

(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2008-281663

(P2008-281663A)

(43) 公開日 平成20年11月20日(2008.11.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10 D	2C362
G02B 5/08 (2006.01)	G02B 5/08 B	2H042
B41J 2/44 (2006.01)	B41J 3/00 M	2H045
H04N 1/113 (2006.01)	H04N 1/04 1O4A	2H076
G03G 15/04 (2006.01)	G03G 15/04 111	5C072

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2007-124118 (P2007-124118)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成19年5月9日 (2007.5.9)		株式会社リコー
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号
		(74) 代理人	100102901
			弁理士 立石 篤司
		(72) 発明者	齊所 賢一郎
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	林 善紀
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		Fターム(参考)	2C362 AA13 BA04 BA84 BB46
			2H042 DD03 DE04 DE07
			2H045 BA23 BA32 CA33 CA43 CA53
			CB13

最終頁に続く

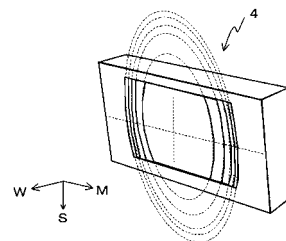
(54) 【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 高コスト化を招くことなく、所望の走査特性を安定して確保する。

【解決手段】 光源、カップリングレンズ、線像形成レンズ4、ポリゴンミラー、及び走査光学系を備え、線像形成レンズ4の射出面は、光源のVCSELアレイの発振波長の設計波長からのずれ $\Delta\lambda_d$ に起因する副走査方向に関する光束の合焦位置のずれ $\Delta S(\Delta\lambda_d)$ と、環境温度の変化 ΔT に起因する副走査方向に関する光束の合焦位置のずれ $\Delta S(\Delta T)$ とを用いて、 $\Delta S(\Delta\lambda_d) \times \Delta S(\Delta T) < 0$ 、が満足されるように設計されている回折面である。これにより、環境温度の変化による副走査ピント位置ずれ、及び発振波長のずれによる副走査方向に関する倍率変化を、いずれも抑制することができる。従って、結果として、高コスト化を招くことなく、所望の走査特性を安定して確保することが可能となる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源から射出され偏向器前光学系を介して偏向器で偏向された光束により被走査面を走査する光走査装置において、

前記光源は、複数の発光部が 2 次元配列された面発光レーザアレイを有し、

前記偏向器前光学系は、少なくとも 1 つの面に回折面を有し、

前記面発光レーザアレイの発振波長の設計波長からのずれ $\Delta \lambda_d$ に起因する副走査方向に関する前記光束の合焦位置のずれ $\Delta S(\Delta \lambda_d)$ と、環境温度の変化 ΔT に起因する副走査方向に関する前記光束の合焦位置のずれ $\Delta S(\Delta T)$ とを用いて、 $\Delta S(\Delta \lambda_d) \times \Delta S(\Delta T) < 0$ 、が満足されるように、前記回折面が形成されていることを特徴とする光走査装置。

10

【請求項 2】

前記偏向器前光学系は、前記光源から射出された光束をカップリングする第 1 光学系と、該第 1 の光学系を介した光束を前記偏向器に導く第 2 光学系とを有し、

前記回折面は、前記第 2 光学系に設けられ、同心楕円形状の溝が形成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 3】

前記回折面の形状は、マルチステップ状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】

前記複数の発光部のうちの特定の発光部からの光束は、前記回折面における中心に最も近い段差に囲まれた領域に、該領域の径よりも小さい光束径で入射す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。

20

【請求項 5】

少なくとも 1 つの像担持体と；

前記少なくとも 1 つの像担持体に対して画像情報が含まれる光束を走査する少なくとも 1 つの請求項 1～4 のいずれか一項に記載の光走査装置と；を備える画像形成装置。

【請求項 6】

前記画像情報は、カラー画像情報であることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光走査装置及び画像形成装置に係り、更に詳しくは、光束により被走査面を走査する光走査装置及び該光走査装置を備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、光プリンタ装置、デジタル複写機、及び光プロッタ等の画像形成装置には、高精細化（高画質化）、高速化、低価格化、及び温度変化に対する高安定化、が求められている。また、これらの画像形成装置は、光源からの光束により被走査面を走査する光走査装置を備えている。

40

【0003】

画像形成装置の高精細化及び高速化については、複数の光束を用いる方法が実施されている。光束の複数化には主として、（１）複数の端面発光型半導体レーザ素子を組み合わせる方法、（２）複数の発光部が 1 つの基板上に形成された端面発光型半導体レーザアレイを用いる方法がある。しかしながら、（１）の方法では、素子が複数個搭載されるために、（a）光源装置が複雑になる、（b）部品点数が増加する、（c）調整が複雑になるといった不都合があった。また、（２）の方法では、複数の発光部間に波長のばらつきがあり、個別に調整できないという不都合があった。

【0004】

50

ところで、最近、面発光型半導体レーザ素子（Vertical Cavity Surface Emitting Laser、VCSEL）を用いた光源が提案されている。この光源は、1つの基板上に数10個の発光部を2次元的に形成することが容易である。なお、以下では、1つの基板上に複数の発光部が形成されている面発光型半導体レーザ素子を、便宜上「VCSELアレイ」ともいう。

【0005】

画像形成装置の低価格化の代表的な方法として、光走査装置に用いられる光学素子の樹脂化がある。例えば、各種レンズの素材を樹脂材料にすると、（1）軽量化が可能、（2）低コストな成形が可能、（3）特殊な形状の光学面（以下便宜上、「特殊面」ともいう）の形成が容易、というメリットがある。特に、特殊面を有する樹脂製レンズを採用すると、レンズの光学特性を向上させることができる。このような特殊面の1つとして、屈折面の形状を適切なピッチで折り返した形状を有する回折面がある。この回折面は、レンズに屈折面以上のパワーを付加することができるため、光走査装置の光学系を構成するレンズ枚数を低減させることが可能となる。

【0006】

また、温度変化に対して高安定な画像形成装置を実現するために、光走査装置において、（A）互いに逆のパワーをもつ複数枚のレンズを組み合わせて、温度変化による光学特性の劣化を補正する方法や、（B）回折面の負分散を用いて、温度変化による光学特性の劣化を補正する方法などが提案されている。特に、回折面を用いる方式は、樹脂材料の成形技術の高度化に伴い、少ない部品点数で、低価格で、温度変化に対して高安定な光走査装置を実現するのに有効な方式である。

【0007】

例えば、特許文献1には、光源からの光束をカップリングする第1光学系と、この第1光学系からの光束を、主走査方向に長く略線状に集光する第2光学系と、上記略線状の集光部の近傍に偏向反射面を有し、該偏向反射面により光束を偏向する光偏向器により偏向される偏向光束を、被走査面に向けて集光し、上記被走査面上に光走査のための光スポットを形成する第3光学系とを有し、上記第3光学系は、1枚以上の樹脂製結像素子を有し、上記第2光学系は、1枚以上の樹脂製の結像素子と、1枚以上のガラス製の結像素子を有し、第2光学系の少なくとも1面は、主走査方向と副走査方向とで独立に形状を設定されたアナモフィック面で、且つ、副走査断面内において非円弧形状をなす副非円弧面であり、少なくとも1面の副非円弧面が、第2光学系の結像素子のうち、第1光学系側からの光束が副走査方向に最大の光束径をもって通過する結像素子に形成されていることを特徴とする走査結像光学系が開示されている。この走査結像光学系では、回折面を用いずに、偏向器前の光学系に少なくとも3枚のレンズを組み合わせて温度によるピント位置変動を補正している。

【0008】

また、特許文献2には、半導体レーザーを含む光源手段と、屈折部と回折部とを含む光学素子と、を有する走査光学装置を複数設け、各走査光学装置から出射された複数の光束を単一の像担持体面上の異なる領域に各々導光し、該複数の光束で該像担持体面上を走査してカラー画像を形成するカラー画像形成装置であって、該複数の走査光学装置は各々該走査光学装置の環境変動による該像担持体面上での主走査方向の収差変化が、該光学素子の屈折部と回折部とのパワー変化と、該半導体レーザーの波長変動により補正されるようにしているカラー画像形成装置が開示されている。

