

(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2010-49061

(P2010-49061A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int.Cl.

G02B 26/10 (2006.01)
G02B 26/12 (2006.01)
B41J 2/44 (2006.01)
HO4N 1/113 (2006.01)

F 1

GO2B 26/10
GO2B 26/10
GO2B 26/10
B41J 3/00
HO4N 1/04

F
102
B
D
104A

テーマコード (参考)
2C362
2H045
5C072
104A
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2008-213757 (P2008-213757)
平成20年8月22日 (2008.8.22)

(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 富岡 雄一
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 AA10 BA04 BA50 BA51 BA53
BA54 BA86 BA87 DA03
2H045 AA33 BA22 BA34 CA88 CA98
DA02 DA04
5C072 AA03 BA01 DA02 DA04 DA21
HA02 HA06 HA09 HA10 HA13
HB13 HB16 HB20 QA14 XA05

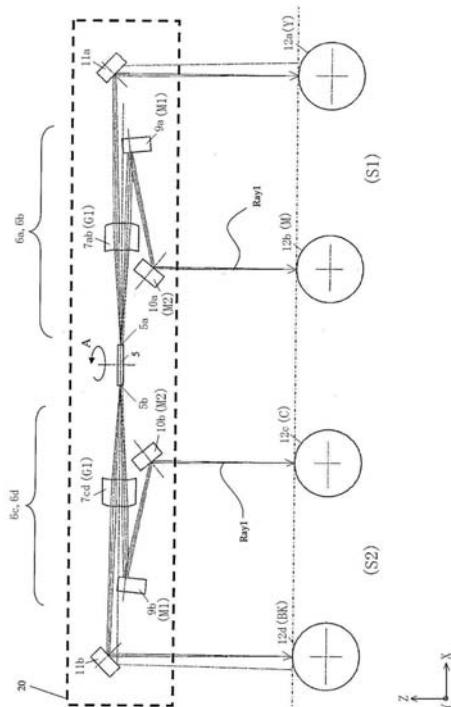
(54) 【発明の名称】光走査装置及びそれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 光学箱の高さを低くし、かつ反射ミラーの配置精度が高い光走査装置及び画像形成装置を得ること。

【解決手段】 光源手段からの光束を偏向手段を介して結像光学系により被走査面に導光する際、結像光学系は走査光束 Ray 1 が結像光学素子の副走査方向の外形中心からずれた位置を通過する結像光学素子 G 1 を有しており、副走査断面内において結像光学素子 G 1 の両端面のうち、走査光束 Ray 1 の通過位置が近い側の端面を端面 A、遠い側の端面を端面 B と定義したとき、結像光学素子 G 1 を通過した光束を反射して端面 A 側に光路を折り曲げる第 1 の反射ミラー M 1 と、反射光束を反射する第 2 の反射ミラー M 2 とを有しており、第 2 の反射ミラー M 2 は偏向手段と結像光学素子 G 1 との間であって、第 2 の反射ミラー M 2 の一部が結像光学素子 G 1 の端面 A の延長面上に存在するように配置されていること。

【選択図】 図 1 B



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源手段と、

前記光源手段から出射された光束を偏向走査する偏向手段と、

前記偏向手段の偏向面に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、
を有する光走査装置において、

前記結像光学系は、前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された走査光束 Ray 1 が、結像光学素子の副走査方向の外形中心からずれた位置を通過する結像光学素子 G 1 を有しており、

副走査断面内において、前記結像光学素子 G 1 の両端面のうち、前記走査光束 Ray 1 の通過位置が近い側の端面を端面 A、遠い側の端面を端面 B と定義したとき、

前記結像光学系は、前記結像光学素子 G 1 を通過した走査光束を反射して前記端面 A 側に光路を折り曲げる第 1 の反射ミラー M 1 と、前記第 1 の反射ミラー M 1 の反射面にて反射された走査光束を反射する第 2 の反射ミラー M 2 を有しております、

副走査断面内において、前記第 2 の反射ミラー M 2 は、前記偏向手段と前記結像光学素子 G 1 との間であって、前記第 2 の反射ミラー M 2 の一部が、前記結像光学素子 G 1 の端面 A の延長面上に存在するように配置されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】

前記偏向手段の偏向面には複数の光束が入射しており、前記複数の光束は各々異なる被走査面に入射しており、前記複数の異なる被走査面に向かう複数の光束は、副走査断面内において、前記結像光学素子 G 1 のそれぞれ異なる領域を通過しており、前記複数の光束のうちの一つが前記走査光束 Ray 1 であ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】

副走査断面内において、前記結像光学素子 G 1 のそれぞれ異なる領域を通過する複数の光束のうち、前記端面 A に近い位置を通過する光束が前記走査光束 Ray 1 であることを特徴とする請求項 2 に記載の光走査装置。

【請求項 4】

副走査断面内において、前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された走査光束 Ray 1 は前記端面 A に近づく方向に角度を有して偏向走査されてい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 5】

副走査断面内において、前記複数の被走査面のうち、物理的に前記偏向手段に最も近い側の被走査面に導光される光束が前記走査光束 Ray 1 であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の光走査装置。

【請求項 6】

前記第 1 の反射ミラー M 1 と前記第 2 の反射ミラー M 2 は、副走査断面内において、副走査方向に投射したとき、オーバーラップしていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 7】

前記走査光束 Ray 1 が前記偏向手段から前記被走査面までに反射されるミラーは、前記第 1 の反射ミラー M 1、前記第 2 の反射ミラー M 2 の 2 枚のみであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 8】

前記結像光学系の光路中に配置された結像光学素子は、前記結像光学素子 G 1 のみであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 9】

前記結像光学素子 G 1 には、前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された複数の光束が入射しており、前記結像光学素子 G 1 を複数の光束が通過後の複数の光束の光路は互いに交差しないことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の光走査装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記走査光束 Ray 1 の主光線の副走査方向の斜入射角度を θ 、前記走査光束 Ray 1 が軸上像高に向かうときの偏向走査点 O から前記結像光学素子 G 1 の被走査面側の光学面までの光軸方向の間隔を L 1 (mm) 、前記偏向走査点 O から前記第 1 の反射ミラー M 1 での反射点 P までの光軸方向の間隔を L 2 (mm) 、前記結像光学素子 G 1 の高さを h (mm) 、前記偏向走査点 O と前記結像光学素子 G 1 の外形中心 C との副走査方向の間隔を σ (mm) 、前記第 1 の反射ミラー M 1 の反射面で反射された走査光束 Ray 1 の主光線と前記偏向手段の回転軸と垂直な平面との副走査方向になす角度を α (deg) と定義したとき、

前記角度 α の値が以下の条件式(1)を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の光走査装置。

10

【数 1】

$$ATAN\left[\frac{\{0.55 \times h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] < \theta < ATAN\left[\frac{\{h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] \quad \dots \quad (1)$$

【請求項 11】

前記結像光学系を構成している全ての結像光学素子と、全ての反射ミラーは、それらを主走査断面内に投射したとき、互いに重なっていないことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 12】

副走査断面内において、前記第 1 の反射ミラー M 1 と前記第 2 の反射ミラー M 2 の反射面は、どちらも前記被走査面に対向して配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の光走査装置。

20

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいず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ドラムと、前記光走査装置で走査された光束によって前記感光ドラム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 14】

請求項 1 乃至 12 のいず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ト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。

30

【請求項 15】

各々が請求項 1 乃至 12 のいずれか一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トコントローラを有していることを特徴とする請求項 15 に記載のカラー画像形成装置。

40

【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、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) やデジタル複写機やマルチファンクションプリンタ (多機能プリンタ) 等の画像形成装置に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

従来より光源手段、結像光学系を有する走査光学系を複数と、複数の走査光学系に共通の偏向手段とを有し、前記複数の走査光学系から出射した光束を各々対応する複数の像持体上に導光し、カラー画像を形成するカラー画像形成装置が種々と提案されている。(

50

特許文献 1、2、3 参照)。

【0003】

上記従来のカラー画像形成装置の主たる構成及び光学的作用を図7、図8を用いて説明する。

【0004】

図7におけるカラー画像形成装置は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色に対して独立した像担持体(以下、「感光ドラム」と称す。)を有する。感光ドラムは導電体に感光層を塗布したもので、走査光学系から出射された光束(光束)により静電潜像を形成する。

【0005】

図7において、21は図示しない画像読み取り装置もしくはパソコン等から送られてきた画像情報に基づいて光束を照射する走査光学装置である。22は前記感光ドラムに摩擦帯電されたトナーによって感光ドラム上にトナー像を形成する現像器、23は前記感光ドラム上のトナー像を転写用紙に搬送するための中間転写ベルトである。24はトナー像を形成する転写用紙を格納する給紙カセット、25は転写用紙に転写されたトナー像を熱により用紙に吸着させる定着器である。26は定着された転写用紙を積載する排紙トレイ、27は感光ドラムに残ったトナーを清掃するクリーナーである。

10

【0006】

図7において、画像形成は、結像光学系によって画像情報に基づいて光変調され発光した光束を感光ドラム上に照射することで、帯電器により帯電された感光ドラムに静電潜像を形成する。その後現像器22内で摩擦帯電されたトナーを前記静電潜像に付着させることで前記感光ドラム上にトナー像が形成される。前記トナー像は前記感光ドラム上から中間転写ベルト上に転写され、本体下部に設けられた給紙カセットから搬送された転写用紙にトナー像を再度転写することで画像が転写用紙に形成される。転写用紙上に転写された画像は定着器25によりトナーが定着され、排紙トレイ26上に積載される。

20

【0007】

図8は図7の走査光学装置21と、現像器22を有する画像形成部の副走査断面図である。

【0008】

尚、図8において画像形成部は、2つの走査ユニットSR、SLを有し、前記2つの走査ユニットSR、SLは光偏向器28に対して左右対称な構成であるため図中の記号は片側(走査ユニットSR)のみ示し、説明する。

30

【0009】

図中の走査ユニットSRにおいて、画像情報に基づいて光変調され発光した光束は偏向走査する回転多面鏡28(ポリゴンミラー)、感光ドラム面42(43)上でスポット状に結像させるための2枚のfレンズ29、30を有する結像光学系LBを経る。そしてfレンズ29、30を経た光束は、それぞれ特定の方向へ反射する反射ミラー31a(31b~31d)、結像光学系LBを埃から保護するための防塵ガラス32(33)を経る。そして防塵ガラス32(33)をそれぞれ経た光束により感光ドラム面42(43)上へ静電潜像を形成する。尚、41は光学箱である。

40

【0010】

走査光学装置は、画像形成装置のコンパクト化に伴い、図8に示すように、1台のポリゴンミラー28で4つの感光ドラムを走査露光する方式が使用されるようになってきた。

【0011】

この方式はポリゴンミラー28のそれぞれ対向面に2つの光束を照射する2つの走査ユニットSR、SLを有している。各走査ユニットSR、SLはそれぞれポリゴンミラー28の偏向面(反射面)に、副走査方向(上下)に所定距離だけ平行シフトさせた2つの光束を入射させて偏向走査している。

【0012】

またこの方式は、上下2光路の光束をそれぞれ感光ドラム面42,43上に結像させるため

50

の2枚のf レンズ29,30を設けている。2枚のf レンズ29,30はそれぞれ同一レンズ面を上下2段に設けた結像光学系LBを構成する。その製造方法は、2枚のレンズを張り合わせる、もしくはモールドレンズとして一体成型されている。

【0013】

この上下2段にf レンズ29,30を配置した結像光学系LBを用いる走査ユニットではポリゴンミラー28として夫々の光路に対して光束を偏向走査する偏向面が必要で、上下方向で分厚いポリゴンミラー、又は2段構成のポリゴンミラーが使用されている。この方式では大型のポリゴンミラーを駆動することになり、モータの負荷が大きくなる傾向がある。

