

(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2010-96957

(P2010-96957A)

(43) 公開日 平成22年4月30日 (2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10 D	2C362
B41J 2/44 (2006.01)	G02B 26/10 F	2H045
H04N 1/113 (2006.01)	B41J 3/00 D	2H087
G02B 13/08 (2006.01)	H04N 1/04 104A	5C072
	G02B 13/08	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2008-267220 (P2008-267220)
 (22) 出願日 平成20年10月16日 (2008.10.16)

(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 山脇 健
 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 BA04 BA86 BB07 BB16
 2H045 AA01 CA04 CB04 CB15 DA02
 2H087 KA18 KA19 LA22 LA25 NA01
 PA02 PA17 PB02 RA06 RA07
 RA34
 5C072 AA03 BA15 DA02 DA04 DA18
 DA21 DA23 HA13 QA14 XA01
 XA05

(54) 【発明の名称】 走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 走査範囲の全領域において偏向面と被走査面を共役関係にしたときに結像光学系に入射する光束の光線高さがずれて、光束のスポット形状がくずれるのを効果的に抑えることができ良好な画像形成ができる走査光学装置を得ること。

【解決手段】 光源手段と、

前記光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

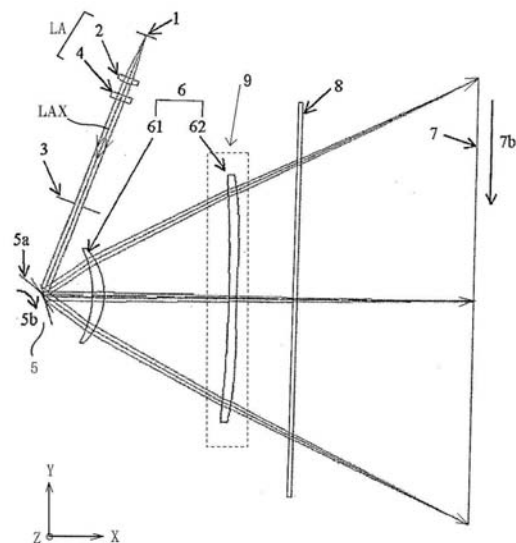
前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡で偏向走査された光束を被走査面上に結像するとともに副走査断面において回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする1枚以上の結像レンズからなる結像光学系と、

を有する走査光学装置において、

前記結像光学系の少なくとも1つの結像レンズは副走査断面の面が非球面形状で、

保持部材に移動可能に保持されていること。



【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した光束を偏向走査する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡で偏向走査された光束を被走査面上に結像するとともに副走査断面において回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする少なくとも 1 枚の結像レンズを有する結像光学系と、

を有する走査光学装置において、

前記結像光学系の少なくとも 1 枚の結像レンズは、副走査断面のレンズ面が非円弧形状であり、かつ、

前記副走査断面のレンズ面が非円弧形状である結像レンズは、副走査方向のシフトと前記結像光学系の光軸の回りの回転方向の少なくとも一方で移動可能であることを特徴とする走査光学装置。

【請求項 2】

光源手段と

前記光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡と被走査面との間に前記回転多面鏡側から順に第 1 の結像レンズ、ミラー、第 2 の結像レンズを有し、副走査断面において前記回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする結像光学系と、

を有する走査光学装置において、

前記第 2 の結像レンズは、副走査断面のレンズ面が非円弧形状であり、

前記ミラーは主走査方向と平行な軸回りに回転可能であることを特徴とする走査光学装置。

【請求項 3】

光源手段と

前記光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡と被走査面との間に前記回転多面鏡側から順に第 1 の結像レンズ、ミラー、第 2 の結像レンズを有し、副走査断面において前記回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする結像光学系と、

を有する走査光学装置において、

前記第 2 の結像レンズは、副走査断面のレンズ面が非円弧形状であり、

前記第 2 の結像レンズは、前記結像光学系の光軸回りに回転可能であることを特徴とする走査光学装置。

【請求項 4】

前記非円弧形状は、4 次以上の非球面係数を含む非円弧形状からなり、該 4 次以上の非球面係数のうち、4 次または 4 次以上の非球面係数は、前記結像光学系の主走査方向において、前記結像光学系の中央部から周辺部にいくに従って変化していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【請求項 5】

前記移動可能な結像レンズは長方形形状をしており、前記結像レンズの長手方向に離間した少なくとも 2 箇所以上の位置には、入射光束の位置を検出する検出素子が設けられており、前記検出素子からの出力信号に基づいて前記結像レンズの位置が調整されていることを特徴とする請求項 1 に記載の走査光学装置。

【請求項 6】

前記結像レンズは、それに入射する主光線が前記結像レンズの長手方向全域にわたって前記結像レンズの母線と一致するように調整されていることを特徴する請求項 5 に記載の走査光学装置。

【請求項 7】

前記第 2 の結像レンズとミラーは長方形状をしており、

前記第 2 の結像レンズ又はミラーのうち移動可能な部材の長手方向に離間した少なくとも 2 箇所以上の位置には、入射光束の位置を検出する検出素子が設けられており、前記検出素子からの出力信号に基づいて前記移動可能な部材の位置が調整されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の走査光学装置。

【請求項 8】

前記結像レンズは、それに入射する主光線が前記結像レンズの長手方向全域にわたって前記結像レンズの母線と一致するように調整されていることを特徴とする請求項 7 に記載の走査光学装置。

【請求項 9】

光源手段と

前記光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡で偏向走査された光束を被走査面上に結像するとともに副走査断面において回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする少なくとも 1 枚の結像レンズからなる結像光学系と、

を有する走査光学装置において、

前記結像光学系のうち少なくとも 1 つの結像レンズは、長方形状で副走査方向に高さが調整でき、

さらに、前記結像光学系の光軸回りに回転できる調整機構と、

長手方向に離間した少なくとも 2 箇所以上の位置には、入射光束の位置を検出する検出素子が設けられており、前記検出素子からの出力信号に基づいて前記結像レンズの位置が調整されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項 10】

光源手段と

前記光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡と被走査面との間に前記回転多面鏡側から順に第 1 の結像レンズ、ミラー、第 2 の結像レンズを有し、副走査断面において前記回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする結像光学系と、

を有する走査光学装置において、

前記ミラーは、主走査方向と平行な軸周りに回転できる調整機構が設けられており、前記第 2 の結像レンズは、長方形状で光軸回りに回転させる調整機構と、

前記第 2 の結像レンズの長手方向に離間した少なくとも 2 箇所以上の位置には検出素子が設けられており、前記検出素子の出力信号に基づいて前記ミラーと第 2 の結像レンズの少なくとも一方の位置が調整されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項 11】

前記結像レンズは、それに入射する主光線が前記結像レンズの長手方向全域にわたって前記結像レンズの母線と一致するように調整されていることを特徴する請求項 9 又は 10 に記載の走査光学装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記走査光学装置で走査された光束によって前記感光体の上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写

10

20

30

40

50

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 13】

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置と、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走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は走査光学装置およ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。

10

【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（LBP）用の走査光学装置が種々と提案されている（特許文献 1 参照）。

【0003】

図 8 は従来の走査光学装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図 9 は図 8 の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【0004】

20

図 8、図 9 において、1 は光源手段であり、1 つの発光部（発光点）から構成される半導体レーザより成っている。

【0005】

同図において光源手段 1 から射出した光束は開口絞り 3 で整形され、コリメータレンズ 2 によって平行光束とされ、シリンドリカルレンズ 4 によって副走査方向にのみ収束される。

【0006】

そしてシリンドリカルレンズ 4 によって副走査方向にのみ収束された光束は、偏向手段である光偏向器（回転多面鏡）5 の偏向面 5 a 又はその近傍において主走査方向に長く延びた焦線状（線状）に結像される。

30

【0007】

コリメータレンズ 2 とシリンドリカルレンズ 4 の各要素は入射光学系 LA の一要素を構成している。

【0008】

さらに図中矢印 5 b 方向に一定角速度で回転している回転多面鏡 5 によって偏向走査された光束は、結像光学系 6 を構成する結像レンズ 6 a によって感光ドラム等から成る被走査面 7 上にスポット状に集光される。そして被走査面 7 上をスポット状の光束で矢印 7 b 方向に一定速度で走査する。

【0009】

回転多面鏡 5 を構成する複数の偏向面 5 a は主走査方向に対して垂直な角度で形成される。しかしながら、加工誤差等によって副走査方向に倒れを生じると、それによって被走査面 7 上に結像するスポットが副走査方向に変動してしまう。

40

【0010】

それを補正する為に、結像光学系 6 として、副走査断面内において偏向面 5 a 近傍と被走査面 7 とを共役な関係とする、アナモフィック系より成る所謂面倒れ補正光学系を用いている。このような面倒れ補正光学系を用いた走査光学装置が知られている（特許文献 1）。

【特許文献 1】特開 2003 - 241126 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 1 1 】

面倒れ補正光学系は被走査面とこれに平行な偏向面近傍の平面とを副走査断面において共役な関係にしている。

【 0 0 1 2 】

ところが、回転多面鏡は偏向面が回転軸上にないため回転走査とともに偏向面の位置は光軸方向に変位する。

【 0 0 1 3 】

すなわち回転多面鏡の偏向面が被走査面の共役点と共役となる（一致する）のは回転多面鏡の所定の回転角のときだけである。入射光束と偏向面の交点は、回転多面鏡の回転に伴って被走査面から離れる方向に変位し、走査中心で最も離れ、さらに回転すると走査面に近づく方向に変位する。

10

【 0 0 1 4 】

偏向面の位置は主走査像高に対して2次関数的な変化をする。このため通常、共役関係が走査領域の両端部の2点となるように設計する。この結果、共役関係以外の走査領域では原理的に面倒れを抑えることができない。

【 0 0 1 5 】

一方、面倒れ性能を重視して走査領域全域で共役関係に設定することはできるが、このような設計を行うと被走査面7における副走査方向の光束のスポットの結像位置が像高によって大きく湾曲してしまい基本性能が劣化してくる。

【 0 0 1 6 】

20

ところで、共役関係は結像光学系の近軸性能（物点位置、レンズ焦点距離）で一義的に決まってしまう。それに対して、スポットの最良結像位置（ピント位置）は結像光学系の球面収差量によりある程度制御可能である。