【0009】

また、特許文献3には、半導体レーザーよりなる光源手段から放射した光束を回折部を有するアナモフィック光学素子を介して偏向素子の偏向面に導光させ、該偏向素子で偏向された光束を屈折部を有する走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が該温度変動による光源手段の波長変動による回折部のパワー変化で補正されている走査光学装置が開示されている。

【0010】

また、特許文献4には、光源手段と、該光源手段からの光束を光偏向手段に導光する光学手段と、該光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、該光偏向手段の回動動作に基いて該被走査面を光走査する光走査装置において、該光学手段は1以上の面に回折部を有し、所定の条件を満足する光走査装置が開示されている。

【0011】

また、特許文献5には、半導体レーザから出射されたレーザ光束を偏向器によって偏向し、屈折素子と回折素子によって光束を像担持体上に走査し画像を形成する走査光学装置において、該走査光学装置の環境変動による像担持体面上での主走査方向の結像位置変化が、該走査光学装置内の屈折素子と回折素子とのパワー変化と、半導体レーザの波長変動により補正され、且つ、光束の光源として面発光半導体レーザを用いる走査光学装置が開示されている。

10

【0012】

【特許文献1】特許第3483141号公報

【特許文献2】特開平11-223783号公報

【特許文献3】特開2003-337295号公報

【特許文献4】特開2004-126192号公報

【特許文献5】特開2005-215188号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0013】

ところで、VCSELは、単一縦モード発振というその特質から、温度変動による波長の遷移量が通常の端面発光型半導体レーザ素子に比べて著しく小さい。また、VCSELアレイの複数の発光部は、同時に形成されるため、各発光部における発振波長のばらつきも極めて小さい。

【0014】

しかしながら、ロット間における製造工程での各種条件の変動により、VCSELアレイ間の発振波長のばらつきは必ずしも小さくはない。すなわち、VCSELアレイの発振波長は、必ずしも設計波長と同じではない。温度変化に対する安定性を確保するために設けられている回折面は、入射光束の波長に対して非常に敏感である。特に、光源にVCSELアレイが用いられる場合には、温度補償に必要な回折面のパワーが大きくなるため、発振波長の設計波長からのずれが光学系の倍率に影響することがある。

30

【0015】

本発明は、かかる事情の下になされたもので、その第1の目的は、高コスト化を招くことなく、所望の走査特性を安定して確保することができる光走査装置を提供することにある。

【0016】

また、本発明の第2の目的は、高コスト化を招くことなく、高品質の画像を安定して形成することができる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】

40

【0017】

本発明は、第1の観点からすると、光源から射出され偏向器前光学系を介して偏向器で偏向された光束により被走査面を走査する光走査装置において、前記光源は、複数の発光部が2次元配列された面発光レーザアレイを有し、前記偏向器前光学系は、少なくとも1つの面に回折面を有し、前記面発光レーザアレイの発振波長の設計波長からのずれ $\Delta\lambda_d$ に起因する副走査方向に関する前記光束の合焦位置のずれ $\Delta S(\Delta\lambda_d)$ と、環境温度の変化 ΔT に起因する副走査方向に関する前記光束の合焦位置のずれ $\Delta S(\Delta T)$ とを用いて、 $\Delta S(\Delta\lambda_d) \times \Delta S(\Delta T) < 0$ 、が満足されるように、前記回折面が形成されていることを特徴とする光走査装置である。

【0018】

50

これによれば、偏向器前光学系は少なくとも1つの面に回折面を有している。そして、この回折面は、 $\Delta S(\Delta \lambda_d) \times \Delta S(\Delta T) < 0$ 、が満足されるように形成されている。この場合には、温度変化に起因する副走査方向に関する光束の合焦位置のずれを抑制するとともに、発振波長の設計波長からのずれに起因する光学系の副走査方向に関する倍率変化を抑制することができる。従って、高コスト化を招くことなく、所望の走査特性を安定して確保することが可能となる。

【0019】

本発明は、第2の観点からすると、少なくとも1つの像担持体と；前記少なくとも1つの像担持体に対して画像情報が含まれる光束を走査する少なくとも1つの本発明の光走査装置と；を備える画像形成装置である。

10

【0020】

これによれば、少なくとも1つの本発明の光走査装置を備えているために、結果として、高コスト化を招くことなく、高品質の画像を安定して形成することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の一実施形態を図1～図12に基づいて説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る画像形成装置としてのレーザプリンタ500の概略構成が示されている。

【0022】

このレーザプリンタ500は、感光体ドラム511、帯電ローラ512、現像装置513、転写ローラ514、クリーニング装置515、定着装置516、光走査装置900、カセット518、レジストローラ対519、給紙コロ520、排紙ローラ対522、及びトレイ523などを備えている。

20

【0023】

感光体ドラム511は、像担持体であり、その表面には光導電性を有する感光層が形成されている。すなわち、感光体ドラム511の表面が被走査面である。

【0024】

帯電ローラ512、現像装置513、転写ローラ514及びクリーニング装置515は、それぞれ感光体ドラム511の表面近傍に配置されている。そして、感光体ドラム511の回転方向（図1における矢印方向）に沿って、帯電ローラ512→現像装置513→転写ローラ514→クリーニング装置515の順に配置されている。

30

【0025】

帯電ローラ512は、感光体ドラム511の表面を均一に帯電させる帯電手段である。帯電手段としては「コロナチャージャ」を用いることもできる。

【0026】

光走査装置900は、帯電ローラ512で帯電された感光体ドラム511の表面を、上位装置（例えばパソコン）からの画像情報に基づいて変調された光（走査光）LBで走査する。この光走査装置900による光走査により、感光体ドラム511の表面では、光が照射された部分だけ電荷が消失し、画像情報に対応した潜像（静電潜像）が形成される。この潜像は、いわゆるネガ潜像であり、感光体ドラム511の回転に伴って現像装置513の方向に移動する。なお、光走査装置900の構成については後述する。

40

【0027】

現像装置513は、トナーが格納されているトナーカートリッジを有しており、感光体ドラム511の表面における光が照射された部分にだけトナーを付着させる。すなわち、現像装置513は、感光体ドラム511の表面に形成された潜像にトナーを付着させて画像情報を顕像化させる。ここでトナーが付着された潜像（以下、便宜上「トナー画像」ともいう）は、感光体ドラム511の回転に伴って転写ローラ514の方向に移動する。

【0028】

カセット518は、レーザプリンタ500の本体に着脱可能であり、その中には転写対象物としての転写紙Pが収納されている。このカセット518の近傍には給紙コロ520が配置されており、該給紙コロ520は、カセット518に収納されている転写紙Pの最

50

上位の 1 枚を取り出す。

【0029】

レジストローラ対 519 は、転写ローラ 514 の近傍に配置され、給紙コロ 520 により取り出された転写紙の先端部を捕捉する。そして、レジストローラ対 519 は、感光体ドラム 511 上のトナー画像が転写位置へ移動するタイミングに合わせて、転写紙を転写ローラ 514 と感光体ドラム 511 との間隙へ送り込む。送り込まれた転写紙は、転写ローラ 514 によりトナー画像と重ね合わされ、トナー画像が静電転写される。

【0030】

トナー画像が転写された転写紙は、定着装置 516 へ送られ、定着装置 516 にてトナー画像が定着され、搬送路 521 を通り、排紙ローラ対 522 によりトレイ 523 上に排出される。

10

【0031】

トナー画像が転写された後の感光体ドラム 511 の表面は、クリーニング装置 515 によりクリーニングされ、残留トナーや紙粉等が除去される。

【0032】

次に、前記光走査装置 900 の構成について説明する。

【0033】

この光走査装置 900 は、図 2 に示されるように、光源 1、カップリングレンズ 2、開口板 3、線像形成レンズ 4、ポリゴンミラー 5、2 つの走査レンズ (6a、6b)、折り曲げミラー 7、同期ミラー 9、同期レンズ 10、及び同期検知センサ 11などを備えている。

