

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6700842号  
(P6700842)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月8日(2020.5.8)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G02B 26/12</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 26/12	1 O 1
<b>G02B 13/24</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 13/24	
<b>G02B 13/18</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 13/18	
<b>G02B 3/06</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 3/06	
<b>B41J 2/47</b>	<b>(2006.01)</b>	B41J 2/47	1 O 1 D

請求項の数 5 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-30654 (P2016-30654)  
 (22) 出願日 平成28年2月22日 (2016.2.22)  
 (65) 公開番号 特開2016-194675 (P2016-194675A)  
 (43) 公開日 平成28年11月17日 (2016.11.17)  
 審査請求日 平成31年1月17日 (2019.1.17)  
 (31) 優先権主張番号 特願2015-72378 (P2015-72378)  
 (32) 優先日 平成27年3月31日 (2015.3.31)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 100094112  
弁理士 岡部 譲  
 (74) 代理人 100101498  
弁理士 越智 隆夫  
 (74) 代理人 100106183  
弁理士 吉澤 弘司  
 (74) 代理人 100128668  
弁理士 斎藤 正巳  
 (72) 発明者 滝 慶行  
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

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光束を偏向して被走査面を主走査方向に走査する偏向器と、該偏向器によって偏向された光束を前記被走査面に導光する結像光学素子とを備える光走査装置であって、

前記結像光学素子の  $f$  係数を  $f$  、前記結像光学素子の焦点距離を  $f_s$  、前記偏向器と軸上光束の主光線との交点を原点としたときの、該軸上光束の主光線と前記結像光学素子の入射面及び出射面との交点の光軸方向における座標を各々  $X_{10}$  及び  $X_{20}$  、最軸外光束の主光線と前記入射面及び前記出射面との交点の光軸方向における座標を各々  $X_{1m}$  及び  $X_{2m}$  、前記結像光学素子の光軸上における肉厚を  $d$  とするとき、

$$\begin{aligned} 0.65 &< f / f_s < 1.00 \\ 0.30 &< (X_{1m} - X_{10}) / (X_{20} - X_{10}) < 0.49 \\ -0.24 &< (X_{2m} - X_{20}) / (X_{20} - X_{10}) < -0.06 \\ 0.05 & d / f \quad 0.07 \end{aligned}$$

10

なる条件式を満たすことを特徴とする光走査装置。

## 【請求項 2】

前記結像光学素子の光軸上において、前記原点から前記出射面までの距離を  $T_2$  、前記出射面から前記被走査面までの距離を  $S_k$  とするとき、

$$0.20 T_2 / S_k \quad 0.30$$

なる条件式を満たす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】

20

前記結像光学素子の副走査断面内における近軸横倍率を  $s$  とするとき、

$$3.0 < |s| < 4.0$$

なる条件式を満たすことを特徴とする請求項1又は2に記載の光走査装置。

#### 【請求項 4】

請求項1乃至3の何れか一項に記載の光走査装置と、該光走査装置によって前記被走査面に形成される静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像された前記トナー像を被転写材に転写する転写器と、転写された前記トナー像を前記被転写材に定着させる定着器とを備えることを特徴とする画像形成装置。

#### 【請求項 5】

請求項1乃至3の何れか一項に記載の光走査装置と、

10

外部機器から出力され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するプリンタコントローラとを備え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、光走査装置に関し、例えばレーザービームプリンタ、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】

レーザービームプリンタ等の画像形成装置に搭載された光走査装置において、高精度な画像情報の記録を行なうためには、被走査面全域にわたって像面湾曲が良好に補正されていると共にスポット径が揃っていること、及び入射光の角度と像高とが比例関係となる歪曲収差（ $f$  特性）を有していることが求められている。

20

光走査装置の走査光学系の副走査断面内においては、偏向器からの発散光束を所定の倍率で被走査面に結像させる必要があり、主走査断面内に比べて屈折力が強くなる分、走査光学系で生じる収差の補正是困難となる。

さらに、画像形成装置のコンパクト化及び低コスト化に伴い、光走査装置にも低コスト化が求められている。

##### 【0003】

特許文献1乃至3は、光走査装置において、収差等の良好な補正及び低コスト化双方の要望を両立するための手段を提案している。

30

特許文献1は、走査光学系を1枚のトーリックレンズで構成し、像面湾曲、歪曲収差等を良好に補正すると共に偏向器の製造誤差によるジッターや副走査方向のスポット径の像高変化の影響を低減した光走査装置を提案している。

