

(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2006-71893

(P2006-71893A)

(43) 公開日 平成18年3月16日(2006.3.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 26/10 (2006.01)	GO2B 26/10 E	2H045
GO2B 13/00 (2006.01)	GO2B 13/00	2H087
GO2B 13/18 (2006.01)	GO2B 13/18	5C072
HO4N 1/113 (2006.01)	HO4N 1/04 1O4A	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2004-254280 (P2004-254280)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成16年9月1日(2004.9.1)		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	木村 一己
			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)	2H045 CA04 CA34 CA55 CA62 CA68
			CB22 CB24

最終頁に続く

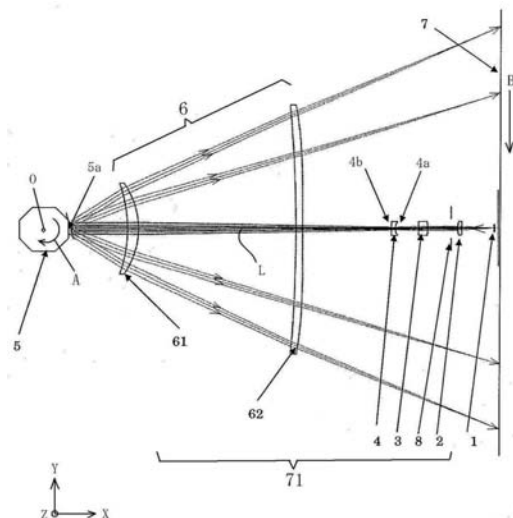
(54) 【発明の名称】 光走査装置及びそれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易でコンパクトな構成を達成すると共に、光学性能の環境安定性が良好な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】 光源手段と入射光学手段と走査光学手段とを具備し、入射光学手段は主走査断面内において光束を偏向手段の偏向面の幅よりも広い光束幅で入射させており、副走査断面内において斜め方向から入射させており、走査光学手段は樹脂製の第1、第2の結像素子を有しており、第1の結像素子は副走査断面内のパワーより主走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも1面が非円弧な形状で偏向手段側の面が凹のメニスカス形状より成り、第2の結像素子は主走査断面内のパワーより副走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも1面が非円弧な形状より成り、かつ各条件式を満足するように各要素を設定したこと。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源手段から出射した光束を偏向手段に導光する入射光学手段と、該偏向手段で偏向された光束を被走査面上に導光する走査光学手段と、を具備する光走査装置において、

該入射光学手段は、主走査断面内において該光源手段から出射した光束を該偏向手段の偏向面の幅よりも広い光束幅で該偏向面に入射させており、副走査断面内において該偏向面に対し斜め方向から入射させており、

該走査光学手段は、樹脂製の第 1、第 2 の結像素子を有しており、

該第 1 の結像素子は、副走査断面内のパワーより主走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも 1 面が非円弧な形状で、該偏向手段側の面が凹のメニスカス形状より成り、 10

該第 2 の結像素子は、主走査断面内のパワーより副走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも 1 面が非円弧な形状より成り、

該第 1 の結像素子の主走査断面内の焦点距離を $G_1\text{ m}$ 、

該第 2 の結像素子の主走査断面内の焦点距離を $G_2\text{ m}$ 、

該第 1 の結像素子と該第 2 の結像素子の主走査断面内の合成焦点距離を $F_0\text{ m}$ 、

該第 2 の結像素子の副走査断面内の焦点距離を $G_2\text{ s}$ とするとき、

$$\begin{aligned} 0.87 < G_1\text{ m} / F_0\text{ m} < 0.97 \\ -12.5 < G_2\text{ m} / F_0\text{ m} < -5.0 \\ -40.2 < G_2\text{ m} / G_2\text{ s} < -17.5 \end{aligned}$$

なる条件を満足することを特徴とする光走査装置。 20

【請求項 2】

前記偏向手段に入射する光束と、該偏向手段によって偏向される光束の双方は、前記第 1 の結像素子を通しており、該第 1 の結像素子の副走査断面内のパワーは略ゼロであり、前記第 2 の結像素子の副走査断面内の少なくとも 1 面は、軸上から軸外にかけて曲率が徐々に変化する凸形状より成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 3】

前記第 1 の結像素子は、主走査断面内において、該第 1 の結像素子の光軸に対して対称形状であり、前記偏向手段に入射する光束の主光線と、該第 1 の結像素子の光軸と、該偏向手段の回転軸と、は同一平面内にあることを特徴とする請求項 1 に記載の光走査装置。 30

【請求項 4】

前記第 2 の結像素子は、主走査断面内において、該第 2 の結像素子の光軸に対して対称形状であり、前記第 1 の結像素子の光軸と、該第 2 の結像素子の光軸と、は同一平面内にあることを特徴とする請求項 3 に記載の光走査装置。

【請求項 5】

前記偏向手段の偏向面から前記被走査面までの距離を $T\text{ C}$ 、該偏向手段の偏向面から前記第 2 の結像素子の入射面までの距離を S_{g2} とするとき

$$0.5 < S_{g2} / T\text{ C}$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。 40

【請求項 6】

複数の光源手段から出射した複数の光束を偏向手段に入射させる該光束毎に設けられた入射光学手段と、該偏向手段で偏向された複数の光束に対応する被走査面上に導光する走査光学手段と、を具備する光走査装置において、

該光束毎に設けられた入射光学手段は、各々主走査断面内において、対応する光源手段から出射した光束を該偏向手段の偏向面の幅よりも広い光束幅で該偏向面に入射させており、

副走査断面内において対応する光源手段から出射した光束を該偏向面に対し斜め方向から入射させており、

該走査光学手段は、樹脂製の第 1、第 2 の結像素子を有しており、 50

該第 1 の結像素子は、副走査断面内のパワーより主走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも 1 面が非円弧な形状で、該偏向手段側の面が凹のメニスカス形状より成り、

該第 2 の結像素子は、主走査断面内のパワーより副走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも 1 面が非円弧な形状より成り、

該第 1 の結像素子の主走査断面内の焦点距離を G_1 m、

該第 2 の結像素子の主走査断面内の焦点距離を G_2 m、

該第 1 の結像素子と該第 2 の結像素子の主走査断面内の合成焦点距離を F_θ m、

該第 2 の結像素子の副走査断面内の焦点距離を G_2s とするとき、

$$0.87 < G_1 \text{ m} / F_\theta \text{ m} < 0.97$$

$$-12.5 < G_2 \text{ m} / F_\theta \text{ m} < -5.0$$

$$-40.2 < G_2 \text{ m} / G_2s < -17.5$$

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 7】

前記偏向手段に入射する複数の光束と、該偏向手段によって偏向される複数の光束は、共通の第 1 の結像素子を通しており、該第 1 の結像素子の副走査断面内のパワーは略ゼロであり、前記第 2 の結像素子の副走査断面内の少なくとも 1 面は軸上から軸外にかけて曲率が徐々に変化する凸形状より成ることを特徴とする請求項 6 に記載の光走査装置。

【請求項 8】

前記偏向手段に入射する複数の光束と、該偏向手段で偏向される複数の光束は、副走査断面内において、該第 1 の結像素子の各々異なる位置を通してすることを特徴とする請求項 7 に記載の光走査装置。

【請求項 9】

前記第 2 の結像素子は、前記偏向手段で偏向され、前記第 1 の結像素子を通して複数の光束毎に設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の光走査装置。

【請求項 10】

前記第 1 の結像素子は、主走査断面内において、該第 1 の結像素子の光軸に対して対称形状であり、前記偏向手段に入射する複数の光束の主光線と、該第 1 の結像素子の光軸と、該偏向手段の回転軸と、は同一平面内にあることを特徴とする請求項 6 に記載の光走査装置。

【請求項 11】

前記第 2 の結像素子は、主走査断面内において、該第 2 の結像素子の光軸に対して対称形状であり、前記第 1 の結像素子の光軸と、該第 2 の結像素子の光軸と、は同一平面内にあることを特徴とする請求項 10 に記載の光走査装置。

【請求項 12】

前記偏向手段の偏向面から前記被走査面までの距離を TC 、該偏向手段の偏向面から前記第 2 の結像素子の入射面までの距離を S_{g2} とするとき

$$0.5 < S_{g2} / TC$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 6 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 の何れか 1 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ビームによって前記感光体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 14】

請求項 1 乃至 12 の何れか 1 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。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

各々が請求項 1 乃至 12 の何れか 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 16】

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 15 記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【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、特に光源手段から出射した光束（光ビーム）を光偏向器としてのポリゴンミラーにより偏向させた後、 $f\theta$ 特性を有する走査光学手段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。

【背景技術】

【0002】

従来より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等の画像形成装置として光走査装置が広く用いられている。

