5の偏向面で偏向走査され、被走査面7a、7b（7c、7d）上に入射する走査光束の光路から副走査方向に離間して配置されている。

30

【0047】

不要光遮光部材10bは第1の遮光部材、不要光遮光部材10aは第2の遮光部材に相当している。副走査断面内において、第1の遮光部材10bは偏向手段5と第1の結像光学素子6aとの間に配置されている。また第2の遮光部材10aは偏向手段5と第3の結像光学素子6a'との間に配置されている。

【0048】

本実施例における不要光遮光部材10a（10b）は第2の結像レンズ6b（6b'）の出射面（光学面）6b2（6b2'）で反射した不要光（フレア光、ゴースト光等）を遮光し、光偏向器5で偏向走査された光束を通過させている。

40

【0049】

ここで第1、第2の遮光部材10b、10aに入射し、遮光される不要光は副走査断面内において収束光束である。

【0050】

ここで不要光Rf1とは、偏向手段を挟んで対向配置した他方の走査ユニット内の結像光学系に入射し、他方の走査ユニット側の被走査面に入射する光束である。不要光遮光部材10a（10b）は開口を有する遮光部材または副走査方向に2つに分離した遮光部材等から成っている。

50

【 0 0 5 1 】

以上のように本実施例では他方の走査ユニットU 2 は、第 2 の結像光学素子 6 b の光学面 6 b 2 で反射し、他方の走査ユニットU 2 側の被走査面に向う不要光を遮光する第 2 の遮光部材 1 0 a とを有している。

【 0 0 5 2 】

また、一方の走査ユニットU 1 の第 1 の結像光学素子 6 a は、第 2 の結像光学素子 6 b と第 2 の遮光部材 1 0 a との間の光路中に設けられている。そして第 1 の結像光学素子 6 a は、副走査断面内において正の屈折力を有している。

【 0 0 5 3 】

本実施例においては図 1 に示すように第 1、第 2 の走査ユニットU 1、U 2 を光偏向器 5 の回転軸を中心として対称的に両側に 2 つずつ振り分けて配置し、対向走査ユニットとなっている。これにより 4 色 (Y、M、C、B) のカラー画像形成装置に搭載可能な光走査装置の構成としている。

10

【 0 0 5 4 】

そして第 1 の走査ユニットU 1 においては、副走査断面内において光学基準軸 C 0 の上下方向から光偏向器 5 の同一偏向面 5 a に対して 2 つの光源手段 (不図示) から出射された 2 つの光束を斜入射角度 で斜入射させている。

【 0 0 5 5 】

また、第 2 の走査ユニットU 2 においては、副走査断面内において光学基準軸 C 0 の上下方向から光偏向器 5 の同一偏向面 5 b に対して 2 つの光源手段 (不図示) から出射された 2 つの光束を有限の角度 (斜入射角度) で斜入射させている。

20

【 0 0 5 6 】

そして、偏向面 5 a (5 b) に対して斜め上方から入射した光束を斜め下方に、斜め下方から入射した光束を斜め上方へと反射し、結像光学系 6 (6 ') により対応する反射ミラー 8 a、8 b、8 c、8 d (8 e、8 f、8 g、8 h) を介して光路を分離している。

【 0 0 5 7 】

そして分離された 4 つの光束に対応する感光ドラム面 (Y、M、C、B) 7 a、7 b、7 c、7 d 上に導光することによって、カラー画像を形成している。

【 0 0 5 8 】

このように図 1 においては、上記の如く第 1、第 2 の走査ユニットU 1、U 2 を、前記走査ユニットU 1、U 2 が有する光偏向器 5 を共有するように複数設けている。そして複数の走査ユニットU 1、U 2 からの複数の光束を、各走査ユニットU 1、U 2 毎に光偏向器 5 の互いに異なった偏向面 5 a、5 b に導光している。そして各走査ユニットU 1、U 2 における複数の光束は互いに異なる被走査面 7 a、7 b、7 c、7 d 上に入射してカラー画像を形成している。

30

【 0 0 5 9 】

また、本実施例では同一の偏向面 5 a (5 b) にて偏向走査された 2 本の光束が第 1 の結像レンズ 6 a (6 a ') を共に通過しているため、結像レンズの枚数を少なくして結像光学系 6 (6 ') を構成しており、小型化を可能としている。

【 0 0 6 0 】

40

図 3 は図 1 に示した第 1 の走査ユニットU 1 の主走査方向の要部断面図 (主走査断面図) であり、光路を展開して示している。尚、図 3 においては図 1 に示した不要光遮光部材と反射ミラーは省略して示している。

【 0 0 6 1 】

また図 3 では第 1 の走査ユニットU 1 のみを示したが、第 2 の走査ユニットU 2 の構成及び光学的作用も第 1 の走査ユニットU 1 と同一である。

【 0 0 6 2 】

図 3 において、1 a、1 b は各々光源手段であり、半導体レーザより成っている。

【 0 0 6 3 】

2 a、2 b は各々開口絞りであり、複数の光源手段 1 a、1 b から出射された発散光束

50

を特定のビーム形状に成形している。3 a, 3 bは各々集光レンズ(アナモフィックレンズ)であり、主走査方向(主走査断面内)と副走査方向(副走査断面内)とで異なる屈折力(パワー)を有している。これにより、開口絞り2 a, 2 bを通過した発散光束を主走査方向では平行光束(もしくは収束光束)、副走査方向では収束光束に変換している。

【0064】

尚、光源手段1 a、1 b、開口絞り2 a、2 b、集光レンズ3 a、3 bの各要素は入射光学系L Aの一要素を構成している。

【0065】

入射光学系L Aは、複数の光源手段1 a、1 bから出射した複数の光束を副走査断面内において互いに異なる角度をもって偏向手段5の同一の偏向面5 aに導光している。

10

【0066】

尚、集光レンズ3 aないしは3 bを2つの光学素子(コリメータレンズとシリンダーレンズ)より構成しても良い。また、集光レンズ3 a、3 bは一体化していても良い。

【0067】

5は偏向手段としての光偏向器であり、外接円の直径34 mmで5面構成のポリゴンミラー(回転多面鏡)より成っており、モータより成る駆動手段(不図示)により図中矢印A方向に一定速度(等角速度)で回転している。

【0068】

6は集光機能と後述するf特性とを有する結像光学系である。本実施例における結像光学系6は主走査方向(主走査断面内)と副走査方向(副走査断面内)とで異なるパワーを有する結像光学素子である第1、第2の結像レンズ(結像レンズとも称す。)6 a、6 bを有している。

20

【0069】

本実施例における第1、第2の結像レンズ6 a、6 bはプラスチック材料より成り、光偏向器5の同一の偏向面5 aによって偏向走査された画像情報に基づく複数の光束を互いに異なる被走査面としての感光ドラム面7 a, 7 b上に結像させている。且つ、第1、第2の結像レンズ6 a、6 bは副走査断面内において光偏向器5の偏向面5 aと感光ドラム面7 a, 7 bとの間を共役関係にすることにより、偏向面5 aの面倒れ補償を行っている。

