

(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2014-16404
(P2014-16404A)

(43) 公開日 平成26年1月30日(2014.1.30)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)		
G02B	26/10	(2006.01)	G02B	26/10	F	2C362
B41J	2/44	(2006.01)	G02B	26/10	B	2H045
H04N	1/113	(2006.01)	B41J	3/00	D	2H076
G03G	15/04	(2006.01)	H04N	1/04	104A	5C072
			G03G	15/04	111	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2012-152398 (P2012-152398)
(22) 出願日 平成24年7月6日 (2012.7.6)

(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 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
(72) 発明者 吉田 博樹
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
(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

最終頁に続く

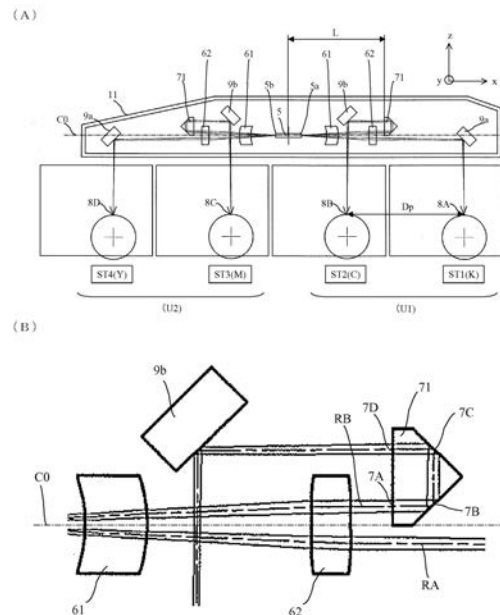
(54) 【発明の名称】 光走査装置およびカラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 照射位置変動が製造公差に対して鈍感となるように内面反射素子を用い、副走査方向の高さを低く抑えることができる光走査装置およびカラー画像形成装置を提供する。

【解決手段】 第1の被走査面に導く第1の結像光学系と、より遠い第2の被走査面に導く第2の結像光学系と、を備え、第1の結像光学系は、偏向面で反射された光束を入射光束として入射させるとき第1の被走査面から遠ざかる方向に内面反射させる第1面と、更に入射光束の入射方向に対して戻す方向に内面反射させる第2面とを含む内面反射素子と、第1の被走査面に向かって反射させる第1の反射部材とを有し、第1の反射部材と第1の被走査面とは、偏向面で反射され内面反射素子に至る光束の光路を挟んで互いに反対側に配置される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の光源手段、第 2 の光源手段の各々から出射した 2 つの光束を同一の偏向面によって主走査断面内において偏向走査する偏向手段と、

前記第 1 の光源手段から出射し、前記同一の偏向面で反射された光束を、第 1 の被走査面に導く第 1 の結像光学系と、

前記第 2 の光源手段から出射し、前記同一の偏向面で反射された光束を、前記偏向手段からの距離が前記第 1 の被走査面よりも遠い前記第 2 の被走査面に導く第 2 の結像光学系と、

を備える光走査装置であって、

前記第 1 の結像光学系は、前記同一の偏向面で反射された光束を入射光束として入射させるとき前記第 1 の被走査面から遠ざかる方向に内面反射させる第 1 面と、更に前記入射光束の入射方向に対して戻す方向に内面反射させる第 2 面とを含む内面反射素子と、該内面反射素子から出射した光束を前記第 1 の被走査面に向かって反射させる第 1 の反射部材とを有しており、

前記第 2 の結像光学系は、前記同一の偏向面で反射された光束を、前記内面反射素子を介さずに、前記第 2 の被走査面に向かって反射させる第 2 の反射部材を有しており、

前記第 1 の反射部材と前記第 1 の被走査面とは、前記同一の偏向面で反射され前記内面反射素子に至る光束の光路を挟んで互いに反対側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】

前記第 2 の反射部材は反射面が 1 面である内面反射素子で構成され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 2 の反射部材は屈折力を備える面を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光走査装置。

【請求項 4】

前記第 1 の反射部材は反射面が 1 面である内面反射素子で構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 5】

前記第 1 の反射部材は屈折力を備える面を有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。

【請求項 6】

前記内面反射素子は屈折力を備える面を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 7】

前記第 2 の反射部材は、前記偏向手段に入射する光束の主光線が前記偏向手段の前記偏向面で偏向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、前記主光線の前記偏向面への入射位置を通り、前記偏向面に対して垂直な軸に対し、前記第 2 の被走査面と同じ側に配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 8】

副走査断面内において、前記内面反射素子の入射面と前記偏向手段の回転軸又は揺動軸との前記偏向手段の回転軸又は前記偏向手段の揺動軸に対して垂直な方向における距離を L (mm)、前記第 1 の被走査面に光束が到達する位置と、前記第 2 の被走査面に光束が到達する位置との前記偏向手段の回転軸又は揺動軸に対して垂直な方向における距離を D_p (mm) とするとき、

$$0.6 \times D_p < L < D_p$$

を満足する請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記偏向手段で偏向走査された複数の光束は、副走査断面内において、前記偏向手段と、前記内面反射素子の入射面との間の領域のみで交差することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 10】

前記偏向手段の同一の偏向面で偏向した複数の光束は全て共通の結像光学素子を通過することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 11】

前記第 1 の反射部材、前記第 2 の反射部材の少なくとも一方は反射ミラーであり、前記反射ミラーの反射面に当接する光学箱の保持部により前記第 1 の反射部材、前記第 2 の反射部材の厚み方向の位置決めが成されることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

10

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の光走査装置と、複数の被走査面に各々配置された複数の感光体と、を有するカラー画像形成装置。

【請求項 13】

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 12 に記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は光走査装置およびカラー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(LBP)やデジタル複写機、マルチファンクションプリンタ(多機能プリンタ)等に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、レーザービームプリンタ(LBP)等のカラー画像形成装置における光走査装置においては、画像信号に応じて光源手段から放射した光束を光変調し、光変調された光束を例えばポリゴンミラーから成る光偏向器により周期的に偏向させている。そして f 特性を有する結像光学系によって像担持体としての感光体上にスポット状に集光させ光走査して画像記録を行っている。また近年のカラー画像形成装置の小型化の要求に応じる為、これまで 4 色(イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック)に対して一対一で設けられていた偏向手段を各色で共用している。

30

【0003】

即ち、結像光学系を光偏向器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する、所謂対向光走査装置となっている。そして、夫々の光路中に設けられる複数の反射ミラーを用いて、光路を折り返すことによって、光束を夫々の像担持体としての感光体上に導いている。このような光走査装置は特許文献 1、特許文献 2 に提案されている。

【0004】

特許文献 1 では、並列配置された 4 つの感光ドラムのうち外側 2 つの感光ドラムには、反射ミラー 1 枚で、内側の 2 つの感光ドラムには、反射ミラー 2 枚で光路を折り曲げ、装置全体の低コスト化と小型化を図っている。そして、内側の感光ドラムに向かう光束は、光偏向器と反射ミラーの間に配置された第 1 の走査レンズを通過し、反射ミラーで折り返された後、2 枚目の反射ミラーとの間に配置された第 2 の走査レンズを通過するように構成されている。ここで、第 1 の走査レンズを、内側の感光ドラムに向かう光束と外側の感光ドラムに向かう光束とで共用させることで、部品点数の削減および光走査装置の小型化を図っている。

40

【0005】

更に、特許文献 2 で提案されている光走査装置では、反射ミラーの代替手段として 2 つの内面反射面を備える内面反射素子(折り返しプリズム)を用いて、光束を感光ドラムに

50

導いている。具体的には、偏向器により偏向された光束が、結像光学素子を通過した後、2つの内面反射面を有する内面反射素子、および再び結像光学素子を通過し、シリンドリカルミラーで反射された後、感光ドラムに到達するように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-76586号公報

【特許文献2】特開2001-51221号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

しかしながら、特許文献1では、内側の感光ドラムに向かう光束を2枚の反射ミラーで折り返す際、光学部品と光束との干渉を避けるように光学部品を配置するため、外側の感光ドラムへ向かう光路よりも光走査装置の高さが大幅に増してしまう。

【0008】

また、特許文献2では、単色対応のため、カラー対応とするためには、複数台を併設せねばならず、装置の巨大化を招いてしまう。また、内面反射素子の入射面から入射された光束を最初に反射する第1の反射面は、被走査面と同じ側に光束を内面反射し、光路の折り返しを行うことなく、反射ミラーで光路を被走査面に向けるため、光走査装置の高さ方向の更なる小型化が望まれる。

20

【0009】

本発明の目的は、照射位置変動が製造公差に対して鈍感となるように内面反射素子を用い、副走査方向の高さを低く抑えることができる光走査装置およびカラー画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明に係る光走査装置の代表的な構成は、第1の光源手段、第2の光源手段の各々から出射した2つの光束を同一の偏向面によって主走査断面内において偏向走査する偏向手段と、前記第1の光源手段から出射し、前記同一の偏向面で反射された光束を、第1の被走査面に導く第1の結像光学系と、前記第2の光源手段から出射し、前記同一の偏向面で反射された光束を、前記偏向手段からの距離が前記第1の被走査面よりも遠い前記第2の被走査面に導く第2の結像光学系と、を備える光走査装置であって、前記第1の結像光学系は、前記同一の偏向面で反射された光束を入射光束として入射させるとき前記第1の被走査面から遠ざかる方向に内面反射させる第1面と、更に前記入射光束の入射方向に対して戻す方向に内面反射させる第2面とを含む内面反射素子と、該内面反射素子から出射した光束を前記第1の被走査面に向かって反射させる第1の反射部材とを有しており、前記第2の結像光学系は、前記同一の偏向面で反射された光束を、前記内面反射素子を介さずに、前記第2の被走査面に向かって反射させる第2の反射部材を有しており、前記第1の反射部材と前記第1の被走査面とは、前記同一の偏向面で反射され前記内面反射素子に至る光束の光路を挟んで互いに反対側に配置されていることを特徴とする。

30

40

【0011】

また、上記光走査装置を有するカラー画像形成装置も本発明の他の一側面を構成する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、照射位置変動が製造公差に対して鈍感となるように内面反射素子を用い、副走査方向の高さを低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】(A)は本発明の第1の実施形態に係る光走査装置の副走査断面図、(B)は光

50

走査装置の副走査要部断面図である。

【図 2】(A) は本発明の第 1 の実施形態の光走査装置で偏向手段から物理的に遠い側の被走査面への光路を示す主走査断面図、(B) は偏向手段から物理的に近い側の被走査面への光路を示す主走査断面図である。

【図 3】(A) 乃至 (E) は本発明の第 1 の実施形態の結像光学系の光学性能を示す図である。

【図 4】(A) は本発明の第 1 の実施形態に係るカラー画像形成装置の副走査断面図、(B) は比較例のカラー画像形成装置の副走査断面図である。

【図 5】(A) は本発明の第 1 の実施形態の副走査矢視図および断面図、(B) は比較例の副走査矢視図および断面図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態に係る光走査装置の副走査要部断面図である。

【図 7】(A) 乃至 (E) は本発明の第 2 の実施形態の結像光学系の光学性能を示す図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施形態に係る光走査装置および画像形成装置の副走査断面図である。