【 0 0 1 7 】

全像高で偏向面と被走査面上を共役関係となるように近軸性能を決定し、ピント位置の制御を結像光学系の副走査断面の面形状を4次以上の非球面係数を用いれば良い。

【 0 0 1 8 】

そうすれば、球面収差の発生量を主走査中心と主走査方向の端部で異ならせることができる。

【 0 0 1 9 】

30

それにより全像高で偏向面の位置を被走査面7上に一致させることができる。すなわち、主走査中心の位置においては、結像光学系の副走査方向の周辺部の曲率半径を副走査中心部の曲率半径よりも大きくなるような非球面形状とする。

【 0 0 2 0 】

主走査方向の端部位置においては、結像光学系の副走査方向の周辺部のレンズ面の曲率半径を副走査中心部の曲率半径よりも小さくなり、かつレンズ面を非球面形状とする。

【 0 0 2 1 】

非球面効果により曲率半径を副走査方向に変化させる関係は、アンダーフィールド型の走査光学系の場合は上記の関係になる。しかしながら、オーバーフィールド型の走査光学系の場合は主走査中心と主走査端部におけるこの関係は逆転する。

40

【 0 0 2 2 】

すなわち、主走査中心位置においては、結像光学系の副走査方向周辺部の面の曲率半径を副走査中心部の面の曲率半径よりも小さくするようにし、かつレンズ面を非球面形状とする。主走査端部位置においては、結像光学系の副走査方向周辺部の面の曲率半径を副走査中心部の面の曲率半径よりも大きくなるようにし、かつレンズ面を非球面形状とする。

【 0 0 2 3 】

このように結像光学系の面の非球面形状を決定すれば全像高での共役関係を維持しつつピント合わせができる。

【 0 0 2 4 】

副走査断面においてレンズ面の形状を非球面形状として上記の設計を行うと次のような

50

課題が生じてくる。

【 0 0 2 5 】

結像光学系を構成する光学部品の製造誤差や組立誤差により、結像光学系に入射する光線高さが上下方向にずれて入射する場合を考える。入射光束は結像光学系が副走査断面において、光軸から離れた位置を通過するため、光束の上端と下端は光軸から非対称な位置を通る。

【 0 0 2 6 】

すなわち光束の上端と下端は断面形状の面法線に対して非対称な入射角となりコマ収差が多く発生する要因となる。断面形状が非球面になると光軸から副走査方向に離れるにつれて曲率半径も変化することになり、従来の球面レンズを用いた場合に比べてコマ収差が大きくなり、スポットのサイドローブが大きくなって良好な画像形成ができなくなるという問題がある。

10

【 0 0 2 7 】

本発明は、走査範囲の全領域において偏向面と被走査面を共役関係にしたときに結像光学系に入射する光束の光線高さがずれて、光束のスポット形状がくずれるのを効果的に抑えることができ良好な画像形成ができる走査光学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 8 】

本発明の走査光学装置は、

・光源手段と、

20

前記光源手段から出射した光束を偏向走査する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡で偏向走査された光束を被走査面上に結像するとともに副走査断面において回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする少なくとも1枚の結像レンズを有する結像光学系と、

を有する走査光学装置において、

前記結像光学系の少なくとも1枚の結像レンズは、副走査断面のレンズ面が非円弧形状であり、かつ、

前記副走査断面のレンズ面が非円弧形状である結像レンズは、副走査方向のシフトと前記結像光学系の光軸の回りの回転方向の少なくとも一方で移動可能であることを特徴としている。

30

【 0 0 2 9 】

・光源手段と

前記光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡と被走査面との間に前記回転多面鏡側から順に第1の結像レンズ、ミラー、第2の結像レンズを有し、副走査断面において前記回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする結像光学系と、

40

を有する走査光学装置において、

前記第2の結像レンズは、副走査断面のレンズ面が非円弧形状であり、

前記ミラーは主走査方向と平行な軸回りに回転可能であることを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

・光源手段と

前記光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡と被走査面との間に前記回転多面鏡側から順に第1の結像レンズ、ミラー、第2の結像レンズを有し、副走査断面において前記回転多面鏡の偏向面と被走査面を

50

共役関係とする結像光学系と、
を有する走査光学装置において、

前記第２の結像レンズは、副走査断面のレンズ面が非円弧形状であり、

前記第２の結像レンズは、前記結像光学系の光軸回りに回転可能であることを特徴としている。

【００３１】

・光源手段と

前記光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡で偏向走査された光束を被走査面上に結像するとともに副走査断面において回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする少なくとも１枚の結像レンズからなる結像光学系と、

を有する走査光学装置において、

前記結像光学系のうち少なくとも１つの結像レンズは、長方形形状で副走査方向に高さが調整でき、

さらに、前記結像光学系の光軸回りに回転できる調整機構と、

長手方向に離間した少なくとも２箇所以上の位置には、入射光束の位置を検出する検出素子が設けられており、前記検出素子からの出力信号に基づいて前記結像レンズの位置が調整されていることを特徴としている。

【００３２】

・光源手段と

前記光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

前記光源手段から出射した光束を前記回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、

前記回転多面鏡と被走査面との間に前記回転多面鏡側から順に第１の結像レンズ、ミラー、第２の結像レンズを有し、副走査断面において前記回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする結像光学系と、

を有する走査光学装置において、

前記ミラーは、主走査方向と平行な軸周りに回転できる調整機構が設けられており、前記第２の結像レンズは、長方形形状で光軸回りに回転させる調整機構と、

前記第２の結像レンズの長手方向に離間した少なくとも２箇所以上の位置には検出素子が設けられており、前記検出素子の出力信号に基づいて前記ミラーと第２の結像レンズの少なくとも一方の位置が調整されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【００３３】

本発明によれば、走査範囲の全領域において偏向面と被走査面を共役関係にしたときに結像光学系に入射する光束の光線高さがずれて、光束のスポット形状がくずれるのを効果的に抑えることができ良好な画像形成ができる走査光学装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３４】

本発明の走査光学装置は、

光源手段と、

光源手段から出射した光束を偏向する複数の偏向面を有する回転多面鏡と

光源手段から出射した光束を回転多面鏡の偏向面で主走査方向に長い線像として結像させる入射光学系と、を有している。

【００３５】

更に回転多面鏡で偏向走査された光束を被走査面上に結像するとともに副走査断面において回転多面鏡の偏向面と被走査面を共役関係とする結像光学系と、を有している。

【００３６】

10

20

30

40

50

ここで結像光学系は、少なくとも 1 枚の結像レンズから成っている。

【0037】

このうち少なくとも 1 枚の結像レンズは、長方形状で副走査断面のレンズ面が非円弧形状（非球面形状）である。更に調整機構により保持部材に移動可能に例えば副走査方向のシフト（副走査方向の高さ調整）と光軸周りの回転方向の少なくとも一方で移動可能に又は副走査方向に高さが調整できるようになっている。

【0038】

この他、結像光学系は、他の構成として回転多面鏡側から順に第 1 の結像レンズ、ミラー、長方形状の第 2 の結像レンズを有している。

【0039】

このうち第 2 の結像レンズは副走査断面のレンズ面が非円弧形状である。そして調整機構により第 2 の結像レンズとミラーの少なくとも一方は保持部材に移動可能に保持されている。

【0040】

例えばミラーは主走査方向と平行な軸回りに回転可能であり、第 2 の結像レンズは光軸まわりに回転可能となるように調整されている。

【0041】

調整手段によるこれらの調整は結像レンズの長手方向に離間した少なくとも 2 箇所以上の位置に設けられた入射光束の位置を検出する検出素子からの出力信号に基づいて行われている。

【実施例 1】

【0042】

図 1 は本発明の実施例 1 の走査光学装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。

【0043】

尚、以下の説明において、主走査方向（Y 方向）とは偏向手段の回転軸及び結像光学系の光軸（X 方向）に垂直な方向（偏向手段で光束が偏向反射（偏向走査）される方向）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。主走査断面とは結像光学系の光軸と主走査方向とを含む平面である。副走査断面とは結像光学系の光軸を含み主走査断面に垂直な断面である。

【0044】

図 1 において光源手段 1 は 1 つの又は複数の発光部（発光点）から構成される半導体レーザーから成っている。

【0045】

光源手段 1 から射出した光束は第 1 の光学素子であるコリメータレンズ 2 により平行光束に変換され、第 2 の光学素子であるシリンドリカルレンズ 4 によって副走査方向にのみ収束される。

【0046】

なお、本実施例において第 1 の光学素子 2 は、入射光束の状態を平行光束に変換したが、これに限らず、発散性を弱めた発散光束もしくは収束光束に変換しても良い。

【0047】

シリンドリカルレンズ 4 によって副走査方向にのみ収束された光束は、開口絞り 3 でその断面形状が整形され、偏向手段である光偏向器（回転多面鏡）5 の偏向面 5 a 又はその近傍において主走査方向に長く延びた焦線状（線像）に結像される。

【0048】

上記コリメータレンズ 2 とシリンドリカルレンズ 4 の各要素は第 1 光学系としての入射光学系 L A の一要素を構成する。

【0049】

入射光学系 L A は、その光軸 L A X が、光偏向器 5 の偏向面 5 a の偏向軸に垂直な面に対して副走査方向において特定の入射角度（2 . 5 度）を有するように配置されており、

10

20

30

40

50

光源手段 1 から出射した光束を光偏向器 5 の偏向面 5 a に導光している。

【 0 0 5 0 】

本実施例における走査光学装置は、入射光学系 L A からの光束を、主走査断面内において、光偏向器 5 の偏向面 5 a に該偏向面 5 a の幅よりも狭い光束幅で入射させる所謂アンダーフィールド型の走査光学装置である。

【 0 0 5 1 】

光偏向器 5 は、図中矢印 5 b 方向に一定角速度で回転しており、光偏向器 5 の偏向面 5 a によって偏向された光束は、2 枚の第 1、第 2 の結像レンズ（結像光学素子）6 1、6 2 から成る第 2 光学系としての結像光学系 6 に入射する。結像光学系 6 は、入射光束を被走査面（感光ドラム面）7 上をスポット状に集光する。さらに光偏向器 5 の回転によって