20

【0034】

光源 1 は、一例として図 3 に示されるように、40 個の発光部が 1 つの基板上に形成された VCSEL アレイ 100 を有している。

【0035】

この VCSEL アレイ 100 は、主走査方向に対応する方向 (以下では、便宜上「M 方向」ともいう) から副走査方向に対応する方向 (以下では、便宜上「S 方向」ともいう) に向かって傾斜角 α をなす方向 (以下では、便宜上「T 方向」という) に沿って 10 個の発光部が等間隔に配置された発光部列を 4 列有している。そして、これら 4 列の発光部列は、S 方向に等間隔に配置されている。すなわち、40 個の発光部は、T 方向と S 方向とに沿って 2 次元的に配列されている。なお、本明細書では、「発光部の間隔」とは 2 つの発光部の中心間距離をいうものとする。また、M 方向及び S 方向のいずれにも直交し、光源 1 からポリゴンミラー 5 に向かう光束の進行方向を、以下では、便宜上「W 方向」とする。

30

【0036】

ここでは、一例として、発光部列における、T 方向に関する発光部の間隔 d_1 は 24.0 μm 、S 方向に関する発光部列の間隔 d_s は 24.0 μm であり、傾斜角 α は 5.74° である。そこで、40 個の発光部を S 方向に延びる仮想線上に正射影したときの発光部の間隔は等間隔となり、その値 d_{s1} は 2.4 μm である。そして、M 方向に関する発光部の間隔 d_m は 23.9 μm である。

40

【0037】

各発光部は、一例として、発振波長が 790 nm であり、設計上の発振波長 (ここでは、 $\lambda_0 = 780 \text{ nm}$) よりも 10 nm 大きく、基準温度 ($T_0 = 25^\circ\text{C}$) に対して温度が 1°C 上昇すると、発振波長が 0.062 nm だけ長波長側へずれるという特性を有している。

【0038】

また、便宜上、最も -S 側にある発光部を発光部 v1、最も +S 側にある発光部を発光部 v40 とする。

【0039】

カップリングレンズ 2 は、焦点距離が約 45 mm であり、光源 1 から射出された光束を

50

略平行光とする。

【0040】

カップリングレンズ2は、一例として、主走査方向に対応する方向の近軸曲率半径が98.97mm、副走査方向に対応する方向の近軸曲率半径が98.97mmの入射面と、主走査方向に対応する方向の近軸曲率半径が-31.07mm、副走査方向に対応する方向の近軸曲率半径が-31.07mmの射出面を有するガラス製のレンズである。このガラスは、一例として、780nmの光に対する基準温度での屈折率が1.511913であり、温度が基準温度から20℃上昇したときの屈折率が1.511934であり、線膨張係数が $7.5 \times 10^{-6} / K$ の物性を有するガラスである。

【0041】

カップリングレンズ2は、入射面及び射出面のいずれも非球面であり、カップリングされた光束の波面収差を十分に補正している。

【0042】

なお、光源1とカップリングレンズ2は、線膨張係数が $2.3 \times 10^{-5} / K$ の材料を用いた保持部材（図示省略）によって保持されている。

【0043】

開口板3は、一例として主走査方向に対応する方向の幅が6.4mm、副走査方向に対応する方向の幅が1.18mmの長方形の開口部を有し、カップリングレンズ2を介した光束を整形し、感光体ドラム511上におけるビームスポット径を決定する。

【0044】

なお、本明細書では、「ビームスポット径」は、ビームスポットの光強度分布におけるラインスプレッド関数を用いて定義される。ビームスポットの中心を基準とし、主走査方向に対応する方向の座標Y、副走査方向に対応する方向の座標Zにおけるビームスポットの光強度分布を $f(Y, Z)$ とすると、副走査方向に対応する方向のラインスプレッド関数 $LSZ(Z)$ は、次の(1)式で示される。なお、積分は主走査方向に対応する方向におけるビームスポットの全幅について行われる。

【0045】

【数1】

$$LSZ(Z) = \int f(Y, Z) dY \quad \cdots \cdots (1)$$

【0046】

また、主走査方向に対応する方向のラインスプレッド関数 $LSY(Y)$ は、次の(2)式で示される。なお、積分は副走査方向に対応する方向におけるビームスポットの全幅について行われる。

【0047】

【数2】

$$LSY(Y) = \int f(Y, Z) dZ \quad \cdots \cdots (2)$$

【0048】

ラインスプレッド関数 $LSZ(Z)$ 及びラインスプレッド関数 $LSY(Y)$ は、通常、略ガウス分布型の形状であり、主走査方向に対応する方向及び副走査方向に対応する方向のビームスポット径は、これらのラインスプレッド関数が、その最大値の $1/e^2$ 以上となる領域の主走査方向に対応する方向及び副走査方向に対応する方向の幅で与えられる。

【0049】

ラインスプレッド関数により上記の如く定義されるビームスポット径は、ビームスポットをスリットで等速光走査し、スリットを通った光を光検出器で受光し、その受光量を積分することにより容易に測定可能であり、このような測定を行う装置も市販されている。

【0050】

10

20

30

40

50

線像形成レンズ４は、開口板３の開口部を通過した光束をポリゴンミラー５の偏向反射面近傍に副走査方向に関して結像する。

【００５１】

線像形成レンズ４は、樹脂製のレンズである。この樹脂は、一例として、 780 nm の光に対する基準温度での屈折率が 1.523961 であり、温度が基準温度から 20°C 上昇したときの屈折率が 1.522188 であり、線膨張係数が $7.0 \times 10^{-5} / \text{K}$ の物性を有する樹脂である。

【００５２】

線像形成レンズ４の入射面は、主走査方向に対応する方向の近軸曲率半径が ∞ 、副走査方向に対応する方向の近軸曲率半径が 118.5 mm のシリンドリカル面である。

10

【００５３】

線像形成レンズ４の射出面は、一例として図４に示されるように、主走査方向に対応する方向に短軸、副走査方向に対応する方向に長軸を持つ同心楕円状の溝が形成された回折面である。なお、上記長軸の方向は、搭載される光走査装置の特性に応じて自由に選択することができる。

【００５４】

この回折面の位相関数 $\phi(Y, Z)$ は、次の(３)式で示される。

【００５５】

$$\phi(Y, Z) = C1 \cdot Y^2 + C2 \cdot Z^2 \quad \dots\dots (3)$$

【００５６】

ここでは、 $C1 = -0.001999851$ 、 $C2 = -0.002183171$ 、である。

20

【００５７】

回折面は、回折効果を有する面（以下、便宜上「第１の面」ともいう）と屈折効果を有する面（以下、便宜上「第２の面」ともいう）とが合成された面形状を有している。

【００５８】

一例として図５に示されるように、第１の面の形状１３は、所定の屈折面の形状１２を適切な段差及びピッチで折り返した形状である。従って、第１の面はパワーを有する。

【００５９】

第２の面の形状は、第１の面のパワーを相殺するような面形状である。ここでは、第２の面の形状は、主走査に対応する方向の曲率半径が 131 mm 、副走査に対応する方向の曲率半径が 120 mm のトーリック面の形状である。これにより、線像形成レンズ４の回折面は、主走査方向に対応する方向及び副走査方向に対応する方向ともにノンパワーとなる。

30

【００６０】

なお、ここでは、第１の面のパワーと第２の面のパワーは絶対値が等しいので、第１の面のパワーの指標としてトーリック面の曲率半径（以下では、「基板曲率半径」ともいう）の値を用いることができる。

【００６１】

これにより、回折面における複数の回折溝はマルチステップ状になる。

40

【００６２】

ところで、回折面を、屈折面の面形状を適切な段差及びピッチで折り返した形状とすると、レンズの周辺部に向かってピッチが徐々に小さくなるため、回折面を成形するための金型の製作が難しい。しかしながら、互いに反対のパワーを有する第１の面と第２の面とを合成して回折面を作成すると、回折面における折返し部分が鈍角となり、金型製作に有利となる。特に、本実施形態のように、回折面の面形状をマルチステップ状にすると、一例として図６に示されるように、折返し部分の角度が直角となり、光軸に対称な階段状の形状となり、金型製作上の簡便性が更に向上する。