特許文献2は、高精細な印字に適し、温度等の環境変化による性能への影響を低減する為に、走査光学系を1枚のレンズで構成し、且つ入射光学系が回折光学面を有する光走査装置を提案している。

特許文献3は、部品点数を削減しても歩留まりの向上を図ることが可能な走査光学系を提案している。

##### 【0004】

40

光走査装置において低コスト化を図るためにには、走査光学系にプラスチックの射出成形によって製造されるトーリックレンズを用い、且つ一度の射出成形で得られるレンズの個数を多くすることが有効であり、その為には、レンズの長さを短くすることが有効である。しかしながら、一般に、レンズの長さを短くすることは、像面湾曲、歪曲収差等が悪化することにつながる。

#### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0005】

【特許文献1】特開平8-76011号公報

【特許文献2】特開2003-337295号公報

50

【特許文献3】特開2007-45094号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで本発明は、走査光学系を1枚のレンズで構成し、像面湾曲及び歪曲収差を効果的に補正することによって、高精細化及び低コスト化の両立が可能な光走査装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

そこで、本発明に係る光走査装置は、光束を偏向して被走査面を主走査方向に走査する偏向器と、偏向器によって偏向された光束を被走査面に導光する結像光学素子とを備え、結像光学素子の $f$ 係数を $f$ 、結像光学素子の焦点距離を $f_s$ 、偏向器と軸上光束の主光線との交点を原点としたときの、軸上光束の主光線と結像光学素子の入射面及び出射面との交点の光軸方向における座標を各々 $X_{10}$ 及び $X_{20}$ 、最軸外光束の主光線と結像光学素子の入射面及び出射面との交点の光軸方向における座標を各々 $X_{1max}$ 及び $X_{2max}$ 、結像光学素子の光軸上における肉厚をdとするとき、

$$0.65 < f / f_s < 1.00$$

$$0.30 < (X_{1max} - X_{10}) / (X_{20} - X_{10}) < 0.49$$

$$-0.24 < (X_{2max} - X_{20}) / (X_{20} - X_{10}) < -0.06$$

$$0.05 \leq d / f \leq 0.07$$

なる条件式を満たすことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、走査光学系を適切に設計された1枚のレンズで構成することによって、高精細化及び低コスト化を両立した光走査装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態に係る光走査装置の主走査断面模式図。

【図2】第1実施形態に係る光走査装置の主走査断面拡大模式図。

【図3】(a)数値実施例1に係る光走査装置における主走査方向の像面湾曲と像高との関係、及び(b)数値実施例1に係る光走査装置における像高の主走査方向のずれと像高との関係を示した図。

【図4】(a)数値実施例2に係る光走査装置における主走査方向の像面湾曲と像高との関係、及び(b)数値実施例2に係る光走査装置における像高の主走査方向のずれと像高との関係を示した図。

【図5】本発明に係る光走査装置が搭載された画像形成装置の要部断面図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る光走査装置について図面に基づいて説明する。なお、以下に示す図面は、本発明を容易に理解できるようにするために、実際とは異なる縮尺で描かれている場合がある。

【0011】

なお、以下の説明において、主走査方向は、偏向器の回転軸及び光学系の光軸に垂直な方向に対応し、副走査方向は、偏向器の回転軸に平行な方向に対応する。また、主走査断面は、副走査方向に垂直な断面に対応し、副走査断面は、光学系の光軸及び副走査方向を含む断面に対応する。従って、主走査方向及び副走査断面は、光学系によって変わることに注意されたい。

【0012】

上述したように、光走査装置の製造コストを低減するために、走査レンズの枚数を最小限にする、すなわち、走査光学系（結像光学系）を1枚の走査レンズ（fレンズ）で構

10

20

30

40

50

成することが有効である。そして、その1枚の走査レンズを、プラスチック材料の射出成形によって製造されるトーリックレンズとし、レンズの長さ及び肉厚を低減し、一度の射出成形で取れるレンズの個数を多くする事が好ましい。

#### 【0013】

走査レンズの長さ及び肉厚は、走査レンズを偏向器になるべく近づける事によって、低減させることが可能となる。

一方で、走査光学系のバックフォーカスを短くすると、所定の印字領域を確保する為に、最大像高に到達するための偏向器の回転角は大きくなり、走査レンズの大型化につながる。従って、走査レンズのサイズを低減する為には、走査レンズを偏向器になるべく近づけ、且つ、走査レンズの $f$ 係数を大きくすることが好ましい。10