【図 9】(A) は本発明の第 3 の実施形態の光走査装置で偏向手段から物理的に遠い側の被走査面への光路を示す主走査断面図、(B) は偏向手段から物理的に近い側の被走査面への光路を示す主走査断面図である。

【図 10】(A) 乃至 (E) は本発明の第 3 の実施形態の結像光学系の光学性能を示す図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施形態に係る光走査装置および画像形成装置の副走査断面図である。

【図 12】本発明の実施形態に係るカラー画像形成装置の要部概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

《第 1 の実施形態》

以下、図面を用いて本発明の実施形態を説明する。

【0015】

(カラー画像形成装置)

図 12 は、本発明の実施形態に係る光走査装置を搭載したカラー画像形成装置の要部概略図である。本実施形態は、光走査装置により 4 ビームを走査して各々並行の配置となる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 12 において、60 はカラー画像形成装置、11 は光走査装置である。光走査装置 11 は、レーザ及びそのドライブ回路が含まれるレーザユニット 19 を有している。

【0016】

レーザユニット 19 は、プリンタコントローラ 53 から画像データを受け取り、半導体レーザ (不図示) を駆動し、画像データに応じて変調された光ビーム 41、42、43、44 を出射する。また、ドライブ回路は各光ビームの光量の設定機能 (例えば、可変抵抗等) を有し、感光ドラム 21、22、23、24 に応じた光量に設定される。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。

【0017】

図 12 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)、K (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。

【0018】

10

20

30

40

50

本実施形態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)、K (ブラック) の各色に対応している。そして各々平行な光路にて感光ドラム 21、22、23、24 面上に画像信号 (画像情報) を光記録し、カラー画像を高速に印字している。

【0019】

本実施形態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。

【0020】

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。

【0021】

(光走査装置)

図 1 (A) は、本実施形態に係る光走査装置の副走査断面図である。図 1 (B) は、内面反射素子 71 の周辺の副走査断面の要部拡大図である。図 2 は、光走査装置の主走査断面の展開図である。

【0022】

ここで、以下の説明において、結像光学系の光軸または軸上とは、被走査面の中心を通り、被走査面に垂直方向の軸のことである。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。

【0023】

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偏向手段の偏向面に偏向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位置を通り、偏向面に対して垂直な軸をいう。

【0024】

図 2 中、1 は夫々少なくとも 1 本の光束を出射する光源手段 (第 1 の光源手段、第 2 の光源手段) であり、例えば半導体レーザ等より成っている。2 は開口絞りであり、通過光束を制限してビーム形状を整形している。3 はアナモフィックレンズであり、光源手段 1 から出射された発散光束を主走査断面内において略平行光に変換し、副走査断面内において後述する光偏向器 5 の偏向面 5a に主走査方向を長手の線像として結像させるように変換している。なお、アナモフィックレンズ 3 を、主走査断面内及び副走査断面内において略平行光に変換するコリメータレンズと、副走査方向のみにパワーを有するシリンダリカルレンズとの計 2 枚の構成としても良い。

【0025】

ここで、一对の光源手段 1、開口絞り 2、アナモフィックレンズ 3 の各要素は、入射光学系 (集光光学系) LA、LB を構成している。5 は偏向手段としての光偏向器であり、外接円直径 20 mm の 4 面より成るポリゴンミラーより成っている。この光偏向器 5 は、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。

【0026】

SA は結像光学系 (第 2 の結像光学系) であり、f 特性を有する結像光学素子としての第一の結像レンズ 61、第二の結像レンズ 62 を有している。また SB も結像光学系 (第 1 の結像光学系) であり、第一の結像レンズ 61、第二の結像レンズ 62 と、更に光束を分離且つ光路を折り曲げる反射部材としての内面反射素子 71 を有している。結像光学系 SA 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被走査面としての感光ドラム面 8A 上にスポット状に結像させている。

【0027】

10

20

30

40

50

また、結像光学系 S A 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 8 A との間を光学的に共役関係にすることにより、面倒れ補正を行っている。通常、複数の偏向面が存在する光偏向器の場合、偏向面毎に副走査方向への偏向面の倒れ角が異なるため、面倒れ補正光学系を採用することが一般的である。また結像光学系 S B においても同様の構成で同様の効果を得ている。

【0028】

本実施形態において、画像情報に応じて半導体レーザ 1 から出射された光束は、主走査断面内において結像光学系の光軸に対し直交方向から偏向面 5 a に入射している。また、副走査断面内においては、偏向面 5 a に対し副走査方向に所定の角度（偏向面 5 a の法線に対して 3° ）を持って斜入射している。即ち、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入射光学系 L A からの一方の光束 R A は、斜め下方に反射され、また斜め下方から入射した入射光学系 L B からの他方の光束 R B は、斜め上方へと反射される。

10

【0029】

そして、光偏向器 5 の偏向面 5 a で偏向走査された光束 R A、R B は、第一の結像レンズ 6 1、第二の結像レンズ 6 2 を通過する。ここで、光偏向器 5 から物理的に最も遠い感光ドラム 8 A（第 2 の被走査面）に向かう一方の光束 R A は、内面反射素子 7 1 を透過せしない。そして、反射素子としての反射ミラー 9 a（第 2 の反射部材）で折り曲げられる光路（第 2 の光路）により、感光ドラム 8 A（第 2 の被走査面）に到達する。

20

【0030】

また、光偏向器 5 から物理的に近い光偏向器 5 側の感光ドラム 8 B に向かう他方の光束 R B は、内面反射素子 7 1 の第 1 の透過面（入射面）7 A を透過する。そして、感光ドラム 8 A（第 1 の被走査面）から遠ざかる方向に内面反射させる第 1 面である第 1 の反射面 7 B で内面反射する。そして、更に内面反射素子 7 1 への入射光束の入射方向に対して戻す方向に内面反射させる第 2 面である第 2 の反射面 7 C で内面反射して、第 2 の透過面（出射面）7 D を透過する。

【0031】

その後、光束は、反射ミラー 9 b により感光ドラム 8 A に向かって反射する。即ち、光束は、反射ミラー 9 b（第 1 の反射部材）で折り曲げられるような光路（第 1 の光路）により、感光ドラム 8 B（第 1 の被走査面）に到達する。

30

【0032】

ここで、反射ミラー 9 b と感光ドラム 8 B とは、同一の偏向面で反射され内面反射素子 7 1 に至る光束の光路を挟んで互いに反対側に配置されている。即ち、第 1 の反射部材と第 1 の被走査面とは、主走査断面と垂直な副走査断面内において、同一の偏向面の中心を通り当該同一の偏向面と垂直な直線を挟んで反対側に配置されている。即ち、図 1（A）に示すように、副走査断面内において、光学基準軸 C 0 で分けられた感光ドラム 8 B と反対側の領域に反射ミラー 9 b が配置されている。

【0033】

光束 R A、R B は、感光ドラム面 8 A、8 B 上にスポット状に結像され、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 8 A、8 B 上を矢印 B 方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面 8 A、8 B 上に画像記録を行っている。

40

【0034】

内面反射素子 7 1 の第 1 の反射面 7 B、第 2 の反射面 7 C には、アルミなどの金属物質を蒸着しても良いが、本実施形態のようにプラスチック材料の全反射面とすると、低コスト化の点で有利である。本実施形態においては、光束 R B と全反射面 7 B、7 C の面法線との副走査方向のなす角は 45° である。内面反射素子 7 1 は、屈折率 1.523972 のプラスチック材料で形成されているため、反射面への入射角 41.01° 以上であると全反射を起こす。

【0035】

50

また、第1の透過面7A、第2の透過面7Dは、独立した鏡面として構成することも可能であるが、本実施形態のように1つの鏡面(平面)として構成することもできる。1つの鏡面としたときには、金型の構成が簡素化されるため、低コスト化の点で有利である。

【0036】

図1において、U1は、入射光学系LA、LB、光偏向器5、結像光学系SA、SBからなる第1の走査ユニット(光走査装置)である。また、U2は、第1の走査ユニットの入射光学系LA、LBと結像光学系SA、SBを光偏向器5の回転軸を通り主走査方向と平行な軸に対して対象に配置した第2の走査ユニット(光走査装置)である。第1の走査ユニットU1は、K(ブラック)、C(シアン)色用の2つのステーションST1、ST2より成り、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つのステーションST3、ST4より成っている。

10

【0037】

なお、第1、第2の走査ユニットU1、U2の構成は異なるが、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の走査ユニットU1と同じ部材については、同一番号を付して示す。

8A、8B、8C、8Dは、各々記録媒体としての感光ドラム(被走査面)であり、各々順にK(ブラック)、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)色用の記録媒体としての感光ドラムである。

【0038】

9a、9bは、反射手段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61、62を通過した光束を、対応する感光ドラム8A、8B、8C、8Dへと向けるよう、光路を折り返している。なお、反射ミラー9a、9b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。また、感光ドラムの配列に対して適切な光路長を設定することにより、イエローとブラックの感光ドラムに走査光束を導くための反射ミラーをそれぞれ1枚のみとしており、光走査装置の小型化及び低コスト化に寄与している。

20

【0039】

次に、本実施形態におけるレンズ面形状及び光学配置を、表1(A)、表1(B)に示す。表1(A)は、結像光学系SAに関するものであり、表1(B)は結像光学系SBに関するものである。

30

【0040】

【表 1 (A)】

結像光学系データ			
主走査断面内斜入射角度	[deg]		90
副走査断面内斜入射角度	[deg]	γ	3
f θ 係数	[mm/rad]	f	119
光源波長	[nm]	λ	790
結像レンズ屈折率		N	1.523972
最大偏向角	[deg]	θ max	± 53.0
偏向点-結像レンズ61入射面	[mm]	D1	14.7
結像レンズ61入射面-結像レンズ61出射面	[mm]	D2	6.3
結像レンズ61出射面-結像レンズ62入射面	[mm]	D3	16.5
結像レンズ62入射面-結像レンズ62出射面	[mm]	D4	4.3
結像レンズ62出射面-被走査面	[mm]	D5	87.9
偏向点-被走査面	[mm]	D	129.6
有効走査幅	[mm]	W	220
ポリゴンミラー面数	[面]		4
ポリゴンミラー外接円径	[ϕ]		20

