

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3854779号
(P3854779)

(45) 発行日 平成18年12月6日(2006.12.6)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006.9.15)

(51) Int.Cl.	F I
GO2B 26/10 (2006.01)	GO2B 26/10 E
B41J 2/44 (2006.01)	GO2B 26/10 B
GO2B 13/00 (2006.01)	B41J 3/00 D
GO2B 13/18 (2006.01)	GO2B 13/00
HO4N 1/113 (2006.01)	GO2B 13/18
請求項の数 8 (全 24 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2000-111985 (P2000-111985)	(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
(22) 出願日 平成12年4月13日(2000.4.13)	
(65) 公開番号 特開2001-296491 (P2001-296491A)	(74) 代理人 100086818 弁理士 高梨 幸雄
(43) 公開日 平成13年10月26日(2001.10.26)	(72) 発明者 石原 圭一郎 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
審査請求日 平成17年12月28日(2005.12.28)	
早期審査対象出願	審査官 東 治企
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査装置及びそれを用いた画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】
【請求項1】

光源手段と、偏向手段と、該光源手段から出射された光束を該偏向手段に導光する入射光学手段と、該偏向手段によって反射偏向された光束を被走査面上に結像させる走査光学手段と、を有する f 特性を備えた光走査装置であって、

前記走査光学手段の光軸方向において前記偏向手段の偏向面から前記第2のレンズの被走査面側の面までの距離を d、該被走査面上の有効走査幅を W としたとき、

$$d / W \geq 0.2$$

なる条件を満足し、

該走査光学手段は、第1のレンズ、第2のレンズからなり、該第1のレンズは、該偏向手段側に配置され、該第2のレンズは、前記被走査面側に配置されており、

該第1のレンズは、主走査断面内において該偏向手段側に凹面を向けたメニスカス状の正レンズであり、且つ、記第1のレンズの入射面及び出射面の主走査方向の曲率は共に該レンズの光軸上から両端部に離れるに従い大きくなり、その後、変曲点を取って徐々に小さくなっており、

該第2のレンズは、主走査断面内において該偏向手段側に凸面を向けたメニスカス状のレンズであり、該第2のレンズの入射面の主走査断面内における形状が該第2のレンズの光軸上からレンズ有効部の両端部へかけて凸から凹へ反転し、且つ、該第2のレンズの光軸方向において該第2のレンズのレンズ有効部の両端部でのレンズ面位置が該第2のレンズの光軸上の面位置よりも該偏向手段側に位置していることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】

前記第 1 のレンズ、第 2 のレンズは共に主走査断面内において非円弧なレンズであり、該第 1 のレンズの入射面及び出射面は共に主走査断面内においてベース球面から前記被走査面側に変位した非円弧形状であり、該第 2 のレンズの入射面及び出射面は共に主走査断面内においてベース球面から前記偏向手段側に変位した非円弧形状であることを特徴とする請求項 1 記載の光走査装置。

【請求項 3】

前記第 1 のレンズの入射面及び出射面と前記第 2 のレンズの出射面との主走査断面内における形状は、レンズ有効部の両端部での面位置が共に該レンズの光軸上の面頂点の位置よりも該レンズの光軸方向において前記偏向手段側に位置しており、該第 1 のレンズ、第 2 のレンズの入射面及び出射面はレンズ有効部の両端部での曲率が共に負であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光走査装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 のレンズ、前記第 2 のレンズの主走査断面内におけるパワーを各々 1、2 としたとき、

$$2 \quad 1 / 5$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の光走査装置。

【請求項 5】

主走査断面内において、前記第 2 のレンズの主平面は、前記走査光学手段の光軸方向において前記第 1 のレンズよりも前記偏向手段側に位置していることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の光走査装置。

20

【請求項 6】

前記走査光学手段の f 係数を k 、前記被走査面上の有効走査幅を W としたとき、
 $k / W \quad 0.6$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項記載の光走査装置。

【請求項 7】

前記光源手段は複数の発光部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項記載の光走査装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項記載の光走査装置と、該光走査装置の被走査面に配置された感光体と、該感光体上を光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、該現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光走査装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、光源手段から出射した光束を光偏向器としてのポリゴンミラーにより反射偏向させ、走査光学手段 (f レンズ系) を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、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やデジタル複写機等の装置に好適なものである。

40

【0002】

特に本発明は走査光学手段を構成する複数枚の f レンズの形状を適切に設定することにより、主走査方向の像面湾曲収差及び f 特性が補正されて良好なる画像が常に得られるものである。

【0003】

【従来の技術】

従来よりレーザービームプリンタ等の光走査装置においては光源手段から画像信号に応じて光変調され出射した光束を、例えば回転多面鏡 (ポリゴンミラー) より成る偏向手段により周期的に偏向させ、 f 特性を有する走査光学手段によって感光性の記録媒体 (感光体ドラム) 面上にスポット状に収束させ、記録媒体面上を光走査して画像記録を行なって

50

いる。

【0004】

図22は従来の光走査装置の要部概要図である。同図において光源手段91から出射した発散光束はコリメーターレンズ92によって略平行光束とされ、絞り93によって該光束(光量)を制限して副走査方向のみに屈折力を有するシリンドリカルレンズ94に入射している。シリンドリカルレンズ94に入射した略平行光束のうち主走査断面内においてはそのまま略平行光束の状態に出射し、副走査断面内においては収束して回転多面鏡から成る偏向手段95の偏向面95aにほぼ線像として結像している。

【0005】

そして偏向手段95の偏向面95aで反射偏向された光束をf特性を有する走査光学手段99を介して被走査面としての感光ドラム面98上へ導光し、該偏向手段95の矢印方向に回転させることによって該感光ドラム面98上を光走査して画像情報の記録を行っている。

10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

この種の光走査装置において高精度な画像情報の記録を行うには被走査面全域に渡って像面湾曲が良好に補正されスポット径が揃っていること、被走査面上を光走査する際に等速性が保たれていること(f特性)が重要である。このような光学特性を満たす光走査装置もしくはfレンズ系(走査光学手段)は従来より種々と提案されている。又一方でレーザービームプリンタやデジタル複写機等のコンパクト化及び低コスト化に伴い、光走査装置にも同様のことが求められている。

20

【0007】

これらの要望を両立させるものとして、例えば特開平10-232346号公報に提案されている。同公報においては像面湾曲や歪曲収差を良好に補正すると共に像高によるスポット径の変化等の影響を小さく抑えている。

【0008】

一般に光走査装置の更なるコンパクト化を図るにはfレンズ系の焦点距離を短くし、画角を広げ、fレンズ系を構成するfレンズも偏向手段であるポリゴンミラーへ近づける必要がある。これらは全て収差補正を難しくさせてしまい、このままではコンパクト化した際に、広画角領域における像面湾曲及びf特性が良好に補正されないという問題点があった。

30

【0009】

また広画角化に伴いもう1つ問題点が発生する。従来より光源手段から出射した光束はポリゴンミラーの偏向面へfレンズ系の光軸に対して斜めから入射しているが、このとき偏向面で光束が反射偏向される反射位置が連続的、且つ走査中心に対して非対称に変化する。この反射位置の非対称変化は特に結像位置に影響を与え平坦な像面湾曲を得ることが困難となる。