20

【0003】

光走査装置は半導体レーザなどの光源手段から出射された光束を集光レンズ（コリメータレンズ）で略平行光束とし、ポリゴンミラー（回転多面鏡）からなる光偏向器の偏向面（反射面）に導き、該光偏向器によって偏向された光束を走査光学手段（ $f\theta$ レンズ系）を用いて被走査面上にスポット結像させつつ等速走査させている。

【0004】

またこの光走査装置においては主走査断面内と直交する副走査断面内において集光レンズから射出された略平行光束をシリンダーレンズ（シリンドリカルレンズ）を用いて光偏向器の偏向面近傍に集光し、その後走査光学手段で被走査面上に再結像する、所謂倒れ補正光学系を用いることもある。

30

【0005】

一方、主走査断面内においては集光レンズから射出された略平行光束の光束幅を偏向面より狭くし、全ての光束が該偏向面で反射偏向させるアンダーフィールド光学系（以下、「UFS」とも称す。）が用いられてきた。UFSは光エネルギーを無駄なく偏向走査することができる反面、偏向面をある程度大きくする必要があり、光偏向器が大型化する傾向にあった。

【0006】

近年、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等では印字速度の向上の要望が強くなってきているが、印字速度を向上させる為には光偏向器を高速に回転させるか、または偏向面の面数を増やす必要がある。

40

【0007】

光偏向器が大型なUFSでは更に高速回転させると、該光偏向器の発熱や騒音、電力等の問題点が生じる。また偏向面の面数を増やすと更に光偏向器が大型化し、同様に光偏向器の発熱や騒音、電力等の問題点が生じる。

【0008】

これに対し光源手段から出射された光束を光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射させるオーバーフィールド光学系（以下、「OFS」とも称す。）が提案されている（特許文献1、2参照）。

【0009】

OFSではUFSに比べ光偏向器そのものが小さく、更なる高速回転や反射面数の増加

50

が可能である。また O F S では光束を光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射させた光束の一部を偏向面で切り取るようにしているので、光エネルギーの利用効率が U F S より低い分、光源の出力パワーが必要という問題点もあったが、近年ではハイパワーの半導体レーザが登場しており、この問題点は解決されている。

【 0 0 1 0 】

一方、近年、画像形成装置として複数の感光体に書き込まれた潜像を異なる色のトナーで具現化し、各画像を重ね合わせてカラー画像を形成するカラー画像形成装置が提案されている。複数の感光体に画像情報を書き込む光走査装置として様々なものが提案されている（特許文献 3、4 参照）。

【 0 0 1 1 】

特許文献 3、4 には複数の光源から発せられた複数の光束を単一の光偏向器によって偏向走査する方式が示されている。

【 0 0 1 2 】

また一方、走査光学手段の構成要素を削減し、コンパクト化及び低コスト化を図る光走査装置として様々なものが提案されている（特許文献 5、6 参照）。

【 0 0 1 3 】

特許文献 5、6 では走査光学手段を非円弧形状の光学面を有するプラスチック製の結像素子（アナモフィックレンズ）を 2 枚用いて構成している。

【特許文献 1】特許番号 3 1 0 4 6 1 8 号

【特許文献 2】特開平 8 - 1 7 1 0 7 0 号公報

【特許文献 3】特開平 1 0 - 2 2 8 1 4 8 号公報

【特許文献 4】特開平 8 - 2 6 2 3 5 2 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 0 - 9 8 2 8 8 号公報

【特許文献 6】特開 2 0 0 0 - 1 9 4 4 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

しかしながら上記 O F S においては以下に示す種々の課題を有する。

【 0 0 1 5 】

まず第 1 の課題として、

従来、特許文献 1、2 等を開示される O F S は走査光学手段として主走査方向の結像に寄与する主走査シリンダレンズ（主走査方向の形状が円弧）が 2 枚、また倒れ補正光学系（副走査断面内における結像に寄与）としてシリンダミラーが 1 枚の合計 3 枚の光学素子で走査光束の結像作用を得ていた。

【 0 0 1 6 】

しかしながら特許文献 1、2 では走査光学手段の構成要素が多く装置全体の小型化や低コスト化を図るのが難しいという課題があった。

【 0 0 1 7 】

第 2 の課題として、

上記光走査装置は走査画角を広く取れないため走査光学手段（結像レンズ）の焦点距離が長くなる傾向にあった。走査画角を広く取れない理由は O F S では光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射させた入射光束の一部を偏向面で切り取るようにして反射偏向させているためである。その結果、レーザ光源の F F P（ファーフィールドパターン）に起因して入射光束の中央部と周辺部とで光強度に差異が生じ、これにより被走査面上で像高に応じた不均一な光強度分布が生じる。これは画角が大きいほどこの光強度分布の均一性が崩れる。このため O F S では画角を押さえ光強度分布の一様性を確保する方法がとられる。具体的には O F S の半画角は一般的に 25 度から 40 度程度であり、U F S より 3、4 割小さい。この結果、所定の走査幅を走査するために走査光学手段の焦点距離を長くする必要があり、これに伴い必然的に光路長が長くなり装置全体の小型化を図るのが難しいという課題があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

近年、光走査装置を搭載した画像形成装置の小型化への要求が高まっており、走査光学手段の光路長の短縮は緊急の課題である。

【 0 0 1 9 】

第 3 の課題として、

O F S をコンパクトに構成するために走査光学手段を構成する少なくとも一部の走査光学素子を通過させて光偏向器に入射させる、所謂ダブルパス構成を採用した場合、光学性能の環境安定性が問題点となる。

【 0 0 2 0 】

ダブルパス構成は特許文献 1、5、6 にも開示されているように光偏向器に入射する前の光束（入射光束）と入射した後の光束（走査光束）が同一の走査光学素子を通過するように構成したものである。即ち、光偏向器の偏向面の法線に対し副走査断面内において所定の角度で斜入射させるように光路を設定し、該光偏向器近傍の走査光学素子を往復で通過させるのである。 10

【 0 0 2 1 】

ところが上記の如く低コスト化のためにプラスチック化された走査光学素子はガラス製の走査光学素子より環境変動（特に温度）により屈折率の変動が大きい。このため環境変動とともに走査光学素子の結像性能が変動し、例えばピントの位置がずれてしまうことが知られている。また偏向面に対し斜入射させたことで環境変動時に照射位置も変動することになる。特に問題となるのはダブルパスさせた走査光学素子は、光束が 2 度通過することで光学特性への寄与が約 2 倍であることである。従来の光走査装置では、この点において十分な議論と解決策が見出されていない。 20

【 0 0 2 2 】

第 4 の課題として、

上記特許文献 4 のように複数の光源から単一の光偏向器を用いて走査する方式では、副走査断面内で該光偏向器に入射させる光束の高さや入射角度等を異ならせることにより、偏向走査後に光路分離を行っている。このため共通の走査光学素子上では副走査方向に離間した位置を光束が通過することになる。

【 0 0 2 3 】

また前述した如く入射光路をダブルパス構成にする場合を想定すると、光源毎の入射光束の光線高さと走査光束の光線高さが異なることからダブルパスされる走査光学素子の副走査断面内における光線通過位置は副走査方向に光軸から更に離れた軸外になる。このためダブルパスされる走査光学素子の副走査断面内のパワーが大きいと、軸外を通ることによる収差の悪化や、前述したように環境変動時の光学性能の変動が大きく、光学性能の劣化を導いてしまうという課題が生じる。 30

【 0 0 2 4 】

本発明は簡易でコンパクトな構成を達成し、また光学性能の環境安定性が良好な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】

【 0 0 2 5 】

40

請求項 1 の発明の光走査装置は、

光源手段から出射した光束を偏向手段に導光する入射光学手段と、該偏向手段で偏向された光束を被走査面上に導光する走査光学手段と、を具備する光走査装置において、

該入射光学手段は、主走査断面内において該光源手段から出射した光束を該偏向手段の偏向面の幅よりも広い光束幅で該偏向面に入射させており、副走査断面内において該偏向面に対し斜め方向から入射させており、

該走査光学手段は、樹脂製の第 1、第 2 の結像素子を有しており、

該第 1 の結像素子は、副走査断面内のパワーより主走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも 1 面が非円弧な形状で、該偏向手段側の面が凹のメニスカス形状より成り、

50

該第 2 の結像素子は、主走査断面内のパワーより副走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも 1 面が非円弧な形状より成り、

該第 1 の結像素子の主走査断面内の焦点距離を G_1 m、

該第 2 の結像素子の主走査断面内の焦点距離を G_2 m、

該第 1 の結像素子と該第 2 の結像素子の主走査断面内の合成焦点距離を F_θ m、

該第 2 の結像素子の副走査断面内の焦点距離を G_2s とするとき、

$$\begin{aligned} 0.87 < G_1 \text{ m} / F_\theta \text{ m} < 0.97 \\ -12.5 < G_2 \text{ m} / F_\theta \text{ m} < -5.0 \\ -40.2 < G_2 \text{ m} / G_2s < -17.5 \end{aligned}$$