10

スポット状に集光された光束で被走査面 7 上を図中矢印 7 b 方向に一定速度で走査する。

【 0 0 5 2 】

尚、以下、結像レンズ 6 1 を「第 1 結像レンズ 6 1」、結像レンズ 6 2 を「第 2 結像レンズ 6 2」ともいう。

【 0 0 5 3 】

8 は防塵ガラスであり、走査光学装置内部に塵やトナー等が進入するのを防止する為に設けられている。

【 0 0 5 4 】

なお、図 1 における光偏向器 5 は、その偏向面 5 a のみを図示している。

【 0 0 5 5 】

ここにおいて、結像光学系 6 は主走査断面内においては、光偏向器 5 の偏向面 5 a で偏向走査された平行光束を被走査面 7 上にスポット状に結像させる。

20

【 0 0 5 6 】

さらに結像光学系 6 は副走査断面内においては、シリンドリカルレンズ 4 によって偏向面 5 a に結像された結像位置（焦線位置）と被走査面 7 とを共役な関係とする、所謂倒れ補正光学系を構成する。

【 0 0 5 7 】

表 1、表 2 に実施例 1 における各光学要素の数値例と結像光学系 6 の数値例を示す。

【 0 0 5 8 】

結像光学系 6 を構成する第 1 結像レンズ 6 1、第 2 結像レンズ 6 2 の各レンズ面の主走査断面の非球面形状は、各レンズ面と光軸との交点を原点とし、光軸方向を X 軸とする。さらに主走査断面内において光軸と直交する軸を Y 軸、副走査断面内において光軸と直交する軸を Z 軸としたときに、

30

【 0 0 5 9 】

【数 1】

$$x = \frac{y^2/R}{1 + (1 - (1 + k)(y/R)^2)^{1/2}} + \sum_{i=4}^{16} B_i y^i$$

【 0 0 6 0 】

なる式で表わされる。

40

【 0 0 6 1 】

なお、R は近軸曲率半径、k は離心率、B₄ から B₁₆ は各々非球面係数である。

【 0 0 6 2 】

ここで、Y のプラス側（図の上側）とマイナス側（図の下側）で係数が異なる場合は、プラス側の係数には添字 u を附し、マイナス側終了側の係数には添字 l を附している。

【 0 0 6 3 】

また、第 1 結像レンズ 6 1 の両レンズ面と第 2 結像レンズ 6 2 の光偏向器 5 側のレンズ面の副走査断面の形状は、副走査断面の曲率半径が r である円弧形状である。

【 0 0 6 4 】

次に第 2 結像レンズ 6 2 の被走査面 7 側のレンズ面の副走査断面の形状は 4 次の項を含

50

む非球面形状（非円弧形状）をしており、

【 0 0 6 5 】

【 数 2 】

$$x = \frac{z^2/r'}{1 + (1 - (1 + k_z)(z/r')^2)^{1/2}} + \sum_{j=0}^{10} E_j y^j z^4 + \sum_{k=0}^{10} F_k y^k z^6 + \sum_{l=0}^{10} G_l y^l z^8 + \dots$$

【 0 0 6 6 】

なる式で表される。尚、上式において、 k_z は離心率である（請求項 1）。

【 0 0 6 7 】

ここで、副走査断面の曲率半径 r' は、レンズ面の Y 座標により連続的に変化し、

10

【 0 0 6 8 】

【 数 3 】

$$\frac{1}{r'} = \frac{1}{r} + \sum_{j=2}^{10} D_j y^j$$

【 0 0 6 9 】

で表される。

【 0 0 7 0 】

r は光軸上における副走査断面の曲率半径、 D_2 から D_{10} は副走査断面の曲率半径の変化係数である。

20

【 0 0 7 1 】

ここで、Y のプラス側（図の上側）とマイナス側（図の下側）で係数が異なる場合は、プラス側の係数には添字 u を附し、マイナス側終了側の係数には添字 l を附している。

【 0 0 7 2 】

また、副走査断面の 4 次の非球面係数 $E_j y^j$ は、レンズ面の Y 座標により連続的に変化しており、Y の 10 次関数で表される形状となっている。

【 0 0 7 3 】

但し、表 - 2 において、「E - x」は、「10 - x」を意味している。

【 0 0 7 4 】

尚、本実施例では 6 次以上の非球面係数 $F_k y^k$ 、 $G_l y^l$ は 0 次であるが、有限の値

30

【 0 0 7 5 】

【表 1】

表1

使用基準波長	λ	nm	790
発光点数	n		1
半導体レーザカバーガラス肉厚	d _{cg}	mm	0.25000
半導体レーザカバーガラス屈折率	n ₀		1.51052
発光点～コリメータレンズ第1面	d ₀	mm	23.35000
コリメータレンズ第1面曲率半径	R ₁	mm	∞
コリメータレンズ肉厚	d ₁	mm	3.00000
コリメータレンズ屈折率	n ₁		1.76167
コリメータレンズ第2面曲率半径	R ₂	mm	-19.04573
コリメータレンズ第1面～シリンドリカルレンズ第1面	d ₂	mm	6.36756
シリンドリカルレンズ第1面副走査方向曲率半径	R _{s3}	mm	57.44000
シリンドリカルレンズ第1面主走査方向曲率半径	R _{m3}	mm	∞
シリンドリカルレンズ肉厚	d ₃	mm	3.00000
シリンドリカルレンズ屈折率	n ₃		1.52397
シリンドリカルレンズ第2面曲率半径	R ₄	mm	∞
シリンドリカルレンズ第2面～開口絞り	d ₄	mm	58.37199
開口絞り～ポリゴン偏向反射面	d ₅	mm	50.04763
ポリゴン偏向反射面～第1 f θ レンズ第1面	d ₆	mm	26.00000
第1 f θ レンズ肉厚	d ₇	mm	6.00000
第1 f θ レンズ屈折率	n ₇		1.52397
第1 f θ レンズ第2面～第2 f θ レンズ第1面	d ₈	mm	63.00000
第2 f θ レンズ肉厚	d ₉	mm	4.00000
第2 f θ レンズ屈折率	n ₉		1.52397
第2 f θ レンズ第2面～被走査面	d ₁₀	mm	121.05695
防塵ガラス肉厚	t	mm	2.00000
防塵ガラス屈折率	n ₁₀		1.51052
入射光学系ポリゴン入射角	γ	度	70.00000
最大有効光線走査角度	η	度	35.04795
ポリゴン外接円半径	r	mm	20.00000
ポリゴン面数	men		6
絞り径	$\phi M \times \phi S$ (楕円)	mm	4.3 × 1.16

【 0 0 7 6 】

10

20

30

【表 2】

表2

f θ レンズ形状			
第 1 f θ レンズ			
第1面		第2面	
R	-47.79289	R	-32.09907
k	-9.38333E+00	k	-3.33606E-01
B4	-1.15068E-05	B4u	-3.74078E-07
B6	3.22676E-08	B6u	5.46865E-09
B8	-4.48458E-11	B8u	1.22723E-11
B10	1.06619E-14	B10u	-2.96445E-14
		B4l	-4.14872E-07
		B6l	5.81255E-09
		B8l	1.12110E-11
		B10l	-2.85520E-14
r	1000.00000	r	1000.00000
第 2 f θ レンズ			
第1面		第2面	
R	-765.98920	R	1076.42309
k	0.00000E+00	k	1.68784E+02
B4	0.00000E+00	B4	-4.25177E-07
B6	0.00000E+00	B6	3.04655E-11
B8	0.00000E+00	B8	-1.40942E-15
B10	0.00000E+00	B10	4.12580E-20
r	198.08300	r	-32.21895
		kz	0.00000E+00
		D2u	3.49149E-06
		D4u	-1.13089E-09
		D6u	2.61250E-13
		D8u	-2.55242E-17
		D10u	0.00000E+00
		D2l	3.14508E-06
		D4l	-6.72921E-10
		D6l	7.79794E-14
		D8l	-2.68999E-19
		D10l	0.00000E+00
		E0	4.04813E-05
		E1	1.88164E-08
		E2	-3.80934E-08
		E3	-2.16279E-10
		E4	6.61635E-12
		E5	3.05708E-13
		E6	-1.98246E-16
		E7	-1.22612E-16
		E8	-2.13308E-20
		E9	1.65626E-20
		E10	-2.28763E-23

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

前述したように面倒れ補正光学系は被走査面とこれに平行な偏向面近傍の平面と副走査断面において共役な関係にしている。ところが、回転多面鏡は偏向面が回転軸上にないため回転走査とともに偏向面の位置は光軸方向に変位する。

【 0 0 7 8 】

この結果、共役関係以外の走査領域では原理的に面倒れを抑えることができない。

【 0 0 7 9 】

図 1 0 は、この様子を模式的に示した説明図である。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 (a) ~ 図 1 0 (e) は結像光学系 6 による偏向面 5 a と被走査面 7 の副走査断面内での共役関係を示している。図 1 0 (a) と図 1 0 (c) は主走査方向の走査端部における偏向面 5 a の状態、図 1 0 (b) は主走査方向の走査中央部における偏向面 5 a の状態を示している。

【 0 0 8 1 】

図 1 0 (d) は横軸に像面上の主走査方向のスポットの位置 (像高) 、縦軸に面倒れが生じたときのスポットの高さずれを示している。

【 0 0 8 2 】

図 1 0 (e) は横軸に像面上の主走査方向のスポットの位置 (像高) 、縦軸に副走査方向のスポットのピント位置を示している。

【 0 0 8 3 】

図 1 0 において、5 a は偏向面、6 は結像光学系、7 は被走査面である。

【 0 0 8 4 】

P' と Q' は結像光学系 6 による偏向面 5 a 上の点 P , Q の共役点である。D' , E' , F' は結像光学系 6 による偏向面 5 a 近傍に結像した入射光学系 L A による焦線位置 D , E , F の結像位置である。

【 0 0 8 5 】

すなわち副走査断面内のピント位置である。偏向面 5 a は図 1 0 (a) → 図 1 0 (b) → 図 1 0 (c) のように変位するのでその共役点は被走査面 7 を横切って移動し、図 1 0 (d) に示すように面倒れが 0 になる完全共役になる像高は主走査方向の両端の 2 点である。

【 0 0 8 6 】

この場合、副走査方向のピントを重視しているので入射光学系 L A の焦線は偏向面 5 a が変位する中に位置させ、像面と共役になるよう設計する。したがって図 1 0 (e) に示すように副走査方向のピントズレは、どの像高でもほぼ 0 である。