【特許文献1】特開2004-21133号公報

10

【特許文献2】特開2004-70107号公報

【特許文献3】特開2005-338573号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

上記に示した従来のカラー画像形成装置においては、以下に示す種々の課題を有する。

【0015】

第1の課題は、感光ドラムに光束を導くために非常に多くの反射ミラーを必要としている点である。例えば図8では同一光路中に3枚の反射ミラー31b,31c,31dを用いている。

【0016】

この結果、部品点数の増大による装置の複雑化、またミラーを収納するスペースが必要になり、装置全体の大型化を招いてしまっている。

20

【0017】

これに対し、特許文献1では、結像レンズの大きさを加味し、前記結像レンズを避けるように反射ミラーの反射角度を設定し、同一光路中に反射ミラーを2枚あるいは1枚配置して構成している。

【0018】

また、特許文献1では、光偏向器に対して内側の被走査面へ導光する光路において、第1ミラーで反射した光束がf レンズでケラレないようにするために、第1ミラーの反射角度を大きく設定している。このため、第1ミラーからの反射光束を反射する第2ミラーの位置はf レンズから大きく離れた位置になっており、その結果、光学箱の高さ方向の幅が大きくなる傾向にあった。

30

【0019】

特許文献3では、結像光学系の副走査方向の高さを低減する方法を開示している。この特許文献3では反射ミラーの反射角度、結像レンズから反射ミラーまでの距離、そして結像レンズの高さに着目し、装置の高さの低減を試みている。特に結像レンズの高さを6~10mmと制限することで光路の折り返し角を小さくできるとしている。

【0020】

しかしながら、結像レンズで一般的に使われるようになってきた樹脂製のレンズ(以下、「樹脂レンズ」とも称す。)において、結像レンズの高さを低くすると次のような問題点を生じる。

40

【0021】

型によって成形される樹脂レンズにおいて、レンズの光軸方向の厚みに対してレンズの高さを低くすると型から取り出した直後の冷却時にレンズの上下方向から冷却が進む事になる。この結果、副走査断面内(レンズの高さ方向)でレンズ内部の屈折率分布と複屈折分布を生じやすくなる。この結果、副走査方向の結像性能が著しく低下する。よって特許文献3ではレンズ高さを低減することが困難である。

【0022】

本発明は光学箱の高さを低くし、かつ良好なる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】

50

【0023】

請求項1の発明の光走査装置は、
光源手段と、
前記光源手段から出射された光束を偏向走査する偏向手段と、
前記偏向手段の偏向面に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、
を有する光走査装置において、
前記結像光学系は、前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された走査光束Ray1が、結像光学素子の副走査方向の外形中心からずれた位置を通過する結像光学素子G1を有しており、

副走査断面内において、前記結像光学素子G1の両端面のうち、前記走査光束Ray1の通過位置が近い側の端面を端面A、遠い側の端面を端面Bと定義したとき、
10

前記結像光学系は、前記結像光学素子G1を通過した走査光束を反射して前記端面A側に光路を折り曲げる第1の反射ミラーM1と、前記第1の反射ミラーM1の反射面にて反射された走査光束を反射する第2の反射ミラーM2とを有しており、

副走査断面内において、前記第2の反射ミラーM2は、前記偏向手段と前記結像光学素子G1との間であって、前記第2の反射ミラーM2の一部が、前記結像光学素子G1の端面Aの延長面上に存在するように配置されていることを特徴としている。

【0024】

請求項2の発明は請求項1の発明において、
前記偏向手段の偏向面には複数の光束が入射しており、前記複数の光束は各々異なる被走査面に入射しており、前記複数の異なる被走査面に向かう複数の光束は、副走査断面内において、前記結像光学素子G1のそれぞれ異なる領域を通過しており、前記複数の光束のうちの一つが前記走査光束Ray1であることを特徴としている。
20

【0025】

請求項3の発明は請求項2の発明において、
副走査断面内において、前記結像光学素子G1のそれぞれ異なる領域を通過する複数の光束のうち、前記端面Aに近い位置を通過する光束が前記走査光束Ray1であることを特徴としている。

【0026】

請求項4の発明は請求項1の発明において、
副走査断面内において、前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された走査光束Ray1は前記端面Aに近づく方向に角度を有して偏向走査されていることを特徴としている。
30

【0027】

請求項5の発明は請求項2又は3の発明において、
副走査断面内において、前記複数の被走査面のうち、物理的に前記偏向手段に最も近い側の被走査面に導光される光束が前記走査光束Ray1であることを特徴としている。

【0028】

請求項6の発明は請求項1乃至5のいずれか一項の発明において、
前記第1の反射ミラーM1と前記第2の反射ミラーM2は、副走査断面内において、副走査方向に投射したとき、オーバーラップしていることを特徴としている。
40

【0029】

請求項7の発明は請求項1乃至6のいずれか一項の発明において、
前記走査光束Ray1が前記偏向手段から前記被走査面までに反射されるミラーは、前記第1の反射ミラーM1、前記第2の反射ミラーM2の2枚のみであることを特徴としている。

【0030】

請求項8の発明は請求項1乃至7のいずれか一項の発明において、
前記結像光学系の光路中に配置された結像光学素子は、前記結像光学素子G1のみであることを特徴としている。

【0031】

10

20

30

40

50

請求項 9 の発明は請求項 1 乃至 8 のいずれか一項の発明において、

前記結像光学素子 G 1 には、前記偏向手段の偏向面にて偏向走査された複数の光束が入射しており、前記結像光学素子 G 1 を複数の光束が通過後の複数の光束の光路は互いに交差しないことを特徴としている。

【 0 0 3 2 】

請求項 10 の発明は請求項 1 乃至 9 のいずれか一項の発明において、

前記走査光束 R_{ay} 1 の主光線の副走査方向の斜入射角度を θ 、前記走査光束 R_{ay} 1 が軸上像高に向かうときの偏向走査点 O から前記結像光学素子 G 1 の被走査面側の光学面までの光軸方向の間隔を L₁ (mm) 、前記偏向走査点 O から前記第 1 の反射ミラー M 1 での反射点 P までの光軸方向の間隔を L₂ (mm) 、前記結像光学素子 G 1 の高さを h (mm) 、前記偏向走査点 O と前記結像光学素子 G 1 の外形中心 C との副走査方向の間隔を σ (mm) 、前記第 1 の反射ミラー M 1 の反射面で反射された走査光束 R_{ay} 1 の主光線と前記偏向手段の回転軸と垂直な平面との副走査方向になす角度を α (deg) と定義したとき、

前記角度 α の値が以下の条件式 (1) を満たすことを特徴としている。

【 0 0 3 3 】

【 数 1 】

$$ATAN\left[\frac{\{0.55 \times h - L_2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L_2 - L_1}\right] < \theta < ATAN\left[\frac{\{h - L_2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L_2 - L_1}\right] \quad \dots \quad (1)$$

【 0 0 3 4 】

請求項 11 の発明は請求項 1 乃至 10 のいずれか一項の発明において、

前記結像光学系を構成している全ての結像光学素子と、全ての反射ミラーは、それらを主走査断面内に投射したとき、互いに重なっていないことを特徴としている。

【 0 0 3 5 】

請求項 12 の発明は請求項 1 乃至 5 のいずれか一項の発明において、

副走査断面内において、前記第 1 の反射ミラー M 1 と前記第 2 の反射ミラー M 2 の反射面は、どちらも前記被走査面に対向して配置されていることを特徴としている。

【 0 0 3 6 】

請求項 13 の発明の画像形成装置は、

請求項 1 乃至 12 のいず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ドラムと、前記光走査装置で走査された光束によって前記感光ドラム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 3 7 】

請求項 14 の発明の画像形成装置は、

請求項 1 乃至 12 のいず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。

【 0 0 3 8 】

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 のいずれか一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。

【 0 0 3 9 】

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】

【 0 0 4 0 】

本発明によれば光学箱の高さを低くし、かつ反射ミラーを精度良く配置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。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

本発明の光走査装置は、光源手段と、光源手段からの光束を偏向走査する偏向手段と、偏向手段からの光束を被走査面に導光する結像光学系とを有している。

【0042】

結像光学系は、偏向手段からの走査光束 Ray 1 が、光学素子の副走査方向の外形中心からずれた位置を通過する結像光学素子 G 1 を有している。

【0043】

ここで副走査断面内において、結像光学素子 G 1 の両端面のうち、走査光束 Ray 1 の通過位置が近い側の端面を端面 A、遠い側の端面を端面 B と定義する。

10

【0044】

結像光学系は、結像光学素子 G 1 を通過した光束を反射して端面 A 側に光路を折り曲げる第 1 の反射ミラー M 1 と、第 1 の反射ミラー M 1 からの反射光束を反射する第 2 の反射ミラー M 2 とを有している。

【0045】

第 2 の反射ミラー M 2 は、偏向手段と結像光学素子 G 1 との間であって、第 2 の反射ミラー M 2 の一部が、結像光学素子 G 1 の端面 A の延長面上に存在するように配置されている。

20

【0046】

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【実施例 1】

【0047】

図 1 A 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 1 B 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。尚、図 1 A は、発明を分かりやすくするために、走査された光線を副走査方向に折り曲げる反射ミラーを省いた展開図で表している。

30

【0048】

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（または揺動軸）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（または揺動軸）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。

【0049】

本実施例の光走査装置は、複数の光源手段からの複数の光束を複数の偏向面を有する共通（単一）の光偏向器（ポリゴンミラー）（偏向手段）の異なる偏向面で偏向走査し、夫々異なる結像光学系を介して、夫々異なる感光ドラム面上を光走査するものである。

30

【0050】

図中、S 1、S 2 は各々第 1、第 2 のステーション（走査光学系）である。

【0051】

1 a ~ 1 d は各々少なくとも 1 つの発光部（発光点）を有する光源手段（光源）であり、例えば半導体レーザによって成っている。

40

【0052】

2 a ~ 2 d は各々主走査、副走査方向に独立に正の屈折力（パワー）を有するアナモフィックレンズである。アナモフィックレンズ 2 a ~ 2 d は各々対応する光源手段 1 a ~ 1 d から出射した光束の集光状態を変換する機能と、光束を偏向手段 5 の偏向面において主走査方向に延伸した線像に変換する機能とを有している。

【0053】

尚、アナモフィックレンズに限らず、それぞれ独立した機能を有するコリメータレンズとシリンドリカルレンズとを用いて構成しても良い。

50

【0054】

3 a ~ 3 d は各々開口絞り（アパー チャ）であり、各々対応するアナモフィックレンズ 2 a ~ 2 d から出射する光束を所望の最適なビーム形状に形成している。

【0055】

尚、アナモフィックレンズ 2 a ~ 2 d 及び開口絞り 3 a ~ 3 d の各要素はそれぞれ入射光学系（集光光学系）L a ~ L d の一要素を構成している。

【0056】

5 は偏向手段としての光偏向器であり、複数の偏向面を有する回転多面鏡（ポリゴンミラー）よりなり、モータ等の駆動手段により矢印 A 方向に等速で回転しており、入射光学系 L a ~ L d からの光束を偏向走査している。

【0057】

6 a ~ 6 d は各々集光機能と f 特性とを有する結像光学系であり、各々主走査断面内及び副走査断面内に正のパワーを有し、光偏向器 5 からの複数の光束を光束毎に対応した被走査面 1 2 a ~ 1 2 d 上に結像させている。

【0058】

本実施例における第 1 のステーション S 1 側の結像光学系 6 a, 6 b は、各々共通の単一の結像レンズ 7 a b を有している。第 2 のステーション S 2 側の結像光学系 6 c, 6 d は、各々共通の単一の結像レンズ 7 c d を有している。

【0059】

また結像光学系 6 a ~ 6 d は、上記の如く各々光偏向器 5 によって偏向走査された画像情報に基づく光束を対応する被走査面としての感光ドラム面 1 2 a ~ 1 2 d 上に結像させている。かつ結像光学系 6 a ~ 6 d は、各々副走査断面内において光偏向器 5 の偏向面 5 a, 5 b と感光ドラム面 1 2 a ~ 1 2 d との間を共役関係にすることにより偏向面 5 a, 5 b の面倒れ補償を行っている。