ここで、 $f$ 係数とは、走査像高 $h$ とポリゴン回転角 $\rho_m$ から、 $h / (2 \times \rho_m)$ という値で定義され、走査像高 $h$ とポリゴン回転角 $\rho_m$ とが比例関係にあることがわかる。偏向器によって偏向される光束が完全な平行光である場合には、 $f$ 係数は走査光学系の焦点距離と一致する。偏向器によって偏向される光束の収束度を変化させることで、 $f$ 係数は任意に変化させることができる。

#### 【0014】

偏向器によって偏向される光束を屈折し、所定の像高に集光させるためには、走査レンズが凸の屈折力を有することが必要である。すなわち、高光学性能及び低コスト化を達成するためには、バックフォーカスの長い走査光学系において、走査レンズの凸屈折力を大きくする事が必要となる。20

そこで、入射光学系による光束の収束度と走査光学系の焦点距離とのバランスを取り、更に走査レンズの非球面形状を、偏向点と、偏向される光束に対して同心円形状に近づけることによって、高光学性能及び低コスト化を両立することができる。

#### 【0015】

上述のように、走査レンズを偏向器に近づけることによって、走査レンズを小型化することが可能となり、それに伴いコスト低減が可能となる。しかしながら、走査レンズを偏向器に近づけることによって、走査レンズの副走査断面内の倍率が増加する。従って、偏向器の製造誤差がある場合には、副走査断面内の印字位置ズレ（ピッチムラ）が大きくなる。このため、偏向器、走査光学系及び被走査面との間において、走査レンズの小型化と印字位置ズレとのバランスを取ることが必要となる。30

#### 【0016】

さらに、走査レンズの中心肉厚についても、適切に設定する事によって、光学性能と製造コストとのバランスを取ることが必要である。

#### 【0017】

入射光学系を構成するレンズとしては、一般的には、光源から射出される光束を主走査断面内において略平行に変換するコリメータレンズと、副走査断面内において、光束を偏向器の偏向面上に集光するために収束させるシリンドーレンズとが設けられる。これらの2つのレンズの作用は、1つのアナモフィックコリメータレンズによても行うことが可能である。従って、コリメータレンズ及びシリンドーレンズを設ける代わりに、アナモフィックコリメータレンズを設けることによって、光走査装置のさらなる低コスト化が可能となる。さらに、アナモフィックコリメータレンズの一方の面を回折格子形状とする事で、温度変化によるピント位置のずれを補正することが可能となる。40

#### 【0018】

次に、本発明に係る光走査装置について、図面を用いて詳細に説明する。

#### 【0019】

図1は、本発明の第1実施形態に係る光走査装置100の主走査断面模式図を示している。

#### 【0020】

光走査装置100は、光源1、アナモフィックコリメータレンズ2、開口絞り3、偏向器（ポリゴンミラー）4、走査レンズ（結像光学素子）5を備えている。50

## 【0021】

光源1は、例えば半導体レーザーから構成される。

アナモフィックコリメータレンズ2は、光源1から出射した光束を、主走査断面内において略平行光束に変換し、副走査断面内において偏向器4の偏向面上に集光する。なおここで、略平行光束とは、弱発散光束、弱収束光束及び平行光束を含むものとする。

開口絞り3は、入射光束の主走査方向及び副走査方向の光束幅を調整している。

なお、光源1、アナモフィックコリメータレンズ2及び開口絞り3によって、光走査装置100の入射光学系が構成される。

## 【0022】

偏向器4は、モータ等の不図示の駆動手段により図中の矢印A方向に一定速度で回転する回転多面鏡であり、入射光学系から入射した光束を偏向反射する。 10

走査レンズ5は、 $f$ 特性を有する $f$ レンズであり、偏向器4により偏向反射された光束を被走査面6上に集光(導光)する。なお、走査レンズ5によって、光走査装置100の結像光学系(走査光学系)が構成される。

## 【0023】

本発明に係る光走査装置100では、以下の条件式(1)、(2)及び(3)を満足することによって、小型化及び高光学性能双方を実現させることができる。

$$0.65 < f / f_s < 1.00 \quad \dots \quad (1)$$

$$0.30 < (X_{1\max} - X_{10}) / (X_{20} - X_{10}) < 0.49 \quad \dots \quad (2)$$

$$-0.24 < (X_{2\max} - X_{20}) / (X_{20} - X_{10}) < -0.06 \quad \dots \quad (3)$$