【0070】

ここで他方の走査ユニットU 2の第3の結像光学素子6 a'は、第4の結像光学素子6 b'と第1の遮光部材10 bとの間の光路中に設けられている。第3の結像光学素子6 a'は、第4の結像光学素子6 b'の光学面6 b2'で反射し、一方の走査ユニットU 1側の被走査面7に向う不要光が通過する副走査断面内において正の屈折力を有している。

30

【0071】

第1の結像レンズ6 aは、第1の結像レンズ6 aの光軸上では主走査断面内、及び副走査断面内において正のパワーを有している。

【0072】

第2の結像レンズ6 bは、第2の結像レンズ6 bの光軸上では主走査断面内において負のパワーを有し、副走査断面内において正のパワーを有している。

40

【0073】

ここで、上記f特性とは画角(走査角)で入射する光束を、像面上(被走査面7 a, 7 b上)で、光軸からの高さをY、定数をfとすると、 $Y = f \times$ の位置に結像する関係を有していることである。つまりは単位画角あたりに走査される走査幅(走査速度)が走査面上全域にわたって等しくなるような特性である。そして定数fをf係数と呼ぶ。また結像光学系6への入射光束が平行光束である場合、定数fは結像光学系6の近軸焦点距離fと同じ値となる。

【0074】

7(7 a, 7 b)は被走査面としての感光ドラム面(感光ドラム)である。

【0075】

50

本実施例においては、画像情報に応じて２つの光源手段１ a、１ b から光変調され出射した２本の発散光束が対応する開口絞り２ a、２ b により規制され、集光レンズ３ a、３ b に入射する。集光レンズ３ a、３ b に入射した光束のうち主走査断面内においては平行光束となって出射する。

【 ０ ０ ７ ６ 】

また、副走査断面内においては収束して互いに異なる角度をもって光偏向器５の同一の偏向面５ a に線像（主走査方向に長手の線像）として結像する。そして光偏向器５の偏向面５ a で偏向走査された２本の光束は第１、第２の結像レンズ６ a、６ b を介して互いに異なった感光ドラム面７ a、７ b 上にスポット状に結像する。

【 ０ ０ ７ ７ 】

10

尚、光偏向器５の偏向面５ a に対して、副走査断面内において斜め上方から入射した光源手段１ a からの光束は斜め下方に反射され、また斜め下方から入射した光源手段１ b からの光束は斜め上方へと反射される。

【 ０ ０ ７ ８ 】

そして光偏向器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７ a、７ b 上を矢印 B 方向（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７ a、７ b 上に画像記録を行っている。

【 ０ ０ ７ ９ 】

尚、本実施例では A ３ サイズ相当の印字幅を走査することを想定し、被走査面７における有効走査幅は 3 1 0 mm として光学系を構成している。しかしこれに限ったものではなく、これより大きいサイズ、小さいサイズについても対応可能である。

20

【 ０ ０ ８ ０ 】

本実施例における第１、第２の結像レンズ６ a、６ b の屈折面の形状は以下の形状表現式により表されている。光軸との交点を原点とし、光軸方向を X 軸、主走査面内において光軸と直交する軸を Y 軸、副走査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、

【 ０ ０ ８ １ 】

【 数 １ 】

$$X = \frac{Y^2 / R}{1 + \left(1 - (1 + K)(Y/R)^2 \right)^{1/2}} + B_4 Y^4 + B_6 Y^6 + B_8 Y^8 + B_{10} Y^{10} \quad \dots (a)$$

30

【 ０ ０ ８ ２ 】

（但し、R は光軸上の母線曲率半径、K、B₄、B₆、B₈、B₁₀ は非球面係数）なる式で表される。

【 ０ ０ ８ ３ 】

また、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は、

【 ０ ０ ８ ４ 】

【 数 ２ 】

40

$$S = \frac{Z^2 / r'}{1 + \left(1 - (Z/r')^2 \right)^{1/2}} \quad \dots (b)$$

【 ０ ０ ８ ５ 】

なる式で表される。

【 ０ ０ ８ ６ 】

ここで主走査方向に光軸から Y 離れた位置における副走査方向の曲率半径（子線曲率半径）r' が、

50

$r' = r_0 (1 + D_2 Y^2 + D_4 Y^4 + D_6 Y^6 + D_8 Y^8 + D_{10} Y^{10})$
 (但し、 r_0 は光軸上の子線曲率半径、 D_2 、 D_4 、 D_6 、 D_8 、 D_{10} は係数)
 なる式で表される。

【0087】

なお、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。

【0088】

また、形状表現式における多項式は10次までの関数で表現しているが、次数はこれ以上でも以下でも差し支えない。また面形状表現式自体も同等の面表現自由度を有した表現式であれば、問題無く本発明の効果を得ることが可能である。

10

【0089】

表1、表2に本実施例における実施例1の光学素子の光学配置及び結像光学素子(結像レンズ、又は、走査レンズ)の面形状の数値を示す。尚、表2において第1面は第1の結像レンズ6aの入射面、第2面は第1の結像レンズ6aの出射面、第3面は第2の結像レンズ、の入射面、第4面は第2の結像レンズ、の出射面である。また、 $E-x$ は 10^{-x} を意味する。

【0090】

ここで非球面係数 B_{4u} から B_{10u} 、 D_{2u} から D_{10u} は主走査断面内と副走査断面内においてレンズ面の光軸を挟んで反光源手段1側の形状を特定する係数である。また非球面係数 B_{4l} から B_{10l} 、 D_{2l} から D_{10l} は主走査断面内と副走査断面内においてレンズ面の光軸を挟んで光源手段1側の形状を特定する係数である。

20

【0091】

本実施例では、光源手段1から出射した光束が主走査断面内において、結像光学系6の光軸に対して角度をもって光偏向器5の偏向面5aに入射しているため、光偏向器5の回転に伴う偏向面の出入り(サグ)が、走査開始側と終了側で非対称に発生する。

【0092】

この非対称なサグにより像面湾曲、スポット径の変動が光軸に対して主走査方向に非対称に変化するのを良好に補償する為に、第1、第2の結像レンズ6a、6bは共に副走査方向の曲率半径が光軸に対して主走査方向に沿って非対称に変化する面を有している。

【0093】

30

また第2面、第3面、第4面においては副走査断面内の非球面係数 D_{2u} から D_{10u} と D_{2l} から D_{10l} は異なっており、副走査断面内の曲率がレンズ面の有効径内において軸上から軸外に向かい光軸を中心として非対称に変化していることがわかる。

【0094】

【表1】

走査系データ		
副走査方向斜入射角度(°)	γ	3
f θ 係数(mm/rad)	f	210
使用波長(nm)	λ	790
走査レンズ屈折率	N	1.523972
最大偏向角(°)	θ_{max}	42.2
偏向点-走査レンズR1面(mm)	D1	29.5
走査レンズR1面-走査レンズR2面(mm)	D2	8
走査レンズR2面-走査レンズR3面(mm)	D3	76.0
走査レンズR3面-走査レンズR4面(mm)	D4	5.0
走査レンズR4面-被走査面(mm)	D5	130.1
偏向点-被走査面(mm)	D	248.6