なる条件を満足することを特徴としている。

10

【0026】

請求項 2 の発明は請求項 1 の発明において、

前記偏向手段に入射する光束と、該偏向手段によって偏向される光束の双方は、前記第 1 の結像素子を通してあり、該第 1 の結像素子の副走査断面内のパワーは略ゼロであり、前記第 2 の結像素子の副走査断面内の少なくとも 1 面は、軸上から軸外にかけて曲率が徐々に変化する凸形状より成ることを特徴としている。

【0027】

請求項 3 の発明は請求項 1 の発明において、

前記第 1 の結像素子は、主走査断面内において、該第 1 の結像素子の光軸に対して対称形状であり、前記偏向手段に入射する光束の主光線と、該第 1 の結像素子の光軸と、該偏向手段の回転軸と、は同一平面内にあることを特徴としている。

20

【0028】

請求項 4 の発明は請求項 3 の発明において、

前記第 2 の結像素子は、主走査断面内において、該第 2 の結像素子の光軸に対して対称形状であり、前記第 1 の結像素子の光軸と、該第 2 の結像素子の光軸と、は同一平面内にあることを特徴としている。

【0029】

請求項 5 の発明は請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項の発明において、

前記偏向手段の偏向面から前記被走査面までの距離を TC 、該偏向手段の偏向面から前記第 2 の結像素子の入射面までの距離を Sg_2 とするとき

30

$$0.5 < Sg_2 / TC$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【0030】

請求項 6 の発明の光走査装置は、

複数の光源手段から出射した複数の光束を偏向手段に入射させる該光束毎に設けられた入射光学手段と、該偏向手段で偏向された複数の光束を対応する被走査面上に導光する走査光学手段と、を具備する光走査装置において、

該光束毎に設けられた入射光学手段は、各々主走査断面内において、対応する光源手段から出射した光束を該偏向手段の偏向面の幅よりも広い光束幅で該偏向面に入射させており、

40

副走査断面内において対応する光源手段から出射した光束を該偏向面に対し斜め方向から入射させており、

該走査光学手段は、樹脂製の第 1、第 2 の結像素子を有しており、

該第 1 の結像素子は、副走査断面内のパワーより主走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも 1 面が非円弧な形状で、該偏向手段側の面が凹のメニスカス形状より成り、

該第 2 の結像素子は、主走査断面内のパワーより副走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも 1 面が非円弧な形状より成り、

該第 1 の結像素子の主走査断面内の焦点距離を G_1 m、

該第 2 の結像素子の主走査断面内の焦点距離を G_2 m、

50

該第 1 の結像素子と該第 2 の結像素子の主走査断面内の合成焦点距離を $F \theta m$ 、
該第 2 の結像素子の副走査断面内の焦点距離を $G 2 s$ とするとき、

$$\begin{aligned} 0.87 < G 1 m / F \theta m < 0.97 \\ -12.5 < G 2 m / F \theta m < -5.0 \\ -40.2 < G 2 m / G 2 s < -17.5 \end{aligned}$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【0031】

請求項 7 の発明は請求項 6 の発明において、

前記偏向手段に入射する複数の光束と、該偏向手段によって偏向される複数の光束は、
共通の第 1 の結像素子を通しており、該第 1 の結像素子の副走査断面内のパワーは略ゼ
ロであり、前記第 2 の結像素子の副走査断面内の少なくとも 1 面は軸上から軸外にかけて 10
曲率が徐々に変化する凸形状より成ることを特徴としている。

【0032】

請求項 8 の発明は請求項 7 の発明において、

前記偏向手段に入射する複数の光束と、該偏向手段で偏向される複数の光束は、副走査
断面内において、該第 1 の結像素子の各々異なる位置を通過することを特徴としている。

【0033】

請求項 9 の発明は請求項 7 の発明において、

前記第 2 の結像素子は、前記偏向手段で偏向され、前記第 1 の結像素子を通して複数の
の光束毎に設けられていることを特徴としている。 20

【0034】

請求項 10 の発明は請求項 6 の発明において、

前記第 1 の結像素子は、主走査断面内において、該第 1 の結像素子の光軸に対して対称
形状であり、前記偏向手段に入射する複数の光束の主光線と、該第 1 の結像素子の光軸と
、該偏向手段の回転軸と、は同一平面内にあることを特徴としている。

【0035】

請求項 11 の発明は請求項 10 の発明において、

前記第 2 の結像素子は、主走査断面内において、該第 2 の結像素子の光軸に対して対称
形状であり、前記第 1 の結像素子の光軸と、該第 2 の結像素子の光軸と、は同一平面内
にあることを特徴としている。 30

【0036】

請求項 12 の発明は請求項 6 乃至 11 のいずれか 1 項の発明において、

前記偏向手段の偏向面から前記被走査面までの距離を $T C$ 、該偏向手段の偏向面から前
記第 2 の結像素子の入射面までの距離を $S g 2$ とするとき

$$0.5 < S g 2 / T C$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【0037】

請求項 13 の発明の画像形成装置は、

請求項 1 乃至 12 の何れか 1 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ビームによって前記感光体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。 40

【0038】

請求項 14 の発明の画像形成装置は、

請求項 1 乃至 12 の何れか 1 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。

【0039】

請求項 15 の発明のカラー画像形成装置は、

各々が請求項 1 乃至 12 の何れか 1 項に記載の光走査装置の被走査面に配置され、互い 50

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。

【0040】

請求項16の発明は請求項15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。

【発明の効果】

【0041】

本発明によれば光走査装置を構成する各要素を適切に設定し、各条件式のうち少なくとも1つを満足させることにより、簡易でコンパクトな構成を達成することができ、また光学性能の環境安定性が良好な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。 10

【0042】

また装置の製造時や使用時に感光ドラム面上の照射位置が変動することや、収差が急激に悪化し、スポットの結像状態が劣化すること等を低減させることができ、これにより良好なる結像性能を発揮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】

【0043】

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

20

【0044】

図1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2は本発明の実施例1の光走査装置の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【0045】

ここで、主走査方向とは偏向手段の回転軸に垂直な方向（偏向手段で光束が反射偏向（偏向走査）される方向）を示し、副走査方向とは偏向手段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。

【0046】

同図において1は光源手段であり、単一の発光部を有する、例えば半導体レーザより成っている。尚、本実施例では光源手段1を単一の発光部より構成したが、これに限らず、複数の発光部を有する光源手段より構成しても良い。 30

【0047】

2は光束変換素子（集光レンズ）であり、光源手段1より出射された光束を略平行光束（もしくは発散光束もしくは収束光束）に変換している。8は開口絞り（アパーチャー）であり、通過光束を規制してビーム形状を整形している。3はシリンダーレンズ（シリンドリカルレンズ）であり、主走査方向にのみ所定のパワー（屈折力）を有している。4は出射面4bに回折格子を有する補正素子（アナモフィックレンズ）であり、主走査断面内に負のパワーを有し、副走査断面内に正のパワーを有し、集光レンズ2を通過した光束を副走査断面内で後述するポリゴンミラー5の偏向面（反射面）5aにほぼ線像として結像させている。 40

【0048】

尚、集光レンズ2、開口絞り8、シリンダーレンズ3、補正素子4、後述する第1の結像レンズ61等の各要素は入射光学手段71の一要素を構成している。

【0049】

5は複数（本実施例では8面）の偏向面を有する光偏向器であり、ポリゴンミラー（回転多面鏡）より成り、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印A方向に一定速度で回転している。

【0050】

本実施例では光源手段1から出射した光束を入射光学手段71により主走査断面内にお 50

いて、ポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a の幅よりも広い光束幅で、該偏向面 5 a に入射させている (OFS)。

【0051】

6 は集光機能と $f\theta$ 特性とを有する走査光学手段としての $f\theta$ レンズ系であり、樹脂製の第 1、第 2 の 2 枚の結像レンズ (結像素子) 6 1, 6 2 を有しており、ポリゴンミラー 5 によって反射偏向された画像情報に基づく光束を主走査断面内において被走査面としての感光ドラム面 7 上にスポットに結像させ、かつ副走査断面内においてポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a と感光ドラム面 7 との間を光学的に略共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0052】

本実施例における樹脂製の第 1、第 2 の結像レンズ 6 1、6 2 は、金型に樹脂を充填させ、冷却後に型から取り出す既知の成形技術にて製造される。これによりガラスレンズを使用した従来の OFS 用の結像レンズより簡易で安価に製造できる。