【００６３】

また、回折面は、次の(４)式が満足されるように設計されている。ここで、 ΔS (Δ

50

λ_d) は、VCSELアレイの発振波長 λ の設計波長 λ_0 からのずれ $\Delta\lambda_d$ に起因する副走査方向に関する走査光の合焦位置と感光体ドラム511との距離(以下では、便宜上「副走査ピント位置ずれ」ともいう)であり、 $\Delta S(\Delta T)$ は、基準温度 T_0 に対する環境温度 T の変化 ΔT に起因する副走査ピント位置ずれである。

【0064】

$$\Delta S(\Delta\lambda_d) \times \Delta S(\Delta T) < 0 \quad \dots\dots (4)$$

【0065】

ここで、 $\Delta S(\Delta T)$ 及び $\Delta S(\Delta\lambda_d)$ について、図7(A)～図8(B)を用いて説明する。

【0066】

図7(A)及び図7(B)は、 $\Delta\lambda_d = 0$ 、 $T = T_0 + \Delta T$ の場合の副走査ピント位置ずれが示されている。図7(A)における符号1'は発振波長が λ_0 のVCSELアレイを有している光源であり、符号4'は回折面が形成されていない線像形成レンズであり、符号6は走査レンズである。環境温度が変化すると、光源1'から射出される光束の波長 λ は変化する。ここでは、この環境温度の変化による波長変化を $\Delta\lambda_t$ とする。なお、VCSELアレイの自己発熱による波長変化も $\Delta\lambda_t$ に含まれるものとする。また、環境温度が変化すると、光学系全体のパワーも変化する。この環境温度の変化によるパワー変化を Δx とする。すなわち、環境温度が変化すると、発振波長及び光学系全体のパワーが同時に変化するため、波長変化 $\Delta\lambda_t$ による副走査ピント位置ずれを $\Delta S(\Delta\lambda_t)$ 、パワー変化 Δx による副走査ピント位置ずれを $\Delta S(\Delta x)$ とすると、 $\Delta S(\Delta T) = \Delta S(\Delta\lambda_t) + \Delta S(\Delta x)$ と書くことができる(図7(B)参照)。なお、光学系全体のパワー変化は、(1)光学素子の形状及び光学素子間隔の熱膨張、(2)光学素子の分散、(3)温度変化に起因する光学素子の屈折率変化、によるものである。そこで、例えば、環境温度の変化を補償するために回折面を設ける場合に、 $\Delta S(\Delta\lambda_t) = -\Delta S(\Delta x)$ となるように回折面形状を設計すると、 $\Delta S(\Delta T) = 0$ となり温度補償が実現されることになる。

【0067】

図8(A)及び図8(B)は、 $\lambda = \lambda_0 + \Delta\lambda_d$ 、 $T = T_0$ の場合の副走査ピント位置ずれが示されている。図8(A)における符号1''は発振波長 λ が設計波長 λ_0 よりも $\Delta\lambda_d$ 大きいVCSELアレイを有している光源である。発振波長の変化は、回折面を持たない光学素子に対してほとんど影響しないため、この場合のパワー変化 $\Delta x'$ は、ほぼ0である。従って、この場合の副走査ピント位置ずれは、 $\Delta S(\Delta\lambda_d)$ が支配的である(図8(B)参照)。

【0068】

実際では、 $\Delta S(\Delta\lambda_d)$ は、 $\Delta S(\Delta\lambda_t)$ よりも圧倒的に大きい。そのため、 $\Delta S(\Delta\lambda_d)$ は、環境温度の変化を考慮する以前に光学性能を劣化させる。組付け時にピント調整を行ったとしても、ピントと倍率は両立できないので、高精度な倍率安定性が求められるVCSEL搭載光走査装置にとっては致命的とも言える。

【0069】

図9(A)及び図9(B)には、上記(4)式が満足されていない場合の例が示されている。図9(A)の場合は、発振波長の設計波長からのずれを考慮するまでもなく、環境温度の変化による光学性能の劣化が増強される。図9(B)の場合は、発振波長の設計波長からのずれによって著しい光学性能の劣化が起こる。

【0070】

そこで、上記(4)式が満足されるような回折面とすることにより、温度補償と発振波長のずれ補償とをバランスさせることが可能である。

【0071】

本実施形態では、基板曲率半径が120mmであり、図10に示されるように、上記(4)式が満足されている。そして、感光体ドラム511の表面における複数の光スポットのうち最も外側の光スポット(ここでは、発光部v1あるいは発光部v40からの光束に

10

20

30

40

50

よる光スポット)の副走査方向に関する位置ずれ(便宜上、「最外ビーム副走査位置ずれ」ともいう)は、温度変化及び発振波長のずれ双方に対して $2\mu\text{m}$ 以下を達成している。すなわち、本実施形態では、上記(4)式が満足されているため、環境温度の変化による副走査ピント位置ずれ、及び発振波長のずれによる副走査方向に関する倍率変化を、いずれも抑制することが可能となる。そして、上記(4)式が満足されない場合は、温度変化及び発振波長のずれ双方に対して光学性能が劣化している。なお、基板曲率半径が 18.6mm のときは、 $\Delta S(\Delta T)$ がほぼ0となるため、温度補償解と呼ばれている。

【0072】

光源1とポリゴンミラー5との間の光路上に配置される光学系は、偏向器前光学系とも呼ばれている。本実施形態では、偏向器前光学系は、カップリングレンズ2と開口板3と線像形成レンズ4とから構成されている。

10

【0073】

図2に戻り、ポリゴンミラー5は、一例として内接円の半径が 7mm の4面鏡を有し、各鏡がそれぞれ偏向反射面である。なお、このポリゴンミラー5は、厚さ 1.9mm の防音ガラス(不図示)で囲まれている。この防音ガラスの素材のガラスは、カップリングレンズ2の素材のガラスと同じである。

【0074】

走査レンズ6aは、主走査方向の近軸曲率半径が -110.142mm 、副走査方向の近軸曲率半径が -472.788mm の入射面と、主走査方向の近軸曲率半径が -57.939mm 、副走査方向の近軸曲率半径が -500mm の射出面を有している。

20

【0075】

走査レンズ6bは、主走査方向の近軸曲率半径が -5000mm 、副走査方向の近軸曲率半径が 93.8mm の入射面と、主走査方向の近軸曲率半径が 724.16mm 、副走査方向の近軸曲率半径が -60.71mm の射出面を有している。

【0076】

走査レンズ6a及び走査レンズ6bは、いずれも樹脂製のレンズである。この樹脂は線像形成レンズ4の素材と同じ物性を有する樹脂である。

【0077】

また、走査レンズ6a及び走査レンズ6bの各面は非球面形状の面であり、いずれの面も、主走査方向に次の(5)式で示される非円弧形状を有し、光軸及び副走査方向を含む仮想的な平面に平行な断面(以下、「副走査断面」という)の曲率が次の(6)式に従って主走査方向に変化する面である。

30

【0078】

【数3】

$$X = \frac{\frac{Y^2}{R_m}}{1 + \sqrt{1 - (1 + K_m) \cdot \left(\frac{Y}{R_m}\right)^2}} + A_1 Y + A_2 \cdot Y^2 + A_3 \cdot Y^3 + A_4 \cdot Y^4 + A_5 \cdot Y^5 + A_6 \cdot Y^6 \dots$$

40

…… (5)

【0079】

【数4】

$$Cs(Y) = \frac{1}{R_{s0}} + B_1 \cdot Y + B_2 \cdot Y^2 + B_3 \cdot Y^3 + B_4 \cdot Y^4 + B_5 \cdot Y^5 + B_6 \cdot Y^6 \dots \quad \dots (6)$$

【0080】

ここで、 X は光軸方向のデプス、 R_m は主走査方向の近軸曲率半径、 Y は光軸からの主走査方向の距離、 K は円錐定数、 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 、…は係数、 R_{s0} は Y

50

= 0での副走査方向の近軸曲率半径、 B_1 、 B_2 、 B_3 、…は係数である。

【0081】

走査レンズ6aの入射面の円錐定数及び各係数が表1に示されている。

【0082】

【表1】

K	0	B_1	0
A_4	-3.87482×10^{-7}	B_2	0
A_6	6.88714×10^{-10}	B_3	0
A_8	-3.02912×10^{-13}	B_4	0
A_{10}	$-1.381964 \times 10^{-16}$	B_5	0
A_{12}	4.973160×10^{-20}	B_6	0
		B_7	0
		B_8	0