【0010】

上記反射位置の非対称変化はそもそも光源手段からの光束をfレンズ系の光軸に対して斜めから入射させることによって生じるので、該光源手段からの光束をfレンズ系の光軸方向から入射させることによって無くすることができるが、配置上の無理があり、fレンズ系の外側から入射させなくてはならないため反射位置の非対称変化が像面湾曲に与える非対称性を無くすることができない。

40

【0011】

そこで、例えば特開平4-60608号公報や特開平9-265041号公報等ではfレンズ系を構成するfレンズの母線形状に上下非対称性が導入された例が種々と提案されている。

【0012】

しかしながらfレンズ系のコンパクト化を図る上では画角 $\pm 47^\circ$ を越える広画角領域においても像面湾曲及びf特性が良好に補正されていなければならず、これらは必ずしもこれを満足するものではなかった。

50

【 0 0 1 3 】

また光走査装置をマルチビームに対応させるためには主走査方向におけるジッターを低減させるためにコリメーターレンズから出射された光束を略平行光束にする必要があった。

【 0 0 1 4 】

本発明は走査光学手段を構成する複数の f レンズの形状を適切に設定することにより、主走査方向の像面湾曲や歪曲収差ならびに副走査方向の像面湾曲や倍率の変動等を良好に補正すると共にコンパクトな構成で高精細な印字に適した光走査装置及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

10

光源手段と、偏向手段と、該光源手段から出射された光束を該偏向手段に導光する入射光学手段と、該偏向手段によって反射偏向された光束を被走査面上に結像させる走査光学手段と、を有する f 特性を備えた光走査装置であって、

前記走査光学手段の光軸方向において前記偏向手段の偏向面から前記第 2 のレンズの被走査面側の面までの距離を d 、該被走査面上の有効走査幅を W としたとき、

$$d / W \quad 0.2$$

なる条件を満足し、

該走査光学手段は、第 1 のレンズ、第 2 のレンズからなり、該第 1 のレンズは、該偏向手段側に配置され、該第 2 のレンズは、前記被走査面側に配置されており、

該第 1 のレンズは、主走査断面内において該偏向手段側に凹面を向けたメニスカス状の正レンズであり、且つ、記第 1 のレンズの入射面及び出射面の主走査方向の曲率は共に該レンズの光軸上から両端部に離れるに従い大きくなり、その後、変曲点を取って徐々に小さくなっており、

20

該第 2 のレンズは、主走査断面内において該偏向手段側に凸面を向けたメニスカス状のレンズであり、該第 2 のレンズの入射面の主走査断面内における形状が該第 2 のレンズの光軸上からレンズ有効部の両端部へかけて凸から凹へ反転し、且つ、該第 2 のレンズの光軸方向において該第 2 のレンズのレンズ有効部の両端部でのレンズ面位置が該第 2 のレンズの光軸上の面位置よりも該偏向手段側に位置していることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 の発明は請求項 1 の発明において、前記第 1 のレンズ、第 2 のレンズは共に主走査断面内において非円弧なレンズであり、該第 1 のレンズの入射面及び出射面は共に主走査断面内においてベース球面から前記被走査面側に変位した非円弧形状であり、該第 2 のレンズの入射面及び出射面は共に主走査断面内においてベース球面から前記偏向手段側に変位した非円弧形状であることを特徴としている。

30

【 0 0 1 7 】

請求項 3 の発明は請求項 1 又は 2 の発明において、前記第 1 のレンズの入射面及び出射面と前記第 2 のレンズの出射面との主走査断面内における形状は、レンズ有効部の両端部での面位置が共に該レンズの光軸上の面頂点の位置よりも該レンズの光軸方向において前記偏向手段側に位置しており、該第 1 のレンズ、第 2 のレンズの入射面及び出射面はレンズ有効部の両端部での曲率が共に負であることを特徴としている。

40

【 0 0 1 8 】

請求項 4 の発明は請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項の発明において、前記第 1 のレンズ、前記第 2 のレンズの主走査断面内におけるパワーを各々 1 、 2 としたとき、

$$2 \quad 1 / 5$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

請求項 5 の発明は請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項の発明において、主走査断面内において、前記第 2 のレンズの主平面は、前記走査光学手段の光軸方向において前記第 1 のレンズよりも前記偏向手段側に位置していることを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

50

請求項 6 の発明は請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項の発明において、前記走査光学手段の f 係数を k 、前記被走査面上の有効走査幅を W としたとき、
 $k / W = 0.6$
なる条件を満足することを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

請求項 7 の発明は請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項の発明において、前記光源手段は複数の発光部を有することを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 の発明の画像形成装置は、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項記載の光走査装置と、該光走査装置の被走査面に配置された感光体と、該感光体上を光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、該現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 5 3 】

【発明の実施の形態】

[実施形態 1]

図 1 は本発明の光走査装置の実施形態 1 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。

【 0 0 5 4 】

尚、本明細書において偏向手段によって光束が反射偏向（偏向走査）される方向を主走査方向（母線方向）、走査光学手段の光軸及び主走査方向と直交する方向を副走査方向（子線方向）と定義する。

【 0 0 5 5 】

図中、1 は光源手段であり、例えば半導体レーザーより成っている。3 は開口絞りであり、通過光束径を整えている。2 は集光レンズとしてのコリメーターレンズであり、光源手段 1 から出射された光束を略平行光束に変換している。4 はシリンドリカルレンズ（アナモフィックなレンズ）であり、副走査方向にのみ所定のパワーを有しており、コリメーターレンズ 2 を通過した略平行光束を副走査断面内で後述する光偏向器 5 の偏向面（反射面）5 a 近傍にほぼ線像として結像させている。尚、開口絞り 3、コリメーターレンズ 2、そしてシリンドリカルレンズ 4 等の各要素は入射光学手段 1-1 の一要素を構成している。

【 0 0 5 6 】

5 は偏向手段としての光偏向器であり、例えば 4 面構成のポリゴンミラー（回転多面鏡）より成っており、モータ等の駆動手段（不図示）により図中矢印 A 方向に一定速度で回転している。

【 0 0 5 7 】

9 は集光機能と f 特性を有する走査光学手段（ f レンズ系）であり、後述する形状より成る第 1、第 2 の 2 枚の f レンズ 6、7 を有しており、光偏向器 5 によって反射偏向された画像情報に基づく光束を被走査面としての感光ドラム面 8 上に結像させ、かつ副走査断面内において光偏向器 5 の偏向面 5 a と被走査面 8 との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【 0 0 5 8 】