## 【0024】

$f$ は、光走査装置100の走査光学系の $f$ 係数、 $f_s$ は、光走査装置100の走査光学系の焦点距離である。

$X_{1\max}$ 、 $X_{2\max}$ 、 $X_{10}$ 及び $X_{20}$ は、図2に示されている座標である。すなわち、 $X_{1\max}$ (mm)は、主走査方向における最軸外像高に到達する光束(最軸外光束)の主光線と、走査レンズ5の偏向器4側の光学面(入射面)との交点の光軸方向での座標である。 $X_{2\max}$ (mm)は、最軸外光束の主光線と、走査レンズ5の被走査面6側の光学面(出射面)との交点の光軸方向での座標である。 $X_{10}$ (mm)は、軸上像高に到達する光束(軸上光束)の主光線と、走査レンズ5の偏向器4側の光学面との交点の光軸方向での座標である。 $X_{20}$ (mm)は、軸上光束の主光線と、走査レンズ5の被走査面6側の光学面との交点の光軸方向での座標である。なお、ここで原点は、偏向器4と軸上光束の主光線とが交わる点である。 30

## 【0025】

条件式(1)は、光走査装置100における走査光学系の $f$ 係数と焦点距離との比を表している。条件式(1)の上限を超えるほど走査光学系に入射する光束が発散傾向になると、走査光学系の屈折力が強くなり、像面湾曲、 $f$ 特性の光学性能が悪化する。一方で、条件式(1)の下限を超えるほど走査光学系に入射する光束が収束傾向になると、走査光学系の屈折力が弱くなり、光走査装置100の大型化につながる。

## 【0026】

条件式(2)及び(3)は、走査光学系を構成する走査レンズ5において、走査最軸外像高及び走査軸上像高それぞれを走査光が通過する各光学面の位置の間の、光軸方向における差を示しており、各光学面の非球面形状を表している。 40

条件式(2)及び(3)を同時に満たすことによって、走査レンズ5の非球面形状が走査光に対して同心円方向に近づき、収差の発生を抑えて光線を走査像高に導くことが可能となる。

条件式(2)の上限及び条件式(3)の下限を超えると、主走査断面内において、走査レンズ5が両凸形状に近づく。この場合、正の屈折力が強くなり、像面湾曲、 $f$ 特性等の光学性能に悪影響を与えることになる。

条件式(2)の下限及び条件式(3)の上限を超えると、主走査断面内において、走査レンズ5が両凹形状に近づく。この場合においても、像面湾曲、 $f$ 特性等の光学性能に 50

悪影響を与えることになる。

条件式(2)の上限及び条件式(3)の上限を超えると、走査レンズ5の負の屈折力が増大し、像面湾曲、 $f$ 特性が悪化する。

条件式(2)の下限及び条件式(3)の下限を超えると、走査レンズ5の正の屈折力が増大し、像面湾曲、 $f$ 特性が悪化する。

#### 【0027】

また、本発明に係る光走査装置100は、以下の条件式(1)'、(2)'及び(3)'を満足することがより好ましい。

$$0.75 < f / f_s < 0.95 \quad \dots \quad (1)'$$

$$0.30 < (X_{1\max} - X_{10}) / (X_{20} - X_{10}) < 0.47 \quad \dots \quad (2)'$$

$$-0.22 < (X_{2\max} - X_{20}) / (X_{20} - X_{10}) < -0.07 \quad \dots \quad (3)'$$

10

#### 【0028】

本発明に係る光走査装置100は、条件式(1)、(2)及び(3)を満たすことに加えて、更に以下の条件式(4)、(5)及び(6)を満たすことが好ましい。

$$0.20 \leq T_2 / S_k \leq 0.30 \quad \dots \quad (4)$$

$$0.05 \leq d / f \leq 0.08 \quad \dots \quad (5)$$

$$3.0 < |s| < 4.0 \quad \dots \quad (6)$$

#### 【0029】

$T_2$ は、偏向器4の偏向面から、走査レンズ5の被走査面6側の光学面までの距離である。 $S_k$ は、走査レンズ5の被走査面6側の光学面から、被走査面6までの距離である。 $d$ は、走査レンズ5の肉厚である。 $s$ は、走査光学系の副走査断面内における近軸横倍率である。

20

#### 【0030】

条件式(4)は、走査レンズ5の位置に関する条件式を表している。条件式(4)の上限を超えるほど走査レンズ5が被走査面6に近くなると、走査レンズ5の長さが大きくなり、一度の射出成形で取れるレンズの個数が少なくなり、低コスト化の弊害となる。一方で、条件式(4)の下限を超えるほど走査レンズ5が偏向器4に近くなると、副走査倍率の増加に伴う印字位置ずれの敏感度が大きくなる。