10

【0083】

走査レンズ6aの射出面の円錐定数及び係数が表2に示されている。

20

【0084】

【表2】

K	0	B_1	6.44465×10^{-6}
A_4	1.46716×10^{-7}	B_2	-2.76702×10^{-6}
A_6	2.24364×10^{-10}	B_3	-1.17939×10^{-8}
A_8	-1.24578×10^{-14}	B_4	-7.27004×10^{-9}
A_{10}	5.54989×10^{-18}	B_5	3.89316×10^{-11}
A_{12}	-8.15818×10^{-20}	B_6	-5.12653×10^{-12}
		B_7	-3.86625×10^{-14}
		B_8	1.12285×10^{-14}

30

【0085】

走査レンズ6bの入射面の円錐定数及び各係数が表3に示されている。

【0086】

【表 3】

K	0	B ₁	4.98759×10^{-7}
A ₄	9.47700×10^{-8}	B ₂	-9.40784×10^{-7}
A ₆	-7.06270×10^{-12}	B ₃	5.11005×10^{-11}
A ₈	1.70056×10^{-16}	B ₄	7.50683×10^{-11}
A ₁₀	-6.11408×10^{-20}	B ₅	-5.15221×10^{-15}
A ₁₂	3.00776×10^{-24}	B ₆	-4.81012×10^{-15}
		B ₇	-1.46189×10^{-19}
		B ₈	7.21434×10^{-19}
		B ₉	2.22208×10^{-23}
		B ₁₀	-2.53749×10^{-23}

10

【0087】

走査レンズ 6 b の射出面の円錐定数及び係数が表 4 に示されている。

【0088】

【表 4】

20

K	0	B ₁	0
A ₄	-5.56255×10^{-8}	B ₂	2.09875×10^{-7}
A ₆	5.42541×10^{-12}	B ₃	0
A ₈	-6.15064×10^{-16}	B ₄	0
A ₁₀	-2.44542×10^{-20}	B ₅	0
A ₁₂	1.76451×10^{-24}	B ₆	0
		B ₇	0
		B ₈	0

30

【0089】

折り曲げミラー 7 は、走査レンズ 6 b を介した光束の光路を感光体ドラム 5 1 1 の表面に向けて折り曲げる。これにより、感光体ドラム 5 1 1 の表面にビームスポットが形成される。このビームスポットは、ポリゴンミラー 5 の回転に伴って感光体ドラム 5 1 1 の長手方向に移動する。すなわち、感光体ドラム 5 1 1 上を走査する。

【0090】

ポリゴンミラー 5 と感光体ドラム 5 1 1 との間の光路上に配置される光学系は、走査光学系とも呼ばれている。本実施形態では、走査光学系は、走査レンズ 6 a と走査レンズ 6 b と折り曲げミラー 7 とから構成されている。なお、折り曲げミラー 7 と感光体ドラム 5 1 1 の間には、厚さ 1.9 mm の防塵ガラス（不図示）が配置されている。この防塵ガラスは、前記防音ガラスと同じ物性を有するガラスでできている。

40

【0091】

ところで、上記各光学素子の位置関係が図 1 1 に示されている。そして、図 1 1 における符号 d 1 ～ d 1 1 の具体的な値（単位 mm）の一例が表 5 に示されている。

【0092】

【表 5】

d1	d2	d3+d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11
52.49	3.8	119.13	3.0	108.20	37.08	7.0	101.87	3.0	181.16

【0093】

また、前記W方向と、ポリゴンミラー5の偏向反射面により感光体ドラム511の表面における像高0の位置（図11における符号p0の位置）へ向けて反射される光束の進行方向とのなす角（図11における θ ）は59度である。

10

【0094】

図2に戻り、ポリゴンミラー5で偏向され、有効走査領域外に向かう光束の一部は、同期ミラー9及び同期レンズ10を介して同期検知センサ11で受光される。同期検知センサ11は、受光量に応じた信号（光電変換信号）を出力する。この同期検知センサ11の出力信号に基づいて、走査開始のタイミングが決定される。

【0095】

以上説明したように、本実施形態に係る光走査装置900によると、光源1、カップリングレンズ2、線像形成レンズ4、ポリゴンミラー5、及び走査光学系を備え、線像形成レンズ4の射出面は、上記（4）式が満足されるように設計されている回折面である。これにより、環境温度の変化による副走査ピント位置ずれ、及び発振波長のずれによる副走査方向に関する倍率変化を、いずれも抑制することができる。従って、結果として、高コスト化を招くことなく、所望の走査特性を安定して確保することが可能となる。

20

【0096】

ところで、回折面が樹脂で成形される場合には、回折面の形状と凹凸が逆の形状が切削により形成された成形用の金型（あるいは金駒）が用いられる。本実施形態によると、線像形成レンズ4の回折面における複数の回折溝はマルチステップ状である。これにより、回折面を成形するための金型（あるいは金駒）の製作が容易となる（図12参照）。

【0097】

また、本実施形態によると、線像形成レンズ4の回折面は、主走査方向に対応する方向に短軸、副走査方向に対応する方向に長軸を持つ同心楕円状の溝が形成された回折面である。これにより、長軸方向及び短軸方向に対して互いに独立に回折面の効果を発現することができる。

30

【0098】

また、本実施形態によると、線像形成レンズ4は、屈折面と回折面とを有し、光源1側の面が屈折面であり、ポリゴンミラー5側の面が回折面である。これにより、散乱光・反射光・不要次数の回折光が光源に戻るのを抑制している。仮に、回折面が光源1側に設けられていると、入射光束の光軸に対して垂直な入射面を有することになるので、入射光束が入射面で強い反射を起こし、それが光源に戻り、干渉を誘発するおそれがある。

【0099】

また、本実施形態によると、光源1が複数の発光部を有しているため、同時に複数の走査が可能となる。従って、高速及び高密度の光走査が可能となる。

40

【0100】

また、本実施形態によると、部品点数を増加させることなく高安定な光走査装置を実現することができる。そのため、光走査装置の生産に関わる材料の使用量を増やす必要がなく、その結果として資源採掘量及びプラスチックゴミ排出量に関して環境負荷の増大を抑制することが可能となる。

【0101】

また、本実施形態に係るレーザプリンタ500によると、高コスト化を招くことなく、所望の走査特性を安定して確保することができる光走査装置900を備えているため、結果として高コスト化を招くことなく、高品質の画像を安定して形成することが可能となる

50

。

【0102】

また、本実施形態によると、光源1が複数の発光部を有しているため、同時に複数の走査が可能となり、画像形成の高速化を図ることができる。

【0103】

なお、上記実施形態では、線像形成レンズ4が、回折面を有する場合について説明したが、これに限定されるものではない。偏向器前光学系が、回折面を有していれば良い。なお、一般的に、偏向器前光学系に含まれるカップリング光学系の誤差は、被走査面上のビームスポットに最も大きく影響する。そこで、カップリング光学系の誤差が大きいときには、カップリングされた後の光束が回折面に入射するのが好ましい。

10

【0104】

また、上記実施形態では、走査光学系の走査レンズが2つの場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではなく、走査光学系の走査レンズが1つであっても良いし、走査レンズが3つ以上であっても良い。

【0105】

なお、上記実施形態では、回折面における中心に最も近い段差に囲まれた領域である第0輪帯に入射する光束の径が第0輪帯の径よりも大きい場合について説明したが、一例として図13に示されるように、第0輪帯に入射する光束の径が第0輪帯の径よりも小さくても良い。例えば、前記基板曲率半径が150mmのときには、第0輪帯に入射する光束の径は第0輪帯の径よりも小さい。この場合には、4aの光束径は第0輪帯の径よりも小さいため、屈折レンズと等価な作用しか受けないが、4bの光束は回折面の作用を受けることができる。すなわち、VCSELアレイ100から射出される多数の光束のうち外側にあるものに対して、回折の効果を選択的に付与することが可能である。

20

【0106】

また、上記実施形態では、感光体ドラム511から転写紙へのトナー画像の転写が、感光体ドラム511から転写紙へ直接的に行われる直接転写方式の場合について説明したが、感光体ドラム511から一旦中間転写ベルト等の中間転写媒体に転写した後、この中間転写媒体から転写紙へ転写する中間転写方式であっても良い。