【0053】

第 1 の結像レンズ 6 1 は後述する表 1 に示す如く主に主走査断面内にパワーを有しており、レンズ面形状が与式の関数で表現された非球面形状より成る。また第 1 の結像レンズ 6 1 は副走査断面内のパワーより主走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において少なくとも 1 面 (本実施例では入射面及び出射面) が非円弧な形状で、ポリゴンミラー 5 側の面が凹のメニスカス形状より成る。また主走査断面内の形状は第 1 の結像レンズ 6 1 の光軸 L に対して対称である。

【0054】

尚、第 1 の結像レンズ 6 1 の入射面及び出射面は表 1 に示す如く副走査断面内において共に同じ曲率の略ノンパワーより形成しているが、これに限らず、例えば入射面及び出射面を副走査断面内において共にフラットなシリンダー形状で形成しても良い。この第 1 の結像レンズ 6 1 は入射した光束に対し主に主走査断面内の結像を担うことになる。

【0055】

ここで上記略ノンパワーとはパワーを ϕ とするとき、

$$0 \quad | \phi | < 0.001$$

を言う。

【0056】

第 2 の結像レンズ 6 2 は後述する表 1 に示す如く主に副走査断面内にパワーを持つアナモフィックレンズである。レンズ面形状は与式の関数で表現された非球面形状である。また第 2 の結像レンズ 6 2 は主走査断面内のパワーより副走査断面内のパワーの方が大きく、主走査断面内において入射面が円弧な形状より成り、出射面が非円弧な形状より成る。また第 2 の結像レンズ 6 2 の主走査断面内の形状は光軸 L に対して対称であり、軸上近傍の主走査方向のパワーは略ノンパワーである。

【0057】

ここで上記略ノンパワーとはパワーを ϕ とするとき、

$$0 \quad | \phi | < 0.001$$

を言う。

【0058】

また第 2 の結像レンズ 6 2 の副走査断面内の入射面は曲率が極めて緩い略平面、出射面は軸上から軸外にかけて曲率が徐々に変化する凸形状より成り、光軸 L に対して対称な形状より成る。この第 2 の結像レンズ 6 2 は入射した光束に対し主に副走査断面内の結像及び主走査断面内の若干の歪曲収差の補正を担っている。

【0059】

本実施例ではポリゴンミラー 5 に入射する光束 (入射光束) L_i が第 1 の結像レンズ 6 1 を通過し、該ポリゴンミラー 5 で偏向された光束 (走査光束) L_o が再度第 1 の結像レンズ 6 1 に入射するダブルパス構成を採用している。

【0060】

10

20

30

40

50

8は被走査面としての感光ドラム面であり、その面上をスポットが等速で走査する。

【0061】

尚、上記符番1～8の各要素は走査光学系の一要素を構成している。

【0062】

本実施例において光源手段1から出射された発散光束は集光レンズ2によって略平行光束に変換される。

【0063】

主走査断面内においては略平行光束に変換された光束が、そのままの状態で開口絞り8にて規制され、シリンダーレンズ3によって略収束光束に変換され、補正素子4及び第1の結像レンズ61によって再度略平行光束に変換され、ポリゴンミラー5の偏向角の中央、もしくは略中央から偏向面5aに入射する(正面入射)。このときの略平行光束の光束幅は主走査方向においてポリゴンミラー5の偏向面5aのファセット幅に対し十分広くなるように設定している(OF5)。

10

【0064】

次に副走査断面内においては略平行光束に変換された光束が、補正素子4により収束光束に変換され、第1の結像レンズ61を通過し、ポリゴンミラー5の偏向面5aに入射し、該偏向面5a近傍にほぼ線像(主走査方向に長手の線像)として結像する。このとき偏向面5aに入射する光束は該偏向面5aに対して所定の角度($\theta = 1.5^\circ$)で斜入射する(斜入射光学系)。

【0065】

20

本実施例では図1からも明らかなように第1の結像レンズ61の光軸Lとポリゴンミラー5へ入射する光束の主光線とが一致している。さらにポリゴンミラー5の回転中心Oは第1の結像レンズ61の光軸Lの延長にある。この結果、第1の結像レンズ61の光軸Lと入射光束の主光線と光偏向器5の回転中心Oは同一平面内(副走査断面内)に構成される。また第1の結像レンズ61の光軸Lと第2の結像レンズ62の光軸Lとは同一平面内(主走査断面内)に構成される。

【0066】

ポリゴンミラー5では偏向面5aの主走査方向の幅より広い状態で入射してきた光束の一部を該偏向面5aで切り取るようにして入射光束を偏向し、f θ レンズ系6に導いている。よって被走査面7上の像高に応じてポリゴンミラー5への入射光束の異なる部分を使用することになる。例えば被走査面7上の中央部に導かれる光束はポリゴンミラー5への入射光束の中央部分が使用され、周辺部に導かれる光束はポリゴンミラー5への入射光束の周辺部分が使用されるのである。

30

【0067】

そしてポリゴンミラー5の偏向面5aで反射偏向された光束は第1の結像レンズ61、第2の結像レンズ62を介して感光ドラム面7上にスポットに結像され、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7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上に画像記録を行っている。

【0068】

40

次に本実施例における光走査装置の諸元(諸数値)を表1に示す。

【0069】

【表 1】

表 1

副走査断面内の斜入射角度 1.5

	面	R	D	N
光源 1	1		25.43	1.000
集光レンズ 2	2	∞	3.00	1.762
	3	-20.635	5.00	1.000
絞り 8	4	∞	18.10	1.000
シリンダレンズ 3	5	非球面(下記)	7.00	1.511
	6	∞	18.10	1.000
補正素子 4	7	非球面(下記)	3.00	1.524
	8	∞	193.46	1.000
結像レンズ 61	9	13面の反転形状	8.50	1.524
	10	12面の反転形状	44.50	1.000
偏向反射面 51	11	∞	44.50	1.000
結像レンズ 61	12	非球面(下記)	8.50	1.524
	13	非球面(下記)	120.50	1.000
結像レンズ 62	14	非球面(下記)	5.50	1.524
	15	非球面(下記)	150.00	1.000
被走査面 7	16	∞		

非球面形状

		5面	7面	12面	13面	14面	15面
母線形状	R	35.993	-9.16E+00	-1.05E+02	-6.06E+01	-1.11E+03	6.14E+04
	K	0	0	3.04E+00	-3.01E-01	0	-3.87E+04
	B4	0	0	6.60E-07	2.61E-07	0	-7.66E-08
	B6	0	0	-1.94E-10	-8.85E-11	0	2.82E-12
	B8	0	0	5.92E-14	-5.65E-14	0	-7.62E-17
子線形状	r	∞	3.59E+02	1.00E+03	1.00E+03	1.00E+03	-4.41E+01
	D2	0	0	0	0	0	2.72E-05
	D4	0	0	0	0	0	-1.91E-09
	D6	0	0	0	0	0	1.13E-13
	D8	0	0	0	0	0	-2.95E-18

回折格子位相関数定数 $\lambda = 785\text{nm}$

8面	b ₂	-9.90E-03
	b ₄	1.50E-05
	c ₂₂	3.30E-05
	d ₂	-1.35E-03
	d ₄	7.62E-06

dZg2	5.8
------	-----

【0 0 7 0】

【表 2】

表 1

Fθ m	276.2
G1 m	256.8
G1 s	652810
G2 m	-2041.4
G2 s	80.7
TC	329
Sg2	179

G1m/Fθ m	0.930
G2m/Fθ m	-7.392
G2m/G2S	-25.301

(1/G1m)-(1/G1s)	0.0039
Sg2/TC	0.544

10

【0071】

20

ただし、表現式を以下のように定義する。

【0072】

・ レンズ面形状（トーリック形状）・・・主走査方向が10次までの関数で表せる非球面形状、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、

【0073】

【数1】

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

30

【0074】

（但し、Rは曲率半径、K、B₄、B₆、B₈、B₁₀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、

【0075】

【数2】

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

【0076】

40

ここで $r' = r_0 (1 + D_2 Y^2 + D_4 Y^4 + D_6 Y^6 + D_8 Y^8 + D_{10} Y^{10})$

（但し、r₀は光軸上の子線曲率半径、D₂、D₄、D₆、D₈、D₁₀は係数）

・ 回折格子・・・主走査方向が10次まで、副走査方向が主走査方向の位置により異なる2次の位相関数で表される回折面

$$\varphi = m\lambda = b_2 Y^2 + b_4 Y^4 + c_{22} Y^2 Z^2 + d_2 Z^2 + d_4 Z^4$$

（但し、mは回折次数：+1次回折光を使用）

尚、表1において、

G1mは第1の結像レンズ61の主走査方向の焦点距離、

G2mは第2の結像レンズ62の主走査方向の焦点距離、

Fθmは第1の結像レンズ61と第2の結像レンズ62の主走査方向の合成焦点距離、

50

G 1 s は第 1 の結像レンズ 6 1 の副走査方向の焦点距離、

G 2 s は第 2 の結像レンズ 6 2 の副走査方向の焦点距離、

T C はポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a から被走査面 8 までの距離、

S g 2 はポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a から第 2 の結像レンズ 6 2 の入射面までの距離