40

【0095】

【表 2】

走査レンズ形状				
	第1面	第2面	第3面	第4面
R	-6.16E+01	-3.94E+01	1.55E+03	3.85E+02
K	-8.75E+00	-2.32E+00	-3.57E+03	-1.08E+02
B4u	-1.75E-06	-2.08E-06	-3.04E-08	-2.16E-07
B6u	3.21E-09	1.51E-09		1.74E-11
B8u	-3.26E-12	-6.25E-13		-1.23E-15
B10u	1.09E-15	-2.27E-16		3.51E-20
B4l	-1.75E-06	-2.08E-06	-3.04E-08	-2.16E-07
B6l	3.21E-09	1.51E-09		1.74E-11
B8l	-3.26E-12	-6.25E-13		-1.23E-15
B10l	1.09E-15	-2.27E-16		3.51E-20
r	1.20E+02	-3.80E+01	1.95E+02	-4.78E+01
D2u		5.69E-05	-6.16E-05	1.02E-04
D4u		1.72E-07	-5.50E-09	-1.33E-08
D6u			7.29E-13	3.92E-12
D8u			-3.80E-17	-4.75E-16
D10u			1.95E-21	4.03E-20
D2l		3.53E-05	-6.16E-05	1.02E-04
D4l		1.55E-07	-5.50E-09	-1.51E-08
D6l			7.29E-13	4.30E-12
D8l			-3.80E-17	-5.11E-16
D10l			1.95E-21	4.00E-20

10

20

【0096】

本実施例において、第1の結像レンズ6aの入射面（第1面）及び出射面（第2面）は主走査断面内（主走査方向）では10次までの関数で表現される非球面形状（非円弧形状）で形成されている。また副走査断面内（副走査方向）では入射面（第1面）は球面形状、出射面（第2面）は主走査方向に向かって曲率の変化する球面形状で形成されている。

30

【0097】

第2の結像レンズ6bの入射面（第3面）及び出射面（第4面）は主走査断面内が10次までの関数で表現される非球面形状（非円弧形状）で形成されている。また副走査断面内（副走査方向）では入射面（第3面）、出射面（第4面）共に主走査方向に向かって曲率の変化する球面形状で形成されている。そして副走査断面内のパワーが主走査方向で軸上から軸外に向かって減少していることにより、副走査方向の像面湾曲を良好に調整している。

【0098】

本実施例では上述の如く第1、第2の結像レンズ6a、6bの材料をプラスチック材料（樹脂）より形成したが、材料はプラスチック材料に限らず、ガラス材料であってもよい。

40

【0099】

図4は本実施例における幾何収差を示した図である。

【0100】

図4より各収差とも実用上問題のないレベルまで調整されていることが分かる。また像高による副走査倍率の変化も2%以下に抑えられていることが分かる。このことにより像高による副走査方向のスポット形状の変化が抑えられ良好な結像性能を得られる。尚、像高による副走査倍率の変化は10%以下が良い。さらに望ましくは5%以下が良い。

【0101】

図5は被走査面上7での走査線湾曲量を示した図、図6は被走査面上7での結像スポッ

50

トを示した図である。

【 0 1 0 2 】

第 2 の結像レンズ 6 b を副走査方向に偏心させたことにより、光束が副走査断面内において第 2 の結像レンズの光軸から近い位置を通ることになり走査線の湾曲及び結像スポットの回転を抑制している。よって本実施例の光走査装置を搭載したカラー画像形成装置において色ズレが目立たなくなる。

【 0 1 0 3 】

次に本実施例の目的を達成するための手段と効果を図 1、図 2 を用いて説明する。

【 0 1 0 4 】

本実施例では前述の如く光偏向器 5 の同一の偏向面 5 a (5 b) にて偏向反射した複数の光束を各々複数の被走査面 7 a , 7 b (7 c , 7 d) に導くため光路中で光線分離を行う必要がある。その為に光偏向器 5 の同一の偏向面 5 a (5 b) に対し副走査断面内で光束を斜入射させている。

10

【 0 1 0 5 】

このような対向走査ユニットでは前述したように結像レンズの結像レンズ面による反射光が、光偏向器 5 に対して対称に配置された他方の結像レンズを透過し、他の被走査面上に不要光として到達してしまう。そこで光偏向器の同一の偏向面に対し副走査断面内で光束を斜入射させ、光偏向器の偏向面で偏向走査され、被走査面上に入射する走査光束の光路から副走査方向に離間した位置に不要光遮光部材を設け、不要光が被走査面へ到達するのを防止している。

20

【 0 1 0 6 】

しかしながら、不要光が発生する結像レンズの取付け誤差により不要光は不要光遮光部材上で副走査方向に大きく振れ、不要光遮光部材を抜けた不要光が被走査面へ到達してしまう。

【 0 1 0 7 】

図 7 は従来の光走査装置において不要光の主光線の不要光遮光部材上での照射位置を示す説明図である。

【 0 1 0 8 】

図 7 において実線は結像レンズ面で発生した不要光の主光線の不要光遮光部材上での照射位置である。破線は結像レンズが副走査断面内において ± 30 分チルトした場合の不要光の主光線の不要光遮光部材上での照射位置である。

30

【 0 1 0 9 】

従来の光走査装置は結像レンズの副走査断面内におけるパワーがノンパワーであった。図 7 より不要光遮光部材上で不要光が副走査断面内において約 ± 3 mm も振れていることがわかる。

【 0 1 1 0 】

図 8 は従来の光走査装置において不要光の不要光遮光部材への到達前 (結像レンズの透過直後) と到達時での副走査断面内における光束幅を示す説明図である。

【 0 1 1 1 】

図 8 より不要光は不要光遮光部材前で副走査断面内において発散光になっていることがわかる。不要光が発散しているため、巨大な不要光遮光部材を設けないと完全に遮光することが出来ない。また、不要光の光束幅が広い為、他部材に入射しやすく、また乱反射が起こる可能性が高い。

40

【 0 1 1 2 】

そこで本実施例では図 2 に示す如く不要光 R f 1 を、副走査断面内 (副走査方向) において正のパワーを有する結像レンズ 6 a (6 a ') を通過させ、収束光束に変換している。その後不要光遮光部材 10 a (10 b) で不要光を遮光している。これにより不要光 R f 1 が発生する結像レンズ面 6 b 2 (6 b 2 ') を含む結像レンズ 6 b (6 b ') の取付け誤差が発生しても不要光遮光部材 10 a (10 b) 上で不要光が副走査方向に大きく振れることを防止している。

50

【0113】

本実施例では結像レンズ6b(6b')の出射面6b2(6b2')で反射による不要光Rf1が発生する。

【0114】

しかしながら、結像レンズ6b(6b')の入射面6b1(6b1')を出射した不要光Rf1は結像レンズ6a(6a')を透過し、光偏向器5近傍を通過する。そして、光偏向器5近傍を通過した不要光Rf1は、光偏向器5に対して結像レンズ6a(6a')とは反対側に設けた不要光遮光部材10a(10b)上で遮光される。

【0115】

図9は本実施例の光走査装置において不要光の主光線の不要光遮光部材上での照射位置を示す説明図である。

10

【0116】

図9において実線は結像レンズ6b(6b')の射出面6b2(6b2')で発生した不要光の主光線の不要光遮光部材10a(10b)上での照射位置である。破線は結像レンズ6b(6b')が副走査断面内において±30分チルトした場合の不要光の主光線の不要光遮光部材10a(10b)上での照射位置である。