【0060】

9 a, 10 a, 11 a は各々第 1 のステーション S 1 側の反射素子としてのミラー（反射ミラー）であり、第 1 のステーション S 1 内で光路を折り曲げている。9 b, 10 b, 11 b は各々第 2 のステーション S 2 側の反射素子としてのミラー（反射ミラー）であり、第 2 のステーション S 2 内で光路を折り曲げている。

【0061】

上記反射ミラー 9 a, 9 b は光線分離手段であり、結像光学系において、上側斜入射光束と下側斜入射光束の分離を行っている。

【0062】

1 2 a, 1 2 b は各々第 1 のステーション S 1 側の被走査面としての感光ドラム面である。1 2 c, 1 2 d は各々第 2 のステーション S 2 側の被走査面としての感光ドラム面である。2 0 は光学箱である。

【0063】

ここで、光走査装置の機能説明においては簡単のため 1 つの光源手段 1 a から発せられた光束の光路について説明する。

【0064】

本実施例において画像情報に応じて半導体レーザ 1 a から光変調され出射した光束は、対応するアナモフィックコリメータレンズ 2 a に入射する。アナモフィックコリメータレンズ 2 a は光源手段 1 a からの光束を主走査断面内（主走査方向）に関しては平行光束に変換し、副走査断面内（副走査方向）に関しては光偏向器 5 の偏向面 5 a に結像するよう光束の状態を変換している。そして変換された光束は開口絞り 3 a によって光量を制限し（一部遮光される）、光偏向器 5 の偏向面 5 a に入射する。

【0065】

光偏向器 5 に入射した光束は偏向面 5 a により被走査面方向に偏向走査され、結像光学系 6 a を介して感光ドラム面 1 2 a に導光される。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 1 2 a 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 1 2 a 上に画像記録を行っている。

10

20

30

40

50

【0066】

尚、同期検知手段（不図示）は、BD光学系（同期検知用光学系）と光を検知するBDセンサ（同期検知用センサ）で構成されている。BD光学系は、光偏向器5で偏向走査された走査光が通過する位置に配設されており、光偏向器5が所定の角度のとき、BDセンサへ導光するBDレンズで構成されている。同期検知手段は、光偏向器5を矢印A方向に回転させ、光偏向器5が所定の角度となるタイミングを検知し、そのタイミングを制御手段（不図示）に出力する。

【0067】

制御手段は同期検知手段から出力されたタイミングに基づき、光偏向器5の回転速度が一定速度となるように制御する。また、制御手段はタイミングに基づき、複数の各光源手段の発光タイミングを制御する。

10

【0068】

本実施例における第1、第2のステーションS1、S2の構成及び光学的作用は同一のため、以下、第1のステーションS1を中心に述べる。そして第2のステーションS2の各部材のうち第1のステーションS1と同じ部材については括弧を付して示す。そして必要に応じて第2のステーションS2の各部材について述べる。

【0069】

本実施例においては入射光学系L_a、L_b（L_c、L_d）が副走査方向に上下に2列になつて配置されている（不図示）。そして副走査断面内において偏向面5a（5b）に2つの入射光学系L_a、L_b（L_c、L_d）からの光束がそれぞれ上方斜め、下方斜めから入射している（斜入射光学系）。偏向面5a（5b）に斜入射した2つの光束は、光偏向器5によってそれぞれ上方、下方にコニカルスキャンされる。そして2つの光束は結像光学系6a、6b（6c、6d）内に配置された光線分離手段9a（9b）によって、分離されて2つの異なる感光ドラム面12a、12b（12c、12d）上に結像スポットとして走査される。

20

【0070】

本実施例においては対向する2組のステーションS1、S2が、同一の光偏向器5の異なる偏向面5a、5bを用いて光走査させている。

【0071】

このように本実施例においては、複数の入射光学系を斜入射光学系より構成し、また複数の結像光学系を光偏向器5に対して対向配置することにより、光学部品を共有化し、光走査装置全体をコンパクト化している。

30

【0072】

本実施例は、4つの感光ドラム12a、12b、12c、12dに露光された走査光束により、4色のトナーを紙上に定着させてカラー画像を形成するカラー画像形成装置に用いる光走査装置である。図1Bは、4色の色光の画像を形成するための4つの感光ドラム12a、12b、12c、12dが示されている。

【0073】

図1B中において、図面上、右側から、イエロー(Y)用ドラム12a、マゼンダ(M)用ドラム12b、シアン(C)用ドラム12c、ブラック(Bk)用ドラム12dがそれぞれ配置されている。本実施例では、回転多面鏡により偏向走査された走査光束をイエロー(Y)用結像光学系、マゼンダ(M)用結像光学系、シアン(C)用結像光学系、ブラック(Bk)用結像光学系によって、それぞれの感光ドラムに導光している。

40

【0074】

尚、複数の感光ドラム12a、12b、12c、12dのうち、物理的に光偏向器5に最も近い側のマゼンダ(M)用ドラム12b及びシアン(C)用ドラム12cを以下、光偏向器5に対して内側の感光ドラムと称する。また物理的に光偏向器5に最も遠い側のイエロー(Y)用ドラム12a及びブラック(Bk)用ドラム12dを以下、光偏向器5に対して外側の感光ドラムと称する。

【0075】

50

本実施例においては、副走査方向に離間した2つの光源手段1a, 1b (1c, 1d)からの2つの光束を入射光学系L a, L b (L c, L d)によって、副走査方向斜め±3度の角度をつけて光偏向器5に入射させている。光偏向器5で偏向走査されて上下2つの走査光束は、共通の結像レンズ7 a b (7 c d)を通過後、反射ミラー9 a (9 b)によって分離され、異なる2つの感光ドラム12a、12b (12c、12d)へ導光される。

【0076】

本実施例では、この2組のステーションS 1、S 2を光偏向器5を挟んで対向配置することで、一つの光偏向器を用いて4つの光源手段1a、1b、1c、1dからの光束を4つの感光ドラム12a、12b、12c、12dへ導いている。

【0077】

この4つの感光ドラム12a、12b、12c、12dはそれぞれイエロー、マゼンダ、シアン、ブラックの4色に対応しており、カラー画像を形成することができる。

【0078】

図1Cは本発明の実施例1のステーションS 1の一部分の副走査方向の要部拡大図(副走査断面図)である。同図において図1Bに示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0079】

図1Cに示すように本実施例では、副走査断面内において、光偏向器5で偏向走査された複数(2本)の走査光束が、共通の結像レンズ7 a bの外形中心Cに対して、副走査方向に、上下にずれた位置を通過している。

【0080】

以下、光偏向器5に対して内側の感光ドラム12bへ向かう走査光束の光路について説明する。

【0081】

内側の感光ドラム12bへ導光される走査光束は、結像レンズ7 a bの外形中心Cに対して、図中下方、つまり感光ドラム12b側にずれた位置を通過している。

【0082】

ここで、結像レンズ7 a bを結像光学素子G 1(または結像レンズG 1)と定義し、内側の感光ドラム12bへ導光される走査光束を走査光束R a y 1と定義する。

【0083】

さらに、副走査方向において、結像レンズG 1の両端面のうち、走査光束R a y 1の通過位置が近い側の結像レンズG 1のレンズ端面を端面A、走査光束R a y 1の通過位置が遠い側の結像レンズG 1のレンズ端面を端面Bと定義する。

【0084】

このとき、走査光束R a y 1の結像レンズG 1の通過位置が近い側の結像レンズG 1のレンズ端面、つまり感光ドラム側(図1B中のレンズ下端)の結像レンズG 1の端面が端面Aとなる。

【0085】

また、走査光束R a y 1の通過位置が遠い側、つまり感光ドラム12bから遠い側の結像レンズG 1のレンズ端面(図1B中のレンズ上端)が端面Bとなる。

【0086】

また、結像レンズG 1を通過後の走査光束R a y 1が最初に入射する反射ミラーを第1の反射ミラーM 1、第1の反射ミラーM 1からの反射光束を反射するミラーを第2の反射ミラーM 2と定義する。

【0087】

このとき、図1B、図1Cにおいて、反射ミラー9 aが第1の反射ミラーM 1、反射ミラー10 aが第2の反射ミラーM 2となる。このとき、本実施例においては、結像レンズG 1を通過後の走査光束R a y 1を第1の反射ミラーM 1によって反射し、結像レンズG 1と感光ドラム12bとの間、つまりレンズ端面A側に光路を折り曲げている。その後、第1の反射ミラーM 1からの反射光束を第2の反射ミラーM 2によって反射し、感光ドラム

10

20

30

40

50

ム12bに導光している。

【0088】

本実施例においては、このように結像レンズG1と第1の反射ミラーM1を設定することで、光学箱20の高さを低減している。以下に図4を用いて理由を説明する。

【0089】

図4は本実施例に対する比較例である。

【0090】

図4においても本実施例と同様、走査光束Ray1の通過位置が近い側、つまり感光ドラムに近い側のレンズ端面(図4中のレンズ下端)を端面Aと定義する。また走査光束Ray1の通過位置が遠い側、つまり感光ドラムに遠い側のレンズ端面(図4中のレンズ上端)を端面Bと定義する。
10

【0091】

図4が本実施例と異なる点は、結像レンズG1(図4においては結像レンズ47)の通過後の走査光束Ray1を第1の反射ミラーM1(図4においては反射ミラー41a)で反射し、図中のレンズ上方、つまりレンズ端面B側に光路を折り曲げている点である。

【0092】

このとき、図4では、第1の反射ミラーM1の反射点Pが端面A側にあるため、結像レンズG1で反射光束がケラレないようにするために、角度θを大きく設定しなければならない。その結果、比較例においては、第2の反射ミラーM2(図4においては反射ミラー42a)の反射点Qがより結像レンズG1から遠くなってしまい、結像光学系を収める光学箱の高さ方向の幅が大きくなってしまう。
20

【0093】

ここで、結像光学系の光軸方向をX軸、光偏向器の回転軸の方向をZ軸と定義し、走査光束Ray1が軸上像高に向かうときの偏向走査点Oの座標(X0, Z0)を原点(X, Z)=(0, 0)とする。

【0094】

このとき、図4中の第1の反射ミラーM1での反射点Pの座標は(X, Z)=(70.0, -2.6)、第1の反射ミラーM1からの反射光束の主光線とX軸とのなす角度θは22.6degと大きくなる。さらに、第2の反射ミラーM2での反射点Qの座標は(X, Z)=(28.6, 14.7)となり、Z方向に光軸から大きく上方に離間してしまう。
30

【0095】

そこで、本実施例においては、第1の反射ミラーM1で反射する方向を端面A側に設定することで、結像レンズG1で反射光束がケラレないようにするために必要な角度θを比較例より小さく抑えている。これにより、本実施例においては、第2の反射ミラーM2の反射点Qを結像レンズG1に近い位置に設定でき、光学箱20の高さ方向(副走査方向)の幅を小さくすることができる。

【0096】

ここで、図1C中の第1の反射ミラーM1での反射点Pの座標は(X, Z)=(70.0, -2.6)、第1の反射ミラーM1からの反射光束の主光線とX軸とのなす角度θは12.1degと比較例より小さくできる。さらに、第2の反射ミラーM2での反射点Qの座標は(X, Z)=(28.6, 11.4)となり、光軸からのZ方向の間隔を小さくできていることが分かる。
40

【0097】

走査光学系の光学箱において、反射ミラーが光学箱内の上端あるいは下端に配置されている場合は反射ミラーの短手方向の幅を狭くすると、その分、光学箱の高さを低くすることが可能である。

【0098】

しかし、反射ミラーは、ミラーの裏面あるいは表面を光学箱側の基準面に突き当ててお辞儀方向(傾斜方向)の配置精度を得ているため、ミラーの短手方向の幅を狭くすると、ミラーのお辞儀方向の配置精度がその分低下してしまう。その結果、感光ドラム上の走査
50

位置ずれが発生し、画像劣化を招いてしまうという二律背反の問題がある。

【0099】

そこで本実施例では、結像光学系の光軸方向において、第2の反射ミラーM2を光偏向器5と結像レンズG1との間に配置しており、且つ、第2の反射ミラーM2の一部が、結像レンズG1の端面Aの延長面上に存在するように配置している。