8 は被走査面としての感光ドラム面である。

【 0 0 5 9 】

本実施形態において半導体レーザー 1 から出射した光束は開口絞り 3 によって該光束（光量）が制限され、コリメーターレンズ 2 により略平行光束に変換され、シリンドリカルレンズ 4 に入射している。シリンドリカルレンズ 4 に入射した略平行光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態に射出する。また副走査断面内においては収束して光偏向器 5 の偏向面 5 a にほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。そして光偏向器 5 の偏向面 5 a で反射偏向された光束は第 1、第 2 の f レンズ 6、7 を介して感光ドラム面 8 上にスポット状に結像され、該光偏向器 5 を矢印 A 方向に回転させることによ

10

20

30

40

50

って、該感光ドラム面 8 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 上に画像記録を行なっている。

【0060】

次に本実施形態における走査光学手段 9 を構成する第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の特徴について説明する。

【0061】

本実施形態では走査光学手段 9 を共に正のパワー（屈折力）を有する第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 で構成し、双方のパワー配分を適切に行うことによって良好なる像面湾曲特性を得ている。

【0062】

即ち、本実施形態においては第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の主走査断面内におけるパワーを各々 1 , 2 としたとき

$$2 \quad 1 / 5 \quad \dots \dots (1)$$

なる条件を満足するようにしている。

【0063】

第 2 の f レンズ 7 は主走査断面内においてポリゴンミラー 5 側へ凸面を向けたメニスカス状の正レンズより成り、主平面を第 1 の f レンズ 6 よりもポリゴンミラー 5 側に位置させている。これにより像面湾曲特性と f 特性を共に良好に補正している。ここで形状とは光軸近傍（ベース球面）のことを言う。

【0064】

また第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 は両面共に母線形状（主走査断面形状）が非円弧な非球面レンズであり、双方の非球面量の配分を適切に行うことによって、更に良好なる像面湾曲特性及び f 特性を得ている。

【0065】

図 2 は第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6 a, 6 b, 7 a, 7 b に与えられた非球面変位量を示す説明図である。図中、R 1, R 2, R 3, R 4 は各々順に第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6 a, 6 b, 7 a, 7 b を示しており、レンズ面座標において + 側にあれば被走査面 8 側に、- 側にあればポリゴンミラー 5 側に変位していることを示している。

【0066】

第 1 の f レンズ 6 は主走査断面内においてポリゴンミラー 5 側に凹面を向けたメニスカス状の正レンズより成り、入射面 6 a 及び出射面 6 b は共にベース球面（光軸上近傍）から被走査面 8 側に変位するように非球面量が与えられており、主に像面湾曲特性を良好に補正している。

【0067】

第 2 の f レンズ 7 は上述の如く主走査断面内においてポリゴンミラー 5 側に凸面を向けたメニスカス状の正レンズであり、入射面 7 a 及び出射面 7 b は共にベース球面からポリゴンミラー 5 側に変位するように非球面量が与えられており、主に f 特性を良好に補正している。

【0068】

このように本実施形態では第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6 a, 6 b, 7 a, 7 b を上記のように適切に変化させることによって、その自由度を上げている。

【0069】

一般に光走査装置をコンパクト化するにあたって、広画角領域においても像面湾曲及び f 特性を満足させる走査光学手段（f レンズ系）が求められる。

【0070】

本実施形態では走査光学手段 9 の f 係数を k、被走査面 8 上の有効走査幅を W としたとき、

$$k / W \quad 0.6 \quad \dots \dots (2)$$

なる条件を満足するように各要素を設定している。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

即ち、本実施形態では有効走査幅 $w = 214$ (mm)、 f 係数 $k = 110$ (mm/rad)であって、上記条件式 (2) を満足する広画角 ($\pm 55.7^\circ$) で構成されている。このときの第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6a, 6b, 7a, 7b のレンズ面座標を図 3 に示す。レンズ面座標とは光軸と各レンズ面の交点を原点とし、レンズ面形状 (母線形状) を各面 6a, 6b, 7a, 7b の相対座標系で示したものである。

【 0 0 7 2 】

尚、 f 係数 k (mm/rad) とは、画角を (rad)、被走査面上 8 の像高を Y (mm) としたとき、次式の関係が成り立つ係数である。

【 0 0 7 3 】

$$Y = kx$$

このとき、主走査方向において偏向手段へ入射する光束が平行光束であれば、 f 係数 k は走査光学手段 9 の焦点距離と等しくなる。

【 0 0 7 4 】

図中、 $R1, R2, R3, R4$ は各々順に第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6a, 6b, 7a, 7b を示しており、レンズ面座標において + 側にあれば被走査面 8 側に、- 側にあればポリゴンミラー 5 側に位置することを示している。

【 0 0 7 5 】

第 2 の f レンズ 7 の入射面 7a の主走査断面内における母線形状は該レンズ 7 の光軸上のベース球面がポリゴンミラー 5 側へ凸を向け、該光軸上からレンズ有効部の両端部へかけてベース球面からポリゴンミラー 5 側へ変位するように与えられた非球面変位量が徐々に大きくなり凸から凹へ反転し、該レンズ有効部の両端部での面位置 (面座標) が該レンズの光軸上の面頂点の位置よりもポリゴンミラー 5 側に位置している。これにより $\pm 55.7^\circ$ という広画角においても f 特性を良好に補正することができる。

【 0 0 7 6 】

図 4 に第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6a, 6b, 7a, 7b の曲率 (局所 $1/R$) を示す。

【 0 0 7 7 】

第 1 の f レンズ 6 の各面 6a, 6b の母線方向 (主走査方向) の曲率は、共に該レンズ 6 の光軸上からレンズ有効部の両端部へかけて徐々に大きくなり、途中で変曲点を取って徐々に小さくなるように形成されている。これにより広画角における像面湾曲を良好に補正することができる。

【 0 0 7 8 】

また第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6a, 6b, 7a, 7b の主走査断面内における母線形状はレンズ有効部の両端部での面位置を共に該レンズの光軸上の面頂点の位置よりも該ポリゴンミラー 5 側に位置させ、該レンズ有効部の両端部の曲率を共に負より構成している。これによりコンセントリックなレンズ系とし、広画角領域においても波面収差を良好に補正することができる。

【 0 0 7 9 】

本実施形態では第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の母線形状は 16 次までの関数として表せる非球面形状より構成している。例えば第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 と光軸との交点を原点とし、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 8 0 】

【 数 1 】

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

【 0 0 8 1 】

10

20

30

40

50

... (3)

(但し、 R は母線曲率半径、 K 、 B_4 、 B_6 、 B_8 、 B_{10} 、 B_{12} 、 B_{14} 、 B_{16} は非球面係数)

なる式で表わされるものである。

【 0 0 8 2 】

本実施形態においては走査光学手段 9 の光軸は被走査面 8 の有効走査幅の中心へ向かう光線上に重ねて配置しており、これにより第 1、第 2 の f レンズ 6、7 のシフト及びチルトを与えていない。

【 0 0 8 3 】

本実施形態ではポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a から第 2 の f レンズ 7 の被走査面 8 側の 10
レンズ面 7 b までの距離を d 、被走査面 8 上の有効走査幅を W としたとき、