、
d Z g 2 は第 1 の結像レンズ 6 1 に対し第 2 の結像レンズ 6 2 の副走査断面内の光軸の
離間距離、

としている。

【 0 0 7 7 】

尚、第 1、第 2 の 2 枚の結像レンズ 6 1、6 2 は必ずしも上記数 1、数 2 に示されるよ
うな関数表現式である必要はなく、既知の表現式であっても良い。 10

【 0 0 7 8 】

本実施例における光偏向器 5 は $\phi 13.72$ に内接する 8 面のポリゴンミラーであり、
偏向面 5 a の主走査方向の幅は 5.25 (mm) である。O F S ではこの偏向面 5 a の幅が主
走査方向の絞りの役目を果たす。副走査方向の絞りは図 1 に示す符号 8 である。この絞り
8 は光源手段 1 からポリゴンミラー 5 に至る光路上に設けると構成しやすい。

【 0 0 7 9 】

上記の如くポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a に入射する光束は副走査断面内において、該
偏向面 5 a に対して 1.5° の入射角度で斜入射している。よって斜入射させたことによ
って生じるスポットの回転及び被走査面 7 上の走査線の直線性を良好に補正するためには 20
第 1 の結像レンズ 6 1 に対し第 2 の結像レンズ 6 2 の副走査断面内の光軸の離間距離 d Z g 2
を 5.8 (mm) とすることが望ましい。

【 0 0 8 0 】

本実施例において第 1 の結像レンズ 6 1 の主走査断面内の焦点距離を G 1 m、

第 2 の結像レンズ 6 2 の主走査断面内の焦点距離を G 2 m、

第 1 の結像レンズ 6 1 と第 2 の結像レンズ 6 2 の主走査断面内の合成焦点距離を F θ m

、
第 2 の結像レンズ 6 2 の副走査断面内の焦点距離を G 2 s とするとき

$$0.87 < G 1 m / F \theta m < 0.97 \quad (1)$$

$$-12.5 < G 2 m / F \theta m < -5.0 \quad (2)$$

$$-40.2 < G 2 m / G 2 s < -17.5 \quad (3)$$

なる条件を満足させている。

【 0 0 8 1 】

またポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a から被走査面 7 までの距離を T C、該ポリゴンミラ
ー 5 の偏向面 5 a から第 2 の結像レンズ 6 2 の入射面までの距離を S g 2 とするとき

$$0.5 < S g 2 / T C \quad (4)$$

なる条件を満足させている。

【 0 0 8 2 】

更に好ましくは上記条件式 (1), (2), (3), (4) を、

$$0.89 < G 1 m / F \theta m < 0.96 \quad (1a)$$

$$-12.3 < G 2 m / F \theta m < -5.1 \quad (2a)$$

$$-40.0 < G 2 m / G 2 s < -17.7 \quad (3a)$$

$$0.52 < S g 2 / T C < 0.7 \quad (4a)$$

とするのが良い。

【 0 0 8 3 】

次に上記の各条件式 (1) ~ (4) の技術的意味について説明する。

【 0 0 8 4 】

条件式 (1) 及び条件式 (2) は各々 f θ レンズ系 6 を構成する第 1 の結像レンズ 6 1 及び第
2 の結像レンズ 6 2 の主走査断面内のパワー ($1 /$ 焦点距離) を f θ レンズ系 6 全系のパ
ワー ($1 /$ 焦点距離) の比として規定するための条件である。パワー配置的には凸凹 (正 50

負)で、条件式(1)は $f\theta$ レンズ系6全系のパワーより若干大きいパワーを第1の結像レンズ61が担うことを表している。また条件式(2)は第2の結像レンズ62が緩い凹パワーをもつことを示している。

【0085】

このように配置することで、光偏向器5から被走査面7までの距離を小さくしコンパクトな構成を達成している。例えば前述した特許文献5、6は光偏向器5から被走査面7までの距離が443~494(mm)であるが、本実施例は329(mm)と7割程度のコンパクト性を実現している。

【0086】

条件式(1)の上限値、もしくは条件式(2)の下限値を超えてしまうと光偏向器5から被走査面7までの距離が広がり、装置全体のコンパクト性が達成しにくくなるので良くない。また条件式(1)の下限値、もしくは条件式(2)の上限値を超えてしまうと、第1の結像レンズ61及び第2の結像レンズ62のパワーが大きくなりすぎて、像面湾曲の補正や歪曲収差の補正が困難になるので良くない。また条件式(1)の下限値を超えると、第1の結像レンズ61のパワーが大きくなりすぎて、環境変動によるパワー変動が大きくなり、さらにはダブルパスで2倍のピント変動を生じてしまうので良くない。

【0087】

条件式(3)は第2の結像レンズ62の主走査断面内と副走査断面内のパワー比(1/焦点距離の比)を規定するための条件である。主走査断面内のパワーに対して副走査断面内のパワーを約17倍~40倍程度に設定している。前述したように第1の結像レンズ61に対し、第2の結像レンズ62の副走査断面内の光軸の離間距離を $dZg2$ にして、光偏向器5の偏向面5aに対して 1.5° の入射角度で斜入射させることによって生じるスポットの回転及び被走査面7上の走査線の直線性を良好に補正している。このため第2の結像レンズ62の主走査断面内のパワーに対して副走査断面内のパワーが強すぎる(即ち、条件式(3)の上限値を超える)と、波面収差の劣化が著しく悪化しスポットの回転を補正できなくなってくるので良くない。また第2の結像レンズ62の主走査断面内のパワーに対して副走査断面内のパワーが弱すぎる(即ち、条件式(3)の下限値を超える)と走査線の直線性を良好に補正しにくくなるので良くない。

【0088】

条件式(4)は光偏向器5から第2の結像レンズ62と光偏向器5から被走査面7までの距離の比を規定するための条件である。本実施例の光走査装置では $f\theta$ レンズ系6が、主に主走査断面内にパワーを有する第1の結像レンズ61と主に副走査断面内にパワーを有する第2の結像レンズ62で構成するため、 $f\theta$ レンズ系6が昇温したときに生じるピント変動は主走査断面内のピントについては第1の結像レンズ61に起因し、副走査断面内のピントについては第2の結像レンズ62に起因することになる。

【0089】

そこで図3にはポリゴンミラー5から被走査面7までの距離を表1と同じ329(mm)に固定し、第1の結像レンズ61と第2の結像レンズ62の位置を変更して最適化した $f\theta$ レンズ系6が昇温したときのピント変動について示している。図3においては横軸にポリゴンミラー5から被走査面7までの距離(329mm)を1にノーマライズし、該ポリゴンミラー5から各結像レンズまでの距離を示しており、縦軸に第1の結像レンズ61の位置と主走査断面内のピント変動 $\Delta M/dT$ 、及び第2の結像レンズ62の位置と副走査断面内のピント変動 $\Delta S/dT$ を示している。

【0090】

図3によれば第1の結像レンズ61の位置に対して主走査断面内のピント変動 $\Delta M/dT$ はそれほど大きく変わらない。

【0091】

一方、第2の結像レンズ62の位置に対して副走査断面内のピント変動 $\Delta S/dT$ は非常に大きく変化することが分かる。よって温度変化によるピント変動を低減させようとするならば、第2の結像レンズ62の位置を0.5以上にすれば、副走査断面内のピント変

10

20

30

40

50

動 $\Delta S / d T$ と主走査断面内のピント変動 $\Delta M / d T$ を概ね同程度以下にすることができる。

【0092】

さらに第2の結像レンズ62の位置を0.7以下とすれば、副走査断面内のピント変動 $\Delta S / d T$ と主走査断面内のピント変動 $\Delta M / d T$ を概ね同程度となり、主・副ピント変動によって非点収差(A S)が発生することが無くなり、スポットの形状が良好に保たれる。

【0093】

通常円形もしくは楕円形であるスポット形状でも、非点収差(A S)が発生するとスポット形状が糸巻き状の歪な形となりサイドローブも発生し、良好な印字性能が難しくなる。

10

【0094】

このように本実施例においては上記の如く各要素を適切に設定すると共に、各条件式のうち、少なくとも1つを満足させることにより、簡易でコンパクトな構成を達成することができ、また光学性能の環境安定性が良好なる光走査装置を得ることができる。また装置の製造時や使用時に感光ドラム面上の照射位置が変動することや、収差が急激に悪化しスポットの結像状態が劣化すること等を低減させることができ、これにより良好なる結像性能を発揮している。