【0117】

本実施例において不要光の副走査断面内の振れ量は約±0.8mmとなっており、上記従来の光走査装置と比べて不要光の振れ量が低減されていることがわかる。この程度の振れ量であれば不要光遮光部材10a(10b)の遮光マージンを取れる範囲である。

20

【0118】

図10は本実施例において不要光の不要光遮光部材への到達前(結像レンズ6a(6a')の透過直後)と到達時での副走査断面内における光束幅を示す説明図である。

【0119】

図10より不要光は不要光遮光部材10a(10b)前で副走査断面内において収束光束になっていることがわかる。不要光が収束しているため、不要光遮光部材10a(10b)の狭い範囲で効果的に不要光を遮光することが出来る。

【0120】

つまりは、結像レンズ6b(6b')が取付け誤差により副走査断面内において例えば±30分のチルト偏心をして不要光が約1°傾いてしまった場合でも、不要光が副走査断面内において正のパワーを持つ結像レンズ6a(6a')を透過している。そのため不要光遮光部材10a(10b)上で副走査方向に大きく振れることは無い。

30

【0121】

本実施例において、走査ユニットU1(U2)内の結像レンズ6a(6a')の副走査断面内の屈折力をs、結像レンズ6b(6b')の出射面6b2(6b2')から結像レンズ6a(6a')の被走査面側の主平面までの距離をS1とする。さらに結像レンズ6a(6a')の偏向手段側(光偏向器5側)の主平面から不要光遮光部材10a(10b)までの距離をLとする。そのとき、

$$-(S1+L) < S1 - L(S1 \cdot s - 1) < (S1+L) \cdots (1)$$

なる条件を満足させている。

40

【0122】

条件式(1)は光学作用を劣化させることなく、不要光を不要光遮光部材で効果的に遮光するための条件である。

【0123】

条件式(1)の上限値を超えると不要光が不要光遮光部材上で副走査方向に大きく振れてしまい、不要光が像面に到達してしまうため良くない。また条件式(1)の下限値を超えると副走査倍率が高くなりすぎてしまい、結像光学系の偏心敏感度も高くなってしまったため良くない。

【0124】

本実施例における各々のパラメータs、S1、Lの値は、

50

$$s = 0.018$$

$$S1 = 82.3 \text{ mm}$$

$$L = 72.5 \text{ mm}$$

である。これら値を条件式(1)に当てはめると、

$$-(S1+L) = -154.8 \text{ mm}$$

$$S1 - L (S1 \cdot s - 1) = 47.4 \text{ mm}$$

$$(S1+L) = 154.8 \text{ mm}$$

であり、これは条件式(1)を満たしている。

【0125】

さらに望ましくは上記条件式(1)を次の如く設定するのが良い。

【0126】

$$-(S1+L)/2 < S1 - L (S1 \cdot s - 1) < (S1+L)/2 \quad \dots (1a)$$

尚、本実施例において、各々のパラメータ s 、 $S1$ 、 L の値が、

$$0.001 \leq s \leq 0.03$$

$$50 \text{ (mm)} \leq S1 \leq 150 \text{ (mm)}$$

$$30 \text{ (mm)} \leq L \leq 300 \text{ (mm)}$$

なる条件を満足するとき、本実施例は更に効果を発揮する。

【0127】

また図2を見ても分かるように本実施例における不要光遮光部材10a(10b)は、光偏向器5に対して不要光が発生する結像レンズ6b(6b')側とは反対側に配置されている。そのため、光偏向器5の偏向面で偏向走査され、被走査面上に入射する走査光束の光路から副走査方向に大きく離間した位置で不要光を遮光できる。これにより、誤って光偏向器5の偏向面で偏向走査され、被走査面上に入射する走査光束を遮光してしまうことが無い。

【0128】

このように本実施例では上述した如く結像レンズの取付け誤差が発生しても効果的に不要光の遮光を行うことができる。これにより本実施例では簡易な構成で、かつカラーLB P、カラー複写機における画像性能の劣化のない高品質な画像が得られる光走査装置及びカラー画像形成装置を達成することができる。

【0129】

尚、本実施例では複数の光源手段1a、1bを単一の発光部(発光点)より構成したが、これに限らず、複数の発光部より構成しても良い。

【0130】

また本実施例では結像光学系6(6')を2つの結像光学素子(結像レンズ)より構成したが、これに限らず、3つ以上の結像光学素子より構成しても良い。また結像光学系6(6')を回折光学素子を含ませて構成しても良い。

【0131】

また本実施例では不要光が発生する結像レンズの取付け誤差による不要光の振れのみを課題としたが、これに限らず、入射光学系や偏向手段の取付け誤差による不要光の振れにも効果がある。

【実施例2】

【0132】

図11は本発明の実施例2の主要部分の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)であり、光路を展開して示している。図11では結像光学素子の光学面で反射した不要光を不要光遮光部材で遮光する様子を示している。図11において前記図2に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0133】

本実施例において前述の実施例1と異なる点は、不要光遮光部材10d(10c)を配置する位置を結像光学系内に変更した点と、不要光が通過する結像レンズを2つにした点である。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

10

20

30

40

50

得ている。

【0134】

つまり、本実施例では、副走査断面内において、第1の遮光部材10dは、第1の結像光学素子6aと第2の結像光学素子6bとの間に配置されていることが実施例1と異なっている。

【0135】

また第2の遮光部材10cは、第3の結像光学素子6a'と第4の結像光学素子6b'との間に配置されている。これが実施例1と異なっている。

【0136】

本実施例では前述の実施例1と同様に第2の結像レンズ6b(6b')の出射面6b2(6b2')で反射による不要光Rf1が発生する。

【0137】

しかしながら、結像レンズ6b(6b')の入射面6b1(6b1')を出射した不要光Rf1は結像レンズ6a(6a')を透過し、光偏向器5近傍を通過する。そして光偏向器5近傍を通過した不要光Rf1は、対向側の結像レンズ6a'(6a)を透過し、光偏向器5に対して結像レンズ6a(6a')とは反対側に設けた不要光遮光部材10c(10d)上で遮光される。

【0138】

また結像レンズ6b(6b')が取付け誤差により副走査断面内において30分のチルト偏心をして不要光が約1°傾いてしまった場合でも、不要光Rf1が副走査断面内において正のパワーを持つ結像レンズ6a、6a'(6a'、6a)を透過している。そのため不要光遮光部材10c(10d)上で副走査方向に大きく振れることは無い。

【0139】

また、実施例1と比べて不要光Rf1が副走査断面内において正のパワーを持つ結像レンズを透過する枚数が増えているため、更に不要光Rf1の副走査方向への振れ量が低減されている。

【0140】

図12は本実施例の結像レンズ面6b2(6b2')での反射により発生した不要光Rf1の不要光遮光部材10c(10d)上での主光線照射位置を実線で示している。また、不要光Rf1が発生した結像レンズ6b(6b')が副走査断面内において±30分チルトした場合の不要光Rf1の不要光遮光部材10c(10d)上での主光線照射位置を破線で示している。