【0107】

また、上記実施形態では、像担持体がドラム状の場合について説明したが、これに限らず、シート状やベルト状であっても良い。例えば、シート状の光導電性の感光体として酸化亜鉛紙を用いても良い。

30

【0108】

なお、上記実施形態では、画像形成装置としてレーザプリンタ500の場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、光プロッタやデジタル複写装置であっても良い。

【0109】

また、像担持体として銀塩フィルムを用いた画像形成装置であっても良い。この場合には、光走査により銀塩フィルム上に潜像が形成され、この潜像は通常の銀塩写真プロセスにおける現像処理と同等の処理で可視化することができる。そして、通常の銀塩写真プロセスにおける焼付け処理と同等の処理で転写対象物としての印画紙に転写することができる。このような画像形成装置は光製版装置や、CTスキャン画像等を描画する光描画装置として実施できる。

40

【0110】

また、像担持体としてビームスポットの熱エネルギーにより発色する発色媒体（ポジの印画紙）を用いた画像形成装置であっても良い。この場合には、光走査により可視画像を直接、像担持体に形成することができる。

【0111】

要するに、上記光走査装置900を備えた画像形成装置であれば、結果として高コスト化を招くことなく、高品質の画像を安定して形成することが可能となる。

50

【0112】

また、カラー画像を形成する画像形成装置であっても、カラー画像に対応した光走査装置を用いることにより、高コスト化を招くことなく、高品質の画像を安定して形成することが可能となる。

【0113】

一例として、カラー画像を形成することができるタンデムカラー機が図14に示されている。このタンデムカラー機は、ブラック用の感光体ドラムK1、帯電器K2、現像器K4、クリーニング手段K5、及び転写用帯電手段K6と、シアン用の感光体ドラムC1、帯電器C2、現像器C4、クリーニング手段C5、及び転写用帯電手段C6と、マゼンタ用の感光体ドラムM1、帯電器M2、現像器M4、クリーニング手段M5、及び転写用帯電手段M6と、イエロー用の感光体ドラムY1、帯電器Y2、現像器Y4、クリーニング手段Y5、及び転写用帯電手段Y6と、光走査装置900Aと、転写ベルト80と、定着手段30などを備えている。

【0114】

光走査装置900Aは、前記光走査装置900の偏向器前光学系と同様の偏向器前光学系を有している。

【0115】

各感光体ドラムの周囲に、感光体ドラムの回転方向（図14中の矢印の方向）に沿って、対応する帯電器、現像器、転写用帯電手段、及びクリーニング手段がそれぞれ配置されている。各帯電器は、対応する感光体ドラムの表面を均一に帯電する。この帯電器によって帯電された感光体ドラム表面に光走査装置900Aにより光束が照射され、感光体ドラムに静電潜像が形成されるようになっている。そして、対応する現像器により感光体ドラム表面にトナー像が形成される。さらに、対応する転写用帯電手段により、記録紙に各色のトナー像が転写され、最終的に定着手段30により記録紙に画像が定着される。すなわち、各色のトナー画像を同一のシート状記録媒体に転写・定着して合成的にカラー画像や多色画像を得ることができる。

【0116】

例えば、光走査装置900Aが、ブラック用の光源（光源K）とシアン用の光源（光源C）とマゼンタ用の光源（光源M）とイエロー用の光源（光源Y）を有する場合に、ポリゴンミラーを各色で共通としても良い。これにより、比較的高価なポリゴンミラーの数が減少し、低コスト化を促進することができる。また、ポリゴンミラーは光走査装置における最大の発熱源であるため、ポリゴンミラーの数の減少により光走査装置の温度上昇を抑制することができる。そして、光走査装置の温度上昇が抑制されることにより、面発光レーザにおける望まないモードホップを低減することができる。この場合に、光走査装置の構成としては、各色の光束がポリゴンミラーの回転軸を含む副走査断面に対して略対称に入射する方式（いわゆる「対向走査方式」）や、各色の光束がポリゴンミラーの同一反射面によって偏向される方式（いわゆる「片側走査方式」）などがある。

【0117】

偏向反射面を2段有するポリゴンミラー5を用いた対向走査方式の構成例が図15に示されている。ここでは、光源Kからの光束及び光源Yからの光束は、それぞれ上段の偏向反射面で偏向され、光源Cからの光束及び光源Mからの光束は、それぞれ下段の偏向反射面で偏向されている。なお、図15における符号6Kはブラック用の走査レンズであり、符号6Cはシアン用の走査レンズであり、符号6Mはマゼンタ用の走査レンズであり、符号6Yはイエロー用の走査レンズである。

【0118】

また、上記走査方式は、光源からの光束がポリゴンミラーの偏向反射面の法線に平行に入射する形態に限られない。ポリゴンミラーの偏向反射面の法線に対し角度を持って光源からの光束が入射しても良い。本明細書ではこの方式を「斜入射方式」と呼ぶこととする。図16には、対向走査方式で斜入射方式の構成例が示されている。ここでは、光源Kからの光束はポリゴンミラー5で偏向され、走査レンズ6a1と6bKを介して感光体ドラ

ム K 1 上に集光される。光源 C からの光束はポリゴンミラー 5 で偏向され、走査レンズ 6 a 1 と 6 b C を介して感光体ドラム C 1 上に集光される。光源 M からの光束はポリゴンミラー 5 で偏向され、走査レンズ 6 a 2 と 6 b M を介して感光体ドラム M 1 上に集光される。光源 Y からの光束はポリゴンミラー 5 で偏向され、走査レンズ 6 a 2 と 6 b Y を介して感光体ドラム Y 1 上に集光される。斜入射方式の利点は、偏向反射面が 1 段のポリゴンミラーで 4 つの光源からの光束の偏向が可能であるため、更に低コスト化を図ることができる。但し、斜入射方式を適用する場合には、走査線の曲がりや波面収差の劣化が生じるため、斜入射方式に対応した走査レンズを用いる必要がある。

【産業上の利用可能性】

【0119】

10

以上説明したように、本発明の光走査装置によれば、高コスト化を招くことなく、所望の走査特性を安定して確保するのに適している。また、本発明の画像形成装置によれば、高コスト化を招くことなく、高品質の画像を安定して形成するのに適している。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図 1】本発明の一実施形態に係るレーザプリンタの概略構成を説明するための図である。

【図 2】図 1 における光走査装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 3】図 2 における光源の V C S E L アレイを説明するための図である。