$d / w = 0.2 \dots\dots (4)$

なる条件を満足するように各要素を設定している。本実施形態では

$d / w = 0.15$

であり、走査光学手段 9 をポリゴンミラー 5 近傍に配置して装置全体のコンパクト化を図っている。

【 0 0 8 4 】

次に表 - 1 に本実施形態における第 1、第 2 の f レンズ 6、7 の母線形状を表わす各係数及びその他の諸特性を示す。図 5 に本実施形態における像面湾曲と歪曲収差 (f 特性) の収差図を示す。同図において各収差とも実用上問題無いレベルまで補正されていること 20
と分かる。

【 0 0 8 5 】

【 表 1 】

【表-1】

光走査装置の構成											
fθ係数				fθレンズ6a 母線形状				fθレンズ6b 母線形状			
fθ係数	k	110		第1面	第2面	光源側	光線側	第1面	第2面	光源側	光線側
波長、屈折率											
使用波長	λ (nm)	780		R	-2.53164E+01	-1.86236E+01	R	1.96802E+03	1.96672E+03		
fθレンズ 6a 屈折率	N1	1.5242		K	-7.64493E-02	-1.46165E-02	K	-2.59316E+05	9.87381E+02		
fθレンズ 6b 屈折率	N2	1.5242		B4	6.35295E-05	5.44523E-05	B4	-1.47852E-06	-9.91117E-06		
結像光学系配置											
ポリゴン反射面5a～レンズ6入射面6a	d1	7.57		B6	-1.06685E-07	3.57786E-08	B6	-3.16147E-08	5.69092E-10		
レンズ6入射面6a～レンズ6出射面6b	d2	4.42		B8	0.00000E+00	0.00000E+00	B8	1.55266E-10	1.83773E-11		
レンズ6出射面6b～レンズ7入射面7a	d3	14.56		B10	0.00000E+00	0.00000E+00	B10	-3.65875E-13	-1.98809E-14		
レンズ7入射面7a～レンズ7出射面7b	d4	6.12		B12	0.00000E+00	0.00000E+00	B12	4.58865E-16	-2.19307E-17		
レンズ7出射面7b～被走査面8	d5	97.33		B14	0.00000E+00	0.00000E+00	B14	-2.93352E-19	4.66147E-20		
				B16	0.00000E+00	0.00000E+00	B16	7.45714E-23	-2.10721E-23		
有効走査幅											
W	214			R	-2.53164E+01	-1.86236E+01	R	1.96802E+03	1.96672E+03		
k/W	k/W	0.51		K	-7.64493E-02	-1.46165E-02	K	-2.59316E+05	9.87381E+02		
ポリゴン反射面5a～レンズ最終面(7b)											
d	32.67			B4	6.35295E-05	5.37854E-05	B4	-1.47852E-06	-9.74580E-06		
d/W	d/W	0.15		B6	-1.06685E-07	4.03984E-08	B6	-3.16147E-08	2.43500E-10		
				B8	0.00000E+00	0.00000E+00	B8	1.55266E-10	1.79579E-11		
				B10	0.00000E+00	0.00000E+00	B10	-3.65875E-13	-1.65243E-14		
ポリゴン反射面5a～自然収束点											
L	∞			B12	0.00000E+00	0.00000E+00	B12	4.58865E-16	-2.81482E-17		
L/k	L/k	∞		B14	0.00000E+00	0.00000E+00	B14	-2.93352E-19	5.14816E-20		
				B16	0.00000E+00	0.00000E+00	B16	7.45714E-23	-2.24786E-23		

【0086】

尚、本実施形態では上述の如く走査光学手段9を2枚のf レンズで構成することによって各レンズの光軸方向の中心肉厚を薄くでき、これにより該2枚のf レンズをプラスチック成形する際の成形タクトタイムを短縮でき、コストダウンが図れる。また第2のf

レンズ 7 は主走査断面内において正のパワーを有しているが、負のパワーにしても上述の実施形態 1 と同様に像面湾曲特性を良好に補正することができる。

【 0 0 8 7 】

また本実施形態ではシングルビームの光走査装置に限らず、複数の発光部を有するマルチビーム光走査装置においても適用することができる。

【 0 0 8 8 】

[実施形態 2]

図 6 は本発明の光走査装置の実施形態 2 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。同図において図 1 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【 0 0 8 9 】

本実施形態において前述の実施形態 1 との相違点は複数の光束を用いて被走査面 8 上を光走査するマルチビーム光走査装置より構成した点、光源手段 3 1 から出射した複数の光束を主走査断面内において走査光学手段 9 の光軸に対し斜め方向（光軸に対し 85° の角度を成して）からポリゴンミラー 5 へ入射させた点、そして走査光学手段 9 を構成する第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 を 4 面構成のポリゴンミラー 5 に最適な形状より形成した点である。その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【 0 0 9 0 】

即ち、同図において 3 1 は光源手段であり、複数の発光部を有するマルチ半導体レーザーより成っている。

【 0 0 9 1 】

一般にマルチビームを用いたマルチビーム光走査装置においては各収差を更に良好に補正する必要があり、とりわけ像面湾曲においては複数のビーム間におけるジッターへの影響があることから、その補正について重要視される。

【 0 0 9 2 】

図 7 は第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6 a, 6 b, 7 a, 7 b に与えられた非球面変位量を示す説明図、図 8 は第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6 a, 6 b, 7 a, 7 b のレンズ面座標を示す説明図、図 9 は第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 の各面 6 a, 6 b, 7 a, 7 b の曲率を示す説明図である。これらは前述の実施形態 1 と略同様であり、これにより同様の効果を得ている。

【 0 0 9 3 】

第 1、第 2 の f レンズ 6, 7 を有する走査光学手段 9 は母線形状が非対称な面を 3 面有しており、該第 1 の f レンズ 6 のレンズ面 6 b、該第 2 の f レンズ 7 の両レンズ面 7 a, 7 b がそれにあたる。

【 0 0 9 4 】

尚、母線形状が非対称な面（以下「母線非対称面」とも称す。）とは、例えば前記（3）式に示された母線形状を表現する多項式において非球面係数が異なることによって光軸を挟んで光源手段側と反光源手段側（レンズの上下、主走査方向）とで非対称に形状が変化するレンズ面（非球面）を言う。

【 0 0 9 5 】

図 10、図 11 は各々本実施形態の第 2 の f レンズ 7 の各面 7 a, 7 b における母線形状の非対称性を示した説明図である。

【 0 0 9 6 】

図 10 には光軸を挟んで光源手段側（図中上半部）と反光源手段側（図中下半部）とのレンズ有効部において、光軸から主走査方向（Y 方向）に等距離にある位置での光軸方向（X 方向）の位置差を示してある。同図においては光源手段側のレンズ有効部の光軸方向の面位置（X 座標）から反光源手段側のレンズ有効部の光軸方向の面位置を引いた値をプロットしており、この値が +（プラス）ならば光源手段側のレンズ有効部の面位置が反光源手段側のレンズ有効部の面位置よりも被走査面 8 側に、-（マイナス）ならばポリゴンミラー 5 側に位置していることを示している。