【0141】

不要光Rf1の副走査断面内の振れ量は約±0.4mmとなっており、実施例1の光走査装置と比べて不要光Rf1の振れ量が更に低減されていることがわかる。この程度の振れ量であれば不要光遮光部材10c(10d)の遮光マージンを取れる範囲である。

【0142】

また図13は不要光Rf1の不要光遮光部材到達前(結像レンズ6a'(6a)透過直後)と到達時の副走査断面内における不要光光束幅を示している。

【0143】

図13より不要光Rf1は不要光遮光部材10c(10d)前で副走査断面内において収束光になっていることがわかる。不要光が収束しているため、不要光遮光部材10c(10d)の狭い範囲で効果的に不要光を遮光することが出来る。

【0144】

つまりは結像レンズ6b(6b')が取付け誤差により副走査断面内において例えば±30分のチルト偏心をして不要光が約1°傾いてしまった場合でも不要光が副走査断面内において正のパワーを持つ結像レンズ6a、6a'(6a'、6a)を透過している。そのため不要光遮光部材10c(10d)上で副走査方向に大きく振れることは無い。

【0145】

本実施例において、一方の走査ユニットU1内の結像レンズ(第1の結像光学素子)6

10

20

30

40

50

a (6 a ') と走査ユニット U 2 内の結像レンズ (第 3 の結像光学素子) 6 a ' (6 a) の副走査断面内の合成屈折力を p (s) とする。

【 0 1 4 6 】

結像レンズ 6 b (6 b ') の出射面 6 b 2 (6 b 2 ') から走査ユニット U 1 内の結像レンズ 6 a (6 a ') と他方の走査ユニット U 2 内の結像レンズ 6 a ' (6 a) との合成系の前側主平面 (被走査面 7 a 、 7 b 側の主平面) までの距離を S_2 (S_1) とする。

【 0 1 4 7 】

さらに、一方の走査ユニット U 1 内の結像レンズ 6 a (6 a ') と他方の走査ユニット U 2 内の結像レンズ 6 a ' (6 a) との合成系の後側主平面 (光偏向器 5 側の主平面) から不要光遮光部材 1 0 c (1 0 d) までの距離を L_2 (L) とする。このとき、

$$-(S_2+L_2) < S_2-L_2(S_2 \cdot p-1) < (S_2+L_2) \cdots (2)$$

なる条件を満足させている。

【 0 1 4 8 】

条件式 (2) は光学作用を劣化させることなく、不要光を不要光遮光部材で効果的に遮光するための条件である。

【 0 1 4 9 】

条件式 (2) の上限値を超えると不要光が不要光遮光部材上で副走査方向に大きく振れてしまい、不要光が像面に到達してしまうため良くない。また条件式 (2) の下限値を超えると副走査倍率が高くなりすぎてしまい、結像光学系の偏心敏感度も高くなってしまったため良くない。

【 0 1 5 0 】

本実施例における各々のパラメータ p 、 S_2 、 L_2 の値は、

$$p = 0.009$$

$$S_2 = 256.7 \text{ mm}$$

$$L_2 = 158.7 \text{ mm}$$

である。これら値を条件式 (2) に当てはめると、

$$-(S_2+L_2) = -442.4 \text{ mm}$$

$$S_2-L_2(S_2 \cdot p-1) = 23.7 \text{ mm}$$

$$(S_2+L_2) = 442.4 \text{ mm}$$

であり、これは条件式 (2) を満たしている。

【 0 1 5 1 】

さらに望ましくは上記条件式 (2) を次の如く設定するのが良い。

【 0 1 5 2 】

$$-(S_2+L_2)/2 < S_2-L_2(S_2 \cdot p-1) < (S_2+L_2)/2 \cdots (2a)$$

尚、本実施例において、各々のパラメータ p 、 S_2 、 L_2 の値が、

$$0.001 \leq p \leq 0.02$$

$$100 \text{ (mm)} \leq S_2 \leq 300 \text{ (mm)}$$

$$100 \text{ (mm)} \leq L_2 \leq 200 \text{ (mm)}$$

なる条件を満足するとき、本実施例は更に効果を発揮する。

【 0 1 5 3 】

また図 11 を見ても分かるように本実施例における不要光遮光部材 1 0 c (1 0 d) は、光偏向器 5 に対して不要光が発生する結像レンズ 6 b (6 b ') 側とは反対側に配置されている。そのため、光偏向器 5 の偏向面で偏向走査され、被走査面上に入射する走査光束の光路から副走査方向に大きく離間した位置で不要光を遮光できる。これにより、誤って光偏向器 5 の偏向面で偏向走査され、被走査面上に入射する走査光束を遮光してしまうことが無い。

【 0 1 5 4 】

このように本実施例では上述した如く光学素子の取付け誤差が発生しても効果的に不要光の遮光を行うことができる。これにより本実施例では簡易な構成で、かつカラー LBP、カラー複写機における画像性能の劣化のない高品質な画像が得られる光走査装置及びカ

10

20

30

40

50

ラー画像形成装置を達成することができる。

【0155】

尚、本実施例では不要光が発生する結像レンズの取付け誤差による不要光の振れのみを課題としたが、これに限らず、入射光学系や偏向手段の取付け誤差による不要光の振れにも効果がある。

【実施例3】

【0156】

図14は本発明の実施例3の主要部分の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）であり、光路を展開して示している。図14では結像光学素子の光学面で反射した不要光を不要光遮光部材で遮光する様子を示している。図14において前記図2に示した要素と同一要素には同符番を付している。

10

【0157】

本実施例において前述の実施例1と異なる点は、不要光が発生する第2の結像レンズ6b（6b'）のレンズ面形状が異なる点である。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。

【0158】

本実施例では実施例1とは異なり、第2の結像レンズ6b（6b'）の入射面6b1（6b1'）で反射による不要光Rf2が発生する。

【0159】

しかしながら、結像レンズ6b（6b'）の入射面6b1（6b1'）で反射した不要光Rf2は結像レンズ6a（6a'）を透過し、光偏向器5近傍を通過する。そして、光偏向器5近傍を通過した不要光Rf2は光偏向器5に対して結像レンズ6a（6a'）とは反対側に設けた不要光遮光部材10a（10b）上で遮光される。

20

【0160】

また結像レンズ6b（6b'）が取付け誤差により副走査断面内において30分のチルト偏心をして不要光が約1°傾いてしまった場合でも、不要光Rf2が副走査断面内において正のパワーを持つ結像レンズ6a（6a'）を透過している。そのため不要光遮光部材10a（10b）上で副走査方向に大きく振れることは無い。

【0161】

図15は本実施例の結像レンズ面6b1（6b1'）での反射により発生した不要光Rf2の不要光遮光部材10a（10b）上での主光線照射位置を実線で示している。また、不要光Rf2が発生した結像レンズ6b（6b'）が副走査断面内において±30分チルトした場合の不要光Rf2の不要光遮光部材10a（10b）上での主光線照射位置を破線で示している。

30

【0162】

不要光Rf2の副走査断面内の振れ量は約±0.8mmとなっており、実施例1と同様、不要光Rf2の振れ量が低減されていることがわかる。この程度の振れ量であれば不要光遮光部材の遮光マージンを取れる範囲である。