#### 【0031】

条件式(5)は、走査レンズ5の肉厚に関する条件式である。条件式(5)の上限を超えるほど走査レンズ5の肉厚が大きくなると、一度の射出成形で取れるレンズの個数が少なくなり、低コスト化の弊害となる。一方で、条件式(5)の下限を超えるほど走査レンズ5の肉厚が小さくなると、走査レンズ5の屈折力分担が大きくなり、像面湾曲、 $f$ 特性等の光学性能を良好に保つことが困難となる。

30

#### 【0032】

条件式(6)は、走査光学系の副走査断面内における近軸横倍率、所謂副走査倍率に関する条件式である。条件式(6)の上限を超えるほど副走査倍率が大きくなると、印字位置ずれの敏感度が高くなる。一方で、条件式(6)の下限を超えるほど副走査倍率が小さくなると、走査レンズ5が大きくなり、一度の射出成形で取れるレンズの個数が少なくなり、低コスト化の弊害となる。

40

#### 【0033】

また、本発明に係る光走査装置100は、以下の条件式(4)'、(5)'及び(6)'を満足することがより好ましい。

$$0.23 \leq T_2 / S_k \leq 0.28 \quad \dots \quad (4)'$$

$$0.06 \leq d / f \leq 0.07 \quad \dots \quad (5)'$$

$$3.2 < |s| < 3.8 \quad \dots \quad (6)'$$

#### 【0034】

表1は、光走査装置100を構成する各光学部材に関する数値を示している。以下、表1に記載の数値に基づく光走査装置100を数値実施例1と称する。

#### 【0035】

50

【表1】

光束の波長 [nm]	790
偏向器の面数	4
偏向器の回転角 [±deg]	24.21
偏向器の外接円直径 [mm]	50
偏向面から走査レンズの入射面までの距離 [mm]	21.73
偏向器の回転中心座標X	-5.69
偏向器の回転中心座標Y	-4.31
主走査方向入射角 [deg]	90
副走査方向入射角 [deg]	0
fθレンズ主走査方向焦点距離 [mm]	156.34
走査画角 [deg]	96.85
走査レンズの出射面から被走査面までの距離 [mm]	111.57

10

fθレンズ形状				
	第1面		第2面	
	Upper	Lower	Upper	Lower
R	41.749	41.749	79.388	79.388
K	0.019	0.019	0.038	0.038
B4	-2.269135E-05	-2.513327E-05	-1.343831E-05	-1.525243E-05
B6	2.512062E-08	3.339225E-08	7.632032E-09	1.254783E-08
B8	-1.759863E-11	-3.020962E-11	2.151709E-12	-3.451504E-12
B10	1.487141E-15	3.820325E-15	-5.957351E-15	-4.967969E-15
B12	6.039159E-18	1.384229E-17	1.050423E-18	4.318409E-19
B14	-3.324761E-21	-9.209626E-21	2.531345E-21	4.409522E-21
B16	3.166201E-25	1.316907E-24	-1.208210E-24	-2.262911E-24
r	-1.075819E+01	-1.075819E+01	-7.370283E+00	-7.370283E+00
E2	2.534721E-04	3.777978E-04	1.630722E-04	2.207946E-04
E4	-3.395165E-07	-9.011154E-07	-3.001768E-07	-5.176314E-07
E6	3.264075E-10	1.125816E-09	4.896567E-10	1.049355E-09
E8	-2.501132E-13	-3.982774E-13	-3.838475E-13	-1.611345E-12
E10	1.076209E-16	-1.994684E-16	3.735383E-17	1.575724E-15
E12	-6.326132E-21	2.215273E-20	6.192803E-20	-6.803108E-19
E14	-6.648042E-24	8.705875E-23	1.946861E-23	2.231538E-23
E16	9.566047E-27	-5.765044E-26	-1.669838E-26	8.127753E-27

20

30

【0036】

また、表2は、光走査装置100を構成する、数値実施例1とは異なる構造を有する各光学部材に関する数値を示している。以下、表2に記載の数値に基づく光走査装置100を数値実施例2と称する。