10

20

30

40

50

【0097】

同図より母線非対称面はレンズ有効部の両端部において、レンズの光軸に対して光源手段側の端部の面位置が反光源手段側の端部の面位置よりも被走査面8側に位置しており、レンズ面を傾かせていることが分かる。このような傾いたレンズ面を母線非対称傾斜面と称す。本実施形態では第2のf レンズ7の両面7a, 7bが母線非対称傾斜面である。

【0098】

図11には光軸を挟んで光源手段側と反光源手段側とのレンズ有効部において、光軸から主走査方向に等距離にある位置Yでの曲率($1/R$)差を示してある。同図においては光源手段側の面のあるY座標における曲率から反光源手段側の同一Y座標における曲率を引いた値をプロットしており、この値が+(プラス)ならば光源手段側のレンズ有効部の曲率が反光源手段側のレンズ有効部の曲率よりも大きく、-(マイナス)ならば小さいことを示す。

10

【0099】

同図より母線非対称面はレンズ有効部の両端部において光源手段側の端部の曲率が反光源手段側の端部の曲率より大きいことが分かる。このような曲率が両端部で異なるレンズ面を母線非対称曲率面と称す。本実施形態では第2のf レンズ7の両面7a, 7bが母線非対称曲率面である。

【0100】

光源手段1から出射された複数の光束がポリゴンミラー5へ走査光学手段9の光軸に対して斜め方向(光軸に対し 85° の角度を成して)から入射することにより、該ポリゴンミラー5の偏向面5aで反射される光束の反射位置が該光軸に対して非対称に変化する。

20

【0101】

また本実施形態では前述の実施形態1と同様にポリゴンミラー5の偏向面5aから第2のf レンズ7の被走査面8側のレンズ面7bまでの距離をd、被走査面8上の有効走査幅をWとしたとき、前記条件式(4)は

$$d/W = 0.15$$

である。

【0102】

このように走査光学手段9がポリゴンミラー5に近接して配置された場合、上述したように反射位置の非対称変化によって、上下同一画角の光束でもレンズ面上の非対称な位置を透過する。そのため反射位置の非対称変化は結像位置ばかりでなくf 特性にも非対称な影響を及ぼし、光学性能の劣化を招く要因となっていた。

30

【0103】

そこで本実施形態では上述の如く第2のf レンズ7の両面7a, 7bを母線非対称傾斜面及び母線非対称曲率面の2つの母線非対称面より形成することによって、この反射位置の非対称変化が及ぼす悪影響を補正し、像面湾曲及びf 特性を良好に補正している。

【0104】

尚、本実施形態では第2のf レンズ7のレンズ面を母線非対称傾斜面及び母線非対称曲率面の2つの母線非対称面を用いて形成したが、どちらか一方のみでも良い。

【0105】

次に表-2に本実施形態における第1、第2のf レンズ6, 7の母線形状を表す各係数及びその他の諸特性を示す。図12は本実施形態における像面湾曲と歪曲収差(f 特性)の収差図を示す。同図より第1、第2のf レンズ6, 7のシフト及びチルトを与えなくとも各収差とも実用上問題無いレベルまで補正されていることが分かる。

40

【0106】

【表2】

[表-2]

光走査装置の構成													
fθ係数				fθレンズ6a 母線形状				fθレンズ6b 母線形状					
fθ係数		k		109		第1面		第2面		第1面		第2面	
波長、屈折率						光源側		光源側		光源側		光源側	
使用波長		λ (nm)		780		R		-3.20426E+01		R		8.18868E+01	
fθレンズ 6a 屈折率		N1		1.5242		K		-2.52950E+00		K		-6.70094E+00	
fθレンズ 6b 屈折率		N2		1.5242		B4		3.76525E-05		B4		-1.54751E-05	
結像光学系配置						B6		-8.74073E-08		B6		1.40271E-08	
ポリゴン反射面5a～レンズ6入射面6a				d1		10.50		0.00000E+00		B8		-1.17696E-10	
レンズ6入射面6a～レンズ6出射面6b				d2		7.05		0.00000E+00		B10		-2.86610E-15	
レンズ6出射面6b～レンズ7入射面7a				d3		6.44		0.00000E+00		B12		0.00000E+00	
レンズ7入射面7a～レンズ7出射面7b				d4		7.54		0.00000E+00		B14		0.00000E+00	
レンズ7出射面7b～被走査面8				d5		102.47		0.00000E+00		B16		0.00000E+00	
有効走査幅				W		214		R		-3.20426E+01		R	
k/W				k/W		0.51		K		-2.52950E+00		K	
ポリゴン反射面5a～レンズ最終面(7b)				d		31.53		B4		3.76525E-05		B4	
d/W				d/W		0.15		B6		-8.74073E-08		B6	
								B8		0.00000E+00		B8	
ポリゴン反射面5a～自然収束点				L		∞		B10		0.00000E+00		B10	
L/k				L/k		∞		B12		0.00000E+00		B12	
								B14		0.00000E+00		B14	
								B16		0.00000E+00		B16	
										反光源側		反光源側	
								R		8.18868E+01		8.42279E+01	
								K		-6.70094E+00		-1.44672E-01	
								B4		-1.52892E-05		-2.16735E-05	
								B6		1.27012E-08		2.57921E-08	
								B8		2.71130E-12		-3.08953E-11	
								B10		-6.69872E-15		2.78266E-14	
								B12		0.00000E+00		-1.12132E-17	
								B14		0.00000E+00		0.00000E+00	
								B16		0.00000E+00		0.00000E+00	

【0107】

図13はf レンズ(第1、第2のf レンズ)の主走査方向における要部断面図(主走査断面図)である。同図においてcはレンズ有効部、aは光源手段側のレンズ有効部、bは反光源手段側のレンズ有効部である。

【0108】

本実施形態においては最軸外の光束がレンズ面を透過する位置も非対称となることから、光軸からレンズ有効部の両端部までの距離を上下（光源手段側と反光源手段側）で非対称にすることにより、 f レンズを必要以上に長くする必要が無くなり、これにより装置全体のコンパクト化及び低コスト化を図っている。特に光軸からレンズ有効部の両端部までの距離は光源手段1側のレンズ有効部の長さを a 、反光源手段1側のレンズ有効部の長さを b としたとき、

$$a > b$$

と成るように設定している。

【0109】

尚、本実施形態ではマルチビーム光走査装置に限らず、単一の発光部を有するシングルビームの光走査装置においても適用することができる。

【0110】

また本実施形態では光源手段から出射された複数の光束を集光レンズにより略平行光束に変換したが、弱収束光束に変換しても本発明は上述の実施形態と同様に適用することができる。

【0111】

[実施形態3]

図14(A)は本発明の光走査装置の実施形態3の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図14(B)は図14(A)の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。同図において図6に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0112】

本実施形態において前述の実施形態2との相違点は光源手段1から出射された複数の光束を集光レンズ42により弱収束光束とした点、走査光学手段9をマルチビーム光走査装置として最適なレンズ形状として副走査方向の収差補正を行なった点である。その他の構成及び光学的作用は実施形態2と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0113】