【0100】

このように構成することで、これまで空きスペースだった光偏向器5と結像レンズG1との空間の使用が可能になり、下方向にはミラーを伸ばさずとも、第2の反射ミラーM2の短手方向の幅を十分に確保することができる。また、第2の反射ミラーM2のお辞儀方向の配置精度も十分に確保できる。これにより、本実施例では、光学箱20の高さを小さく抑えることができ、かつ、良好なる画像を得ることができる。

10

【0101】

さらに本実施例では、走査光束Ray1が軸上像高に向かうときの偏向走査点Oから結像レンズG1の被走査面側のレンズ面までの光軸方向の間隔をL1(mm)、偏向走査点Oから第1の反射ミラーM1での反射点Pまでの光軸方向の間隔をL2(mm)とする。さらに、走査光束Ray1の副走査方向の斜入射角度を(deg)、偏向走査点Oと結像レンズG1の外形中心Cとの副走査方向の間隔を(mm)とする。

20

【0102】

そのとき、

$$\begin{aligned} L1 &= 44.4 \text{ (mm)}, \\ L2 &= 70.0 \text{ (mm)}, \\ &= 3 \text{ (deg)}, \\ &= 0 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

となる。また、前述したように、結像レンズG1のレンズ高さをh(mm)、第1の反射ミラーM1からの反射光束Ray1の主光線と光偏向器の回転軸と垂直な平面との副走査方向になす角度を(deg)とすると、

$$\begin{aligned} h &= 12 \text{ (mm)}, \\ &= 12.1 \text{ (deg)} \end{aligned}$$

である。

30

【0103】

本実施例においては、上記角度の値が以下の条件式(1)を満たすように第1の反射ミラーM1の配置角度を設定している。

【0104】

【数2】

$$ATAN\left[\frac{\{0.55 \times h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] < \theta < ATAN\left[\frac{\{h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] \quad \dots \quad (1)$$

【0105】

本実施例においては、上記の各値より、

条件式(1)の左辺は

40

【0106】

【数3】

$$ATAN\left[\frac{\{0.55 \times h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] = 6.5 \text{ deg}$$

【0107】

条件式(1)の右辺は

50

【0108】

【数4】

$$ATAN\left[\frac{\{h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] = 18.0 \text{ deg}$$

【0109】

となる。

【0110】

条件式(1)は、第1の反射ミラーM1からの反射光束Ray1が結像レンズG1の被走査面側のレンズ面の下方を通過するときの光線通過高さと、角度との関係を表す近似式である。

【0111】

角度が条件式(1)の左辺の値より小さいと、第1の反射ミラーM1からの反射光束Ray1が結像レンズG1と十分に離間されず、光束がケラレてしまう。また、角度が条件式(1)の右辺の値より大きいと、第2の反射ミラーM2が結像レンズG1から大きく離れてしまい、光学箱の高さ方向幅が大きくなってしまう。

【0112】

そこで本実施例においては、角度の値が条件式(1)を満たすように、つまり

$$6.5 \text{ (deg)} < \theta < 18.0 \text{ (deg)}$$

となるように、第1の反射ミラーM1の配置角度を設定することで、第1の反射ミラーM1からの光束を結像レンズG1と干渉させず、かつ、第2の反射ミラーM2を光偏向器5と結像レンズG1との間の空間に配置して光学箱20の高さを低くしている。

【0113】

さらに本実施例においては、光偏向器5で偏向走査された走査光束Ray1が端面Aに近づく方向にコニカルスキャンするように副走査方向の斜入射角度を設定している。

【0114】

本実施例では、このように設定することで、第1の反射ミラーM1での反射点Pを端面A側方向によせることができ、角度を小さく、かつ、第1の反射ミラーM1からの反射光束Ray1が結像レンズG1にケラれないようになる。これにより、本実施例では、光学箱20の高さ方向(副走査方向)の幅を小さく抑える効果を得ている。

【0115】

また、本実施例の結像光学系においては、全ての結像レンズと全てのミラーを主走査断面内に投射したとき、互いに重ならない(上下方向に重ならない)ように構成している。これにより、各光学部品を光学箱に容易に組み込むことができ、また組み立て工具の構成も簡単にできる。また、作業効率を高いなどのメリットを生み、組み立てを容易にしている。

【0116】

また、本実施例においては、上記のように折り曲げ光路を設定することにより、光学箱の高さを低くすることができ、かつ、一つの光路に対して2枚の反射ミラーのみで構成できる。これにより、光学箱の高さを低くでき、かつ、簡易な光学箱を得ることができる。

【0117】

また、本実施例では、外側の感光ドラム12a(12d)に向かう光路において、1枚の反射ミラー11a(11b)のみで光路を折り曲げている。これにより、本実施例の光学箱は、6枚の反射ミラーのみで構成でき、光学箱を簡単に構成できる。

【0118】

本実施例においては、内側の感光ドラム12b, 12cに向かう光路の光路長と、外側の感光ドラム12a, 12dに向かう光路の光路長が同じになるように反射ミラーを設定している。これにより、内側外側でf係数を同じに設定でき、電気的な補正をしなくとも良好な画像を形成できる。

【0119】

また、本実施例においては、4つの感光ドラム12a～12dの高さ(被走査面上の高さ方向の位置)が同じになるように設定している。

【0120】

本実施例では、装置全体の簡素化を図るためにそれぞれの結像光学系6a～6dの光路中に配置される結像レンズを、一枚の結像レンズのみで構成している。

10

20

30

40

50

【0121】

結像光学系を一枚の結像レンズのみで構成すると、結像レンズの肉厚は厚くする必要があり、肉厚が厚い場合は、複屈折率による結像性能劣化を抑える為には、結像レンズの高さ方向の幅も大きくする必要がある。

【0122】

このことから本実施例の結像レンズのサイズは、

肉厚 $d = 9.6$ (mm)、

レンズ高さ $h = 12$ (mm)

と大きい。このように肉厚、高さ方向に大きいレンズの場合、走査光学系の光路はレンズを避けるよう大きく迂回させねばならず、光学箱を小さくするのが困難となる。

10

【0123】

そこで本実施例では、前述したように結像レンズと反射ミラーを配置することで、光束が結像レンズを避けつつ、光学箱のサイズをコンパクトにしている。

【0124】

また、反射ミラーを光学箱に保持する際、反射ミラーの裏面(反射面の裏側の面)を光学箱の規準面に突き当てて保持した場合、反射ミラーの厚さ誤差で反射位置がずれてしまい、被走査面上での走査位置ずれが発生し、画像劣化に繋がってしまう。

20

【0125】

そこで本実施例においては、全ての反射ミラーを反射面で突き当て保持できるように、全ての反射ミラーの反射面を下向きに設定している。つまり副走査断面内において、第1の反射ミラーM1と第2の反射ミラーM2の反射面を、どちらも被走査面に対向して配置している。これにより、各反射ミラーの配置精度を向上させ、良好なる画像を得ることができる。

20

【0126】

また、本実施例においては、結像レンズG1を通過後の内側の感光ドラム12b(12c)へ向かう光束と、外側の感光ドラム12a(12d)に向かう光束とが互いに交差しないように反射ミラーを設定している。

30

【0127】

このように設定することで、内側の感光ドラム12b(12c)に向かうべき光束が外側の感光ドラム12a(12d)に到達しにくくし、不要なゴースト光による画像の劣化を防ぐ効果を得ている。

【0128】

本実施例では、図面上、光学箱を上方、感光ドラムを下方に配置し、各感光ドラムの上面に各光束を走査させている。しかし、これに限らず、感光ドラムを上方、光学箱を下方に配置し、感光ドラムの下面に光束を走査させるよう構成し、前述したように結像レンズG1以後の光束を反射ミラーによって折り曲げるよう設定しても本発明の効果は十分得られる。

【0129】

また、本実施例においては、結像レンズG1は一体成形の樹脂製レンズであるが、光学性能さえとれていれば、例えばガラスレンズを2段重ねにして構成してもよい。

40

【0130】

本実施例においては、上述した如く光偏向器5で偏向走査された2本の光束が結像レンズG1の副走査方向に異なる位置(領域)を通過している。そして、結像レンズG1の最も端面Aに近い位置を通過する走査光束Ray1を第1の反射ミラーM1によって、端面A側に光路を折り曲げるよう設定している。

【0131】

このような構成にすることにより、本実施例では第1の反射ミラーM1で反射した光束の結像光学系の光軸に対する角度を狭く設定することができ、光学箱の高さを低くする効果を得ている。

【0132】

50

また、本実施例においては、上述した如く光偏向器5から偏向走査された上下2つの光束のうち、一方の光束を最もA端面に近づく方向に設定している。つまり下方向に反射された走査光束Ray1を結像レンズG1を通過後、第1の反射ミラーM1によって、端面A側に光路を折り曲げるよう設定している。

【0133】

このような構成にすることにより、第1の反射ミラーM1で反射した光束の結像光学系の光軸に対する角度を狭く設定することができ、光学箱の高さを低くする効果を得ている。

【0134】

また、本実施例では、一つの光偏向器5で反射した複数の光束を対応する複数の感光ドラム12a～12dに導く光走査装置において、結像レンズの共通化により、複数の光路の光路長を揃えている。

【0135】

このような場合、最も光偏向器に近い側(内側)の感光ドラム12b, 12cへの光路長を稼ぐ必要がある。また、最も光偏向器に近い側の感光ドラム12b, 12cの光路は、結像レンズなどの他の光学部品との干渉を避けるために、上下方向(副走査方向)に光路を迂回させねばならない。このため、最も光偏向器に近い側の感光ドラム12b, 12cへの光路の取り回しが、光学箱の高さを低減できない要因となっている。

【0136】

そこで、本実施例においては、最も光偏向器に近い側の感光ドラム12b, 12cへ向かう走査光束Ray1の光路について、上記に示した本実施例の構成をとることによって、走査光束Ray1の光路の高さ方向(副走査方向)の幅を低減している。ひいては、光学箱の高さを低減する効果を得ている。

【0137】

複数の反射ミラーを用いる光学箱においては、反射ミラーの位置が光学箱の高さ方向幅を決める主要因となる。このため、反射ミラー同士が高さ方向に離間していると光学箱の高さ方向幅が大きくなってしまう。

【0138】

そこで本実施例では、副走査断面内において、第1の反射ミラーM1と第2の反射ミラーM2を副走査方向に投射したとき、オーバーラップさせることにより、光学箱の高さ方向の幅を低減している。

【0139】

本実施例においては、走査光束Ray1の光路上に2つの反射ミラーM1, M2を配置しているが、第2の反射ミラーM2から反射された走査光束Ray1を、さらに反射し、感光ドラムに導光する第3の反射ミラーとしての反射ミラーを配置しても良い。

【実施例2】

【0140】

図2Aは本発明の実施例2の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)、図2B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。図2A、図2Bにおいて図1A、図1Cに示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0141】

本実施例において、前述の実施例1と異なる点は、光偏向器5に対して片側のステーションS1のみを使用したこと、副走査断面内において、2つの光源手段1a, 1bから出射した2つの光束を光偏向器5の回転軸に対して垂直に入射させたことである。その他の構成及び光学的作用は実施例1と同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0142】

つまり、図中、12a、12bは各々コリメータレンズであり、対応する光源手段1a、1bから出射された光束を平行光束に変換している。4a、4bは各々シリンドリカルレンズであり、副走査断面内のみに所定のパワーを有している。

【0143】

10

20

30

40

50

尚、コリメータレンズ 12a、12b とシリンドリカルレンズ 4a、4b を前述の実施例 1 と同様に 1 つの光学素子(アナモフィックレンズ)より構成しても良い。またコリメータレンズ 12a、12b、開口絞り 3a、3b、そしてシリンドリカルレンズ 4a、4b 等の各要素は入射光学系 L a、L b の一要素を構成している。