結像レンズ形状データ					
		結像レンズ61		結像レンズ62	
		入射面	出射面	入射面	出射面
主走査方向	R	-4.66E+01	-2.34E+01	-7.33E+01	3.54E+03
	K	2.60E+00	-2.50E+00	-2.66E+01	-9.10E+04
	B4u	5.44E-06	-4.51E-06	-5.60E-07	-3.94E-06
	B6u	1.30E-08	8.60E-09	-3.50E-10	1.41E-09
	B8u	1.20E-11	2.83E-11	1.13E-13	-5.91E-13
	B10u	-2.87E-14	-4.86E-14	1.45E-17	4.70E-17
	B12u			5.61E-21	2.25E-20
	B4l	5.44E-06	-4.51E-06	-5.58E-07	-3.66E-06
	B6l	1.30E-08	8.60E-09	-1.68E-10	8.32E-10
	B8l	1.20E-11	2.83E-11	-2.51E-13	1.93E-14
	B10l	-2.87E-14	-4.86E-14	2.12E-16	-3.36E-16
	B12l			-1.43E-20	1.24E-19
副走査方向	r	2.10E+01	1.23E+01	3.12E+01	-1.88E+01
	D2u			-7.01E-05	-1.62E-05
	D4u			7.95E-08	3.14E-08
	D6u			-3.11E-11	-2.70E-11
	D8u			-6.24E-15	1.32E-14
	D10u			5.12E-18	-2.84E-18
	D2l			-7.01E-05	-1.62E-05
	D4l			5.92E-08	4.90E-09
	D6l			-3.05E-11	7.73E-12
	D8l			-9.97E-15	-1.82E-14
	D10l			1.08E-17	7.63E-18
	M0_1u			-1.95E-02	-5.70E-02
	M2_1u			-1.30E-05	2.48E-05
	M4_1u			5.89E-08	-1.53E-08
	M6_1u			-5.59E-11	1.24E-11
	M8_1u			1.15E-14	-8.21E-15
	M10_1u			-1.86E-17	-3.52E-18
	M12_1u			1.26E-20	-2.92E-22
	M14_1u			-1.35E-24	-1.01E-26
	M16_1u			-4.06E-29	5.33E-28
	M0_1l			-1.95E-02	-5.70E-02
	M2_1l			2.95E-06	2.44E-05
	M4_1l			-3.80E-08	-2.89E-08
	M6_1l			1.38E-11	-5.09E-12
M8_1l			-8.03E-15	1.46E-15	
M10_1l			-1.01E-17	1.57E-18	
M12_1l			9.24E-21	-1.72E-22	
M14_1l			-1.45E-24	0.00E+00	
M16_1l			-2.03E-27	-1.07E-27	

【表 1 (B)】

結像光学系データ			
主走査断面内斜入射角度	[deg]		90
副走査断面内斜入射角度	[deg]	γ	-3
f θ 係数	[mm/rad]	f	119
光源波長	[nm]	λ	790
結像レンズ屈折率		N	1.523972
最大偏向角	[deg]	θ max	± 53.0
偏向点-結像レンズ61入射面	[mm]	D1	14.7
結像レンズ61入射面-結像レンズ61出射面	[mm]	D2	6.3
結像レンズ61出射面-結像レンズ62入射面	[mm]	D3	16.5
結像レンズ62入射面-結像レンズ62出射面	[mm]	D4	4.3
結像レンズ62出射面-内面反射素子7入射面	[mm]	D5	4.0
内面反射素子7入射面-内面反射素子7出射面	[mm]	D6	14.0
内面反射素子7出射面-被走査面	[mm]	D7	75.9
偏向点-被走査面	[mm]	D	135.6
有効走査幅	[mm]	W	220
ポリゴンミラー面数	[面]		4
ポリゴンミラー外接円径	[ϕ]		20

10

結像レンズ形状データ					
		結像レンズ61		結像レンズ62	
		入射面	出射面	入射面	出射面
主走査方向	R	-4.66E+01	-2.34E+01	-7.33E+01	3.54E+03
	K	2.60E+00	-2.50E+00	-2.66E+01	-9.10E+04
	B4u	5.44E-06	-4.51E-06	-5.60E-07	-3.94E-06
	B6u	1.30E-08	8.60E-09	-3.50E-10	1.41E-09
	B8u	1.20E-11	2.83E-11	1.13E-13	-5.91E-13
	B10u	-2.87E-14	-4.86E-14	1.45E-17	4.70E-17
	B12u			5.61E-21	2.25E-20
	B4l	5.44E-06	-4.51E-06	-5.58E-07	-3.66E-06
	B6l	1.30E-08	8.60E-09	-1.68E-10	8.32E-10
	B8l	1.20E-11	2.83E-11	-2.51E-13	1.93E-14
	B10l	-2.87E-14	-4.86E-14	2.12E-16	-3.36E-16
	B12l			-1.43E-20	1.24E-19
副走査方向	r	2.10E+01	1.23E+01	3.12E+01	-1.88E+01
	D2u			-7.01E-05	-1.62E-05
	D4u			7.95E-08	3.14E-08
	D6u			-3.11E-11	-2.70E-11
	D8u			-6.24E-15	1.32E-14
	D10u			5.12E-18	-2.84E-18
	D2l			-7.01E-05	-1.62E-05
	D4l			5.92E-08	4.90E-09
	D6l			-3.05E-11	7.73E-12
	D8l			-9.97E-15	-1.82E-14
	D10l			1.08E-17	7.63E-18
	M0_1u			-1.95E-02	-5.70E-02
	M2_1u			-1.30E-05	2.48E-05
	M4_1u			5.89E-08	-1.53E-08
	M6_1u			-5.59E-11	1.24E-11
	M8_1u			1.15E-14	-8.21E-15
	M10_1u			-1.86E-17	-3.52E-18
	M12_1u			1.26E-20	-2.92E-22
	M14_1u			-1.35E-24	-1.01E-26
	M16_1u			-4.06E-29	5.33E-28
	M0_1l			-1.95E-02	-5.70E-02
	M2_1l			2.95E-06	2.44E-05
	M4_1l			-3.80E-08	-2.89E-08
	M6_1l			1.38E-11	-5.09E-12
M8_1l			-8.03E-15	1.46E-15	
M10_1l			-1.01E-17	1.57E-18	
M12_1l			9.24E-21	-1.72E-22	
M14_1l			-1.45E-24	0.00E+00	
M16_1l			-2.03E-27	-1.07E-27	

20

30

【 0 0 4 2 】

40

また、本実施形態の第一の結像レンズ61、第二の結像レンズ62の入射面、出射面の母線形状は、12次までの関数として表せる非球面形状により構成している。結像レンズ61、62のそれぞれのレンズ面は以下に述べる非球面式から定義される。そして、各レンズ面の面形状は、各レンズ面の原点を通り、光軸方向をX軸、主走査断面内において光軸と直交する軸をY軸としたとき、主走査方向と対応する母線方向が、

【 0 0 4 3 】

【数 1】

$$X = \frac{Y^2/R}{1 + (1 - (1 + K)(Y/R)^2)^{1/2}} + B_4 Y^4 + B_6 Y^6 + B_8 Y^8 + B_{10} Y^{10} + B_{12} Y^{12}$$

(但し、Rは母線曲率半径、K、 B_4 、 B_6 、 B_8 、 B_{10} 、 B_{12} は非球面係数)なる式で表されるものである。

【0044】

また、副走査方向と対応する子線方向が、

【0045】

【数 2】

$$S = \frac{Z^2/r'}{1 + (1 - (Z/r')^2)^{1/2}} + \sum \sum M_{j-k} Y^j Z^k$$

【0046】

なる式で表されるものである。Sは母線方向の各々の位置における母線の法線を含み主走査断面と垂直な面内に定義される子線形状である。

【0047】

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' は、以下の式で表される。

【0048】

【数 3】

$$1/r' = 1/r + D_2 Y^2 + D_4 Y^4 + D_6 Y^6 + D_8 Y^8 + D_{10} Y^{10} + D_{12} Y^{12}$$

【0049】

但し、 r は光軸上の子線曲率半径、 D_2 、 D_4 、 D_6 、 D_8 、 D_{10} 、 D_{12} は子線変化係数である。また、 M_{j-k} は、子線方向の非球面を表す係数である。例えば、 M_{j-1} はZの1次項であり、副走査方向の面の傾き(子線チルト)を表している。また、 M_{j-4} はZの4次項であり、副走査方向の非球面を表している。本実施形態では、主走査方向に0、2、4、6、8、10、12、14、16次の係数を使って子線チルト量を変化させている。

【0050】

また、表1A及び表1Bに示した各係数には、添え字u及びlが付いている。各々Upper側、Lower側の意味であり、結像光学系の各レンズ面頂点に対し、光源手段1がある側をLower側、光源手段1がある側と反対側をUpper側と定義する。添え字U及びLが付いていない係数については、Upper側、Lower側に共通の係数である。

【0051】

本実施形態では、図1に示した如く、感光ドラム8A、8Bに到達する光路で第一の結像レンズ61、及び第二の結像レンズ62を共用している。また、図1(B)にあるように、結像レンズ62の入射面、及び出射面に関しては、副走査断面内において2つのトーリック面を重ねたことを特徴とする多段トーリック面より成っている。本実施形態では、光束の発振波長 $\lambda = 790 \text{ nm}$ の赤外光源を光源手段1として用いている。また、像高Yと偏向反射角 θ との比例係数 ($Y = \theta$)は 119 (rad/mm) である。

【0052】

図3(A)は、本実施形態の光走査装置の主走査方向の像面湾曲 d_m を示し、図3(B)は、副走査方向の像面湾曲 d_s を示す。外側の感光ドラム8Aへ向かう光束RAが通過する結像光学系SA、および内側の感光ドラム8Bへ向かう光束RBが通過する結像光学系SB、は重ね書きされている。結像光学系SA、SBとしての結像レンズ61、62は同じ形状のものであるが、結像光学系SBのみが内面反射素子71を通過するため、像面湾曲の形が異なる。有効画像領域の有効走査幅($W = 220 \text{ mm}$)において、主走査方向

10

20

30

40

50

の像面湾曲は、結像光学系 S B で多少大きい値ではあるが、焦点深度幅が十分に確保されているため使用上問題にはならない。

【 0 0 5 3 】

図 3 (C) は、本実施形態の f 特性を表すグラフである。図 3 (C) においては、実際に光束が到達する位置から理想像高を引いた差分を示している。このままで使用するには多少大きい値であるが、画像クロックを各像高に合わせて変化させることで、 f 特性を低減させることは可能である。ただ、 f 特性のズレが大きくなりすぎると、主走査方向のスポット径自体が変化してしまう。本実施形態では、潜像の深さに影響を及ぼすスポット径に対しては十分問題ないレベルの f 特性を示している。

【 0 0 5 4 】

図 3 (D) は、本実施形態の走査線湾曲を表すグラフである。結像光学系 S B について、カラー画像形成装置として使用する場合において多少大きい値ではあるが、電氣的に容易に補正可能であるため問題とはならない。また、図 3 (E) は、本実施形態の副走査方向の結像倍率の一様性を表すグラフである。結像光学系 S A 、 S B 共に 3 % 以内に抑えられており、問題ないレベルにまで補正されている。

【 0 0 5 5 】

次に本実施形態の目的を達成するための手段と効果について、図 1 、 図 4 、 図 5 を用いて説明する。本実施形態において、光偏向器 5 の偏向面 5 a から物理的に近い被走査面 8 B に到達する光束 R B は、以下の光路をとる。即ち、第一の結像レンズ 6 1 、 第二の結像レンズ 6 2 を通過後、内面反射素子 7 1 の第一の透過面 7 A を透過、第一の反射面 7 B 、 第二の反射面 7 C を反射、第二の透過面 7 D を透過する光路である。その後、光束 R B は反射素子としての反射ミラー 9 b で反射され、光束 R A と交差した後、被走査面 8 B に到達する。

【 0 0 5 6 】

ここで、第二の結像レンズ 6 2 を出射した光束 R B は、内面反射素子 7 1 の第一の反射面 7 B により、副走査断面内において光学基準軸 C 0 に対して被走査面 8 B とは反対側に折り返される。即ち、内面反射素子 7 1 の第二の透過面 7 D を出射した光束 R B を折り返す反射ミラー 9 b も、副走査断面内において光学基準軸 C 0 に対して被走査面とは反対側に配置される。これにより、反射ミラー 9 b が光学箱内において第一の結像レンズ 6 1 より上部に配置される。なお、反射ミラー 9 b が光路 R B の光路中において最下流に配置される光学素子であるため、光学素子の中で主走査方向に最も長尺となっている。