【 0 0 8 7 】

一方、面倒れ性能を重視して走査領域全域で共役関係に設定することはできるが、このような設計を行うと被走査面 7 における副走査方向の光束のスポットの結像位置が像高によって大きく湾曲してしまい基本性能が劣化してくる。

【 0 0 8 8 】

図 1 1 は、この様子を模式的に示した説明図である。図 1 1 (a) ~ 図 1 1 (e) において図 1 0 と同一記号は同じ構成要素である。

【 0 0 8 9 】

図 1 1 (a) ~ 図 1 1 (c) において回転多面鏡 5 の回転走査に伴って移動した偏向面 5 a 上の点 P , Q が結像光学系 6 によって常に被走査面 7 上に点 P' , Q' として結像するよう設計したとする。そうすると、入射光学系 L A による焦線 D , E , F は結像光学系 6 により点 D' , E' , F' のよう結像位置は被走査面 7 上からずれてピント変動が生じる。

【 0 0 9 0 】

図 1 1 (c) , 図 1 1 (d) はその様子をグラフ化して示したものである。スポットの結像性能は基本性能でありこれを劣化させることは光学性能を落として設計することにな

10

20

30

40

50

る。設計の深度幅に十分余裕がある場合はこのような設計も可能である。

【0091】

このように結像光学系のレンズ面の非円弧形状（非球面形状）を決定すれば全像高での共役関係を維持しつつピント合わせができる。

【0092】

しかしながら副走査断面においてレンズ面の形状を非円弧形状として上記の設計を行うと、従来の球面レンズを用いた場合に比べてコマ収差が大きくなり、スポットのサイドローブが大きくなって良好な画像形成ができなくなってくる。

【0093】

図12は副走査断面において非円弧形状のレンズ面を含む結像レンズにおいて、幅2.5mmの入射光束位置が副走査方向に変化した場合のスポット形状を示している。各々のスポットにおいて上下方向が副走査方向、左右方向が主走査方向を示す。

【0094】

スポット形状はピーク光量のスライス断面による等高線で表示しており、スライスレベルは37%、13.5%、10%、7%、5%、2%である。

【0095】

図12(a)は設計値で光線入射高さが光軸から0mmである。図12(b)は光線入射高さが0.1mmである。図12(c)は0.3mm、(d)は0.5mm、(e)は0.7mmの場合である。

【0096】

横方向は主走査方向の像高位置におけるスポット形状を示しており、左端から像高153.5mm、111.7mm、55.9mm、0mm、-55.9mm、-111.7mm、-153.5mmである。左端は入射光学系のレーザ光源が偏向面に入射している側の像高である。図において入射光線の高さが大きくなると図12(a)から図12(e)に示すようにスポット形状は両端部の像高でスポット形状の劣化が顕著になる。0.5mmを越えると急激に劣化することがわかる。

【0097】

そこで本実施例においては、結像光学系6の少なくとも1つの結像レンズ62は長方形で副走査断面のレンズ面が非円弧形状（非球面形状）としている。

【0098】

ここで非円弧形状は、4次以上の非球面係数を含む非円弧形状からなる。4次以上の非球面係数のうち、4次または4次以上の非球面係数は結像光学系の主走査方向において、結像光学系の中央部から周辺部にいくに従って変化している。

【0099】

そして少なくとも1つの結像レンズは、副走査方向のシフト（副走査方向の高さ調整）と光軸回りの回転方向の少なくとも一方で移動可能となるように保持部材に保持している。

【0100】

図2に本実施例において、偏向面5aが加工誤差によって副走査方向で上向きに5'の倒れ誤差が生じた場合の面倒れによる被走査面7における走査線湾曲を示す。

【0101】

図3に本実施例における副走査方向の像面湾曲を示す。

【0102】

図3において、「S s l i c e +」は副走査方向のスポット径が85μm以下となるプラス側デフォーカス位置、同様に「S s l i c e -」は副走査方向のスポット径が85μm以下となるマイナス側デフォーカス位置を示す。さらに「S c e n t e r」は「S s l i c e +」と「S s l i c e -」の中間のデフォーカス位置を示す。

【0103】

本実施例においては、偏向面5aが加工誤差によって副走査方向で上向きに5'の倒れ誤差が生じた場合の面倒れによる走査線湾曲の量が有効走査領域内（±115mm）の全

10

20

30

40

50

域において $0.3\ \mu\text{m}$ 以下という良好な性能を実現している。

【0104】

さらに副走査方向の像面湾曲も P - P (Peak to Peak) 0.7mm という良好な光学性能を同時に満足することに成功している。

【0105】

次に図1の実施例における結像レンズの位置調整方法について説明する。

【0106】

本実施例では結像レンズ62の長手方向に離間した少なくとも2箇所以上の位置には、入射光束の位置を検出する検出素子18、19を設けている。

【0107】

そして、検出素子からの出力信号に基づいて結像レンズ62の位置を調整している。

【0108】

結像レンズ62の調整は結像レンズは、それに入射する主光線が結像レンズ62の長手方向全域にわたって結像レンズ62の母線と一致するように調整している。

【0109】

図1において破線を囲んだ部分9が保持部材に保持され、調整する領域を示す。本実施例では、第2結像レンズ62を移動可能となるようにしている。

【0110】

図4は第2結像レンズ62を模式的にブロックで示し、第2結像レンズ62の姿勢を調整する調整機構（調整手段）を示している。

【0111】

第2結像レンズ62の姿勢を調整する調整機構は光学箱を保持する調整工具（図示せず）に組み込まれており、図4に示す第1の保持部（保持部材）12、13、第2の保持部（保持部材）14、15、ラインセンサ（検出素子）18、19等で構成されている。

【0112】

座標系は図4に示す様に光軸方向をX軸、第2結像レンズ62の長手方向をY軸、X軸とY軸に直交する軸をZ軸とする。図4において、10、11は第2結像レンズ62のX軸方向位置を決めるために光学箱に設けられたX基準面で、例えば、光学箱のリップ等で形成されるものである。

【0113】

第2結像レンズ62は、Y軸方向に離間した2箇所を第1の保持部12、13で保持し、X基準10、11に当接した状態で保持される。第1の保持部12、13はそれぞれZ軸方向に独立に調整可能な機構を備え、第2結像レンズ62の姿勢はX軸回りの回転およびZ軸方向にシフト（移動）する方向に調整される。

【0114】

16、17は、第2結像レンズ62のレンズ面上を走査する光線を示している。

【0115】

16は、設計値の状態で第2結像レンズ62のほぼ中心を走査する光線（基準走査光）を示している。

【0116】

図4の第2結像レンズ62の姿勢は、設計値の基準走査光16に対応した基準状態の状態を示している。

【0117】

第2結像レンズ62の調整は、この基準状態から行われる。

【0118】

17は、光学部品の加工誤差や組立て誤差等により第2結像レンズ62のレンズ面上を傾いて走査する光線（傾斜走査光）の状態を示す。

【0119】

例えば、光偏向器は、回転軸が傾くように組立てられた場合にこのような状態になる。このとき第1の保持部12、13をそれぞれZ軸方向に調整して第2結像レンズ62と傾

10

20

30

40

50

斜走査光 17 の相対位置が設計値の状態になるように調整をおこなう。

【0120】

第1の保持部12、13の調整を容易にするために、調整工具はZ軸方向に複数の画素が配列されたラインセンサ（検出素子）18、19を第1保持部12、13にそれぞれと一体化して備えている。

【0121】

第1の保持部12、13で一旦第2結像レンズ62が保持されれば、ラインセンサ18、19のZ軸方向に配列した画素と第2結像レンズ62との相対位置が決まる。

【0122】

基準状態の位置で第2結像レンズ62の中心を通過する基準走査光16が通過する画素を原点として記憶し、傾斜走査光17がラインセンサ17、18の原点を通過するように第1保持部12、13を調整すれば調整は容易かつ定量的、高精度に行うことができる。

【0123】

第2結像レンズ62を調整した後は、第2結像レンズ62を光学箱のX基準面10、11にUV接着固定するなどして固定する。

【0124】

調整精度はレンズ通過位置における光束径の1/5以下の精度が必要で、本実施例では約2.5mmの光束径に対し0.5mm以下に調整する精度が必要である。ラインセンサ18、19の画素ピッチは7μ程度で十分な分解能を有し、第1の保持部12、13と第2結像レンズ62の位置精度0.05mm以下となり、目標の調整精度は達成している。より望ましくは0.1mm以下に調整を追い込むと図12に示したようにスポットの劣化をより抑え良好な状態に保つことができる。

【0125】

図5は傾斜走査光17に対して第2結像レンズ62が調整された状態を示す。

【0126】

傾斜走査光17では第2結像レンズ62上で傾いた例を示した。結像レンズ上の走査光の高さが単純に変化した場合（例えば図6のミラーM1の紙面内傾き）にも第1の保持部12、13を上記調整方法と同様に調整すればよく、光束のスポットの劣化を抑えることができる。

【0127】

なお、調整機構は第2結像レンズ62のY軸方向の両端部を保持する第2の保持部14、15を有し、第2結像レンズ62のY軸方向の位置が調整される。

【0128】

第2の保持部14、15は第2結像レンズ62をY軸方向に調整し片倍率を調整する機構である。ここで片倍率とは被走査面7上を走査する光の画像中心から上流側、下流側の走査時間の対称性である。このような調整を行うことにより光学性能による画像の延びを画像中心に対してバランスさせ、良好な品質の画像を提供することができる。

【0129】

図6は走査光学装置の走査光学系での調整箇所の構成を示した説明図である。

【0130】

図6において丸1、丸2は図4で説明した第2結像レンズ62の第1の保持部12、13による姿勢調整を行う調整機構である。丸3は図4の第2の保持部14、15によるY方向位置の調整手段で、片倍率の調整手段である。丸4は第2結像レンズ62をY軸回りに回転させる機構で走査線曲がりの調整機構である。丸5は光学箱BOX全体を光軸X周りに回転させる機構で走査線傾きの調整機構である。丸6は光学箱BOX全体をZ方向にシフトさせる調整機構で照射位置高さの調整機構である。

【0131】

被走査面7における光束のスポットの劣化は調整機構丸1、丸2の調整で解決している。さらに走査光学装置としての完成度を上げ、片倍率、走査線曲がり、走査線傾き、照射位置の調整機構を設けることにより、組立てや部品精度で生じた光学性能の劣化を軽減す