【0163】

また図16は不要光Rf2の不要光遮光部材到達前（結像レンズ6a（6a'）透過直後）と到達時の副走査断面内における不要光光束幅を示している。

40

【0164】

図16より不要光Rf2は不要光遮光部材10a（10b）前で副走査断面内において収束光になっていることがわかる。不要光が収束しているため、不要光遮光部材の狭い範囲で効果的に不要光を遮光することが出来る。

【0165】

つまりは、結像レンズ6b（6b'）が取付け誤差により副走査断面内において例えば±30分のチルト偏心をして不要光が約1°傾いてしまった場合でも、不要光が副走査断面内において正のパワーを持つ結像レンズ6a（6a'）を透過している。そのため不要光遮光部材10a（10b）上で副走査方向に大きく振れることは無い。

50

【 0 1 6 6 】

本実施例において、走査ユニットU1 (U2') 内の結像レンズ6a (6a') の副走査断面内の屈折力 s を以下の如く設定している。さらに、結像レンズ6b (6b') の面6b1 (6b1') から結像レンズ6a (6a') の被走査面側の主平面までの距離S1を以下の如く設定している。さらに、結像レンズ6a (6a') の偏向手段側 (光偏向器5側) の主平面から不要光遮光部材10a (10b) までの距離Lを以下の如く設定している。

【 0 1 6 7 】

$$s = 0.009$$

$$S1 = 77.3 \text{ mm}$$

$$L = 72.5 \text{ mm}$$

である。これら値を条件式(1)に当てはめると、

$$-(S1+L) = -149.8 \text{ mm}$$

$$S1 - L (S1 \cdot s - 1) = 99.4 \text{ mm}$$

$$(S1+L) = 149.8 \text{ mm}$$

であり、これは条件式(1)を満たしている。

【 0 1 6 8 】

また図14を見ても分かるように本実施例における不要光遮光部材10a (10b) は、光偏向器5に対して不要光が発生する結像レンズ6b (6b') 側とは反対側に配置されている。そのため、光偏向器5の偏向面で偏向走査され、被走査面上に入射する走査光束の光路から副走査方向に大きく離間した位置で不要光を遮光できる。これにより、誤って光偏向器5の偏向面で偏向走査され、被走査面上に入射する走査光束を遮光してしまうことが無い。

【 0 1 6 9 】

このように本実施例では上述した如く光学素子の取付け誤差が発生しても効果的に不要光の遮光を行うことができる。これにより本実施例では簡易な構成で、かつカラーLB P、カラー複写機における画像性能の劣化のない高品質な画像が得られる光走査装置及びカラー画像形成装置を達成することができる。

【 0 1 7 0 】

尚、不要光遮光部材10a (10b) の配置位置は前述の実施例2と同様に走査ユニットU2 (U1) 内の第1の結像レンズ6a' (6a) と第2の結像レンズ6b' (6b) との間に配置しても良い。

【 0 1 7 1 】

また本実施例では不要光が発生する結像レンズの取付け誤差による不要光の振れのみを課題としたが、これに限らず、入射光学系や偏向手段の取付け誤差による不要光の振れにも効果がある。

【 0 1 7 2 】

〔 画像形成装置 〕

図17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1～3のいずれかに示した構成を有する光走査ユニット100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光ビーム103が出射され、この光ビーム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。

【 0 1 7 3 】

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の感光面が光ビーム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

10

20

30

40

50

、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光ビーム 103 が照射されるようになっている。

【0174】

先に説明したように、光ビーム 103 は、画像データ Di に基づいて変調されており、この光ビーム 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、上記光ビーム 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。

10

【0175】

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（転写器）108 によって被転写材たる用紙 112 上に転写される。用紙 112 は感光ドラム 101 の前方（図 17 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。

【0176】

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 17 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。

20

【0177】

図 17 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。

【0178】

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、1200 dpi 以上の画像形成装置において本発明の実施例 1～3 の構成はより効果を発揮する。

30

（カラー画像形成装置）

図 18 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。

【0179】

本実施例は、光走査装置により 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。図 18 において、100 はカラー画像形成装置、11 は実施例 1 から 3 に示したいずれかの構成を有する光走査装置、21, 22, 23, 24 は各々像担持体としての感光ドラム、31, 32, 33, 34 は各々現像器、51 は搬送ベルトである。

40

【0180】

図 18 において、カラー画像形成装置 60 には、パーソナルコンピュータ等の外部機器 52 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、装置内のプリントコントローラ 53 によって、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、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 11 に入力される。そして、光走査装置 11 からは、各画像データに応じて変調された光ビーム 41, 42, 43, 44 が出射され、これらの光ビームによって感光ドラム 21, 22, 23, 24 の感光面が主走査方向に走査される。

【0181】

50

本実施例におけるカラー画像形成装置は光走査装置 1 1 により 4 ビームを走査し、各々が Y (イエロー)、M (マゼンタ)、C (シアン)、B (ブラック) の各色に対応している。そして各々平行して感光ドラム 2 1、2 2、2 3、2 4 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している。

【0182】

本実施例におけるカラー画像形成装置は上述の如く光走査装置 1 1 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 2 1、2 2、2 3、2 4 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。

【0183】

前記外部機器 5 2 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 1 0 0 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】

【0184】

【図 1】本発明の実施例 1 の光走査装置の副走査要部断面図

【図 2】本発明の実施例 1 の光走査装置の副走査断面図

【図 3】本発明の実施例 1 の光走査装置の主走査断面図

【図 4】本発明の実施例 1 の幾何収差及び副走査倍率の一様性を示す図

【図 5】本発明の実施例 1 の走査線湾曲量を示す図

【図 6】本発明の実施例 1 のスポット形状を示す図

【図 7】従来の光走査装置の不要光の遮光部材上での主光線照射位置を示す図

【図 8】従来の光走査装置の不要光光束幅を示す図

【図 9】本発明の実施例 1 の光走査装置の不要光の主光線照射位置を示す図

【図 10】本発明の実施例 1 の光走査装置の不要光光束幅を示す図

【図 11】本発明の実施例 2 の光走査装置の副走査要部断面図

【図 12】本発明の実施例 2 の光走査装置の不要光の主光線照射位置を示す図

【図 13】本発明の実施例 2 の光走査装置の不要光光束幅を示す図

【図 14】本発明の実施例 3 の光走査装置の副走査要部断面図

【図 15】本発明の実施例 3 の光走査装置の不要光の主光線照射位置を示す図

【図 16】本発明の実施例 3 の光走査装置の不要光光束幅を示す図

【図 17】本発明の実施例の画像形成装置の要部概略図

【図 18】本発明の実施例のカラー画像形成装置の要部概略図

【図 19】従来の光走査装置の主走査断面図

【図 20】従来の光走査装置の主要部分の要部斜視図

【符号の説明】

【0185】

1 a、1 b 光源手段

2 a、2 b 開口絞り

3 a、3 b 集束レンズ (アナモフィックレンズ)

5 偏向手段 (ポリゴンミラー)

6 a、6 a' 第 1 の結像レンズ

6 b、6 b' 第 2 の結像レンズ

7、7 a、7 b、7 c、7 d 被走査面 (感光ドラム面)