即ち、同図において42は集光レンズであり、光源手段1から出射された複数の光束を各々弱収束光束に変換している。

【0114】

マルチビーム光走査装置には主走査方向の像面湾曲及び f 特性が良好に補正されている必要があるのは前述した通りであるが、副走査方向の像面湾曲も良好に補正する必要がある。また複数の光束で被走査面8上を光走査される走査線のラインピッチ間隔が全像高において等間隔となるように副走査方向の倍率も全像高で一定となるように補正する必要がある。

【0115】

本実施形態でも前述の実施形態2と同様に光源手段1から出射された光束が走査光学手段9の光軸から 85° の角度を成してポリゴンミラー5へ入射しているため、該ポリゴンミラー5の偏向面で反射される光束の反射位置が光軸に対して非対称に変化する。この反射位置の非対称変化によってポリゴンミラー5の偏向面5a近傍に結像される線像の虚像位置が非対称に変化し、主走査方向のみならず副走査方向の結像にも悪影響を及ぼす。つまり副走査方向においても像面湾曲が非対称になるとともに、副走査方向の倍率も一定とはならず傾きを有してしまう。

【0116】

そこで本実施形態では前述の実施形態2と同様に第2の f レンズ7の各面7a, 7bを母線非対称傾斜面及び母線非対称曲率面の2つの母線非対称面より形成することにより、主走査方向の像面湾曲及び f 特性、副走査方向の像面湾曲及び倍率の変動を良好に補正している。

【0117】

尚、本実施形態では第2の f レンズ7のレンズ面を母線非対称傾斜面及び母線非対称曲

10

20

30

40

50

率面の2つの母線非対称面を用いて形成したが、どちらか一方のみでも良い。

【0118】

本実施形態においてポリゴンミラー5の偏向面から集光レンズ42による自然収束点までの距離をL、走査光学手段9のf係数をkとしたとき、

$$|L| = 3 \times k$$

なる条件を満足するように各要素を設定している。これにより装置全体のコンパクト化を図っている。尚、自然収束点とはのことである。

【0119】

次に表-3に本実施形態における第1、第2のfレンズ6,7の母線形状を表す各係数及びその他の諸特性を示す。図15は第1、第2のfレンズ6,7の各面6a,6b,7a,7bに与えられた非球面変位量を示す説明図、図16は第1、第2のfレンズ6,7の各面6a,6b,7a,7bのレンズ面座標を示す説明図、図17は第1、第2のfレンズ6,7の各面6a,6b,7a,7bの曲率を示す説明図である。これらは前述の実施形態1と略同様であり、これにより同様の効果を得ている。

10

【0120】

【表3】

[表-3]

光走査装置の構成											
fθ係数		fθレンズ6 母線形状				fθレンズ7 母線形状				子線形状	
fθ係数	k	第1面	第2面	第1面	第2面	第1面	第2面	第1面	第2面	fθレンズ6	fθレンズ7
波長、屈折率											
使用波長	λ(nm)	R	-3.16583E+01	-2.33543E+01	R	7.99457E+01	8.32977E+01	Rs	-8.00000E+00	1.42331E+02	
fθレンズ 6a 屈折率	N1	K	-2.17415E+00	-1.24746E+00	K	-6.67681E+00	-1.28671E-01	D2	2.89194E-03	1.01659E-02	
fθレンズ 6b 屈折率	N2	B4	3.82086E-05	1.69379E-05	B4	-1.47326E-05	-2.07684E-05	D4	1.56775E-04	-1.80251E-05	
結像光学系配置											
ポリゴン反射面5a～レンズ6入射面6a	d1	B6	-8.12218E-08	3.69672E-08	B6	1.34369E-08	2.36190E-08	D6	-1.02035E-06	1.41686E-08	
レンズ6入射面6a～レンズ6出射面6b	d2	B8	0.00000E+00	-1.09287E-10	B8	-1.52447E-12	-2.68027E-11	D8	1.56092E-09	1.21056E-11	
レンズ6出射面6b～レンズ7入射面7a	d3	B10	0.00000E+00	0.00000E+00	B10	-2.97481E-15	2.16352E-14	D10	0.00000E+00	-1.76415E-14	
レンズ7入射面7a～レンズ7出射面7b	d4	B12	0.00000E+00	0.00000E+00	B12	-1.60701E-20	-7.73173E-18				
レンズ7出射面7b～被走査面8	d5	B14	0.00000E+00	0.00000E+00	B14	0.00000E+00	0.00000E+00				
		B16	0.00000E+00	0.00000E+00	B16	0.00000E+00	0.00000E+00				
有効走査幅											
W	214	R	-3.16583E+01	-2.33543E+01	R	7.99457E+01	8.32977E+01	Rs	-3.65212E+02	-1.00483E+01	
k/W	0.51	K	-2.17415E+00	-1.24746E+00	K	-6.67681E+00	-1.28671E-01	D2	-4.02874E-02	1.10009E-03	
		B4	3.87193E-05	1.77120E-05	B4	-1.66083E-05	-2.27559E-05	D4	6.40129E-03	-1.74534E-06	
ポリゴン反射面5a～レンズ最終面(7b)	d	B6	-7.78510E-08	3.74263E-08	B6	1.27280E-08	2.59444E-08	D6	-9.39445E-05	1.63336E-09	
d/W	0.15	B8	0.00000E+00	-1.19452E-10	B8	2.35689E-12	-3.16207E-11	D8	-4.02458E-06	-7.01234E-13	
		B10	0.00000E+00	0.00000E+00	B10	-7.42549E-15	2.72317E-14	D10	1.11164E-07	8.91421E-17	
ポリゴン反射面5a～自然収束点	L	B12	0.00000E+00	0.00000E+00	B12	1.90574E-19	-1.09898E-17				
L/k	8.81	B14	0.00000E+00	0.00000E+00	B14	0.00000E+00	0.00000E+00				
		B16	0.00000E+00	0.00000E+00	B16	0.00000E+00	0.00000E+00				

【0121】

本実施形態において母線非対称面は第1、第2のf レンズ6、7の各面6a、6b、7a、7bであり、各面6a、6b、7a、7bの子線形状は光軸を挟んで対称、且つ主走

10

20

30

40

50

査方向にレンズ面座標の変化に伴って連続的に曲率半径を変化させている。

【 0 1 2 2 】

尚、主走査方向の座標が Y の位置における子線の曲率半径 R_s' は

【 0 1 2 3 】

【 数 2 】

$$R_s' = R_s \times (1 + D_2 \times Y^2 + D_4 \times Y^4 + D_6 \times Y^6 + D_8 \times Y^8 + D_{10} \times Y^{10}) \quad \dots\dots (5)$$