【 0 0 5 7 】

(高さ低減効果)

次に、本発明の第 1 の特徴部分である、内面反射素子 7 1 を用いた光走査装置の高さ低減効果についての説明を行う。光走査装置の高さを低減させるためには、内側の感光ドラム 8 B 、 8 C 上方において、光束 R B を副走査方向に密集させる必要がある。しかし、特許文献 1 のように、これまで 2 枚の反射ミラーで光路を折り返していた光走査装置では、反射ミラーで折り返された光束は副走査方向斜めに反射されるため、感光ドラム 8 B 、 8 C 上方における光路の占有領域が大きかった。

【 0 0 5 8 】

これを避けるためには、光路をコの字状、即ち反射ミラーによる第二の結像レンズ 6 2 を出射した光束の折り返し回数を 2 回とすれば良い。第 1 、 第 2 の反射面により、第二の結像レンズ 6 2 を出射した方向とほぼ逆向きに光路を折り返した後、第 3 の反射面により光束を被走査面側に折り返す光路とする。そして、本実施形態のように第 1 、 第 2 の反射面として内面反射素子 7 1 の内面反射面を用いることにより、更なる光走査装置の薄型化を達成することができる。

【 0 0 5 9 】

即ち、偏向面で反射された光束を入射光束として入射させるとき被走査面から遠ざかる方向に内面反射させ、更に入射光束の入射方向に対して戻す方向に内面反射させる、そして第 3 の反射面により光束を被走査面側に折り返すという薄型化した構成となる。

10

20

30

40

50

【0060】

反射ミラーは、反射面が撓まないように剛性を持たせて所望の面精度を保つために反射面の面法線方向に少なくとも5mm程度の厚みを有する必要がある、その厚みの分だけ、光走査装置内でスペースを必要としてしまう。しかしながら内面反射素子は、素子の内面で光束を反射するため、光走査装置の薄型化を達成することができる。

【0061】

図4(A)は本実施形態の光走査装置をカラー画像形成装置に搭載した副走査断面図であり、図4(B)は比較例である。記録媒体53は、定着器52によりカラー画像が転写され搬送ローラにより排紙部54に送られる。光偏向器5の偏向面5a、5bから物理的に遠い被走査面8A、8Dに到達する光束RAは、第一の結像レンズ61、第二の結像レンズ62を通過後、反射ミラー9aで反射される。なお、被走査面8A及び8Dに到達する光束の光路は、副走査断面内において光学基準軸C0より下方を通過している。

10

【0062】

このことにより、本実施形態の光走査装置を図4のような感光ドラムの上から露光するカラー画像形成装置に搭載した場合に、光走査装置11を排紙部54に沿った形の外形とすることができる。そして、排紙部のスペースを確保しつつ無駄なスペースを無くすることが可能となる。これに対し、副走査断面内において光学基準軸C0より上方を通過している光束RBを被走査面8A及び8Dに導こうとすると、光学箱を図4(B)のように直方体の形状にする必要がある、カラー画像形成装置の高さがhだけ高くなってしまふ。

【0063】

20

(照射位置敏感度低減効果)

次に本発明の第2の特徴部分である内面反射素子71を用いた照射位置敏感度低減効果についての説明を行う。本実施形態において、内面反射素子71の第一の反射面7B及び第二の反射面7Cは一体的に成形されている。これにより、内面反射素子71が副走査方向にチルトしても出射する光束の角度は変わらない。よって、内面反射素子71を使用した光走査装置は、傾き偏心に対して照射位置変動しにくいものになっている。

【0064】

一方、従来のように第一の反射面及び第二の反射面として個別に2枚の反射ミラーを用いると、内面反射素子71のように一体的にチルトしないため出射する光束の角度は変化してしまう。よって、2枚の反射ミラーを使用した光走査装置は、傾き偏心に対して照射位置変動しやすいものになってしまう。

30

【0065】

また図1、図4に示した如く、反射ミラーの反射面は被走査面側を向いており、図4のように光走査装置を感光ドラムの上から露光するカラー画像形成装置に搭載した場合、以下のようにできる。即ち、反射ミラーを光学箱に位置決めする際に、反射ミラーの厚み方向において、反射面を光学箱の反射素子保持部が当接し保持するようにできるため、反射ミラーの厚み方向の製造誤差を無視できる。このことにより、反射ミラーの厚み方向の製造誤差により発生する、被走査面上での光線の照射位置のばらつきを抑えることができる。

【0066】

40

(光学箱の形状の簡易化)

次に本発明の第3の特徴部分である光学箱を簡易な形状にする効果についての説明を行う。図5(A)は、図1の光偏向器側から反射ミラー9b側を見た時の矢視図と、第一の結像レンズ61の基準座面を通るAA断面図である。図5(B)は、従来例の光偏向器側から反射ミラー側を見た時の矢視図と、第一の結像レンズ61の基準座面を通るAA断面図である。

【0067】

図5(B)の従来例では、第一の結像レンズ61の下部に主走査方向に長尺な反射ミラー9bが配置されている。そのため、光学箱に第一の結像レンズ61の副走査方向の座面を設ける場合に、反射ミラー9bに対してオーバーハングしてしまうため、光学箱の成形

50

金型構造が複雑なものとなってしまう、一体成形出来ない可能性が高くなる。また、光学箱の成形が可能であっても、反射ミラー 9 b の取付け時に反射ミラー 9 b が第一の結像レンズ 6 1 に干渉し易くなり、取付けがし辛いという問題点が残る。

【 0 0 6 8 】

一方、図 5 (A) の本実施形態においては、第一の結像レンズ 6 1 の上部に主走査方向に長尺な反射ミラー 9 b が配置されるため、第一の結像レンズ 6 1 の副走査方向の座面は、オーバーハングすることなく簡易な形状になる。また反射ミラー 9 b の上部には、何も存在しないため、取付けも容易に可能となる。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、副走査断面内において、以下の条件式 (1) を満たすようにしている。ここで、内面反射素子の第 1 の透過面と偏向手段の回転軸との偏向手段の回転軸に対して垂直な方向における距離を L (mm) とする。また、被走査面 8 A 上の第 1 の結像点と、被走査面 8 B 上の第 2 の結像点との、偏向手段の回転軸に対して垂直な方向における距離を D_p (mm) とする。

10

【 0 0 7 0 】

$$0.6 \times D_p < L < D_p \quad \dots (1)$$

条件式 (1) の下限を超えると、被走査面 8 B、8 C 上で光束 R B を結像させるために反射ミラー 9 b の位置を高くしたり、内面反射素子 7 1 自体の高さを高くしたりしなければならなくなり、結果として光走査装置の大型化を招くため良くない。また条件式 (1) の上限を超えると、被走査面 8 B、8 C 上で光束 R B を結像させるために反射ミラー 9 b の位置を低くする必要があり、反射ミラー 9 b が第一の結像レンズ 6 1 と干渉してしまうため良くない。また内面反射素子 7 1 の第 2 の透過面 7 D を出射した光束 R B が第二の結像レンズ 7 2 と干渉してしまうため良くない。

20

【 0 0 7 1 】

本実施形態においては、 $L = 45.8$ (mm)、 $D_p = 64$ (mm) に設定しており、これら値を条件式 (1) に当てはめると、条件式 (1) を満足している。

【 0 0 7 2 】

本実施形態の内面反射素子 7 1 においては、図 1 (B) のように第一の反射面 7 B と第二の反射面 7 C は互いに隣接しており、間に光学面を挟んでおらず、反射面の間に光学面を含まないことにより、成形用の金型構造を簡素化することができる。このように本実施形態においては、上述した如く、光走査装置の副走査方向の高さを低く抑え、照射位置変動が製造公差に対して鈍感で、且つ、簡易な光学箱形状である光走査装置及びそれを用いたカラー画像形成装置を得ることができる。

30

【 0 0 7 3 】

なお、本実施形態では、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、複数の発光部より構成しても良い。また本実施形態では結像光学系 S A、S B を 2 つの結像レンズより構成したが、これに限らず、1 つ、若しくは 2 つ以上の結像レンズより構成しても良い。

【 0 0 7 4 】

《 第 2 の実施形態 》

40

次に本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 6 は本実施形態 2 の副走査方向の要部断面図である。本実施形態において、第 1 の実施形態と異なる点は、第二の結像レンズ 6 2 の光束 R B の出射面の子線形状を変更し、第二の結像レンズ 6 3 としたことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と同様であり、これにより同様の効果を得ている。表 2 に本実施形態の結像光学系 S B の結像レンズの面形状の数値を示す。

【 0 0 7 5 】

【表 2】

結像レンズ形状データ					
	結像レンズ61		結像レンズ63		
	入射面	出射面	入射面	出射面	
主走査方向	R	-4.66E+01	-2.34E+01	-7.33E+01	3.54E+03
	K	2.60E+00	-2.50E+00	-2.66E+01	-9.10E+04
	B4u	5.44E-06	-4.51E-06	-5.60E-07	-3.94E-06
	B6u	1.30E-08	8.60E-09	-3.50E-10	1.41E-09
	B8u	1.20E-11	2.83E-11	1.13E-13	-5.91E-13
	B10u	-2.87E-14	-4.86E-14	1.45E-17	4.70E-17
	B12u			5.61E-21	2.25E-20
	B4l	5.44E-06	-4.51E-06	-5.58E-07	-3.66E-06
	B6l	1.30E-08	8.60E-09	-1.68E-10	8.32E-10
	B8l	1.20E-11	2.83E-11	-2.51E-13	1.93E-14
	B10l	-2.87E-14	-4.86E-14	2.12E-16	-3.36E-16
	B12l			-1.43E-20	1.24E-19
副走査方向	r	2.10E+01	1.23E+01	3.12E+01	-1.89E+01
	D2u			-7.01E-05	-1.64E-05
	D4u			7.95E-08	2.55E-08
	D6u			-3.11E-11	-1.03E-11
	D8u			-6.24E-15	-2.74E-15
	D10u			5.12E-18	2.12E-18
	D2l			-7.01E-05	-1.64E-05
	D4l			5.92E-08	-1.73E-10
	D6l			-3.05E-11	2.11E-11
	D8l			-9.97E-15	-3.01E-14
	D10l			1.08E-17	1.11E-17
	M0_1u			-1.95E-02	-5.76E-02
	M2_1u			-1.30E-05	2.70E-05
	M4_1u			5.89E-08	-1.77E-08
	M6_1u			-5.59E-11	1.22E-11
	M8_1u			1.15E-14	-8.34E-15
	M10_1u			-1.86E-17	-1.79E-18
	M12_1u			1.26E-20	-1.01E-21
	M14_1u			-1.35E-24	4.45E-25
	M16_1u			-4.06E-29	1.66E-28
	M0_1l			-1.95E-02	-5.76E-02
	M2_1l			2.95E-06	2.63E-05
	M4_1l			-3.80E-08	-3.11E-08
	M6_1l			1.38E-11	-3.87E-12
M8_1l			-8.03E-15	5.69E-16	
M10_1l			-1.01E-17	2.03E-18	
M12_1l			9.24E-21	-3.42E-23	
M14_1l			-1.45E-24	3.86E-25	
M16_1l			-2.03E-27	-1.39E-27	