【0095】

尚、本実施例ではf θ レンズ系6を構成する第1の結像レンズ61をダブルパス構成としたが、これに限らず、シングルパス構成でも良い。

20

【実施例2】

【0096】

図4は本発明の実施例2の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)である。同図において図2に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0097】

本実施例において前述の実施例1と異なる点は実施例1に示した走査光学系73・73を副走査断面内において上下反転させ2つ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例1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0098】

即ち、本実施例では光源手段1・1から補正素子4・4までを各々光束毎に別々に設け、副走査断面内において、上下2段に各々配置している。入射光学手段72・72の双方の光軸L1・L1は副走査断面内で相対的に3°の角度を有しており、ポリゴンミラー5の偏向面5aに入射する光束の角度が $\pm 1.5^\circ$ となるように配置している。入射光学手段72・72の上下の光路は図4に示すように補正素子4・4の後方で交差しており、その後共通の第1の結像レンズ61を通過し、単一のポリゴンミラー5の偏向面5aに達する。本実施例ではポリゴンミラー5の偏向面5a上で2本の光束が副走査方向に離間した位置に入射するようにしている。

30

【0099】

そしてポリゴンミラー5によって偏向された2本の光束は再度第1の結像レンズ61を通過して(ダブルパス構成)、各々の光路上に設けた第2の結像レンズ62・62を通過後、各々対応する被走査面7・7上に導光される。これにより記録媒体としての感光ドラム面7・7上に画像記録を行なっている。

40

【0100】

このように本実施例では上記の如く走査光学系73・73を副走査断面内において上下2段に各々配置にすることにより、ポリゴンミラー5及びポリゴンミラー5の駆動系(不図示)と第1の結像レンズ61を共用して複数の被走査面7・7上を走査することができ、これにより部品点数の削減とコストダウンを可能としている。

【0101】

本実施例では第1の結像レンズ61を通過する、ポリゴンミラー5に入射する2本の入射光束と、ポリゴンミラー5で偏向される2本の走査光束とが、副走査断面内において該

50

第 1 の結像レンズ 6 1 の各々異なる位置を通過するように構成している。すなわち 4 本の光束が第 1 の結像レンズ 6 1 の光軸 L 3 から離れた軸外を通過するように構成している。

【 0 1 0 2 】

本実施例では上記表 1 に示した如く副走査断面内において第 1 の結像レンズ 6 1 の両レンズ面 6 1 a , 6 1 b を非常に緩い同じ曲率に設定しており、そのパワーを略ゼロ (ノンパワー) としている。このため第 1 の結像レンズ 6 1 に 4 本の光束が副走査断面内で別々の場所、すなわち光軸 L 3 から離れた軸外を通過しても平行平板を通過するが如く収差の悪化は殆どない (厳密には軽微なコマ収差を各光路で同等に生じる。) 。さらに第 1 の結像レンズ 6 1 のパワーが略ゼロであることでダブルパス構成にしているにも関わらず昇温時の光学性能の劣化も低減できる。

10

【 0 1 0 3 】

仮に第 1 の結像レンズ 6 1 に副走査断面内でパワーをもつように曲率を設けると、光軸 L 3 から離れるほど球面収差の影響を受け、光束としては大きなコマ収差を生じることになる。また昇温時の材料の屈折率の変動により光路の屈折角がずれて照射位置が変動する等の問題点もある。

【 0 1 0 4 】

本実施例では上記の如く第 1 の結像レンズ 6 1 の副走査断面内のパワーを略ゼロとすることにより、このような球面収差の影響や環境変動等を回避することができる。

【 実施例 3 】

【 0 1 0 5 】

20

次に本発明の実施例 3 について説明する。

【 0 1 0 6 】

本実施例において前述の実施例 1 と異なる点は光走査装置の一部の諸元を異ならせ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例 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【 0 1 0 7 】

次に実施例 3 における光走査装置の諸元を表 2 に示す。

【 0 1 0 8 】

【表 3】

表 2

副走査断面内の斜入射角度 1.6

	面	R	D	N
光源 1	1		25.30	1.000
集光レンズ 2	2	∞	3.00	1.762
	3	-20.413	5.00	1.000
絞り 8	4	∞	18.10	1.000
シリンダレンズ 3	5	非球面(下記)	7.00	1.511
	6	∞	18.10	1.000
補正素子 4	7	非球面(下記)	3.00	1.524
	8	∞	191.40	1.000
結像レンズ 61	9	13面の反転形状	9.00	1.524
	10	12面の反転形状	46.00	1.000
偏向反射面 51	11	∞	46.00	1.000
結像レンズ 61	12	非球面(下記)	9.00	1.524
	13	非球面(下記)	117.50	1.000
結像レンズ 62	14	非球面(下記)	5.50	1.524
	15	非球面(下記)	150.00	1.000
被走査面 7	16	∞		

非球面形状

		5面	7面	12面	13面	14面	15面
母線形状	R	33.839	-8.35E+00	-1.04E+02	-5.97E+01	-1.04E+03	2.99E+03
	K	0	0	2.08E+00	-1.04E+00	0	-3.40E+03
	B4	0	0	1.41E-06	4.63E-07	0	-7.96E-08
	B6	0	0	-9.50E-10	-3.80E-10	0	3.41E-12
	B8	0	0	1.38E-13	-1.56E-13	0	-1.01E-16
子線形状	r	∞	4.25E+02	-9.07E+02	-9.07E+02	1.00E+03	-4.40E+01
	D2	0	0	0	0	0	2.91E-05
	D4	0	0	0	0	0	-2.40E-09
	D6	0	0	0	0	0	1.79E-13
	D8	0	0	0	0	0	-6.22E-18

回折格子位相関数定数 $\lambda = 785\text{nm}$

8面	b ₂	-1.07E-02
	b ₄	2.98E-05
	c ₂₂	3.00E-05
	d ₂	-1.33E-03
	d ₄	8.20E+06

dZg2	5.92119
------	---------

【 0 1 0 9 】

【表 4】

表 2

$F\theta m$	276.2
$G1 m$	249.7
$G1 s$	507380
$G2 m$	-1448
$G2 s$	80.6
TC	328
$Sg2$	178

$G1m/F\theta m$	0.904
$G2m/F\theta m$	-5.243
$G2m/G2S$	-17.968

$(1/G1m)-(1/G1s)$	0.0040
$Sg2/TC$	0.543

10

【0 1 1 0】

20

本実施例における光偏向器 5 は $\phi 13.72$ に内接する 8 面のポリゴンミラーであり、偏向面 5 a の主走査方向の幅は 5.25 (mm) である。OFS ではこの偏向面 5 a の幅が主走査方向の絞りの役目を果たす。

【0 1 1 1】

本実施例ではポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a に入射する光束は副走査断面内において、該偏向面 5 a に対して 1.6° の入射角度で斜入射させている。よって斜入射させたことによって生じるスポットの回転及び被走査面 7 上の走査線の直線性を良好に補正するためには第 1 の結像レンズ 6 1 に対し第 2 の結像レンズ 6 2 の副走査断面内の光軸の離間距離 $dZg2$ を 5.92 (mm) とすることが望ましい。

【実施例 4】

30

【0 1 1 2】

次に本発明の実施例 4 について説明する。

【0 1 1 3】

本実施例において前述の実施例 1 と異なる点は光走査装置の一部の諸元を異ならせ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例 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0 1 1 4】

次に実施例 4 における光走査装置の諸元を表 3 に示す。

【0 1 1 5】

【表 5】

表 3

副走査断面内の斜入射角度 1.7

	面	R	D	N
光源 1	1		25.80	1.000
集光レンズ 2	2	∞	3.00	1.762
	3	-20.635	6.00	1.000
絞り 8	4	∞	15.10	1.000
シリンダレンズ 3	5	非球面(下記)	7.00	1.511
	6	∞	20.10	1.000
補正素子 4	7	非球面(下記)	3.00	1.524
	8	∞	190.00	1.000
結像レンズ 61	9	13 面の反転形状	9.00	1.524
	10	12 面の反転形状	46.00	1.000
偏向反射面 51	11	∞	46.00	1.000
結像レンズ 61	12	非球面(下記)	9.00	1.524
	13	非球面(下記)	115.00	1.000
結像レンズ 62	14	非球面(下記)	6.00	1.524
	15	非球面(下記)	150.00	1.000
被走査面 7	16	∞		

10

非球面形状

		5 面	7 面	12 面	13 面	14 面	15 面
母線形状	R	32.65867	-7.76E+00	-1.06E+02	-5.96E+01	-1.01E+03	1.73E+03
	K	0	0	3.15E-01	-1.22E+00	0	-1.91E+03
	B4	0	0	1.15E-06	3.49E-07	0	-7.28E-08
	B6	0	0	-2.62E-10	-1.32E-11	0	2.11E-12
	B8	0	0	5.10E-14	-3.57E-15	0	-3.33E-17
子線形状	r	∞	3.54E+02	-1.00E+03	-1.00E+03	2.00E+02	-5.26E+01
	D2	0	0	0	0	0	3.47E-08
	D4	0	0	0	0	0	-2.46E-09
	D6	0	0	0	0	0	1.77E-13
	D8	0	0	0	0	0	-5.36E-18