【図 4】図 2 における線像形成レンズの回折面を説明するための図である。

20

【図 5】回折面を説明するための図（その 1）である。

【図 6】回折面を説明するための図（その 2）である。

【図 7】図 7（A）及び図 7（B）は、それぞれ環境温度の変化による副走査ピント位置ずれを説明するための図である。

【図 8】図 8（A）及び図 8（B）は、それぞれ発振波長のずれによる副走査ピント位置ずれを説明するための図である。

【図 9】図 9（A）及び図 9（B）は、それぞれ上記（4）式が満足されない例を説明するための図である。

【図 10】基板曲率半径と、副走査ピント位置ずれ及び最外ビーム副走査位置ずれとの関係を説明するための図である。

30

【図 11】図 2 の光走査装置における主要部の位置関係を説明するための図である。

【図 12】回折面を成形するための金型（あるいは金駒）の製作方法を説明するための図である。

【図 13】回折面に入射する光束を説明するための図である。

【図 14】タンデムカラー機の概略構成を説明するための図である。

【図 15】図 14 における光走査装置の構成例 1 を説明するための図である。

【図 16】図 14 における光走査装置の構成例 2 を説明するための図である。

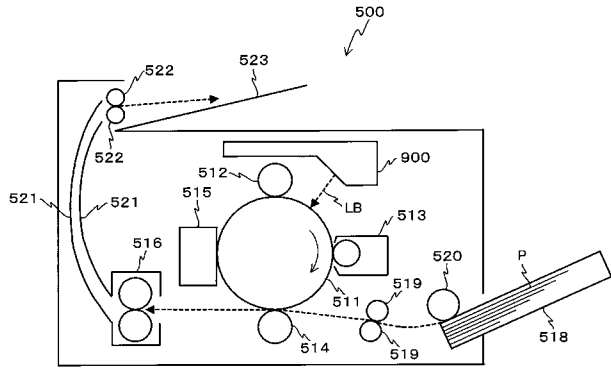
【符号の説明】

【0121】

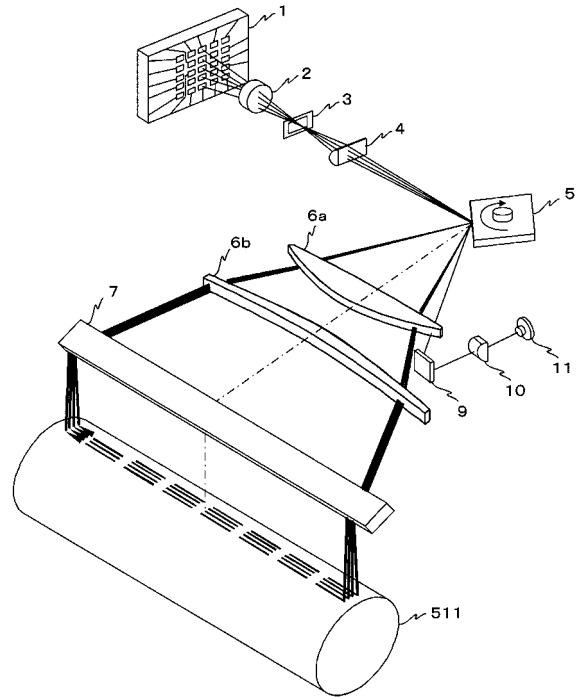
1 … 光源、2 … カップリングレンズ（第 1 光学系）、3 … 開口板、4 … 線像形成レンズ（第 2 光学系）、5 … ポリゴンミラー（偏向器）、6 a … 走査レンズ（走査光学系の一部）、6 b … 走査レンズ（走査光学系の一部）、100 … V C S E L アレイ（面発光レーザアレイ）、500 … レーザプリンタ（画像形成装置）、511 … 感光体ドラム（像担持体）、900 … 光走査装置、900A … 光走査装置、K 1, C 1, M 1, Y 1 … 感光体ドラム（像担持体）。

40

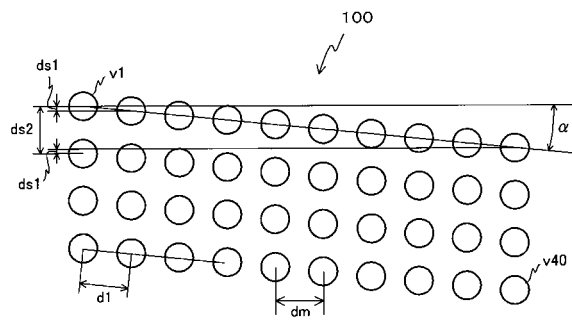
【図 1】



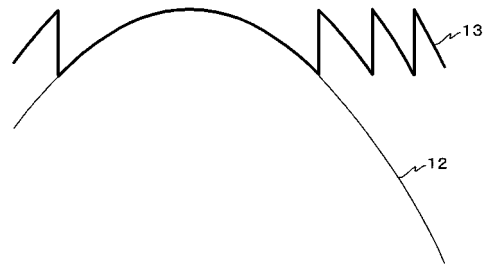
【図 2】



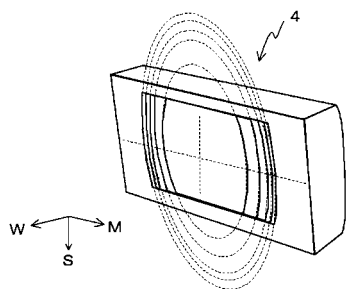
【図 3】



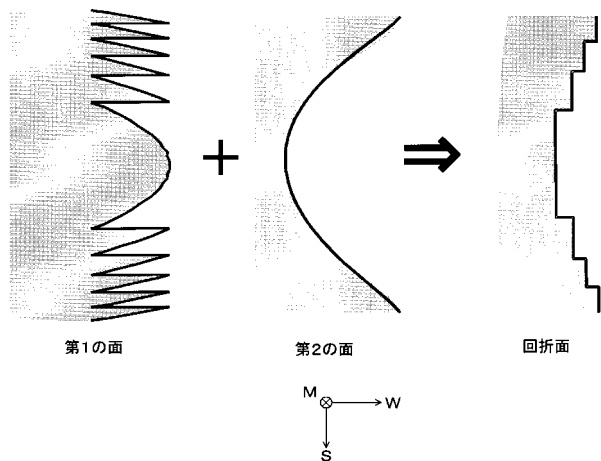
【図 5】



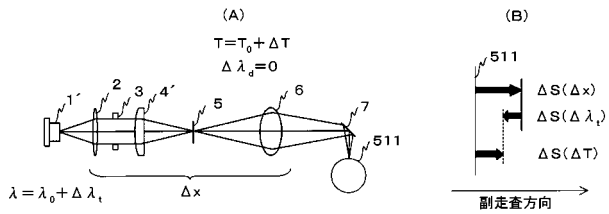
【図 4】



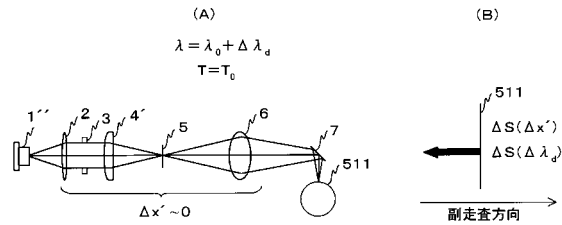
【図 6】



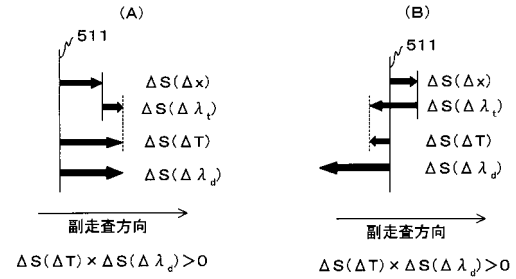
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

実施形態

↓

基板曲率半径[mm]		17	18.6	60	120	360	∞
基板曲率[mm ⁻¹]		0.059	0.054	0.017	0.008	0.003	0
$\Delta S(\Delta T)$	$\Delta T = +20^\circ\text{C}$	-0.16	-0.04	1.25	1.54	1.73	1.83
$\Delta S(\Delta \lambda_d)$	$\Delta \lambda_d = 10\text{nm}$	-2.38	-2.06	-0.62	-0.26	-0.01	0.12
$\Delta S(+20^\circ\text{C}) \times \Delta S(10\text{nm})$		+	-0	-	-	-	+
最外ビーム 副走査位置ずれ [μm]	$\Delta T = +20^\circ\text{C}$	-2.4	-2.2	-1.5	-1.3	-1.2	-1.1
	$\Delta \lambda_d = 10\text{nm}$	-1.7	-1.6	-0.5	-0.3	-0.1	-0.1

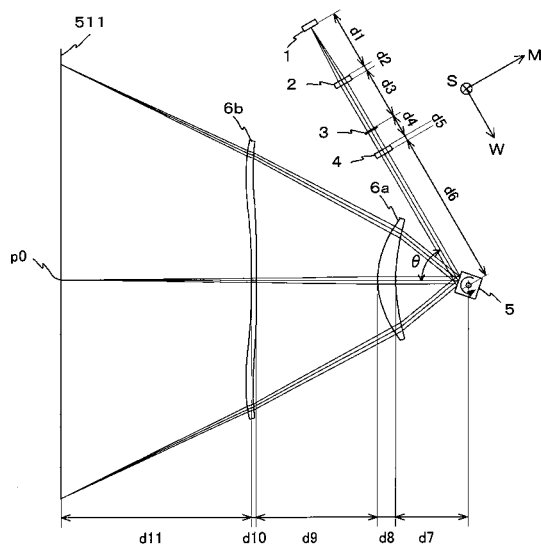
↑

}

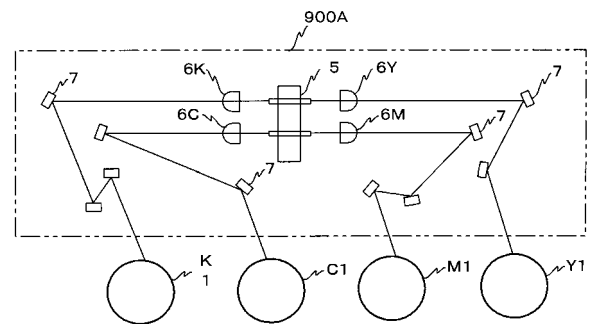
$\Delta S(\Delta T) \times \Delta S(\Delta \lambda_d) < 0$