10

20

30

40

50

図7(A)は、本実施形態の主走査方向の像面湾曲 d_m を示し、図7(B)は、副走査方向の像面湾曲 d_s を表すグラフである。図7(C)は、本実施形態の f 特性を表すグラフ、図7(D)は、本実施形態の走査線湾曲を表すグラフ、図7(E)は、本実施形態の副走査方向の結像倍率の一様性を表すグラフである。

【0076】

本実施形態においては、第二の結像レンズの光束RBの出射面63B2の子線形状を変更し、第二の結像レンズ63としている。そのため、第1の実施形態と比較すると、光束RBが通過する結像光学系SBの副走査方向の像面湾曲 d_s 、走査線湾曲、副走査方向の結像倍率の一様性が十分に補正されており、ステーション毎の結像光学性能差が低減されている。

【0077】

《第3の実施形態》

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図8は本実施形態の副走査断面図、図9は光走査装置の主走査断面の展開図である。本実施形態において、第1の実施形態と

異なる点は、第1の実施形態における第2の結像レンズを光路RAとRBで分割し、合計4つを配置した点である。それに伴い、第一の結像レンズ、第二の結像レンズの主走査断面形状、及び副走査断面形状を最適化している。その他の構成及び光学的作用は実施形態1と同様であり、これにより同様の効果を得ている。

【0078】

本実施形態におけるレンズ面形状及び光学配置を表3(A)、表3(B)に示す。表3(A)は、結像光学系SAに関するものであり、表3(B)は結像光学系SBに関するものである。

【0079】

【表3(A)】

主走査断面内斜入射角度	[deg]		90
副走査断面内斜入射角度	[deg]	γ	3
f θ 係数	[mm/rad]	f	142.48
光源波長	[nm]	λ	790
結像レンズ屈折率		N	1.523972
最大偏向角	[deg]	θ_{max}	± 44.4
偏向点-結像レンズ61入射面	[mm]	D1	13.5
結像レンズ61入射面-結像レンズ61出射面	[mm]	D2	5
結像レンズ61出射面-結像レンズ62入射面	[mm]	D3	58.5
結像レンズ62入射面-結像レンズ62出射面	[mm]	D4	4.0
結像レンズ62出射面-被走査面	[mm]	D5	80.0
偏向点-被走査面	[mm]	D	161
有効走査幅	[mm]	W	220
ポリゴンミラー面数	[面]		4
ポリゴンミラー外接円径	[ϕ]		20

10

20

	結像レンズ64		結像レンズ65		
	入射面	出射面	入射面	出射面	
主走査方向	R	-3.42E+01	-2.36E+01	-4.62E+02	7.00E+02
	K	2.29E+00	-2.96E+00		8.84E+01
	B4u	1.26E-05	-2.16E-05		-1.02E-06
	B6u	8.76E-08	6.27E-08		1.88E-10
	B8u	-4.28E-10	-1.65E-10		-2.54E-14
	B10u	9.12E-13	1.33E-13		1.13E-18
	B12u				
	B4l	1.26E-05	-2.13E-05		-1.02E-06
	B6l	8.76E-08	5.98E-08		1.88E-10
	B8l	-4.28E-10	-1.53E-10		-2.54E-14
	B10l	9.12E-13	1.15E-13		1.13E-18
	B12l				
副走査方向	r	-1.00E+03	-1.00E+03	4.55E+01	-3.74E+01
	D2u			-2.04E-05	-1.20E-05
	D4u			1.41E-08	9.48E-09
	D6u			-4.62E-12	-2.90E-12
	D8u			4.26E-16	2.08E-16
	D10u				
	D2l			-2.04E-05	-1.19E-05
	D4l			1.41E-08	9.36E-09
	D6l			-4.62E-12	-2.86E-12
	D8l			4.26E-16	2.05E-16
	D10l				
	M0.1u				
	M2.1u				
	M4.1u				
	M6.1u				
	M8.1u				
	M10.1u				
	M12.1u				
	M14.1u				
	M16.1u				
	M0.1l				
	M2.1l				
	M4.1l				
	M6.1l				
M8.1l					
M10.1l					
M12.1l					
M14.1l					
M16.1l					

30

40

【0080】

【表 3 (B)】

結像光学系データ			
主走査断面内斜入射角度	[deg]		90
副走査断面内斜入射角度	[deg]	γ	-3
f θ 係数	[mm/rad]	f	142.48
光源波長	[nm]	λ	790
結像レンズ屈折率		N	1.523972
最大偏向角	[deg]	θ max	± 44.4
偏向点-結像レンズ61入射面	[mm]	D1	13.5
結像レンズ61入射面-結像レンズ61出射面	[mm]	D2	5
結像レンズ61出射面-内面反射素子7入射面	[mm]	D3	27.2
内面反射素子7入射面-内面反射素子7出射面	[mm]	D4	14.0
内面反射素子7出射面-結像レンズ62入射面	[mm]	D5	17.3
結像レンズ62入射面-結像レンズ62出射面	[mm]	D6	4.0
結像レンズ62出射面-被走査面	[mm]	D7	85.0
偏向点-被走査面	[mm]	D	166.0
有効走査幅	[mm]	W	220
ポリゴンミラー一面数	[面]		4
ポリゴンミラー外接円径	[ϕ]		20

10

結像レンズ形状データ					
	結像レンズ64		結像レンズ66		
	入射面	出射面	入射面	出射面	
主走査方向	R	-3.42E+01	-2.36E+01	-5.44E+02	6.90E+02
	K	2.29E+00	-2.96E+00		
	B4u	1.26E-05	-2.16E-05		-9.77E-07
	B6u	8.76E-08	6.27E-08		2.34E-10
	B8u	-4.28E-10	-1.65E-10		-3.85E-14
	B10u	9.12E-13	1.33E-13		2.61E-18
	B12u				
	B4l	1.26E-05	-2.13E-05		-9.77E-07
	B6l	8.76E-08	5.98E-08		2.34E-10
	B8l	-4.28E-10	-1.53E-10		-3.85E-14
	B10l	9.12E-13	1.15E-13		2.61E-18
	B12l				
副走査方向	r	-1.00E+03	-1.00E+03	5.07E+01	-3.42E+01
	D2u			-1.82E-05	-9.50E-06
	D4u			1.20E-08	7.81E-09
	D6u			-4.62E-12	-3.00E-12
	D8u			5.35E-16	3.00E-16
	D10u				
	D2l			-1.82E-05	-9.21E-06
	D4l			1.20E-08	7.33E-09
	D6l			-4.62E-12	-2.81E-12
	D8l			5.35E-16	2.74E-16
	D10l				
	M0_1u				
	M2_1u				
	M4_1u				
	M6_1u				
	M8_1u				
	M10_1u				
	M12_1u				
	M14_1u				
	M16_1u				
	M0_1l				
	M2_1l				
	M4_1l				
	M6_1l				
M8_1l					
M10_1l					
M12_1l					
M14_1l					
M16_1l					

20

30

図 10 (A) は、本実施形態の主走査方向の像面湾曲 d m を示し、図 10 (B) は、副走査方向の像面湾曲 d s を表すグラフである。図 10 (C) は本実施形態の f 特性を表すグラフ、図 10 (D) は、本実施形態の走査線湾曲を表すグラフ、図 10 (E) は本実施形態の副走査方向の結像倍率の一様性を表すグラフである。

40

【 0 0 8 1 】

本実施形態においては、第二の結像レンズ 6 5、6 6 が分割され独立しているため、主走査断面及び副走査断面の形状の設計自由度が高く、形状を独立して設定することが可能である。即ち、内面反射素子 7 2 を通過しない光路 R A 上に配置される第二の結像レンズ 6 5 と、内面反射素子 7 2 を通過する光路 R B 上に配置される第二の結像レンズ 6 6 とは、主走査断面及び副走査断面の形状を異ならせている。

【 0 0 8 2 】

50

第 1 の実施形態と比較すると、光束 R B が通過する結像光学系 S B の主走査方向の像面湾曲 d_m 、副走査方向の像面湾曲 d_s 、 f 特性、走査線湾曲、副走査方向の結像倍率の一樣性が十分に補正されており、ステーション毎の結像性能差が低減されている。本実施形態においては、前述した L、D p を $L = 45.7$ (mm)、 $D_p = 64$ (mm) に設定しており、前述の条件式 (1) を満足している。

【0083】

《第 4 の実施形態》

図 11 に第 4 の実施形態に係る光走査装置の副走査断面を示す。本実施形態は第 1 の実施形態における反射ミラー 9 a、9 b の替わりに反射面が 1 面の内面反射素子 109 a、109 b を用いたものである。内面反射素子 109 a、109 b は 2 つの透過部と 1 つの反射部を有する。

本実施形態によれば、反射ミラーの厚み分、更なる光走査装置の薄型化が可能となる。そして、反射ミラーの厚さ分が無くなることで、図 11 の左側の内面反射素子 109 a の上方の 11 の部分を被走査面である 8 D 側に下げることができ、排紙トレイの占有スペースをより大きく確保することができる。

【0084】

(変形例 1)

上述した実施形態では、反射ミラー 9 a、9 b は平面の他、主走査断面内又は副走査断面内においてパワー（屈折力）を有していても良いと既述した。同様に、内面反射素子 71、72、109 a、109 b の反射面も平面の他、主走査断面内又は副走査断面内においてパワー（屈折力）を有する面としても良い。また、内面反射素子 71、72、109 a、109 b の入射面、出射面も平面の他、主走査断面内又は副走査断面内においてパワー（屈折力）を有する面としても良い。

【0085】

(変形例 2)

上述した実施形態では、偏向手段は回転軸の周りに回転するものと説明したが、本発明はこれに限らず、揺動軸の周りに揺動するものであっても良い。

【符号の説明】

【0086】

1・・・光源、5・・・偏向手段、8 A、8 B・・・被走査面、9 a、9 b・・・反射ミラー、61・・・第 1 の結像レンズ、62・・・第 2 の結像レンズ、71、72・・・内面反射素子、109 a、109 b・・・内面反射素子