20

回折格子位相関数定数 $\lambda = 785\text{nm}$

8 面	b ₂	-1.14E-02
	b ₄	2.44E-05
	c ₂₂	3.50E-03
	d ₂	-1.33E-03
	d ₄	7.39E-06

dZg2	6.2
------	-----

30

【 0 1 1 6 】

【表 6】

表 3

F θ m	252.5
G1 m	240.4
G1 s	349313
G2 m	-3094.4
G2 s	78.9
TC	321
Sg2	171

G1m/F θ m	0.952
G2m/F θ m	-12.256
G2m/G2S	-39.219

(1/G1m)-(1/G1s)	0.0042
Sg2/TC	0.533

10

20

【0117】

本実施例における光偏向器 5 は $\phi 13.72$ に内接する 8 面のポリゴンミラーであり、偏向面 5 a の主走査方向の幅は 5.25 (mm) である。OFS ではこの偏向面 5 a の幅が主走査方向の絞りの役目を果たす。

【0118】

本実施例ではポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a に入射する光束は副走査断面内において、該偏向面 5 a に対し 1.7° の入射角度で斜入射させている。よって斜入射させたことによって生じるスポットの回転及び被走査面 7 上の走査線の直線性を良好に補正するためには第 1 の結像レンズ 6 1 に対し第 2 の結像レンズ 6 2 の副走査断面内の光軸の離間距離 $dZg2$ を 6.2 (mm) とすることが望ましい。

30

【0119】

〔画像形成装置〕

図 5 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、4 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。

40

【0120】

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、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。

【0121】

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、

50

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。

【0122】

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 上に転写される。用紙 112 は感光ドラム 101 の前方（図 5 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。

10

【0123】

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 5 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 とで構成されており、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 の圧接部に圧接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。

【0124】

20

図 5 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。

【0125】

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 から 4 の構成はより効果を発揮する。

【0126】

〔カラー画像形成装置〕

図 6 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 6 において、60 はカラー画像形成装置、11, 12, 13, 14 は各々実施例 1、3、4 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。

30

【0127】

図 6 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、装置内のプリンタコントローラ 53 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 11, 12, 13, 14 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 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。

40

【0128】

本実施例におけるカラー画像形成装置は光走査装置（11, 12, 13, 14）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 21, 22, 23, 24 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。

【0129】

50

本実施例におけるカラー画像形成装置は上述の如く４つの光走査装置１１，１２，１３，１４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２１，２２，２３，２４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。

【０１３０】

前記外部機器５２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６０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】

【０１３１】

10

【図１】本発明の実施例１の主走査断面図

【図２】本発明の実施例１の副走査断面図

【図３】本発明の実施例１の昇温時のピント変動を示す図

【図４】本発明の実施例２の副走査断面図

【図５】本発明の画像形成装置の実施例を示す副走査断面図

【図６】本発明の実施例のカラー画像形成装置の要部概略図

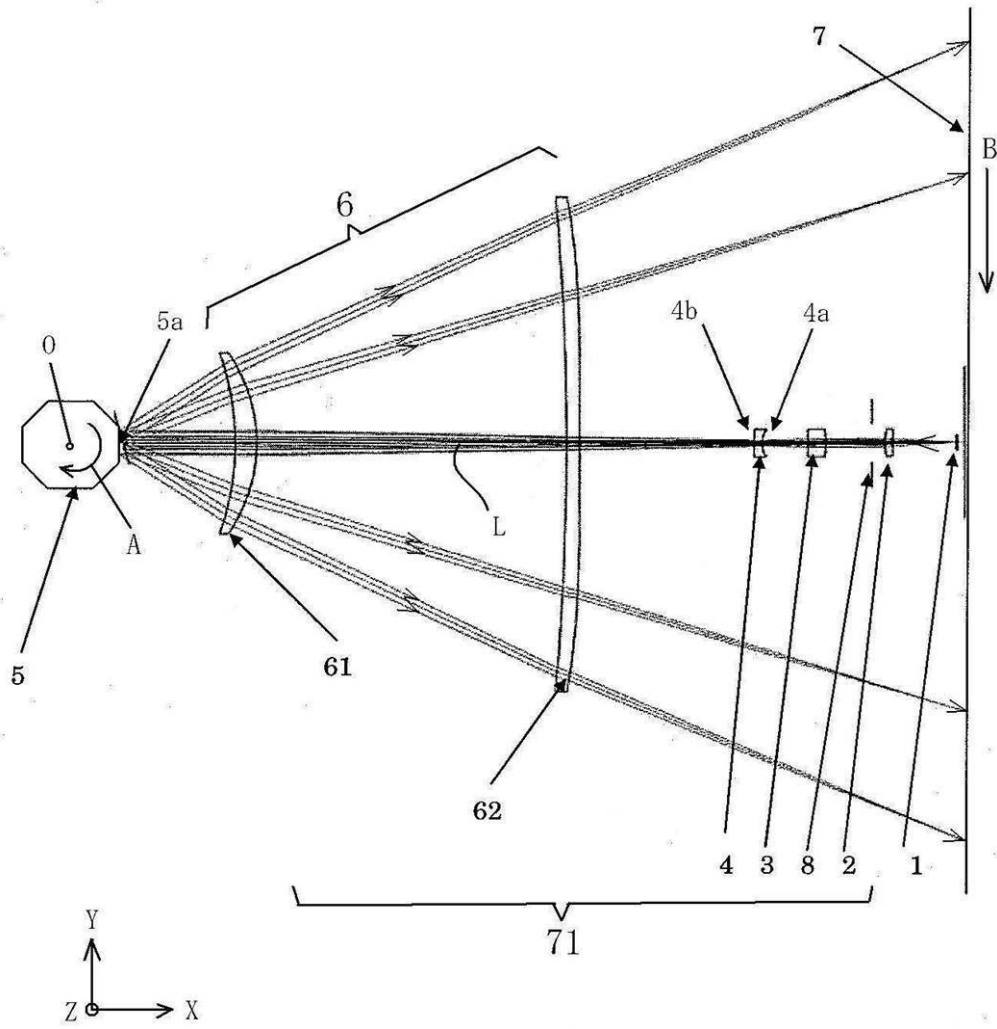
【符号の説明】

【０１３２】

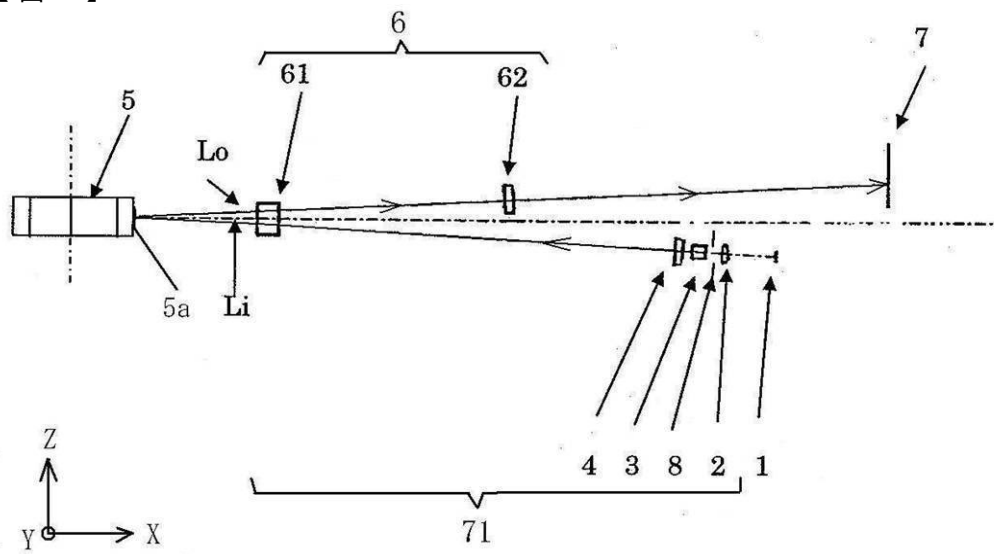
１	光源手段	
２	集光レンズ	20
３	シリンダーレンズ	
４	補正素子	
５	偏向手段	
６	走査光学手段	
６１	第１の結像レンズ	
６２	第２の結像レンズ	
７	被走査面	
８	絞り	
７１、７２	入射光学手段	
７３	走査光学系	30
１１、１２、１３、１４	光走査装置	
２１、２２、２３、２４	像担持体（感光ドラム）	
３１、３２、３３、３４	現像器	
４１、４２、４３、４４	光ビーム	
５１	搬送ベルト	
５２	外部機器	
５３	プリンタコントローラ	
６０	カラー画像形成装置	
１００	光走査装置	
１０１	感光ドラム	40
１０２	帯電ローラ	
１０３	光ビーム	
１０４	画像形成装置	
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	50