【 0 1 2 4 】

なる式で表されるものである。但し、 R_s は光軸上の曲率半径、 D_2 , D_4 , D_6 , D_8 , D_{10} は各係数である。 10

【 0 1 2 5 】

図 1 8、図 1 9 は各々本実施形態の第 2 の f レンズ 7 の各面 7 a , 7 b における母線形状の非対称性を示した説明図である。

【 0 1 2 6 】

図 1 8 には前記図 1 1 と同様に光軸を挟んで光源手段側と反光源手段側とにおいて、光軸から主走査方向に等距離にある位置 Y での光軸方向の位置差を示してある。図 1 9 には前記図 1 2 と同様に光軸を挟んで光源手段側と反光源手段側とにおいて、光軸から主走査方向に等距離にある位置 Y での曲率 ($1 / R$) 差を示してある。これらは前述の実施形態 2 と略同様であり、これにより同様の効果を得ている。 20

【 0 1 2 7 】

図 2 0 は本実施形態における主走査方向及び副走査方向の像面湾曲と歪曲収差 (f 特性) と倍率比を示す説明図である。同図より各収差とも実用上、問題無いレベルまで補正されていることが分かる。

【 0 1 2 8 】

尚、本実施形態ではマルチビーム光走査装置に限らず、単一の発光部を有するシングルビームの光走査装置においても適用することができる。

【 0 1 2 9 】

また本実施形態では光源手段から出射された複数の光束を集光レンズにより弱収束光束に変換したが、略平行光束に変換しても本発明は上述の実施形態と同様に適用することができる。 30

【 0 1 3 0 】

[画像形成装置]

図 2 1 は、本発明の光走査装置 (もしくはマルチビーム光走査装置) を用いた画像形成装置の一例である、電子写真プリンタの構成例を示す副走査方向の要部断面図である。図中、100 は先に説明した本発明の実施形態 1 ~ 3 のいずれかの光走査装置 (もしくはマルチビーム光走査装置) を示す。101 は静電潜像担持体たる感光ドラム (感光体) であり、該感光ドラム 101 の上方には該感光ドラム 101 の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ 102 が該表面に当接している。該帯電ローラ 102 の当接位置よりも下方の上記感光ドラム 101 の回転方向 A 下流側の帯電された表面には、光走査装置 100 によって走査される光ビーム (光束) 103 が照射されるようになっている。 40

【 0 1 3 1 】

光ビーム 103 は、画像データ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上記感光ドラム 101 の表面に静電潜像を形成せしめる。該静電潜像は、上記光ビーム 103 の照射位置よりもさらに上記感光ドラム 101 の回転方向下流側で該感光ドラム 101 に当接するように配設された現像手段としての現像装置 107 によってトナー像として現像される。該トナー像は、上記感光ドラム 101 の下方で該感光ドラム 101 に対向するように配設された転写手段としての転写ローラ 108 によって転写材たる用紙 112 上に転写される。該用紙 112 は上記感光ドラム 101 の前方 (図 2 1 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。 50

該用紙カセット１０９端部には、給紙ローラ１１０が配設されており、該用紙カセット１０９内の用紙１１２を搬送路へ送り込む。

【０１３２】

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２１において左側）の定着手段としての定着器へと搬送される。該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と該定着ローラ１１３に圧接するように配設された加圧ローラ１１４とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙１１２を上記定着ローラ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をプリンタの外に排出せしめる。

10

【０１３３】

【発明の効果】

本発明によれば前述の如く光源手段から出射された光束を偏向手段を介して複数のｆ レンズを有する走査光学手段により被走査面上に結像させる際、該複数のｆ レンズの形状を適切に設定することにより、主走査方向の像面湾曲や歪曲収差ならびに副走査方向の像面湾曲や倍率の変動等を良好に補正することができ、これによりコンパクトな構成で高精細な印字に適した光走査装置及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明の実施形態１の主走査方向の要部断面図