10

20

30

40

50

ることができ良好な画像を提供することができる。

【0132】

特にカラー走査光学装置の場合は走査線曲がりと傾きは色ずれの原因となるのでこのような調整機構が必須となる。

【0133】

以上のように本実施例では、走査範囲の全領域において偏向面と被走査面を共役関係にしたときに結像光学系に入射する光束の光線高さがずれて、光束のスポット形状がくずれるのを効果的に抑えている。これにより良好な画像形成ができる走査光学装置を得ている。

【実施例2】

10

【0134】

図7は、走査光学装置としての調整に関する実施例2の要部概略図である。

【0135】

本実施例の結像光学系6は回転多面鏡5と被走査面7との間に回転多面鏡5側から順に第1の結像レンズ61、長方形のミラーM1、長方形の第2の結像レンズ62を有している。そして、副走査断面において回転多面鏡5の偏向面5aと被走査面7を共役関係としている。

【0136】

第2の結像レンズ62は副走査断面の面が非球面形状である。

【0137】

20

第2の結像レンズ62とミラーM1の少なくとも一方は保持部材に移動可能に保持されている。

【0138】

調整機構によりミラーM1は主走査方向と平行な軸回りに回転可能であり、第2の結像レンズ62は光軸回りに回転可能である。

【0139】

第2の結像レンズ62又はミラーM1のうち調整のために移動可能な少なくとも一方の部材の長手方向に離間した少なくとも2箇所以上の位置には、入射光束の位置を検出する検出素子が設けられている。

【0140】

30

そして検出素子からの出力信号に基づいて移動可能な部材の位置を調整している。

【0141】

即ちミラーM1と第2の結像レンズ62のうち少なくとも一方の位置を調整している。このときの調整は、結像レンズ62に入射する主光線が結像レンズ62の長手方向全域にわたって結像レンズ62の母線と一致するように調整している。

【0142】

本実施例は、実施例1と結像レンズ61、62の間に移動可能又は回転可能なミラーM1を備えた点が異なっている。

【0143】

40

図7では図6の調整機構丸1の代わりにミラーM1をY軸周りに回転させている。そして第2結像レンズ62のレンズ面上を走査する光の副走査方向の高さ(Z軸方向)を調整し、第2結像レンズ62の中心と一致させている。調整機構丸2、丸3、丸4、丸5、丸6は図6と同じ調整機構である。

【0144】

なお、以上の各実施例では結像レンズが副走査断面内において少なくとも1面が非球面形状であり、これにより偏向面の面倒れを全像高で補正する光学系を例にとり説明した。そして、結像レンズのレンズ面上を走査する光線の位置ずれがスポット劣化に顕著になる場合として説明してきた。

【0145】

図4、図5に示した調整機構で結像レンズのレンズ面上の走査光と結像レンズの位置を

50

合わせ、スポットの劣化を抑える効果は、結像レンズの副走査断面が球面であっても効果がある。

【 0 1 4 6 】

本発明で述べた調整機構は副走査断面は非球面形状であることに限定されるものではなく、副走査断面が球面であっても同様の効果を得ることができる。

【 0 1 4 7 】

以上のように本発明によれば、走査範囲の全領域において偏向面と被走査面を共役関係にしたときに結像光学系に入射する光束の光線高さがずれて光束のスポット形状がくずれるのを効果的に抑えることができる。この結果、良好な画像形成ができる走査光学装置を得ることができる。

10

【 0 1 4 8 】

本発明は、子線面が非円弧形状の結像レンズを、それに入射する光束の光線高さおよび光束の傾きが結像レンズの母線形状と略一致するように移動可能に調整する事により入射光束を子線面に対して略対称に入射させることができる。これによって、光束のスポット形状の劣化を抑制することができる。

【 0 1 4 9 】

また、結像レンズの子線断面（子線面）が円弧形状の場合に、結像レンズと入射光線の高さおよび傾きがずれると、光束のスポット形状がくずれてくるが、本発明に係る調整を行うことによって光束のスポット径の劣化を抑えることができる。

【 0 1 5 0 】

20

図 1 3 は、本発明の画像形成装置の実施例を示す要部断面図である。図 1 3 において、符号 1 0 4 は画像形成装置を示す。

【 0 1 5 1 】

この画像形成装置 1 0 4 には、パーソナルコンピュータ等の外部機器 1 1 7 からコードデータ D c が入力する。このコードデータ D c は、画像形成装置内のプリンタコントローラ 1 1 1 によって、画像データ（ドットデータ）D i に変換される。この画像データ D i は、実施例 1、2 に示した構成を有する光走査ユニット 1 0 0 に入力される。そして、この光走査ユニット 1 0 0 からは、画像データ D i に応じて変調された光ビーム 1 0 3 が出射され、この光ビーム 1 0 3 によって感光ドラム 1 0 1 の感光面が主走査方向に走査される。

30

【 0 1 5 2 】

静電潜像担持体（感光体）たる感光ドラム 1 0 1 は、モータ 1 1 5 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 1 0 1 の感光面が光ビーム 1 0 3 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 1 0 1 の上方には、感光ドラム 1 0 1 の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ 1 0 2 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 1 0 2 によって帯電された感光ドラム 1 0 1 の表面に、光走査ユニット 1 0 0 によって走査される光ビーム 1 0 3 が照射されるようになっている。

【 0 1 5 3 】

先に説明したように、光ビーム 1 0 3 は、画像データ D i に基づいて変調されており、この光ビーム 1 0 3 を照射することによって感光ドラム 1 0 1 の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、光ビーム 1 0 3 の照射位置よりもさらに感光ドラム 1 0 1 の回転方向の下流側で感光ドラム 1 0 1 に当接するように配設された現像器 1 0 7 によってトナー像として現像される。

40

【 0 1 5 4 】

現像器 1 0 7 によって現像されたトナー像は、感光ドラム 1 0 1 の下方で、感光ドラム 1 0 1 に対向するように配設された転写ローラ（転写器）1 0 8 によって被転写材たる用紙 1 1 2 上に転写される。用紙 1 1 2 は感光ドラム 1 0 1 の前方（図 1 3 において右側）の用紙カセット 1 0 9 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 1 0 9 端部には、給紙ローラ 1 1 0 が配設されており、用紙カセット 1 0 9 内の用紙 1

50

12を搬送路へ送り込む。

【0155】

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13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。

【0156】

そして転写部から搬送されてきた用紙112を定着ローラ113と加圧ローラ114の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙112上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ113の後方には排紙ローラ116が配設されており、定着された用紙112を画像形成装置の外に排出せしめる。

10

【0157】

図13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。

【0158】

図14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。本実施形態は、走査光学装置を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。

【0159】

図14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、2に示したいずれかの構成を有する走査光学装置である。21, 22, 23, 24は各々像担持体としての感光ドラムである。31, 32, 33, 34は各々現像器、51は搬送ベルトである。

20

【0160】

図14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、カラー画像形成装置内のプリントコントローラ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。

30

【0161】

これらの画像データは、それぞれ走査光学装置11, 12, 13, 14に入力される。そして、これらの走査光学装置11乃至14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。

【0162】

本実施例におけるカラー画像形成装置は走査光学装置(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。

40

【0163】

本実施例におけるカラー画像形成装置は上述の如く4つの走査光学装置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。

【0164】

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】

50

【 0 1 6 5 】

【図 1】本発明の実施例 1 の走査光学装置の主走査方向の要部断面図

【図 2】本発明の実施例 1 において面倒れによる走査線湾曲を示す図

【図 3】本発明の実施例 1 における副走査方向の像面湾曲を示す図。

【図 4】本発明の実施例 1 における調整機構を示す図

【図 5】本発明の実施例 1 における調整機構を示す図

【図 6】本発明の実施例 1 における走査光学装置における調整機構を示す図

【図 7】本発明の実施例 2 における走査光学装置における調整機構を示す図

【図 8】従来の走査光学装置の主走査方向の要部断面図

【図 9】従来の走査光学装置の副走査方向の要部断面図

10

【図 10】子線球面の倒れ補正光学系の説明図

【図 11】子線非球面の倒れ補正光学系の説明図

【図 12】結像レンズの光線高さずれとスポットの関係

【図 13】本発明の画像形成装置の説明図

【図 14】本発明のカラー画像形成装置の説明図

【符号の説明】

【 0 1 6 6 】

1 : 光源手段

2 : 第 1 の光学素子 (コリメータレンズ)

3 : 開口絞り

4 : 第 2 の光学素子 (シリンドリカルレンズ)

5 : 偏向手段 (光偏向器) (回転多面鏡)

5 a : 偏向面

6 : 結像光学系 (f θ レンズ系)

6 1 : 第 1 結像レンズ

6 2 : 第 2 結像レンズ

7 : 被走査面

8 : 防塵ガラス

L A : 第 1 光学系 (入射光学系)