40

【0037】

【表2】

光束の波長 [nm]	790			
偏向器の面数	4			
偏向器の回転角 [ $\pm$ deg]	24.21			
偏向器の外接円直径 [mm]	50			
偏向面から走査レンズの入射面までの距離 [mm]	20.12209			
偏向器の回転中心座標X	-5.694370084	10		
偏向器の回転中心座標Y	-4.31			
主走査方向入射角 [deg]	90			
副走査方向入射角 [deg]	0			
fθレンズ主走査方向焦点距離 [mm]	139.00			
走査画角 [deg]	96.85			
走査レンズの出射面から被走査面までの距離 [mm]	115.10			
fθレンズ形状				
	第1面		第2面	
	Upper	Lower	Upper	Lower
R	46.232	46.232	118.488	118.488
K	0.387	0.387	9.678	9.678
B4	-2.268763E-05	-2.495555E-05	-1.223422E-05	-1.432364E-05
B6	2.409256E-08	3.420478E-08	2.156274E-09	9.803942E-09
B8	-1.233671E-11	-3.106190E-11	1.041885E-11	-1.443434E-12
B10	-6.346578E-15	4.525352E-15	-1.256345E-14	-4.739446E-15
B12	8.226965E-18	1.435658E-17	1.244924E-18	-2.830253E-19
B14	2.156041E-22	-9.379311E-21	5.345577E-21	4.136905E-21
B16	-1.965076E-24	1.046040E-24	-2.597308E-24	-1.843752E-24
r	-1.106276E+01	-1.106276E+01	-7.433101E+00	-7.433101E+00
E2	2.316338E-04	3.631580E-04	1.411376E-04	1.950120E-04
E4	-3.485662E-07	-9.023576E-07	-2.892302E-07	-4.583980E-07
E6	3.524841E-10	1.141126E-09	4.830574E-10	9.571510E-10
E8	-2.403259E-13	-4.896779E-13	-3.840964E-13	-1.571831E-12
E10	6.365771E-17	-1.400836E-16	3.563015E-17	1.576810E-15
E12	-7.247077E-20	9.339748E-20	5.835932E-20	-6.433128E-19
E14	-1.877827E-24	2.467374E-22	-2.195228E-23	-9.354892E-23
E16	8.909400E-26	-1.439553E-25	1.633171E-26	1.536879E-25

## 【0038】

なお、表1及び表2において、回転中心座標は、偏向器と像高0の軸上主光線との交点を原点として示されている。また、「E-N」は、 $10^{-N}$ を示している。

## 【0039】

また、光軸方向をX軸、主走査方向をY軸、副走査方向をZ軸としたときの走査レンズ5の母線方向の非球面形状は、以下の式(7)で表される。数値実施例1及び数値実施例2に係る走査レンズ5の曲率半径R、離心率K、及び非球面係数B4乃至B16はそれぞれ、表1及び表2に記載されている。

## 【0040】

## 【数1】

$$X = \frac{Y^2 / R}{1 + (1 - (1 + K)(Y / R)^2)^{1/2}} + B_4 Y^4 + B_6 Y^6 + B_8 Y^8 + B_{10} Y^{10} + B_{12} Y^{12} + B_{14} Y^{14} + B_{16} Y^{16} \dots \quad (7)$$

## 【0041】

また、走査レンズ5の子線方向の非球面形状は、以下の式(8)で表される。数値実施例1及び数値実施例2に係る走査レンズ5の曲率半径r、及び非球面係数E2乃至E16はそれぞれ、表1及び表2に記載されている。

## 【0042】

## 【数2】

$$\frac{1}{r'} = \frac{1}{r} + E_4 Y^4 + E_6 Y^6 + E_8 Y^8 + E_{10} Y^{10} + E_{12} Y^{12} + E_{14} Y^{14} + E_{16} Y^{16} \dots \quad (8)$$

## 【0043】

数値実施例1及び数値実施例2に係る光走査装置100では、走査レンズ5は正の屈折力を有しており、プラスチックで構成されている。

また、数値実施例1及び数値実施例2の走査レンズ5は、副走査断面内の曲率が、主走査断面内の曲率とは異なる、所謂トーリックレンズで構成されている。数値実施例1及び数値実施例2の走査レンズ5の副走査倍率はそれぞれ、-3.4及び-3.7となっている。

## 【0044】

表3は、本発明の数値実施例1及び数値実施例2に係る光走査装置100、及び特許文献1の実施例1に係る光走査装置における上述した条件式(1)乃至(6)との対応を示している。