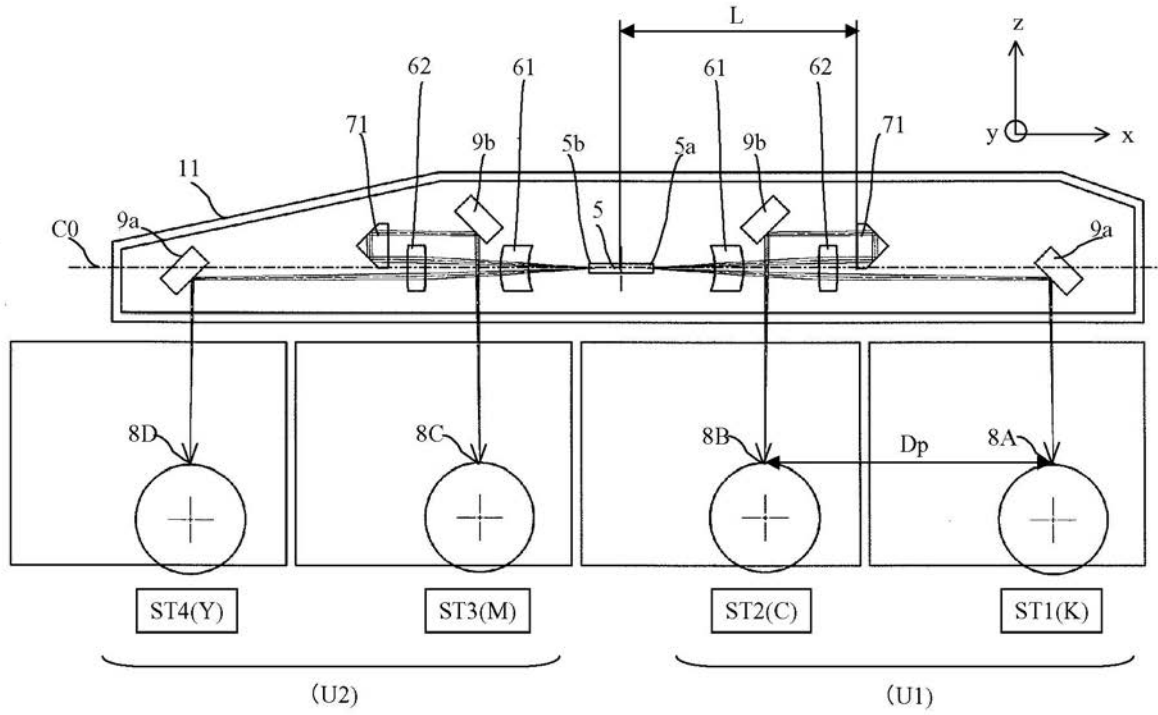
10

20

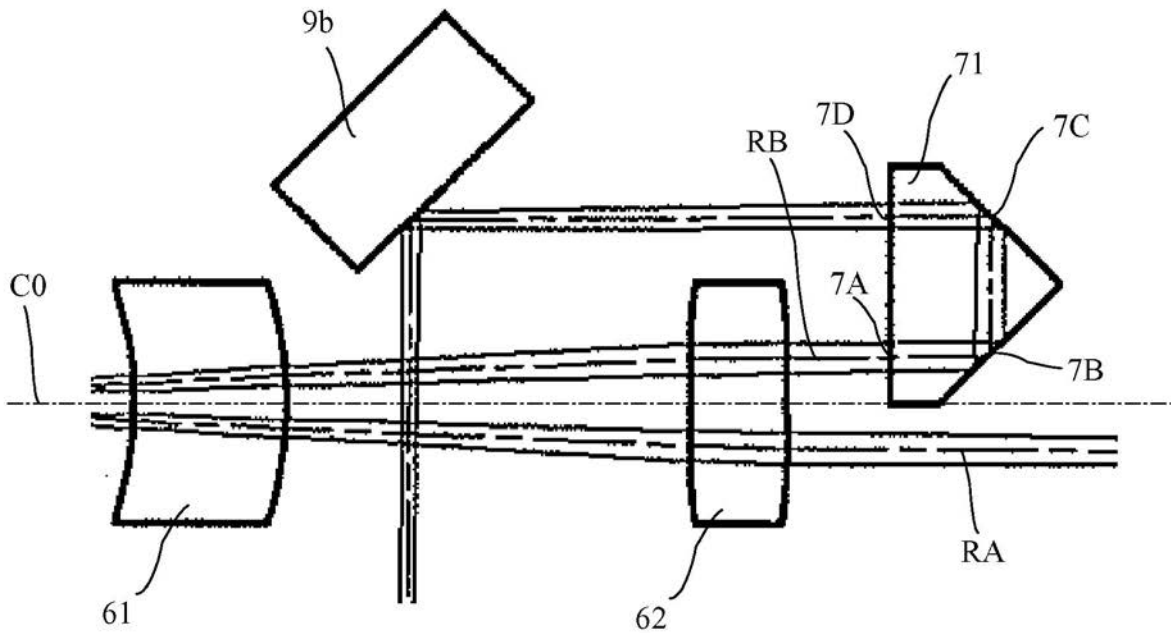
30

【 図 1 】

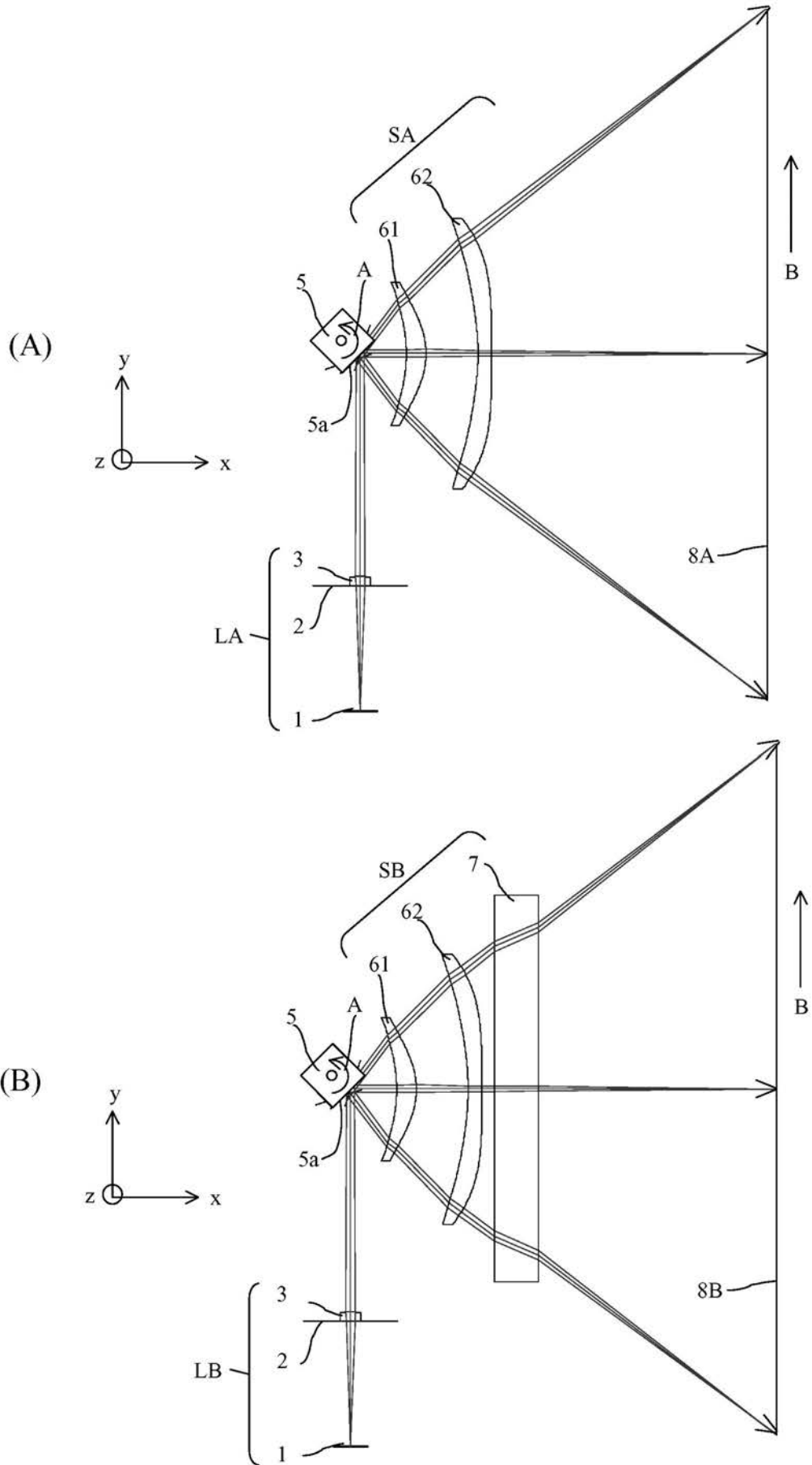
(A)



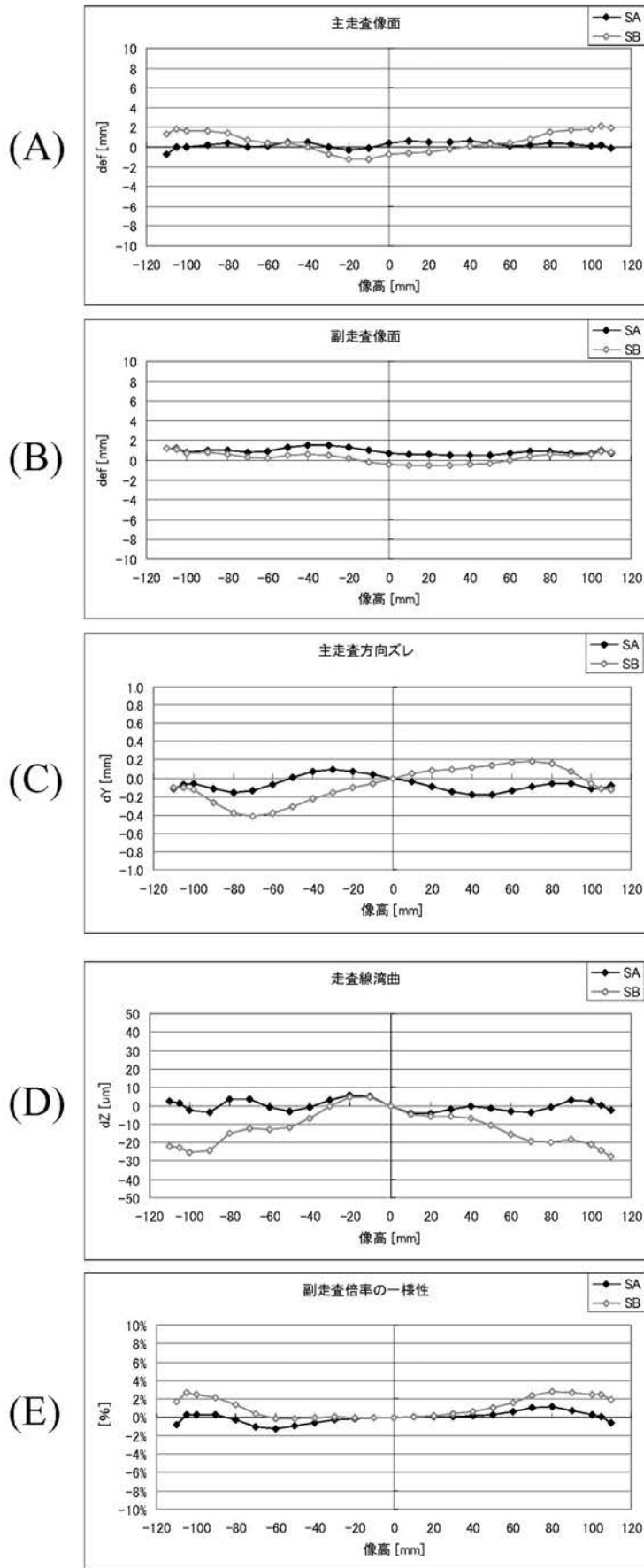
(B)