【0144】

5 は偏向面が 6 面より成る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)により図中矢印 A 方向に一定速度で回転している。

【0145】

本実施例では、高さ方向(副走査方向)に幅の広い厚肉のポリゴンミラー(回転多面鏡)を使用している。

10

【0146】

6a、6b は各々結像光学系であり、光偏向器 5 からの複数の光束を光束毎に対応した被走査面 12a、12b 上に結像させている。

【0147】

本実施例における複数の結像光学系 6a、6b は、各々結像光学系 6a、6b で共通に用いる第1の結像レンズ 7ab と、結像光学系 6a、6b で互いに異なる第2の結像レンズ 8a、8b の 2 枚の結像レンズを有している。

【0148】

9a、10a、11a は各々反射素子としてのミラー(反射ミラー)であり、ステーション S 1 内で光路を折り曲げている。反射ミラー 9a は、光線分離手段として、結像光学系において、上側斜入射光束と下側斜入射光束の分離を行っている。

20

【0149】

本実施例では光偏向器 5 に対して片側のステーション S 1 のみを使用した光走査装置に本発明を適用している。さらに本実施例の光走査装置は、図 2B に示すように副走査断面内において、光偏向器 5 に対して副走査方向に離間した 2 つの光束を光偏向器 5 の回転軸に対して垂直に入射させる、所謂、偏向面内入射光学系で構成されている。

【0150】

前述の実施例 1 の光走査装置は、1 つの光偏向器で上下 2 つの光束を両側に走査させるステーションを 2 つ用いて 4 つの感光ドラム上を走査している。これに対して、本実施例の光走査装置は、1 つの光偏向器で上下 2 つの光束を片側に走査させるステーションを 1 つ用いて 2 つの感光ドラム上を走査している。この 2 つの感光ドラムは、例えばそれぞれイエロー(Y)、マゼンダ(M) の 2 色に対応しており、カラー画像を形成することができる。

30

【0151】

本実施例では図 2B に示すように副走査断面内において光偏向器 5 で偏向走査された 2 本の走査光束が、第 1 の結像レンズ 7ab の副走査方向の外形中心 C に対して、副走査方向、上下にずれた位置を通過している。

【0152】

次に光偏向器 5 に対して内側の感光ドラム 12b へ向かう走査光束の光路について説明する。

40

【0153】

ここで、第 1 の結像レンズ 7ab を結像レンズ(結像光学素子) G 1 と定義し、光偏向器 5 に対して内側の感光ドラム 12b へ導光される走査光束を走査光束 Ray 1 と定義する。

【0154】

このとき、走査光束 Ray 1 は、結像レンズ G 1 の外形中心 C に対して、副走査方向、上方にずれた位置を通過している。

【0155】

ここで、副走査方向において、走査光束 Ray 1 の通過位置が近い側の結像レンズ G 1 のレンズ端面を端面 A、走査光束 Ray 1 の通過位置が遠い側の結像レンズ G 1 のレンズ

50

端面を端面 B と定義する。

【 0 1 5 6 】

このとき、走査光束 Ray 1 の通過位置が近い側の結像レンズ G 1 のレンズ端面、つまり感光ドラムから遠い側（図 2 B 中のレンズ上端）の端面が、端面 A となる。また、走査光束の通過位置が遠い側、つまり感光ドラム側のレンズの端面（図 2 B 中のレンズ下端）が端面 B となる。

【 0 1 5 7 】

さらに、結像レンズ G 1 を通過後の走査光束 Ray 1 が最初に入射する反射ミラーを第 1 の反射ミラー M 1 、第 1 の反射ミラー M 1 からの反射光束を反射するミラーを第 2 の反射ミラー M 2 と定義する。

【 0 1 5 8 】

このとき、反射ミラー 9 a が第 1 の反射ミラー M 1 、反射ミラー 10 a が第 2 の反射ミラー M 2 となる。このとき、本実施例においては、結像レンズ G 1 を通過後の走査光束 Ray 1 を第 1 の反射ミラー M 1 によって反射し、結像レンズ G 1 の上方、つまりレンズ端面 A 側に光路を折り曲げている。その後、第 1 の反射ミラー M 1 からの反射光束を第 2 の反射ミラー M 2 によって反射し、感光ドラム 12 b に導光している。

【 0 1 5 9 】

本実施例においては、このように結像レンズ G 1 と第 1 の反射ミラー M 1 を設定することで、前述の実施例 1 と同様に光学箱の高さを低減している。

【 0 1 6 0 】

また、本実施例では、結像光学系の光軸方向において、第 2 の反射ミラー M 2 が光偏向器 5 と結像レンズ G 1 との間に配置されており、且つ、第 2 の反射ミラー M 2 の一部が、結像レンズ G 1 の端面 A の延長面上に存在するように配置されている。

【 0 1 6 1 】

このように構成することで、これまで空きスペースだった光偏向器 5 と結像レンズ G 1 との空間の使用が可能になり、副走査方向、上方にはミラーを伸ばさずとも、第 2 の反射ミラー M 2 の短手方向の幅を十分に確保することができる。さらには、第 2 の反射ミラー M 2 のお辞儀方向（傾斜方向）の配置精度も十分に確保できる。これにより、本実施例では、光学箱の高さを小さく抑えることができ、かつ、良好なる画像を得ることができる。

【 0 1 6 2 】

ここで、走査光束 Ray 1 が軸上像高に向かうときの偏向走査点 O から結像レンズ G 1 の被走査面側のレンズ面（光学面）までの光軸方向の間隔 L 1 (mm) は以下の如くである。また、偏向走査点 O から第 1 の反射ミラー M 1 での反射点 P までの光軸方向の間隔 L 2 (mm) は以下の如くである。また、走査光束 Ray 1 の主光線の副走査方向の斜入射角度 (deg) 、偏向走査点 O と結像レンズ G 1 の外形中心 C との副走査方向の間隔 (mm) は以下の如くである。

【 0 1 6 3 】

$$\begin{aligned} L_1 &= 32.0 \text{ (mm)}, \\ L_2 &= 56.0 \text{ (mm)}, \\ &= 0 \text{ (deg)}, \\ &= 4 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

また、結像レンズ G 1 のレンズ高さ（光学素子高さ）h (mm) 、第 1 の反射ミラー M 1 からの反射光束 Ray 1 の主光線と光偏向器の回転軸と垂直な平面との副走査方向になす角度 (deg) は、

$$\begin{aligned} h &= 16 \text{ (mm)}, \\ &= 18.0 \text{ (deg)} \end{aligned}$$

である。

【 0 1 6 4 】

本実施例においては、上記角度 の値が前述した条件式（1）を満たすように第 1 の反射ミラー M 1 の配置角度を設定している。

10

20

30

40

50

【0165】

本実施例においては、上記の各値より、
条件式(1)の左辺は

【0166】

【数5】

$$ATAN\left[\frac{\{0.55 \times h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] = 11.3 \text{ deg}$$

【0167】

条件式(1)の右辺は

【0168】

【数6】

$$ATAN\left[\frac{\{h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] = 26.7 \text{ deg}$$

【0169】

となる。

【0170】

本実施例においては、角度の値が条件式(1)を満たすように、つまり
11.3 (deg) < < 26.7 (deg)

となるように、第1の反射ミラーM1の配置角度を設定することで、第1の反射ミラーM1からの光束を結像レンズG1と干渉させず、かつ、第2の反射ミラーM2を光偏向器と結像レンズG1との間の空間に配置して光学箱の高さを低くしている。

10

20

【0171】

本実施例においては、前述の実施例1が結像光学系を1枚の結像レンズのみで構成したのに対して、2枚の結像レンズで構成することによって、結像性能をさらに向上させていく。内側の感光ドラム12bに向かう光束Ray1の光路において、第2の反射ミラーM2からの反射光束が第2の結像レンズG2(図2Bにおいては結像レンズ8b)を通過するように設定している。

【0172】

尚、本実施例では、一つの光偏向器に対して片側に上下2つの光束を2つの感光ドラム上に走査させることで、2色の画像を形成しているが、上下4つの光束を走査させ、4つの感光ドラム上に導光させてもよい。

30

【実施例3】

【0173】

図3Aは本発明の実施例2の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)、図3Bは本発明の実施例3の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)である。図3A、図3Bにおいて図1A、図1Cに示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0174】

本実施例において、前述の実施例2と異なる点は単一の光源手段1から成るシングルビーム光学系に本発明を適用したこと、偏向手段に振動ミラー15を用いたこと、結像レンズ13を入射光学系Laの一部として使用するダブルパス構成としたことである。その他の構成及び光学的作用は実施例2と同様であり、これにより同様な効果を得ている。

40

【0175】

つまり図3Aにおいて1は光源手段であり、例えば半導体レーザーより成っている。2はコリメータレンズであり、光源手段1から出射された光束を平行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はシリンドリカルレンズであり、副走査断面内(副走査方向)にのみ所定のパワーを有しており、コリメータレンズ2を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器15の偏向面15aに線像として結像させている。14は折り返しミラーである。

【0176】

尚、コリメータレンズ2とシリンドリカルレンズ4を前述の実施例1と同様に1つの光

50

学素子(アナモフィックレンズ)より構成しても良い。またコリメータレンズ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Laの一要素を構成している。

【0177】

15は偏向手段としての振動ミラーであり、モーター等の駆動手段(不図示)により図中矢印A方向に一定速度で振動している。6はf特性を有する結像光学系であり、単一の結像レンズ13を有している。本実施例では結像レンズ13の下方を入射光学系Laの一部として使用するダブルバス構成を採用しており、結像レンズ13上での入射光束、出射光束の光線分離のために、副走査断面内において、副走査方向に角度をつけて入射させている。

10

【0178】

12は被走査面としての感光ドラム面(記録媒体面)である。

【0179】

前述の実施例2では各々異なる感光ドラム12a, 12bへ向かう2つの光束が共通の第1の結像レンズ7abを通過していたのに対して、本実施例においては、単一の結像レンズ13を通過する光束が向かうのは1つの感光ドラム12のみである。この1つの感光ドラム12はブラック(BK)に対応しており、モノクロの画像を形成している。

【0180】

ここで、結像レンズ13を結像レンズ(結像光学素子)G1と定義し、感光ドラム12へ導光される走査光束を走査光束Ray1と定義する。

20

【0181】

図3Bに示すように本実施例では、副走査断面内において、光偏向器5からの走査光束Ray1が、結像レンズG1の外形中心Cに対して、副走査方向、上方にずれた位置を通過している。

【0182】

ここでさらに、副走査方向において、走査光束Ray1の通過位置が近い側の結像レンズG1のレンズ端面を端面A、走査光束Ray1の通過位置が遠い側の結像レンズG1のレンズ端面を端面Bと定義する。

【0183】

このとき、走査光束Ray1の結像レンズG1の通過位置が近い側のレンズ端面、つまり感光ドラム12から遠い側(図3B中のレンズ上端)のレンズ端面が端面Aとなる。また、走査光束Ray1の通過位置が遠い側、つまり感光ドラム側のレンズ端面(図3B中のレンズ下端)が端面Bとなる。

30

【0184】

また、結像レンズG1を通過後の走査光束Ray1が最初に入射する反射ミラーを第1の反射ミラーM1、第1の反射ミラーM1からの反射光束を反射するミラーを第2の反射ミラーM2と定義する。

【0185】

このとき、反射ミラー9が第1の反射ミラーM1、反射ミラー10が第2の反射ミラーM2となる。このとき、本実施例においては、結像レンズG1を通過後の走査光束Ray1を第1の反射ミラーM1によって反射し、結像レンズG1の上方、つまりレンズ端面A側に光路を折り曲げている。その後、第1の反射ミラーM1からの反射光束を第2の反射ミラーM2によって反射し、感光ドラム12に導光している。

40

【0186】

本実施例においては、このように結像レンズG1と第1の反射ミラーM1を設定することで、前述の実施例2と同様に光学箱の高さを低減している。

【0187】

本実施例では、結像光学系6の光軸方向において、第2の反射ミラーM2が光偏向器5と結像レンズG1との間に配置されており、且つ、第2の反射ミラーM2の一部が、結像レンズG1の端面Aの延長面上に存在するように配置している。