温度補償解

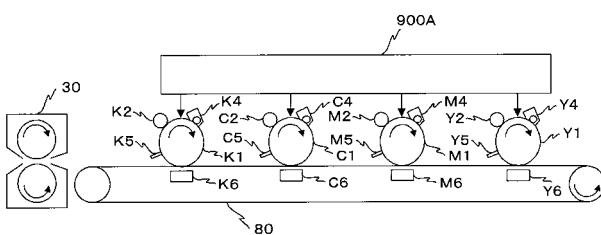
【図 11】



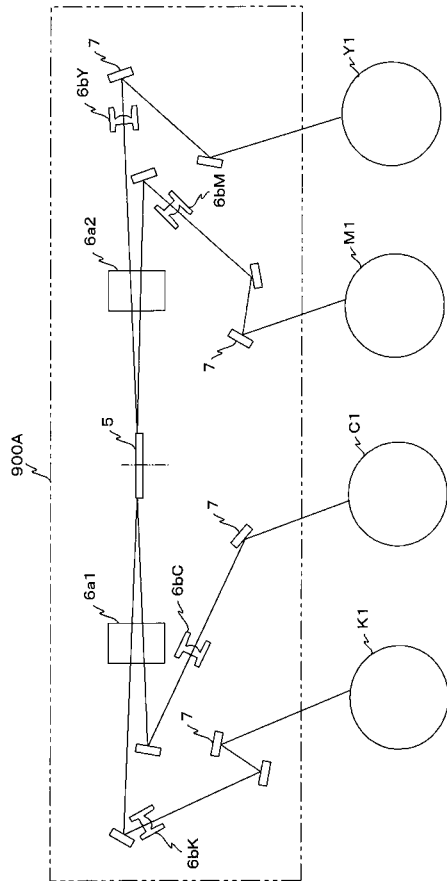
【図 15】



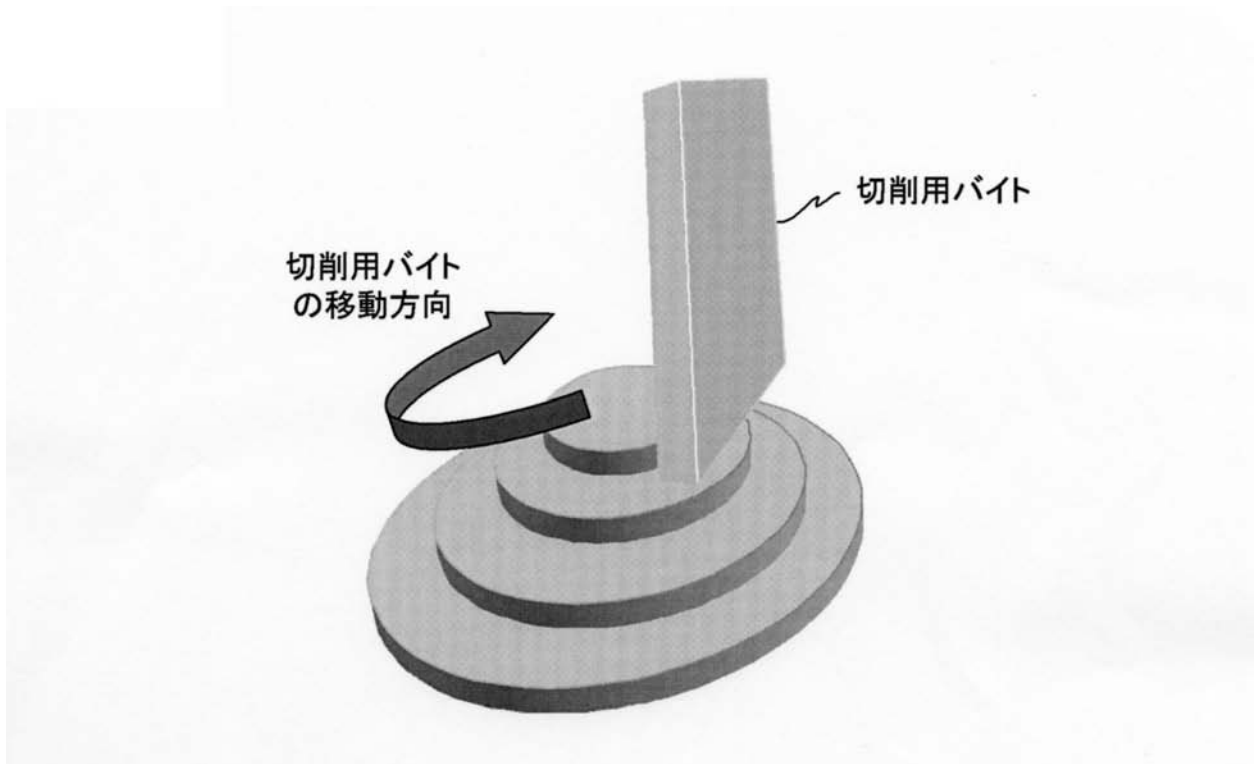
【図 14】



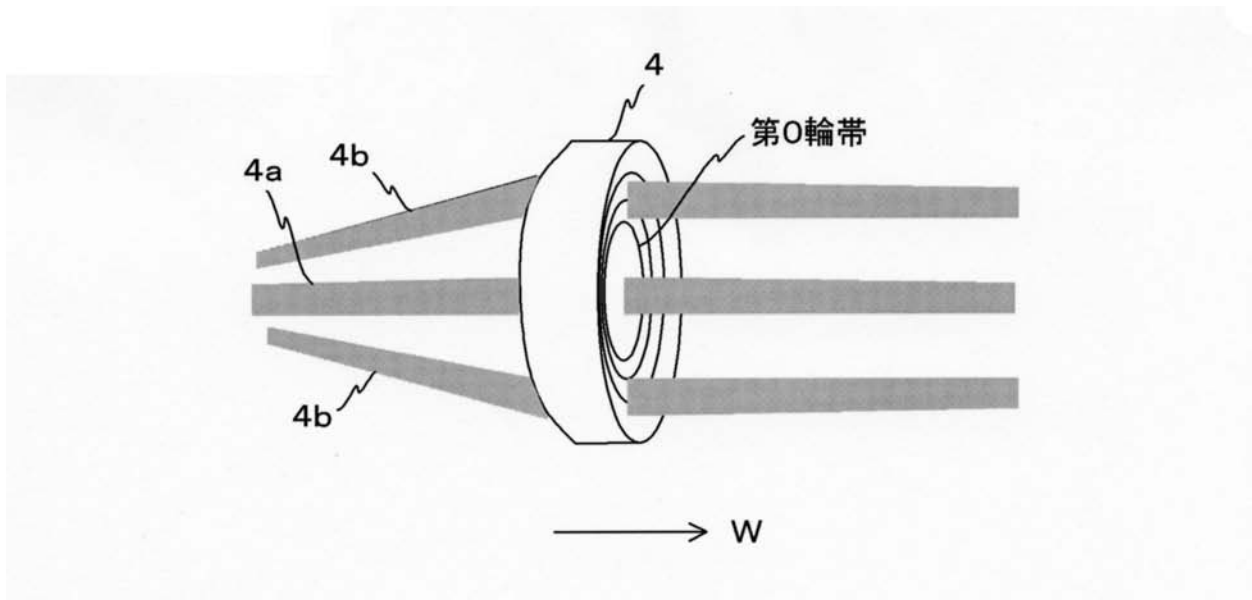
【図 1 6】



【図 1 2】



【図 13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H076 AB03 AB06 AB07 AB08 AB12 AB61 DA36 EA01 EA04
5C072 AA03 BA04 BA13 DA02 DA20 DA21 HA02 HA09 HA13 QA14
XA05