## 【0045】

## 【表3】

	数値実施例1	数値実施例2	特許文献1実施例1
条件式(1)	0.81	0.91	0.64
条件式(2)	0.46	0.32	0.50
条件式(3)	-0.08	-0.20	-0.18
条件式(4)	0.27	0.25	0.41
条件式(5)	0.06	0.07	0.07
条件式(6)	3.42	3.73	2.46
X <sub>1max</sub> [mm]	25.48	23.11	40.99
X <sub>10</sub> [mm]	21.73	20.40	36.00
X <sub>2max</sub> [mm]	29.25	27.52	44.25
X <sub>20</sub> [mm]	29.93	29.00	46.00

## 【0046】

表3に示されるように、特許文献1の実施例1に係る光走査装置とは異なり、本発明の数値実施例1及び数値実施例2に係る光走査装置100は、条件式(1)乃至(6)全てを満たしていることがわかる。

特に、特許文献1の実施例1に係る光走査装置における条件式(4)の値は0.41であり、これは、走査光学系が被走査面側にあることを意味している。すなわち、本発明の数値実施例1及び数値実施例2に係る光走査装置100の走査光学系が、従来の光走査装置よりも偏向器側に位置しており、十分に小型化が図られている事を意味している。

## 【0047】

10

20

30

40

50

図3(a)及び(b)はそれぞれ、数値実施例1に係る光走査装置100における主走査方向の像面湾曲と像高との関係、及び像高の主走査方向のずれと像高との関係(f特性)を示している。

同様に、図4(a)及び(b)はそれぞれ、数値実施例2に係る光走査装置100における主走査方向の像面湾曲と像高との関係、及び像高の主走査方向のずれと像高との関係(f特性)を示している。

図3(a)、図3(b)、図4(a)及び図4(b)に示されるように、数値実施例1及び数値実施例2に係る光走査装置100いずれにおいても、良好な収差、特性となっていることがわかる。

#### 【0048】

図5は、本発明に係る光走査装置(光走査ユニット)100が搭載された画像形成装置104の要部断面図を示している。

#### 【0049】

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から出力されたコードデータDcが入力される。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。画像データ(画像信号)Diは、光走査ユニット100に入力される。

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が射出され、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。

静電潜像担持体(感光体)たる感光ドラム101は、モータ115によって時計廻りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム101の感光面が光ビーム103に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム101の上方には、感光ドラム101の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ102が表面に当接するよう設けられている。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、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。感光ドラム101は、上述の被走査面6の位置に配置されていると考えることができる。

#### 【0050】

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の表面に静電潜像が形成される。静電潜像は、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。

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の端部には、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。

#### 【0051】

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の後方(図5において左側)の定着器118へと搬送される。定着器118は内部に定着ヒータ(不図示)を有する定着ローラ113と、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。転写部から搬送されてきた用紙112が定着ローラ113と加圧ローラ114の圧接部にて加圧されながら加熱されることにより、用紙112上の未定着トナー像は定着される。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104の外に排出せしめる。

#### 【0052】

10

20

30

40

50

なお、プリンタコントローラ 111 は、画像データの変換だけでなく、モータ 115 をはじめ画像形成装置 104 内の各部や、光走査ユニット 100 内のポリゴンモータなどの制御を行う。