8 a、8 b、8 c、8 d 反射ミラー

C 0 光学基準軸

L A 入射光学系

6 結像光学系

1 0 a、1 0 b 不要光遮光部材

1 0 c、1 0 d 不要光遮光部材

10

20

30

40

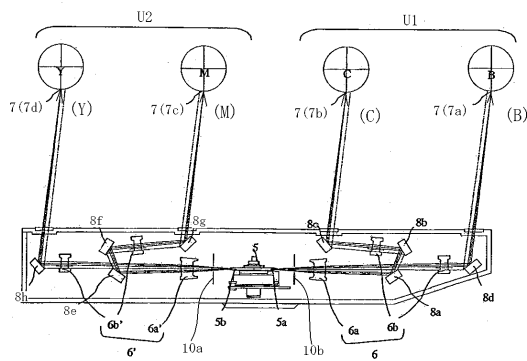
50

- R f 1、R f 2 不要光
 1 1 光走査装置
 2 1、2 2、2 3、2 4 像担持体（感光ドラム）
 3 1、3 2、3 3、3 4 現像器
 4 1、4 2、4 3、4 4 光ビーム
 5 1 搬送ベルト
 5 2 外部機器
 5 3 プリンタコントローラ
 6 0 カラー画像形成装置
 1 0 0 光走査ユニット
 1 0 1 感光ドラム
 1 0 2 帯電ローラ
 1 0 3 光ビーム
 1 0 4 画像形成装置
 1 0 7 現像装置
 1 0 8 転写ローラ
 1 0 9 用紙カセット
 1 1 0 給紙ローラ
 1 1 1 プリンタコントローラ
 1 1 2 転写材（用紙）
 1 1 3 定着ローラ
 1 1 4 加圧ローラ
 1 1 5 モータ
 1 1 6 排紙ローラ
 1 1 7 外部機器