50

【0188】

このように構成することで、これまで空きスペースだった光偏向器5と結像レンズG1との空間の使用が可能になり、副走査方向、上方にはミラーを伸ばさずとも、第2の反射ミラーM2の短手方向の幅を十分に確保することができる。さらに、第2の反射ミラーM2のお辞儀方向(傾斜方向)の配置精度も十分に確保できる。これにより、本実施例では、光学箱20の高さを小さく抑えることができ、かつ、良好なる画像を得ることができる。

【0189】

ここで、走査光束Ray1が軸上像高に向かうときの偏向走査点Oから結像レンズG1の被走査面側のレンズ面までの光軸方向の間隔L1(mm)と、偏向走査点Oから第1の反射ミラーM1での反射点Pまでの光軸方向の間隔L2(mm)は以下の如くである。また、走査光束Ray1の主光線の副走査方向の斜入射角度(deg)と、偏向走査点Oと結像レンズG1の外形中心Cとの副走査方向の間隔(mm)は以下の如くである。

10

【0190】

$$\begin{aligned}L_1 &= 40.0 \text{ (mm)}, \\L_2 &= 70.0 \text{ (mm)}, \\&= 6 \text{ (deg)}, \\&= 0 \text{ (mm)}\end{aligned}$$

また、結像レンズG1のレンズ高さh(mm)、第1の反射ミラーM1からの反射光束Ray1の主光線と光偏向器の回転軸と垂直な平面との副走査方向になす角度(deg)は、

20

$$\begin{aligned}h &= 18 \text{ (mm)}, \\&= 10.0 \text{ (deg)}\end{aligned}$$

である。

【0191】

本実施例においては、角度の値が前述した条件式(1)を満たすように第1の反射ミラーM1の配置角度を設定している。

30

【0192】

本実施例においては、上記の各値より、
条件式(1)の左辺は

【0193】

【数7】

$$ATAN\left[\frac{\{0.55 \times h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] = 4.8 \text{ deg}$$

【0194】

条件式(1)の右辺は

【0195】

【数8】

$$ATAN\left[\frac{\{h - L2 \times \tan(\alpha) - \sigma\}}{L2 - L1}\right] = 31.0 \text{ deg}$$

【0196】

となる。

40

【0197】

本実施例においては、角度の値が条件式(1)を満たすように、つまり
4.8(deg) < < 31.0(deg)

となるように、第1の反射ミラーM1の配置角度を設定することで、第1の反射ミラーM1からの光束を結像レンズG1と干渉させず、かつ、第2の反射ミラーM2を光偏向器と結像レンズG1の間の空間に配置して光学箱の高さを低くしている。

【0198】

尚、本実施例では偏向手段として振動ミラーを用いたが、これに限らず、ポリゴンミラー(回転多面鏡)を用いて光走査装置を構成しても良い。

50

【0199】

[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。

10

【0200】

静電潜像担持体(感光ドラム)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。

【0201】

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。

20

【0202】

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。

30

【0203】

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とで構成されている。そして転写部から搬送してきた用紙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。

40

【0204】

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。

【0205】

本発明で使用される画像形成装置の記録密度は、特に限定されない。しかし、記録密度が高くなればなるほど、高画質が求められることを考えると、1200dpi以上の画像形成装置において本発明の実施例1～3の構成はより効果を発揮する。

(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。

【0206】

50

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ドラム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、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。

【0207】

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、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。

10

【0208】

本実施例におけるカラー画像形成装置は光走査装置11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している。

【0209】

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11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。

20

【0210】

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100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】

【0211】

【図1A】本発明の実施例1の主走査断面図

30

【図1B】本発明の実施例1の副走査断面図

【図1C】本発明の実施例1の要部拡大図(副走査断面図)

【図2A】本発明の実施例2の主走査断面図

【図2B】本発明の実施例2の副走査断面図

【図3A】本発明の実施例3の主走査断面図

【図3B】本発明の実施例3の副走査断面図

【図4】比較例の副走査断面図

【図5】本発明の実施例の画像形成装置の要部概略図

【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

【図7】従来の画像形成装置の要部断面図

40

【図8】従来の画像形成装置の要部断面図

【符号の説明】

【0212】

1a、1b、1c、1d 光源手段

2a、2b、2c、2d 集束レンズ(アナモフィックレンズ)

3a、3b、3c、3d 開口絞り

5 偏向手段(ポリゴンミラー)

6a、6b、6c、6d 結像光学系

7a b 第1の結像レンズ

8a、8b 第2の結像レンズ

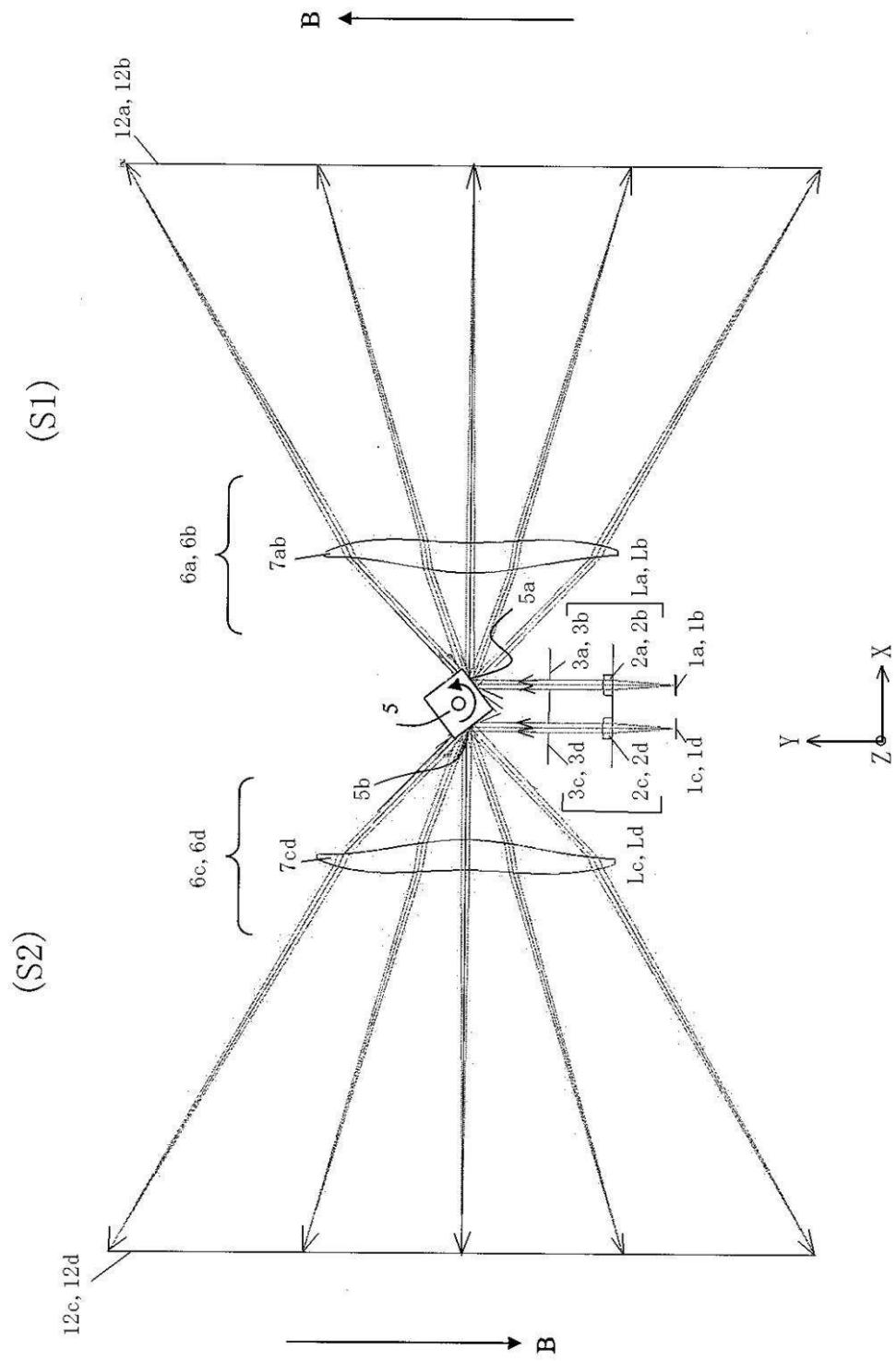
50

1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d	被走査面(感光ドラム面)
9 a、1 0 a、1 1 a、9 b、1 0 b、1 1 b	反射ミラー
C 0	光学基準軸
2 0	光学箱
L a、L b、L c、L d	入射光学系
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