### 【0053】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、本発明の要旨の範囲内で種々の变形および变更が可能である。

### 【符号の説明】

### 【0054】

4 偏向器

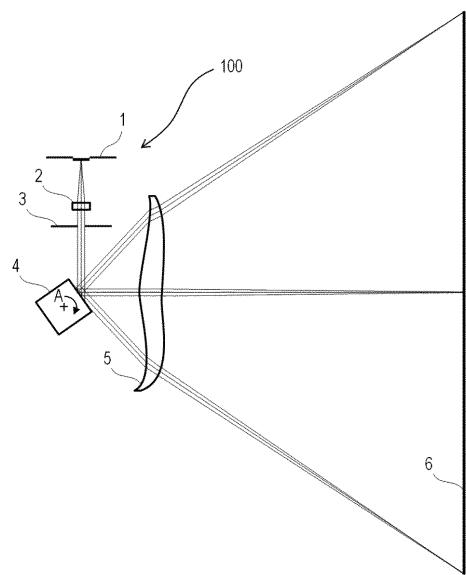
5 走査レンズ（結像光学素子）

6 被走査面

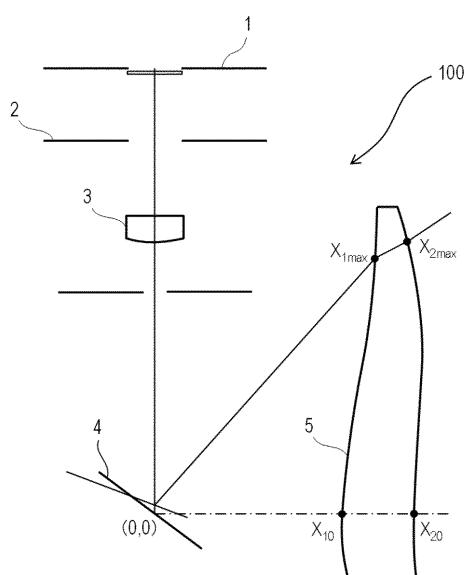
100 光走査装置

10

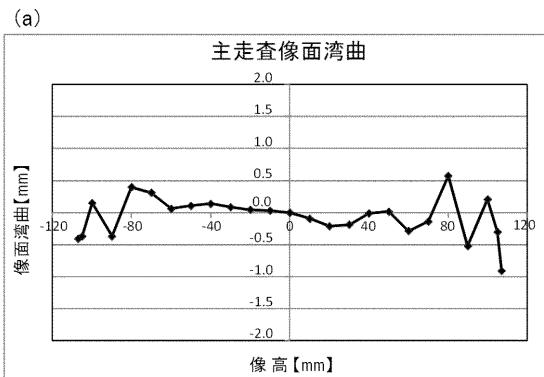
【図1】



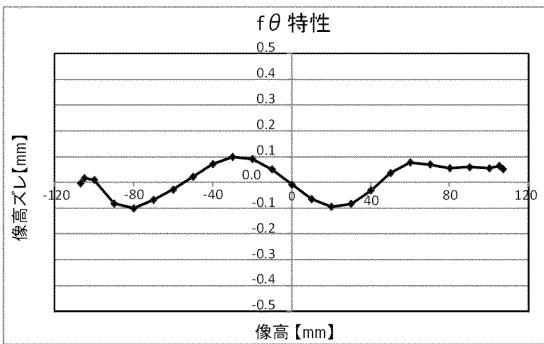
【図2】



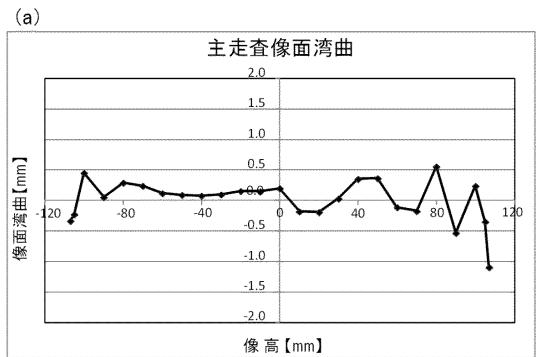
【図3】



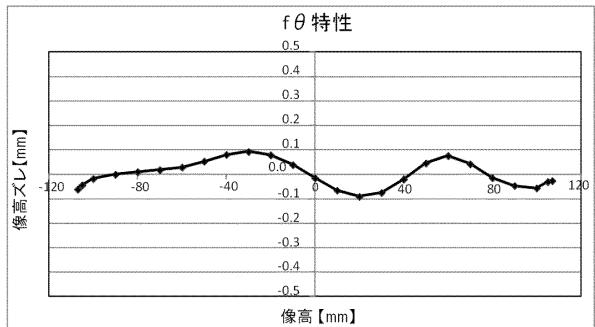
(b)



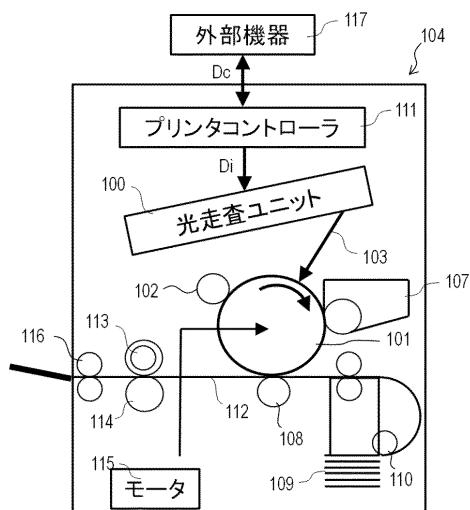
【図4】



(b)



【図5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 04N 1/113 (2006.01) H 04N 1/113

審査官 後藤 昌夫

(56)参考文献 特開平09-269451 (JP, A)  
特開平10-090620 (JP, A)  
特開2002-090677 (JP, A)  
米国特許出願公開第2006/0001938 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B 26/10 - 26/12  
B 41 J 2/47  
G 02 B 3/06  
G 02 B 13/18  
G 02 B 13/24  
H 04 N 1/113