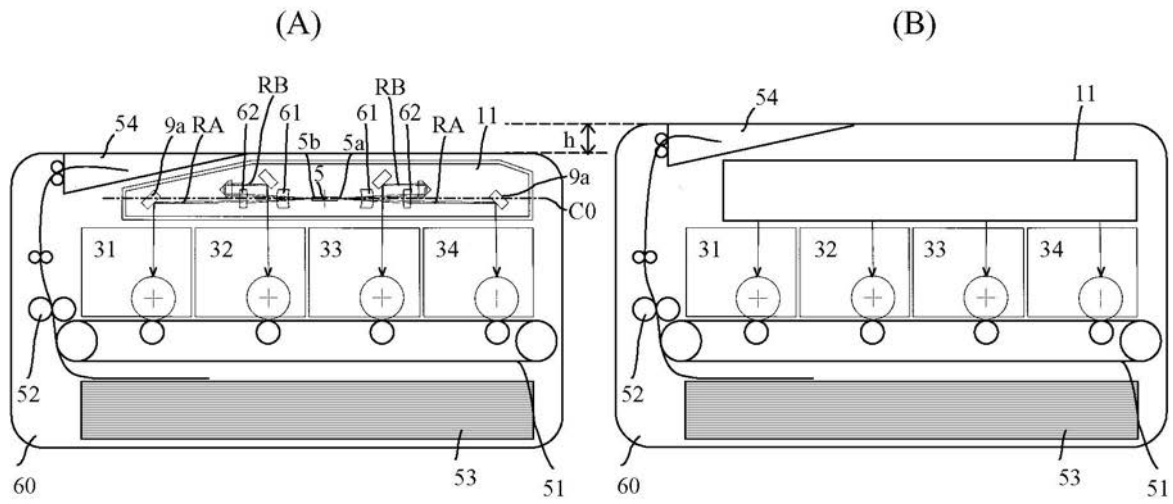
【 図 2 】



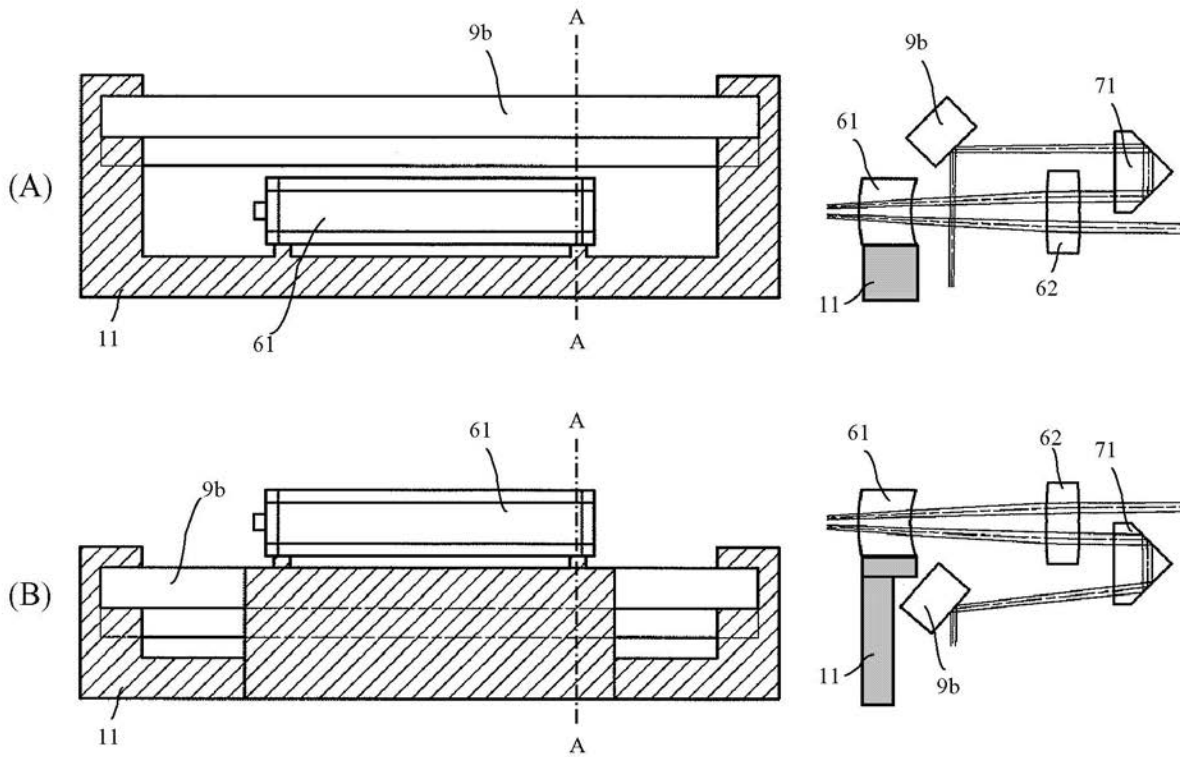
【 図 3 】



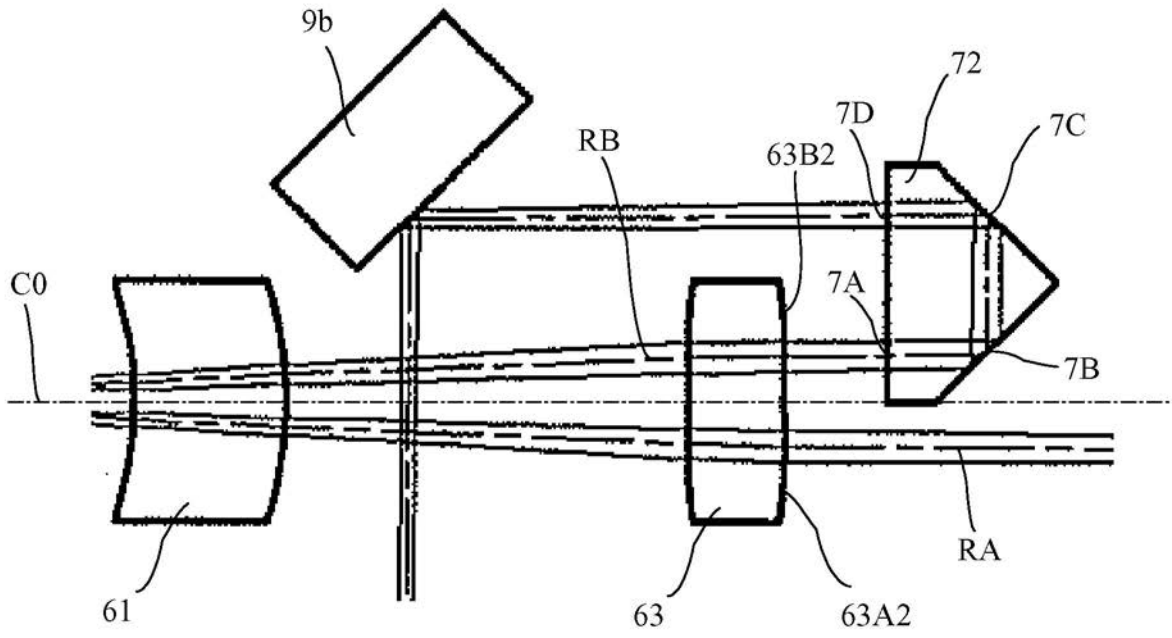
【 図 4 】



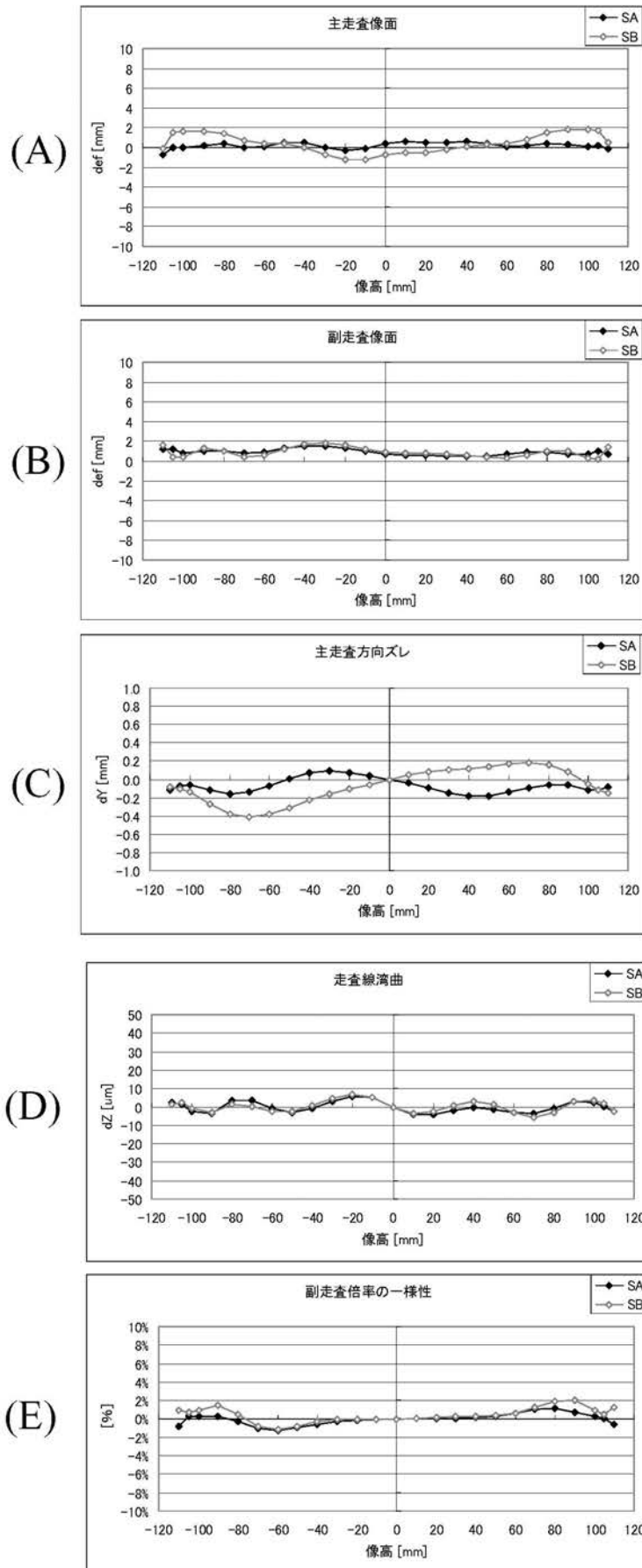
【 図 5 】



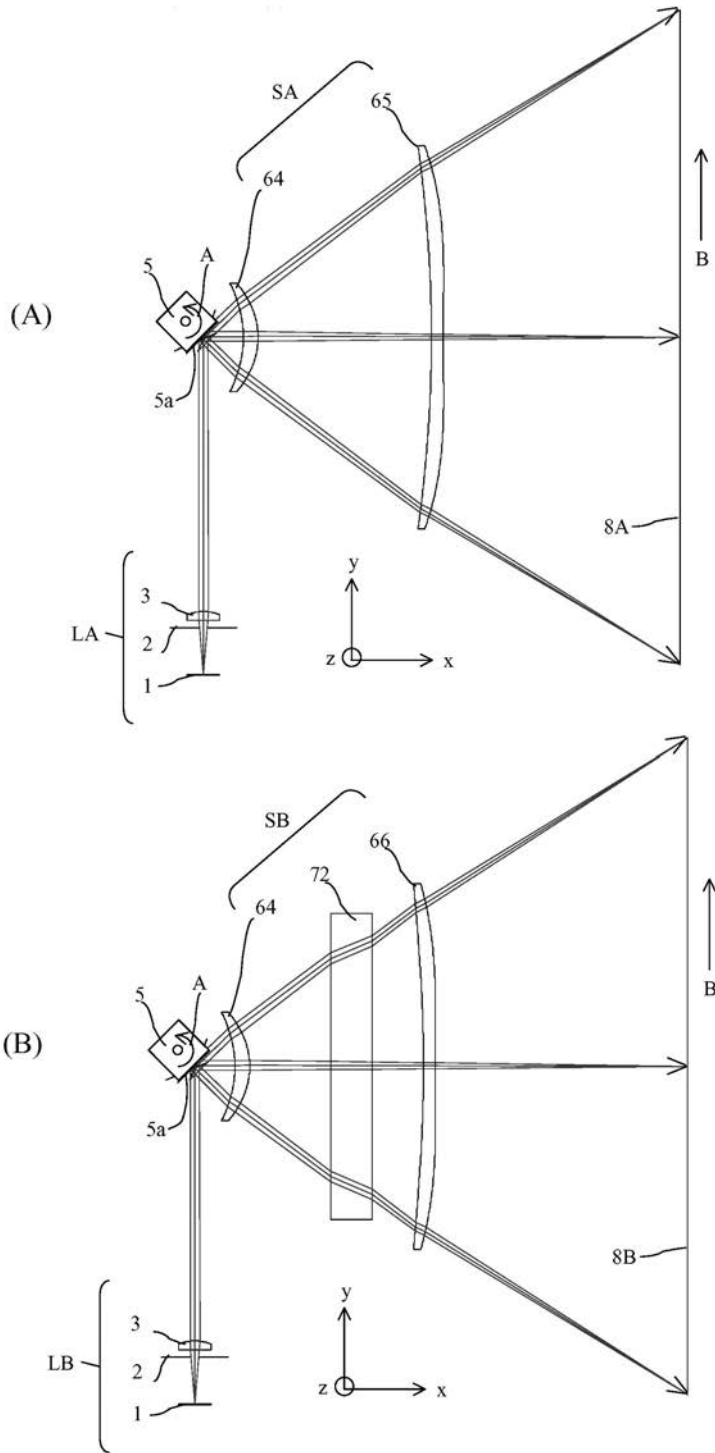
【 図 6 】



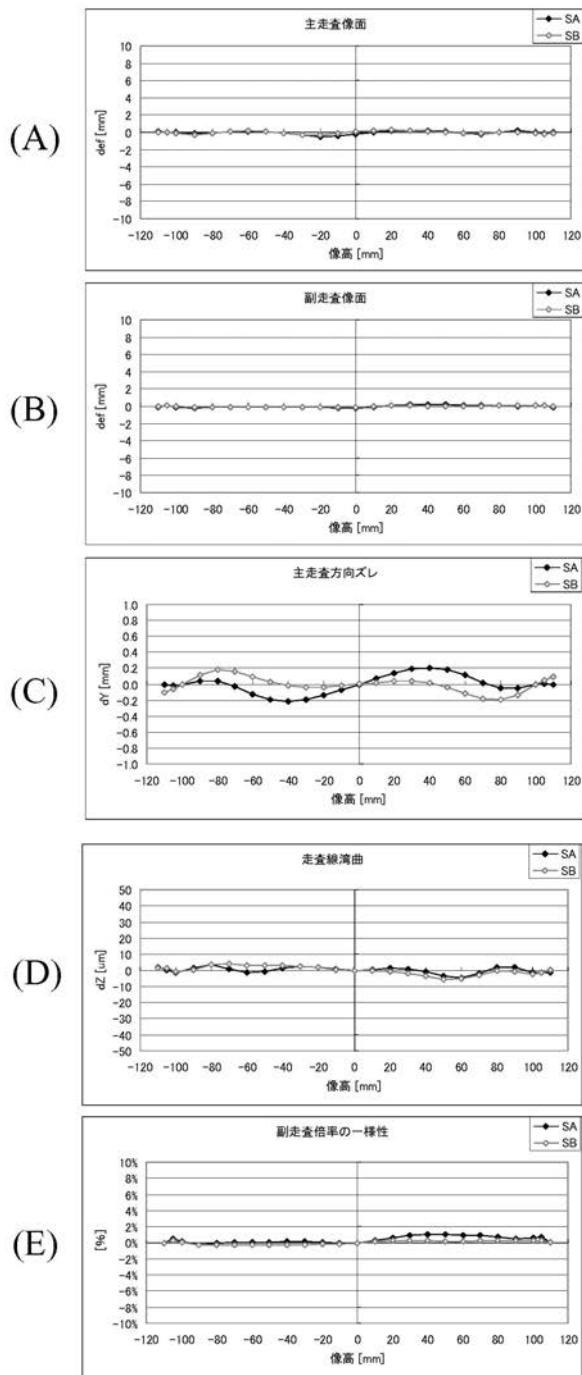
【 図 7 】



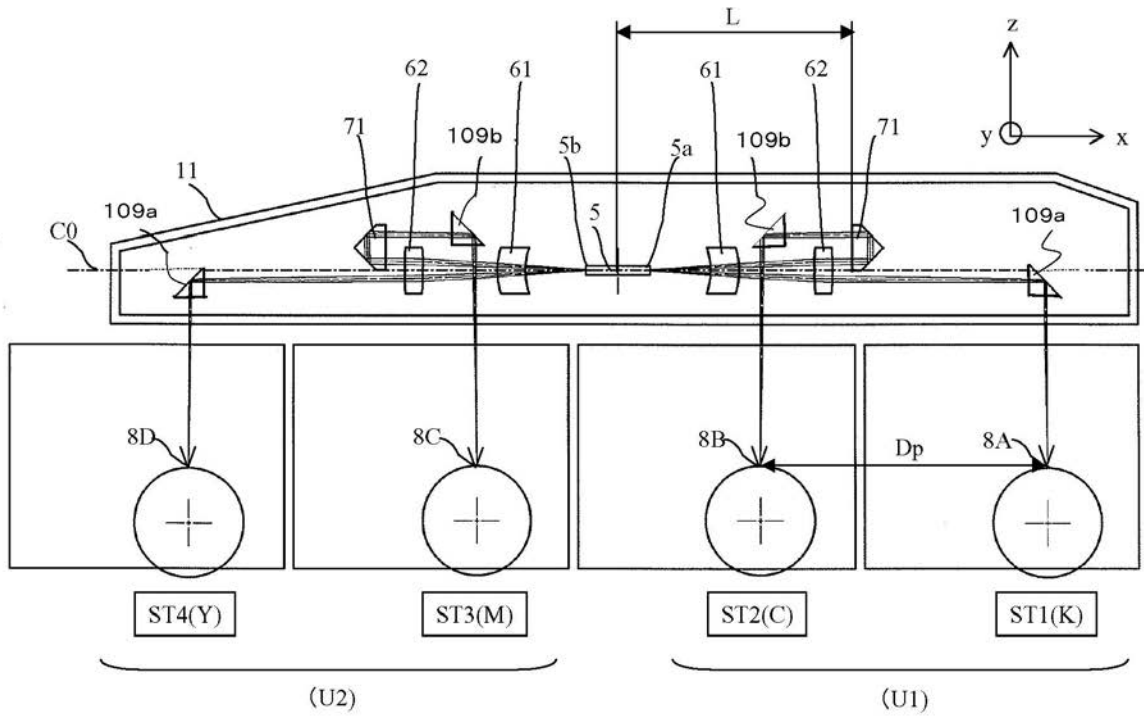