- 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

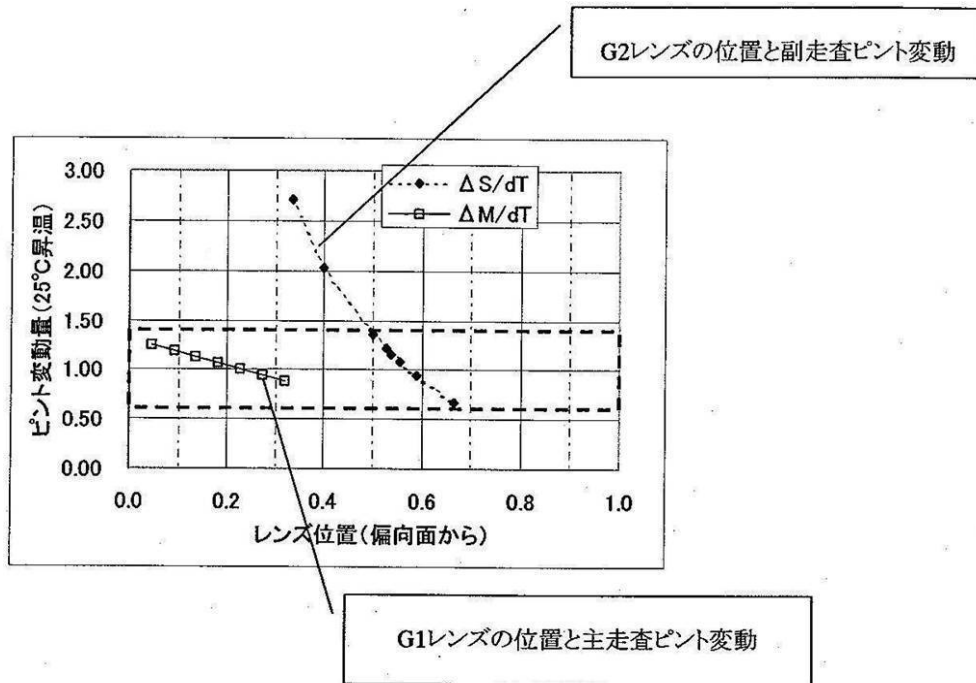
【図 1】



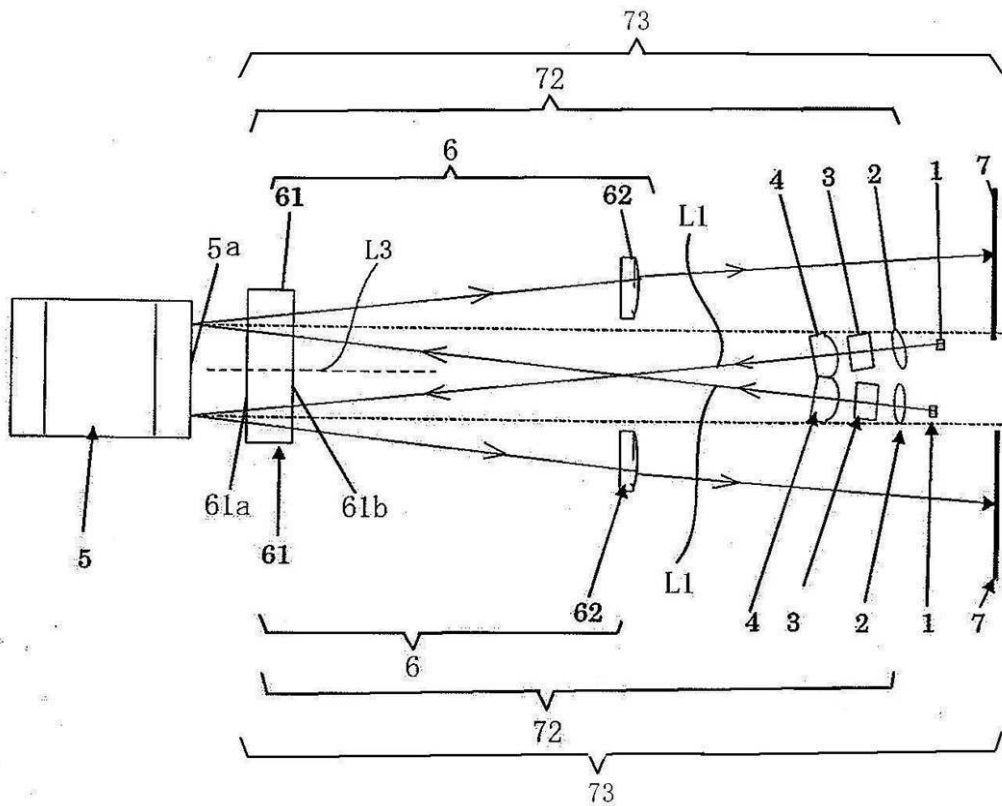
【図 2】



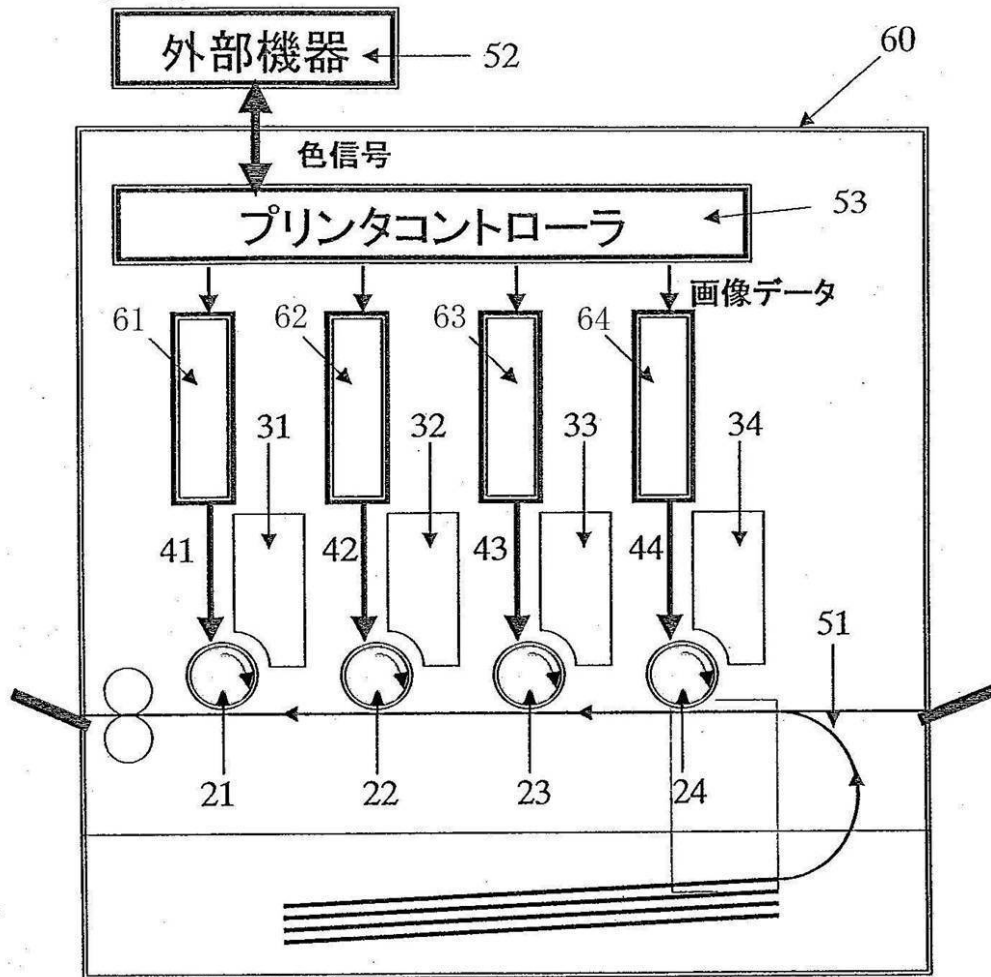
【図 3】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H087 KA19 LA01 LA22 LA25 LA28 PA02 PA04 PA06 PA17 PB02
PB04 PB06 QA01 QA02 QA03 QA06 QA07 QA11 QA12 QA13
QA17 QA21 QA22 QA26 QA31 QA34 QA38 QA39 QA41 QA42
QA45 QA46 RA06 RA07 RA08 RA12 RA13 RA32 RA46 TA08
UA01
5C072 AA03 BA01 BA02 BA20 DA02 HA02 HA08 HA13 RA12 UA13
UA18 XA01 XA05