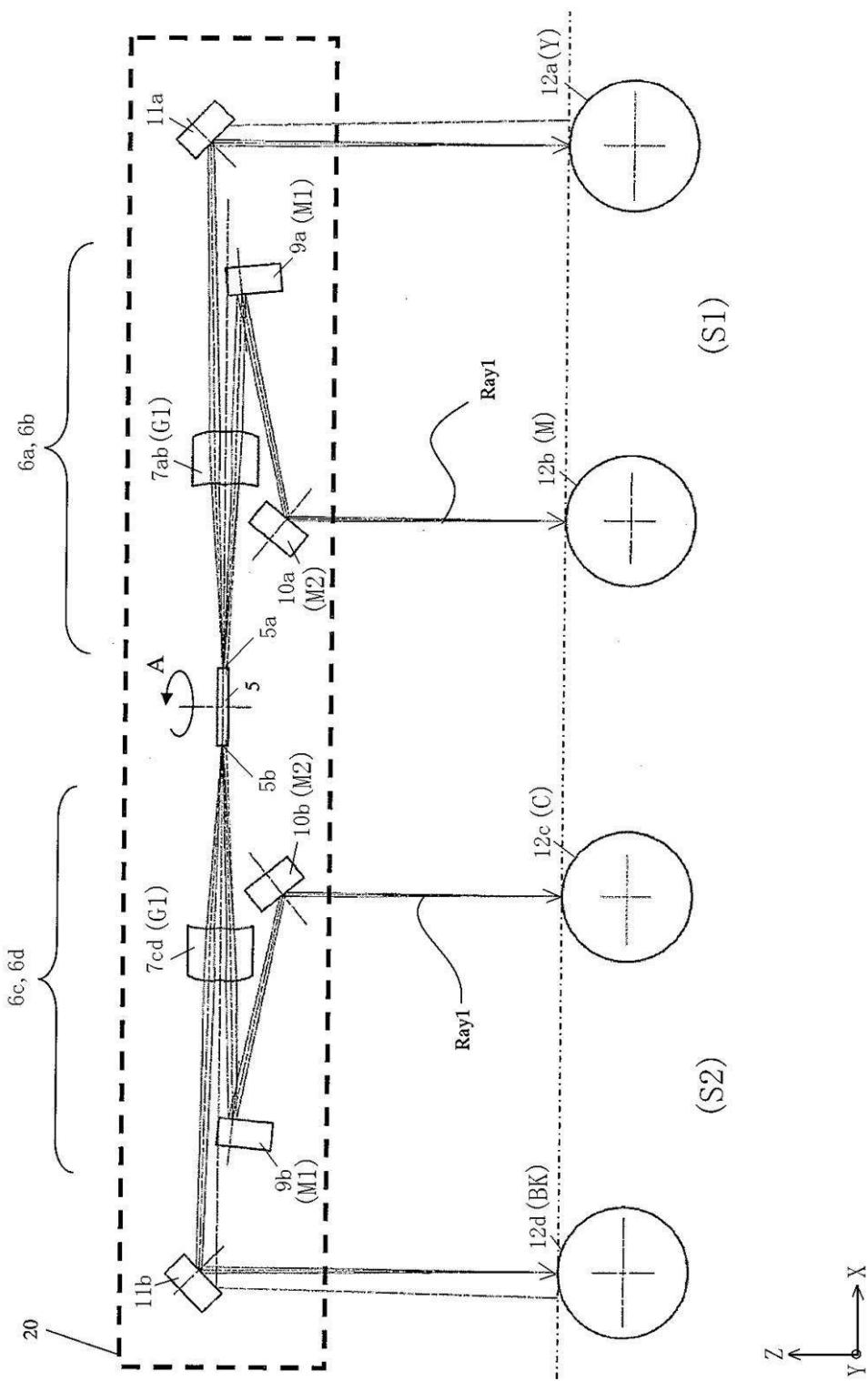
10

20

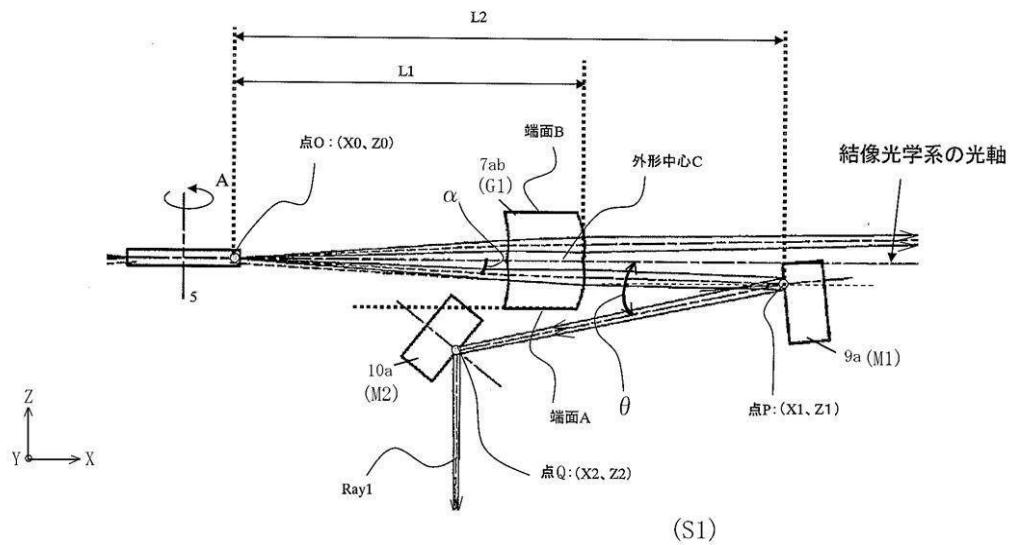
【図 1 A】



【図 1 B】

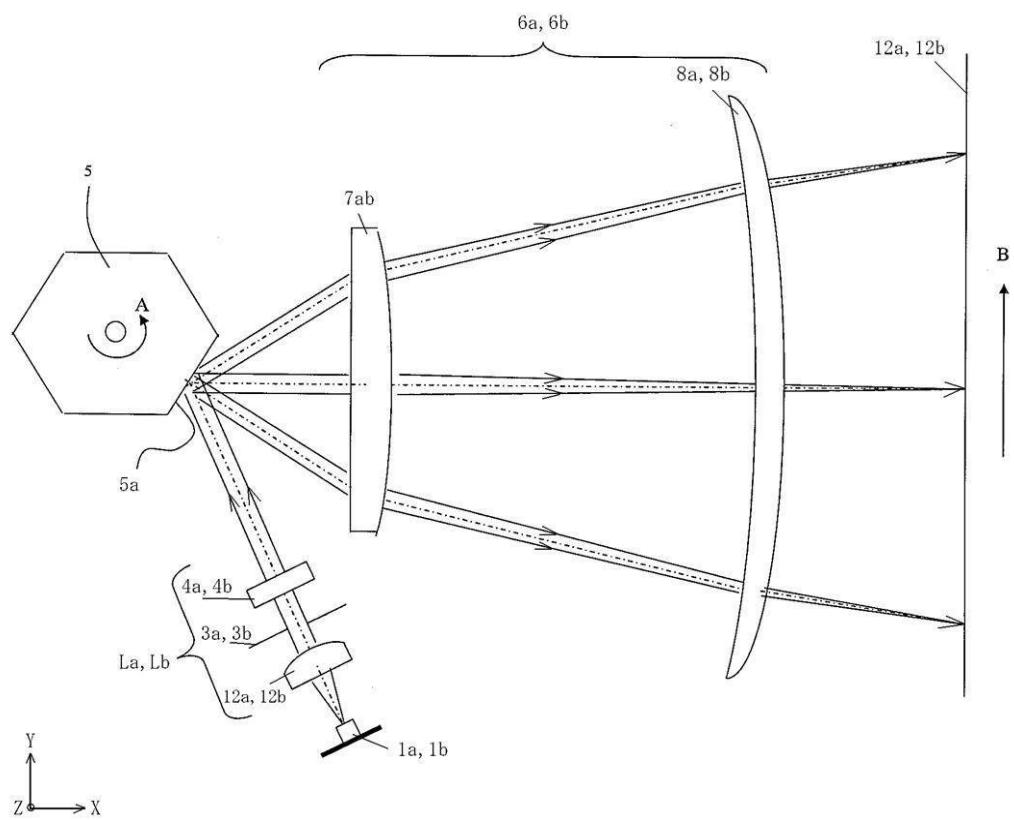


【図 1 C】

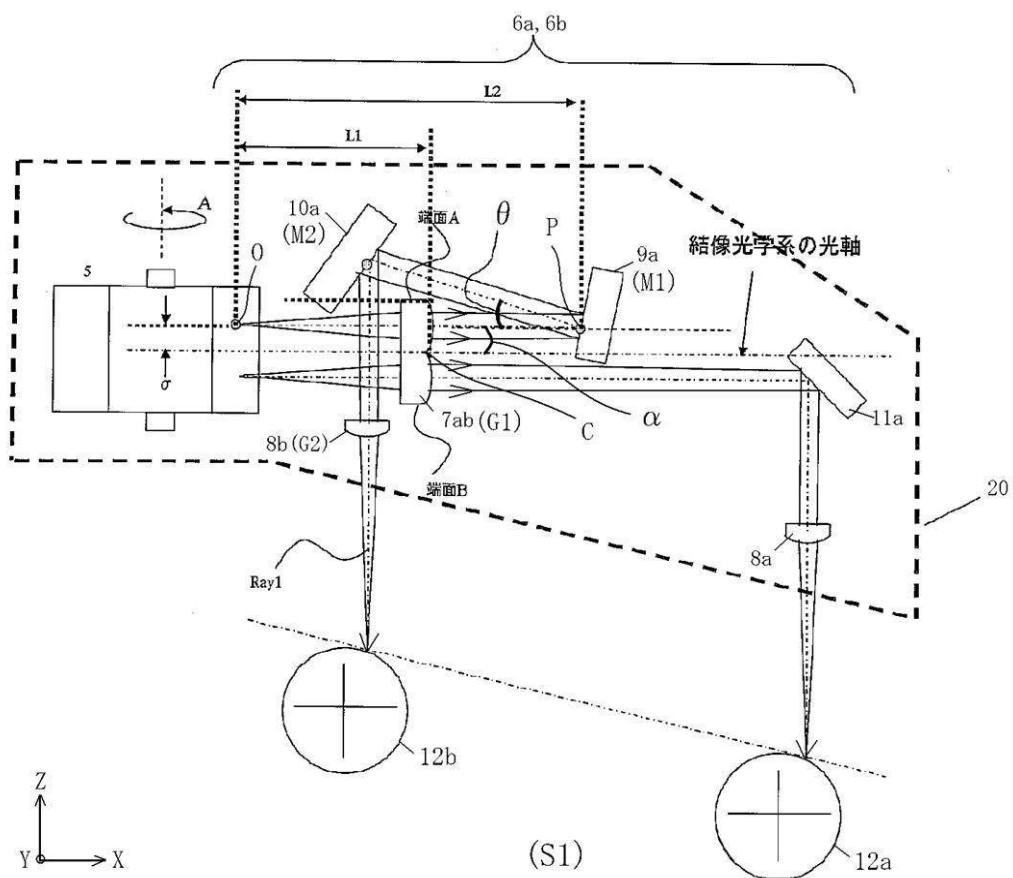


(S1)