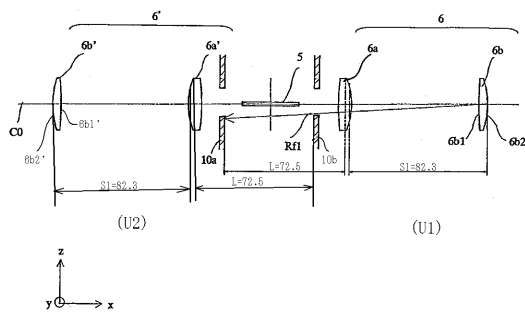
10

20

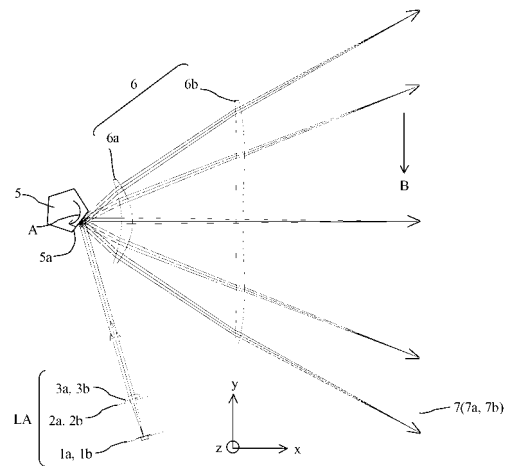
【図 1】



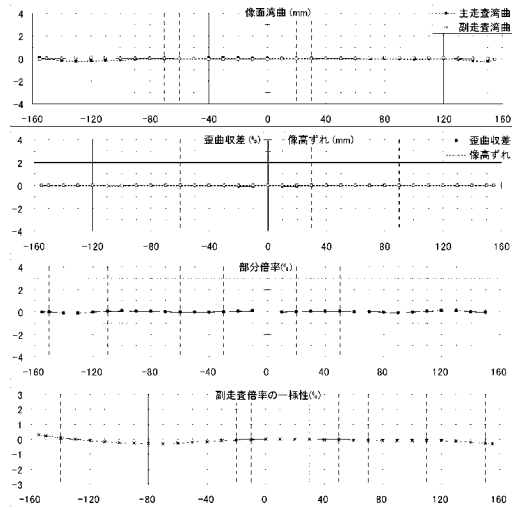
【図 2】



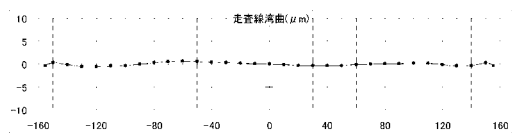
【図 3】



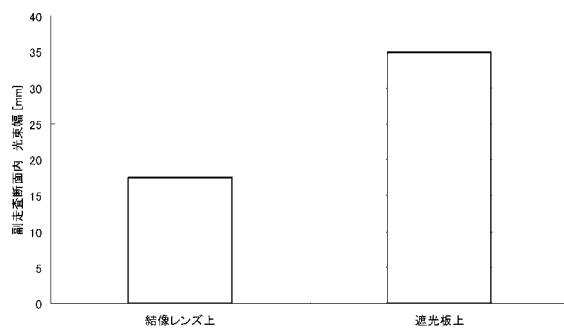
【図 4】



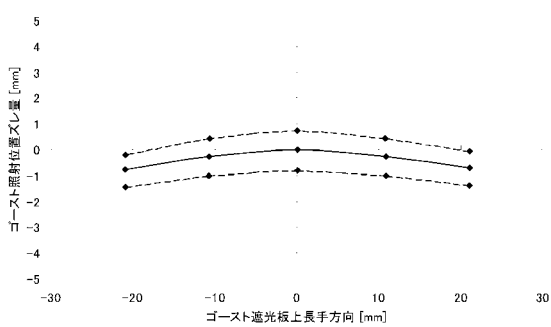
【図 5】



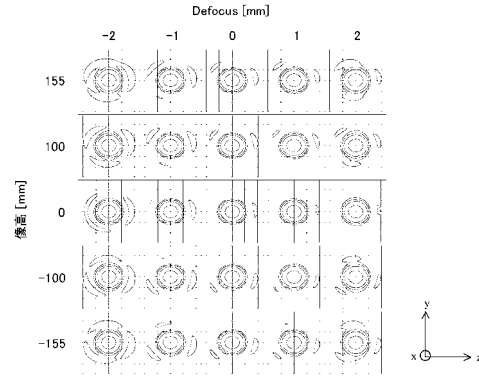
【図 8】



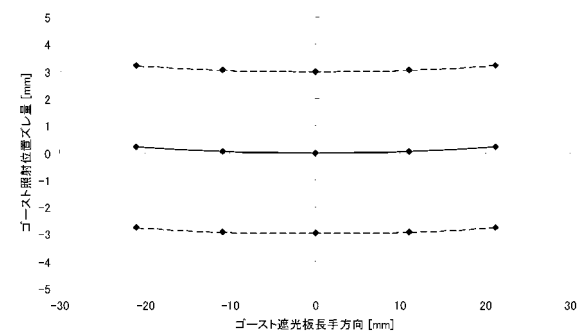
【図 9】



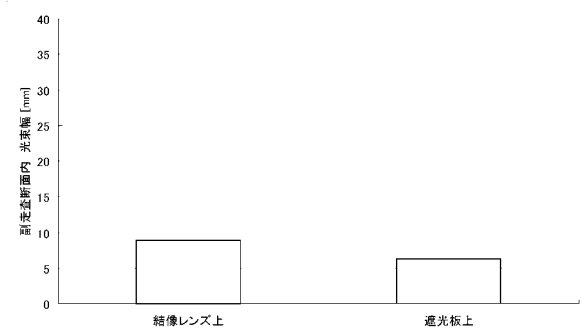
【図 6】



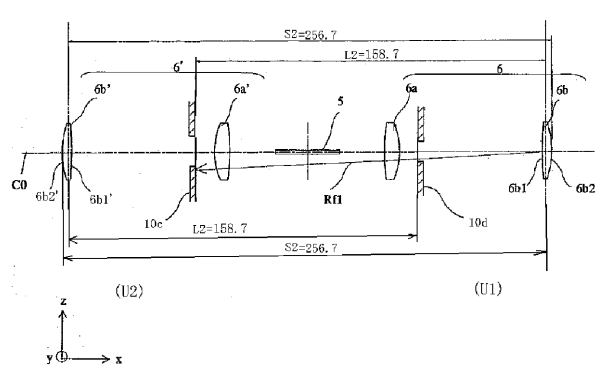
【図 7】



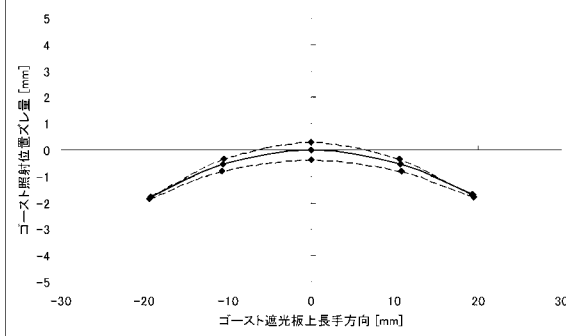
【図 10】



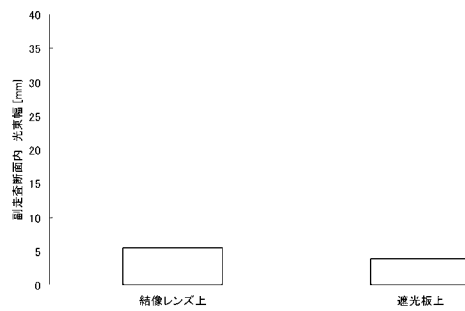
【図 11】



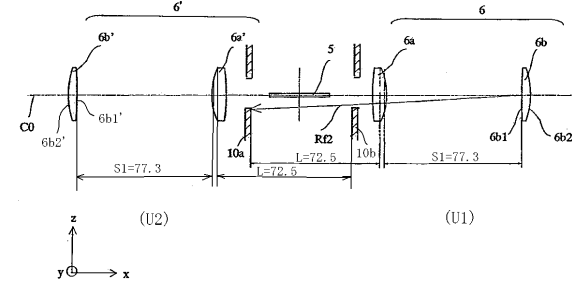
【図 12】



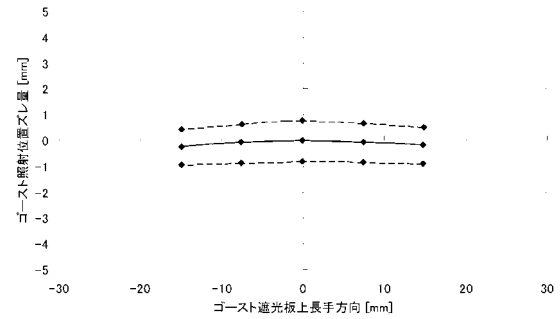
【図 13】



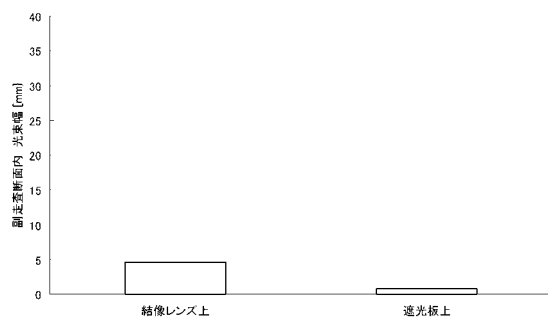
【図 14】



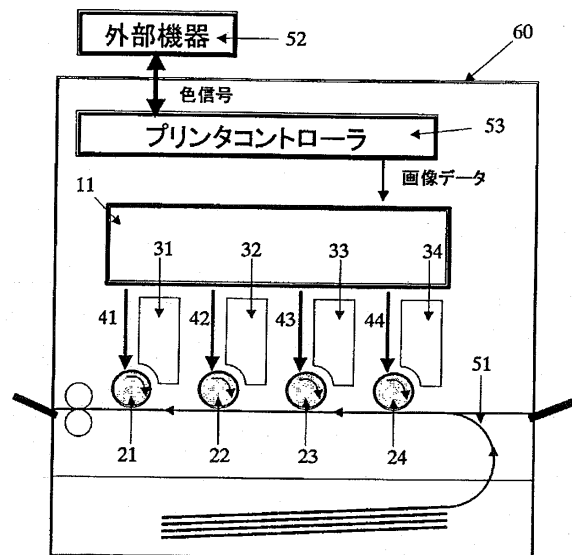
【図 15】



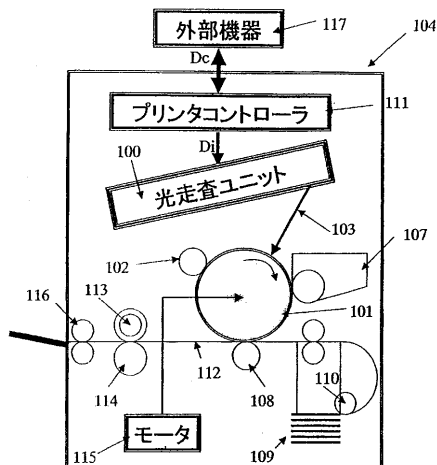
【図 16】



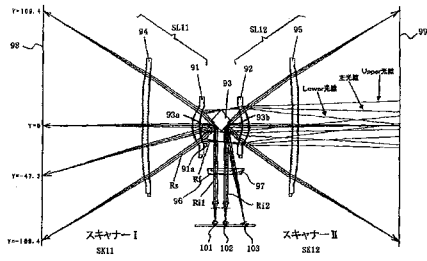
【図 18】



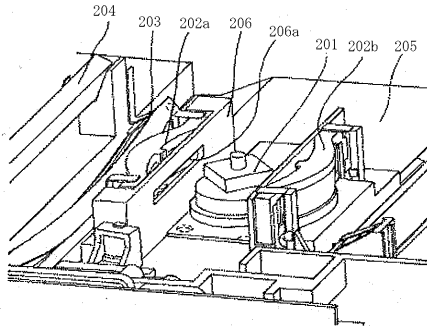
【図 17】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 15/04 (2006.01) H 0 4 N 1/04 1 0 4 A
G 0 2 B 13/18 (2006.01) G 0 3 G 15/04 1 1 1
G 0 2 B 13/18

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 2 6 / 1 0 - 2 6 / 1 2
B 4 1 J 2 / 4 4