1 0、1 1 : X 基準面

1 2、1 3 : 第 1 の保持部

1 4、1 5 : 第 2 の保持部

1 6、1 7 : 走査線

1 8、1 9 : 検出素子

M 1 : ミラー

1 1、1 2、1 3、1 4 : 走査光学装置

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 : 走査光学装置

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

20

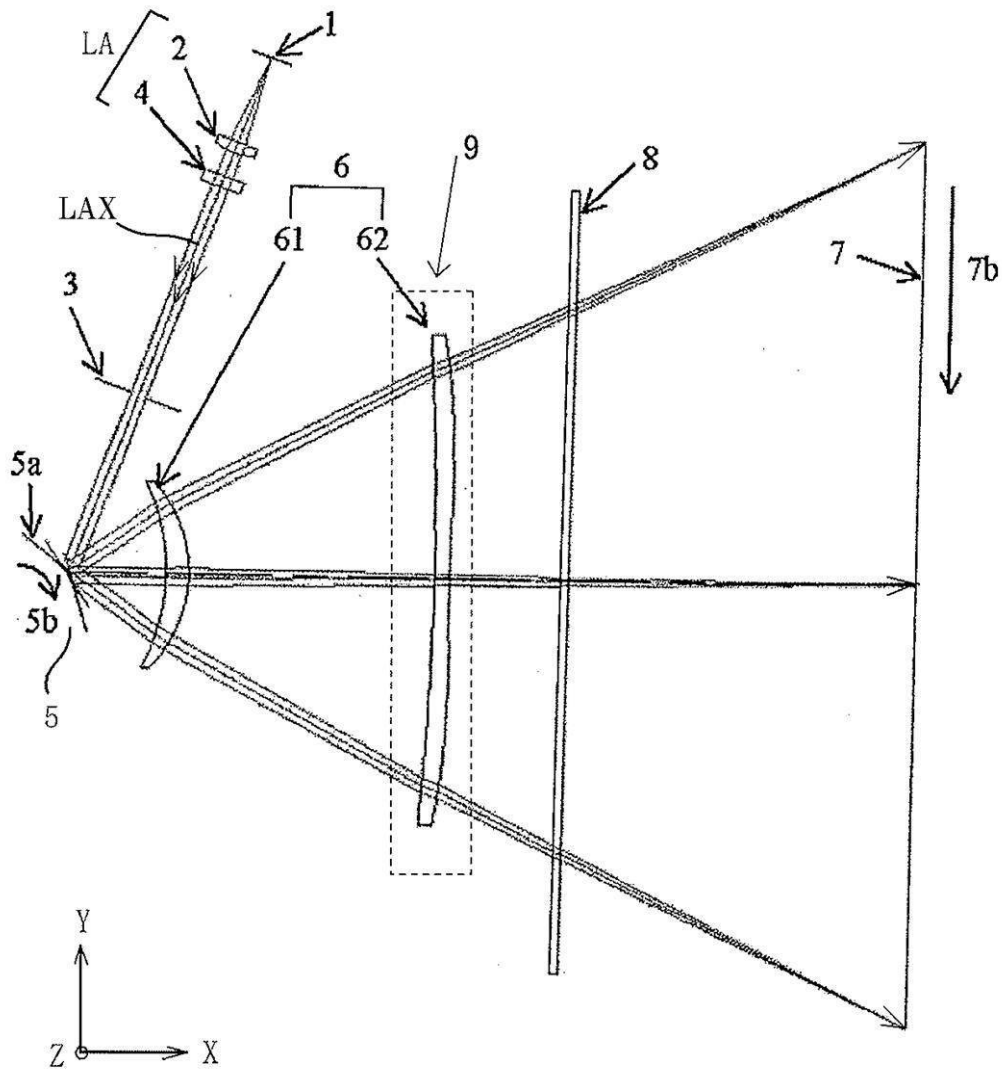
30

40

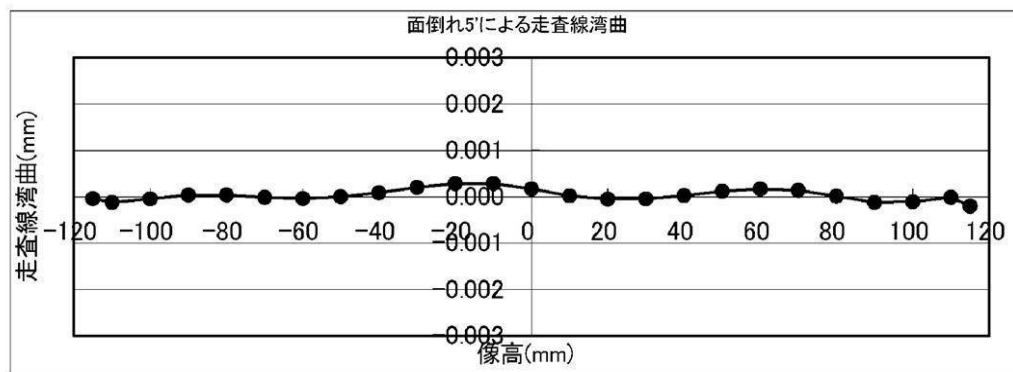
50

- 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

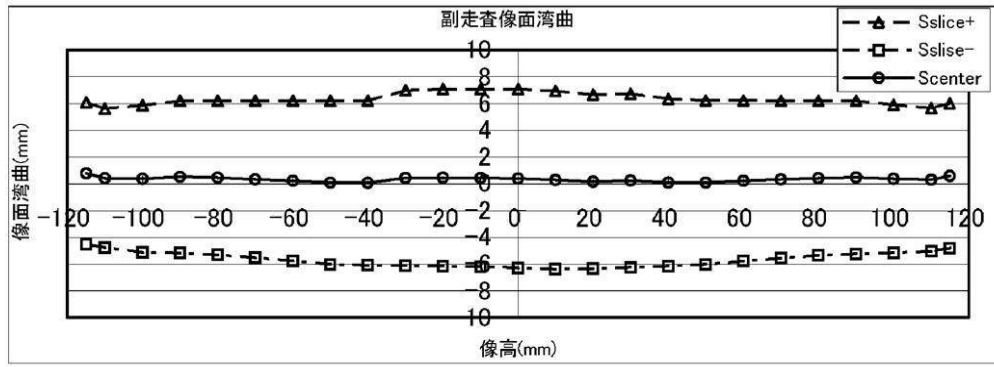
【図 1】