【 図 9 】



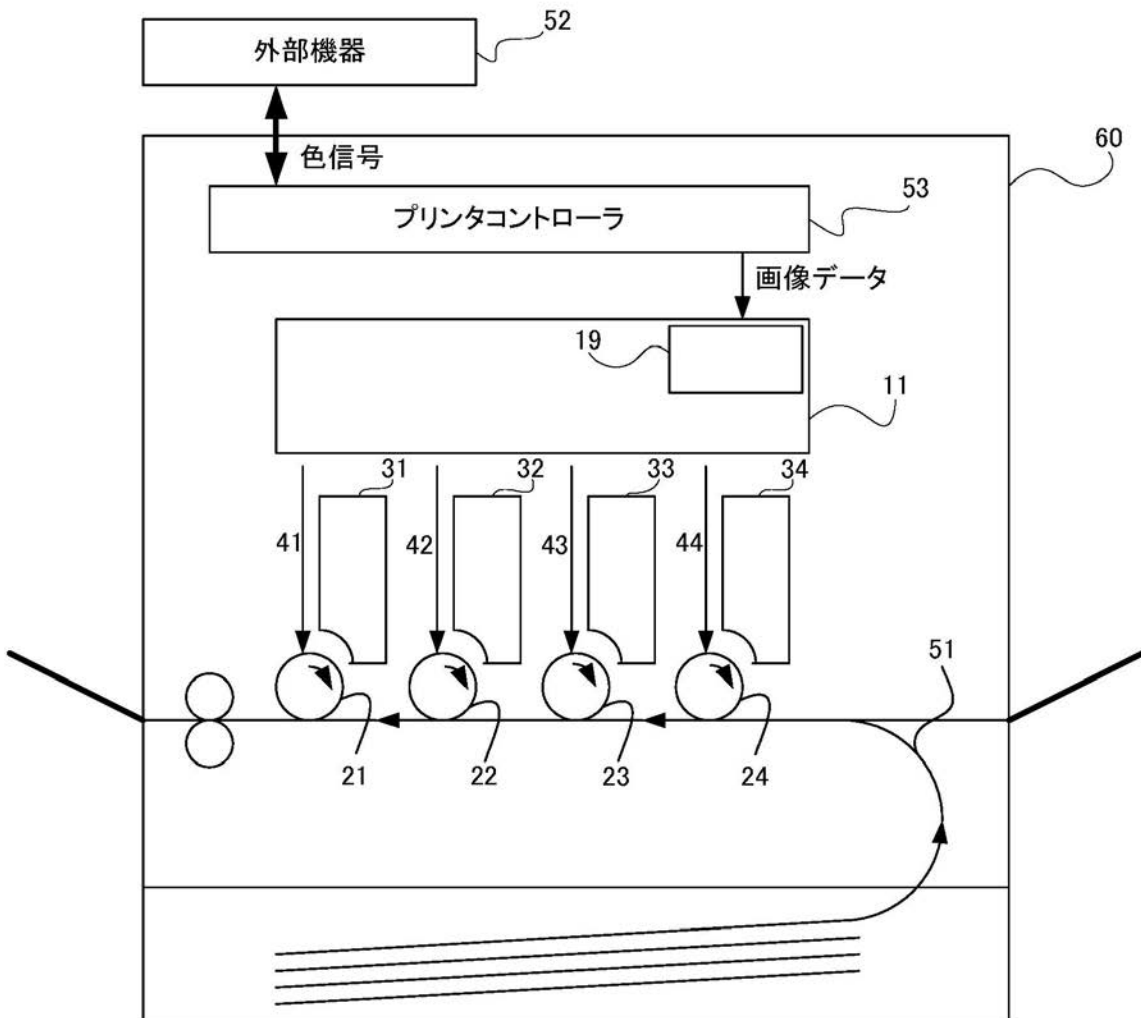
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 宮島 悠

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 AA03 AA10 BA04 BA50 BA87

2H045 AA01 BA22 BA34 CA03 CA04 CA65 CA73 DA02 DA04

2H076 AB05 AB06 AB12 AB61 EA01 EA06

5C072 AA03 BA01 HA02 HA06 HA10 HA13