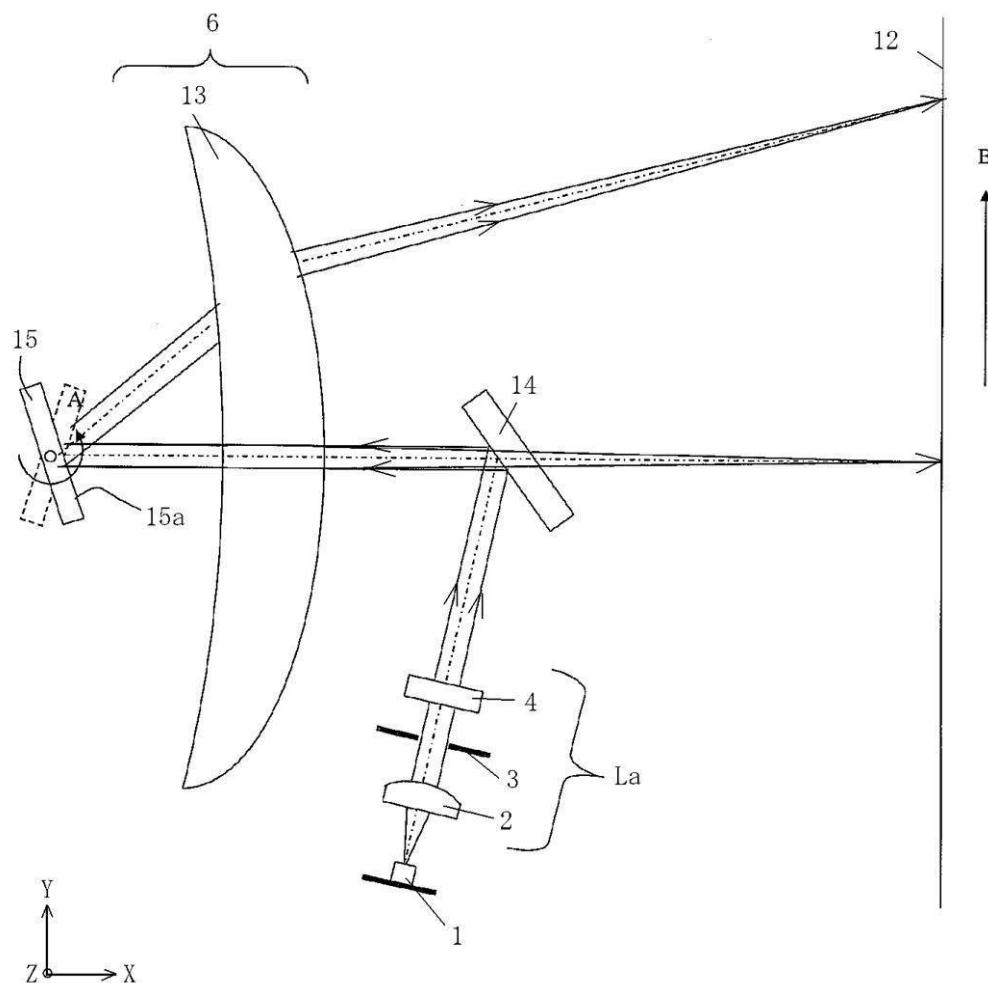
【図 2 A】



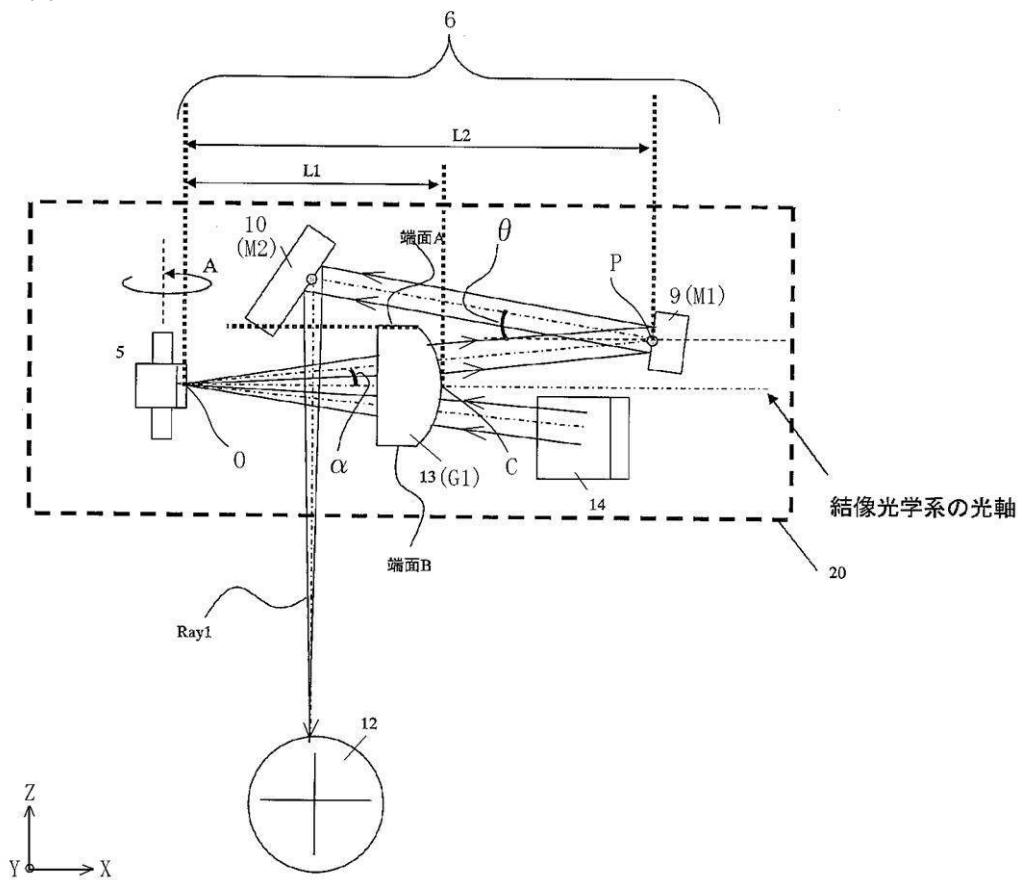
【 図 2 B 】



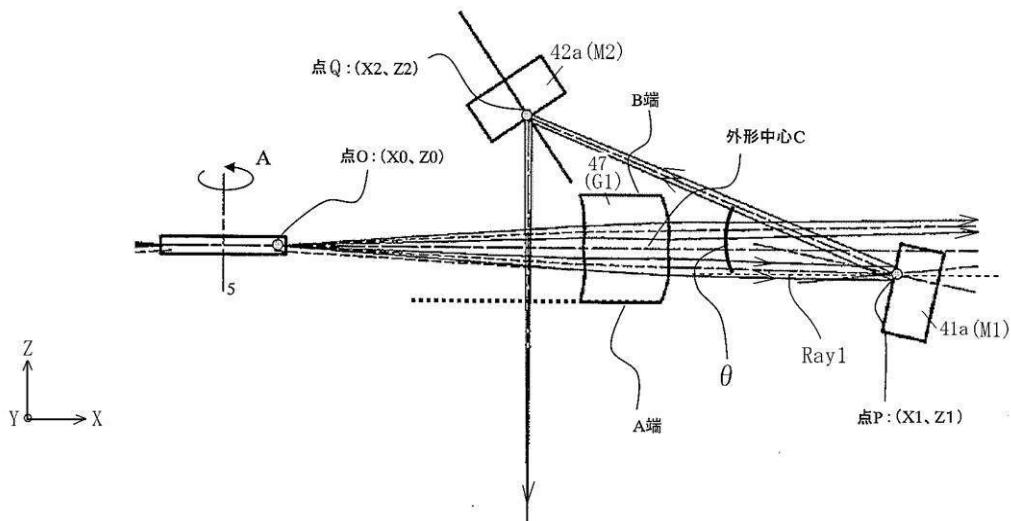
【図3A】



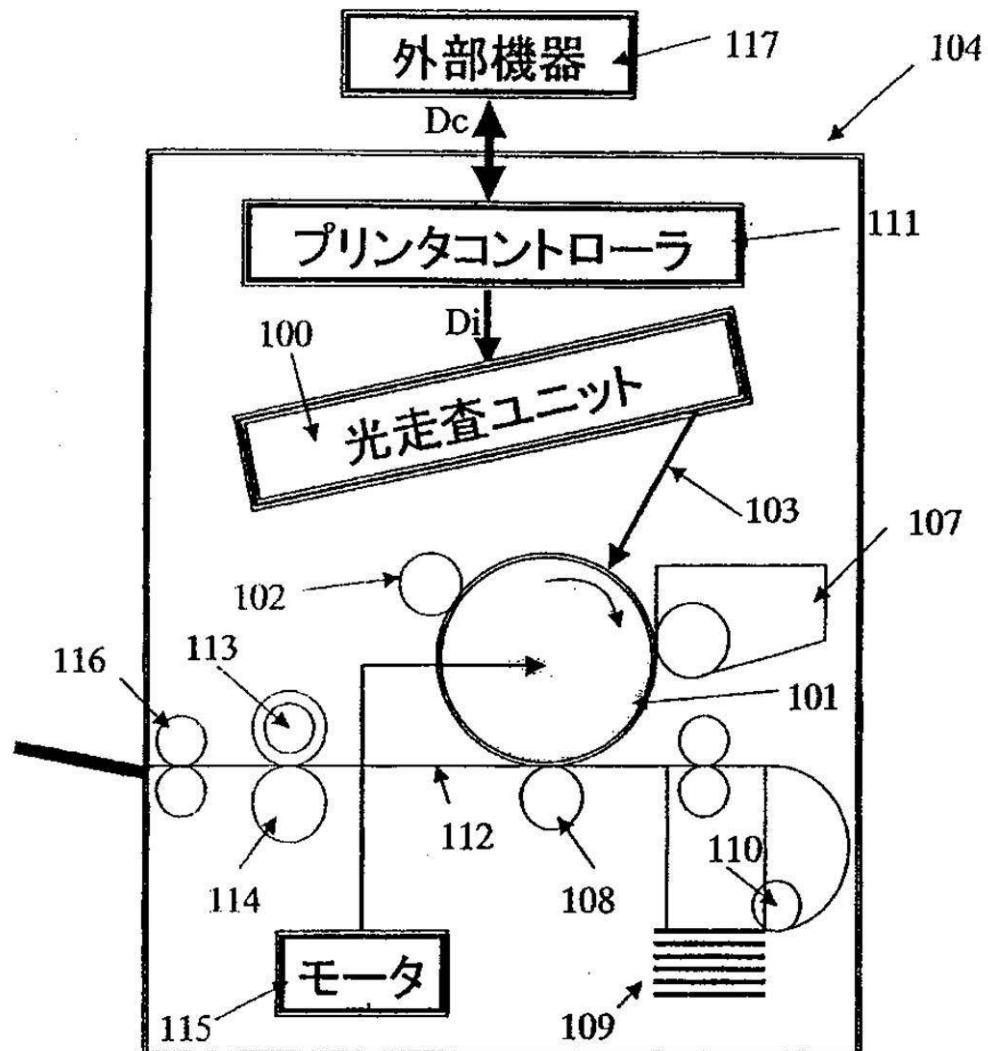
【図 3 B】



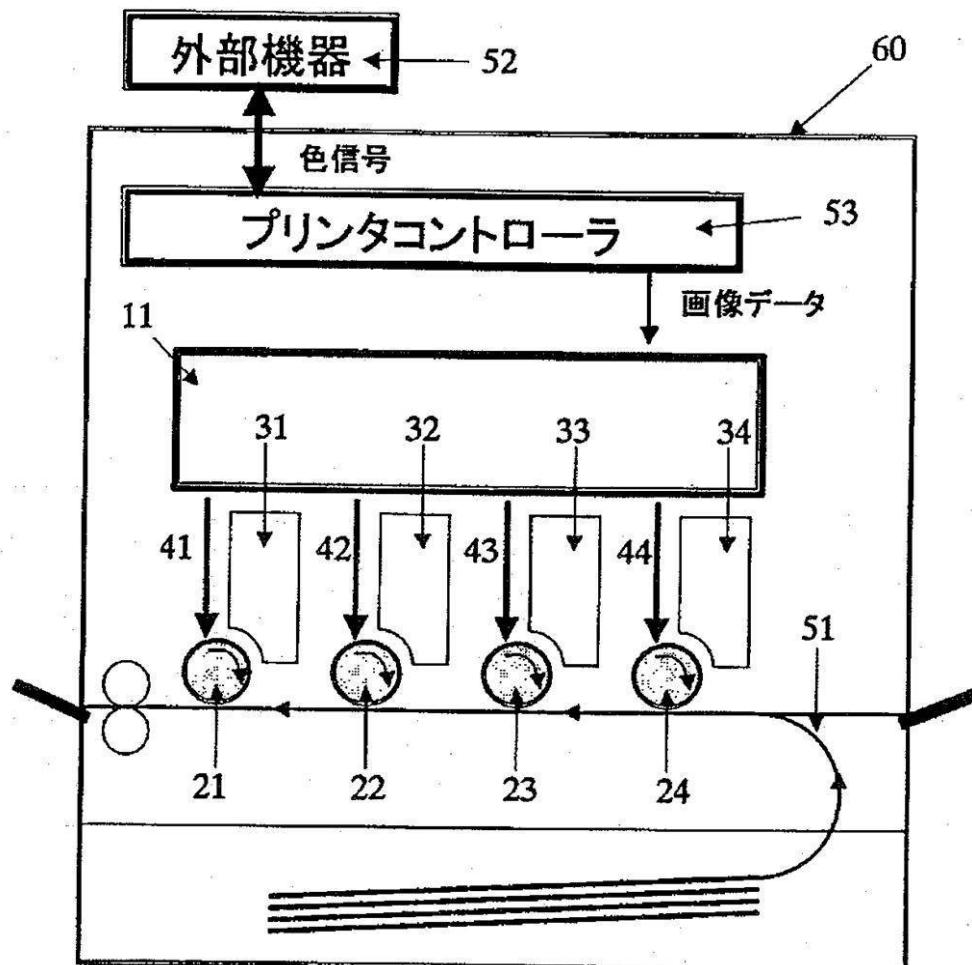
【図 4】



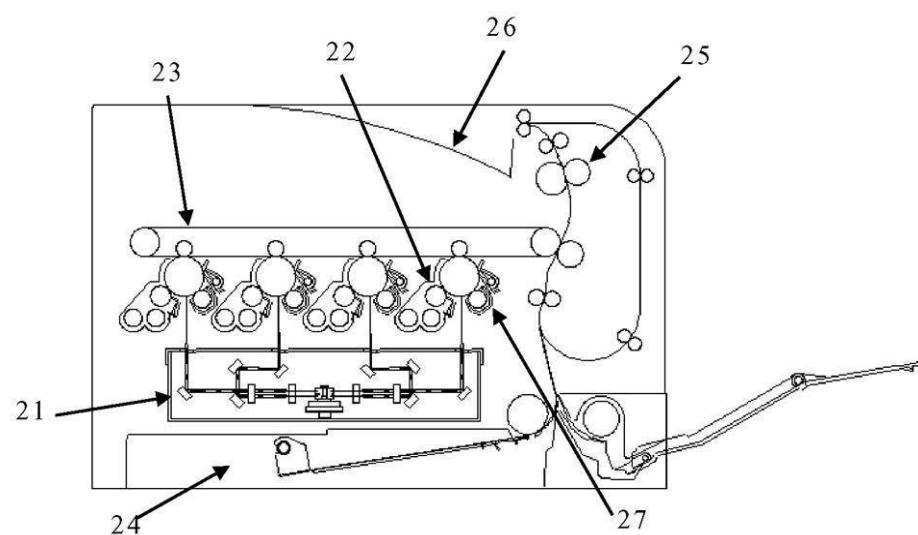
【図5】



【図 6】



【図 7】



【図8】