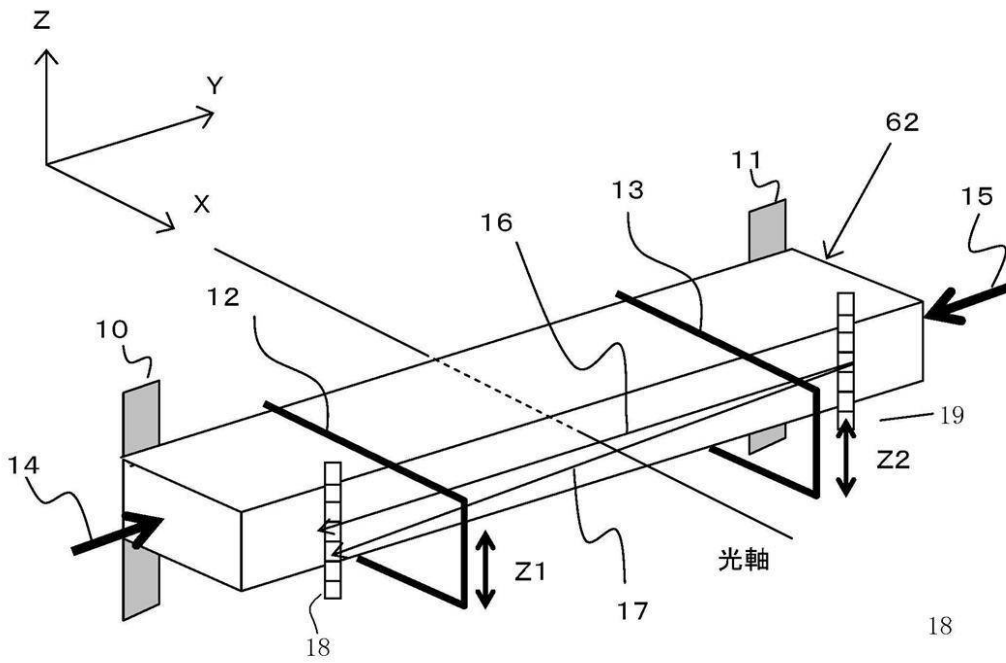
【図 2】



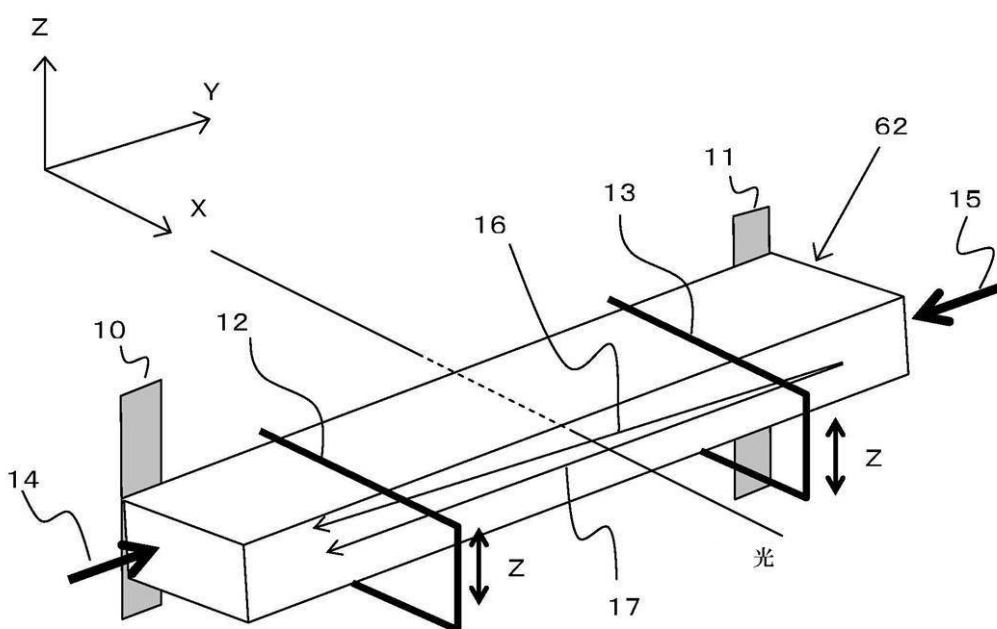
【 図 3 】



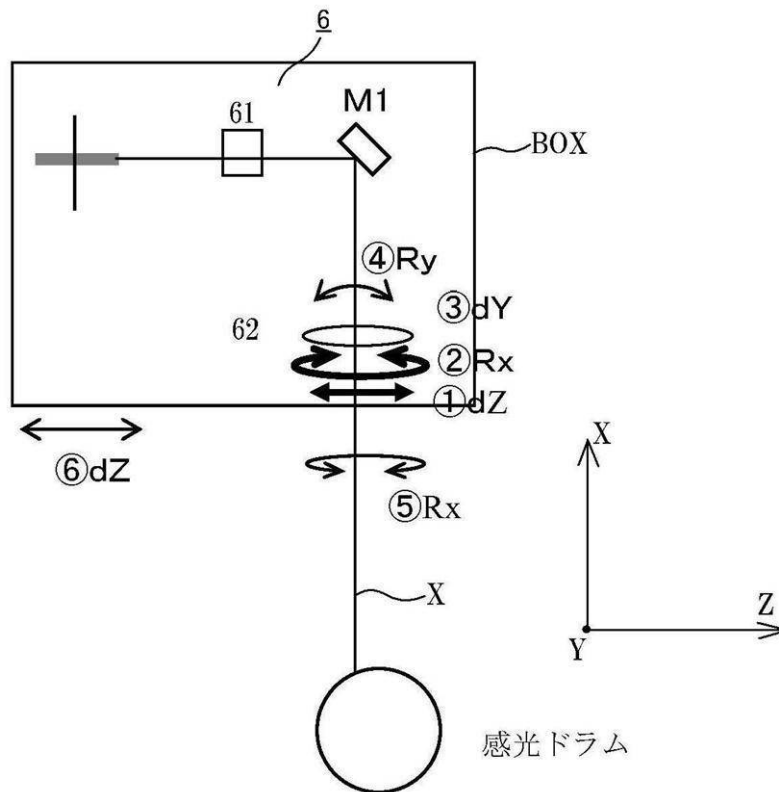
【 図 4 】



【 図 5 】



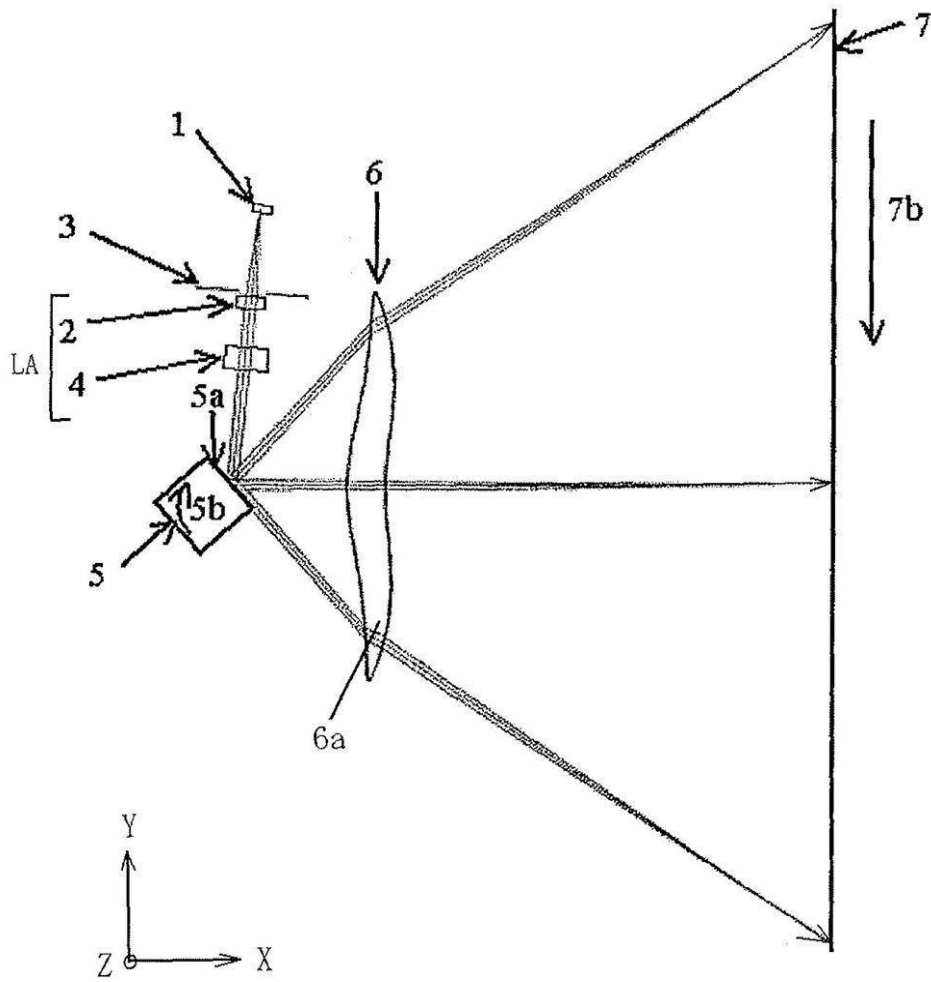
【 図 6 】



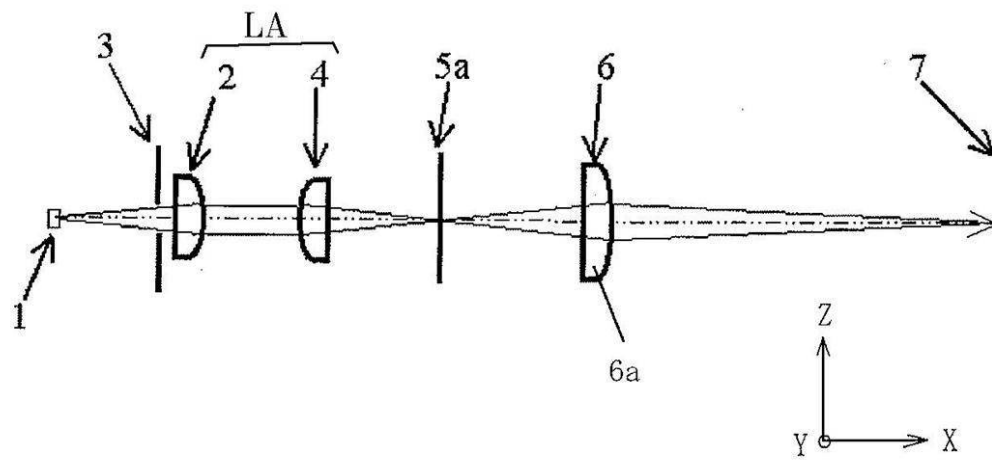
- ① 光線高さ ($G2dZ$)
- ② 光線高さ ($G2Rx$)
- ③ 片倍 ($G2dY$)
- ④ Bow ($G2Ry$)
- ⑤ 傾き ($LSU Rx$)
- ⑥ 照射位置 ($LSU dZ$)

- ①光線高さ(M1dZ)
- ②光線高さ(G2Rx)
- ③片倍(G2dY)
- ④Bow(G2Ry)
- ⑤傾き(LSU Rx)
- ⑥照射位置(LSU dZ)

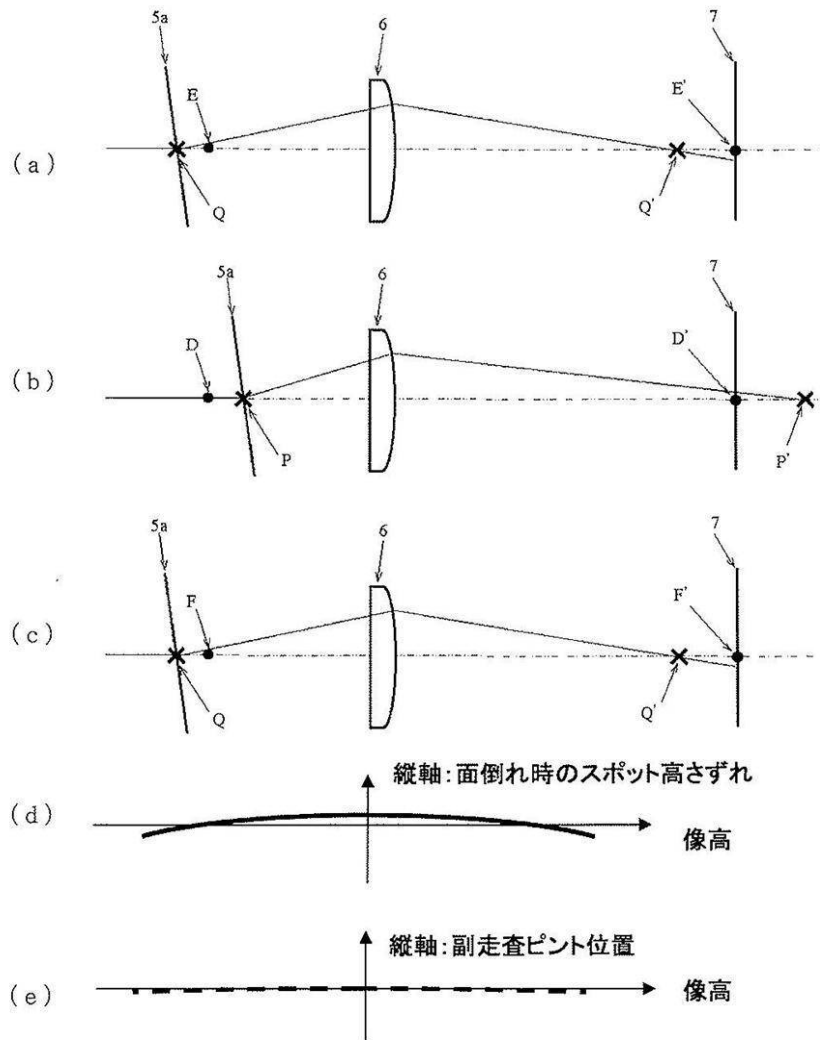
【 図 8 】



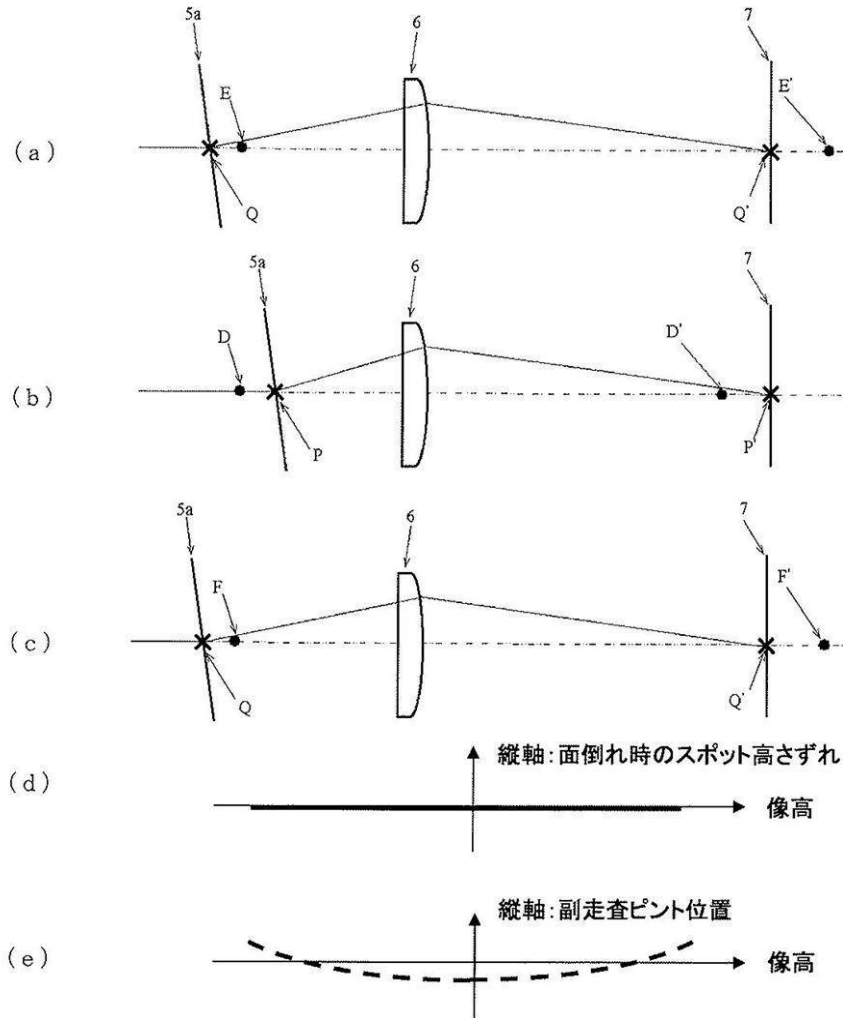
【 図 9 】



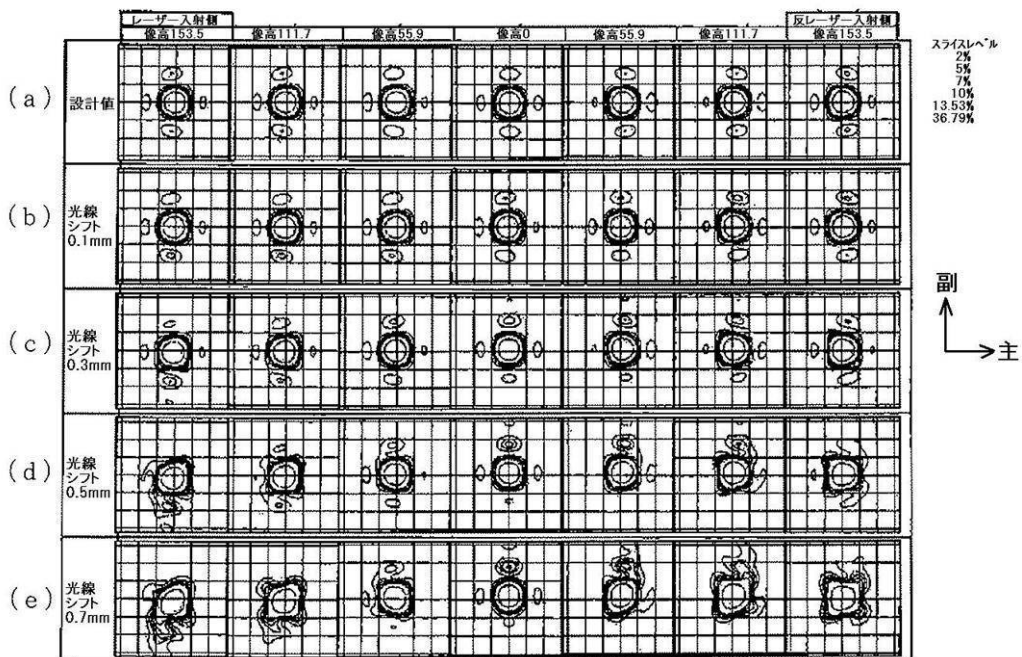
【図 10】



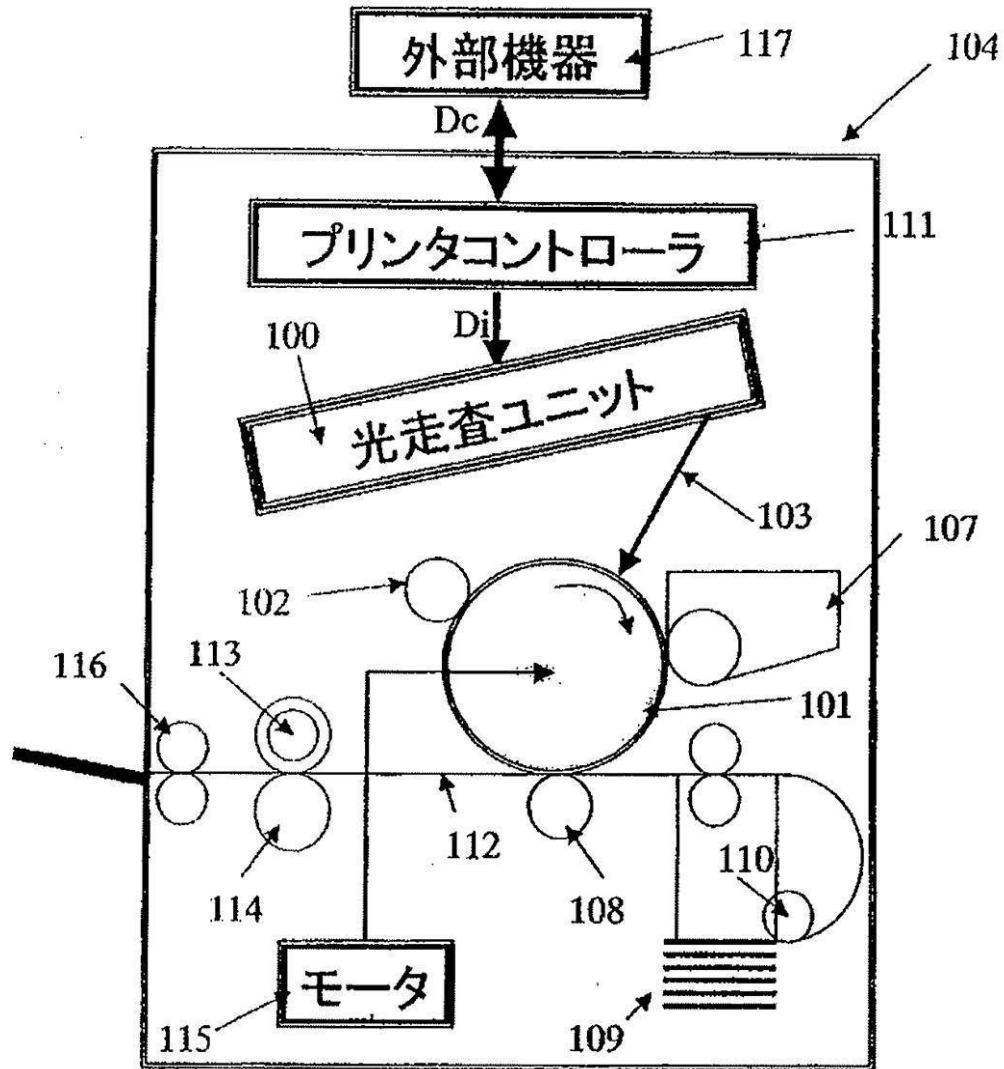
【図 1 1】



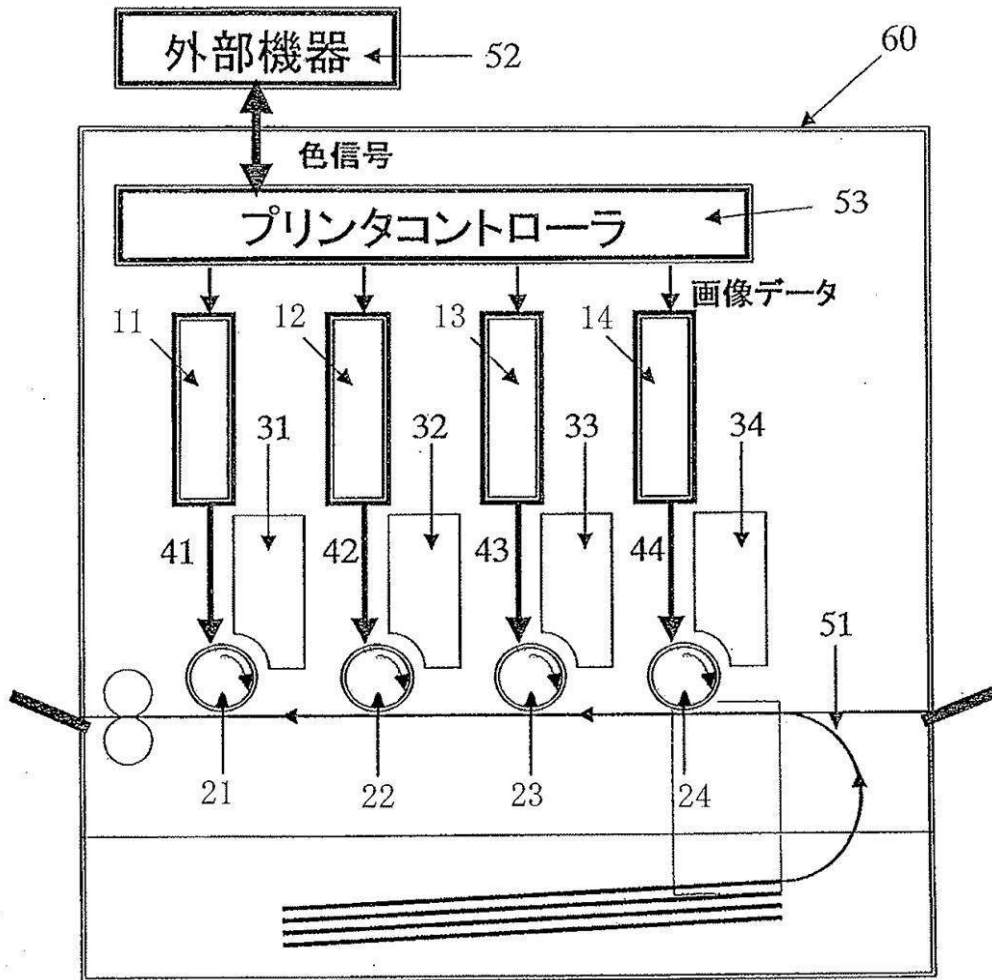
【図 1 2】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

【要約の続き】

【選択図】 図 1