20

【図２】 本発明の実施形態１におけるｆ レンズの各面の非球面変位量を示す説明図

【図３】 本発明の実施形態１におけるｆ レンズの各面のレンズ面座標を示す説明図

【図４】 本発明の実施形態１におけるｆ レンズの各面のレンズ曲率を示す説明図

【図５】 本発明の実施形態１における像面湾曲、歪曲収差を示す説明図

【図６】 本発明の実施形態２における主走査方向の要部断面図

【図７】 本発明の実施形態２におけるｆ レンズの各面の非球面変位量を示す説明図

【図８】 本発明の実施形態２におけるｆ レンズの各面のレンズ面座標を示す説明図

【図９】 本発明の実施形態２におけるｆ レンズの各面のレンズ曲率を示す説明図

【図１０】 本発明の実施形態２における母線非対称面の位置の差（非対称性）を示す説明図

30

【図１１】 本発明の実施形態２における母線非対称面の曲率（ $1/R$ ）の差（非対称性）を示す説明図

【図１２】 本発明の実施形態２における像面湾曲、歪曲収差を示す説明図

【図１３】 本発明の実施形態２におけるレンズ有効部の上下非対称性を示す説明図

【図１４】 本発明の実施形態３における主走査方向及び副走査方向の要部断面図

【図１５】 本発明の実施形態３におけるｆ レンズの各面の非球面変位量を示す説明図

【図１６】 本発明の実施形態３におけるｆ レンズの各面のレンズ面座標を示す説明図

【図１７】 本発明の実施形態３におけるｆ レンズの各面のレンズ曲率を示す説明図

【図１８】 本発明の実施形態３における母線非対称面の位置の差（非対称性）を示す説明図

40

【図１９】 本発明の実施形態３における母線非対称面の曲率（ $1/R$ ）の差（非対称性）を示す説明図

【図２０】 本発明の実施形態３における主走査像面湾曲、歪曲収差、副走査像面湾曲、副走査倍率比を示す説明図

【図２１】 本発明の光走査光学系を用いた電子写真プリンタの構成例を示す副走査方向の要部断面図

【図２２】 従来の光走査装置の光学系の主走査方向の要部断面図

【符号の説明】

１ 光源手段

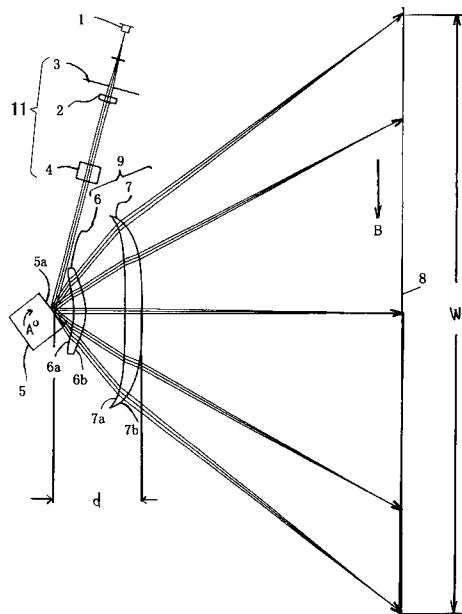
２ コリメーターレンズ

50

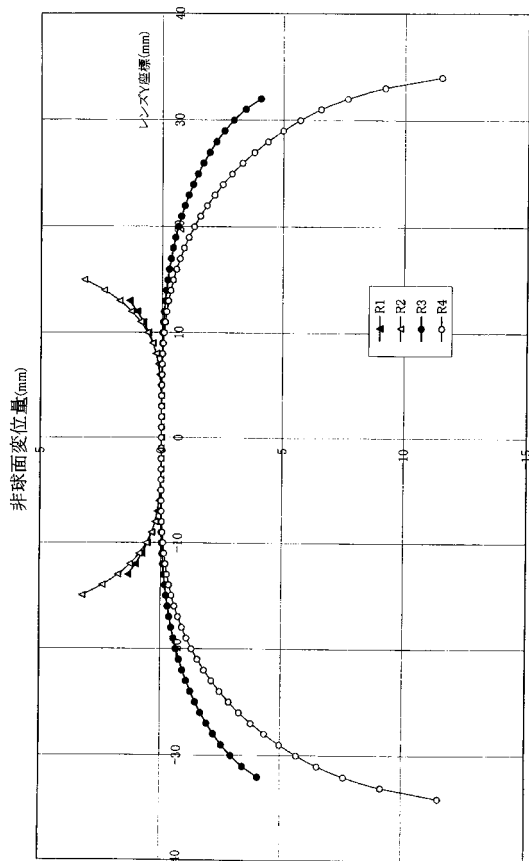
- 3 開口絞り
- 4 シリンドリカルレンズ
- 5 偏向手段（ポリゴンミラー）
- 9 走査光学手段
- 6 第1のf レンズ
- 7 第2のf レンズ
- 8 被走査面（感光ドラム面）
- 100 光走査光学系
- 101 感光ドラム
- 102 帯電ローラ
- 103 光ビーム
- 107 現像装置
- 108 転写ローラ
- 109 用紙カセット
- 110 給紙ローラ
- 112 転写材（用紙）
- 113 定着ローラ
- 114 加圧ローラ
- 116 排紙ローラ

10

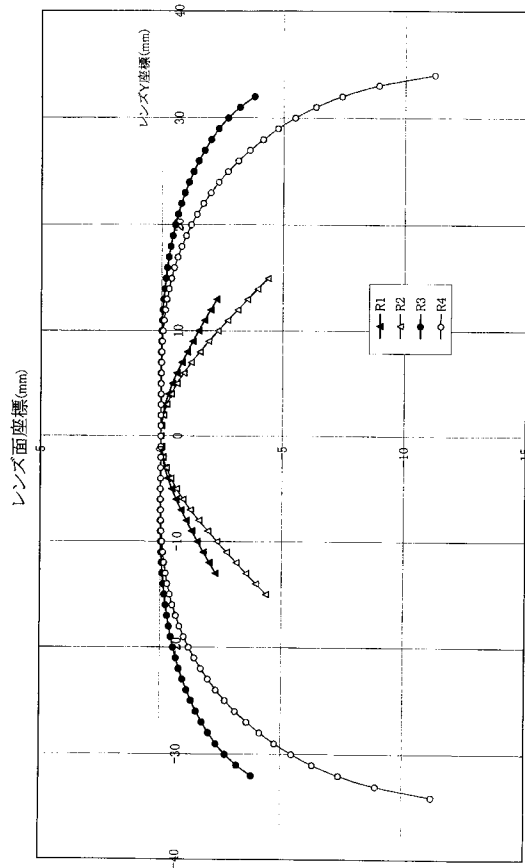
【図1】



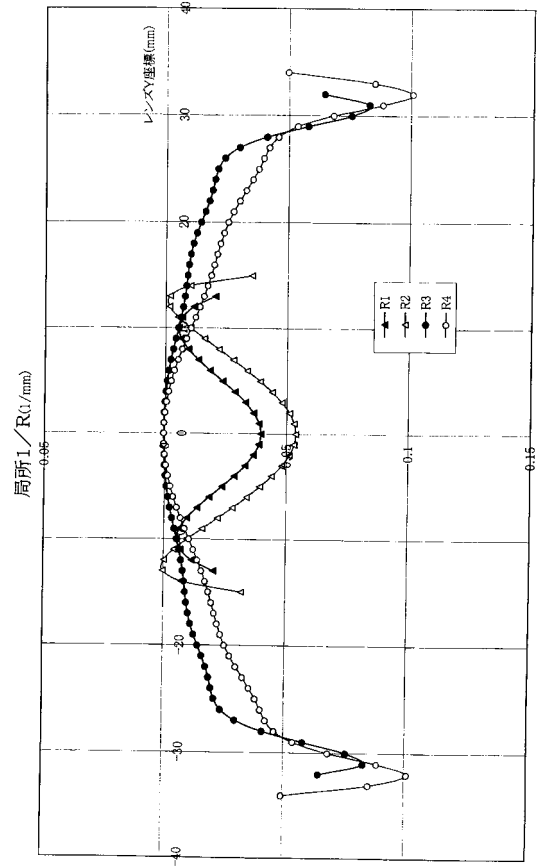
【図2】



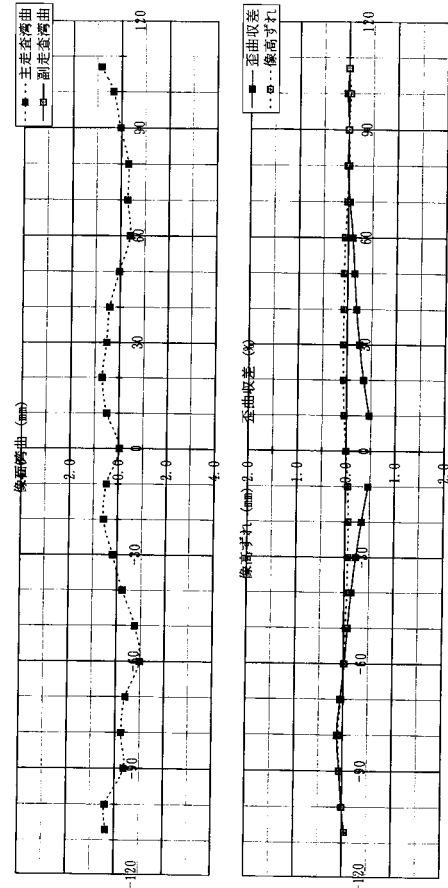
【図 3】



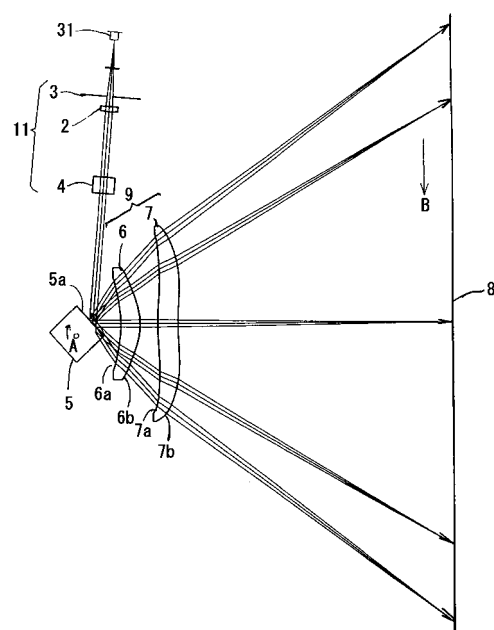
【図 4】



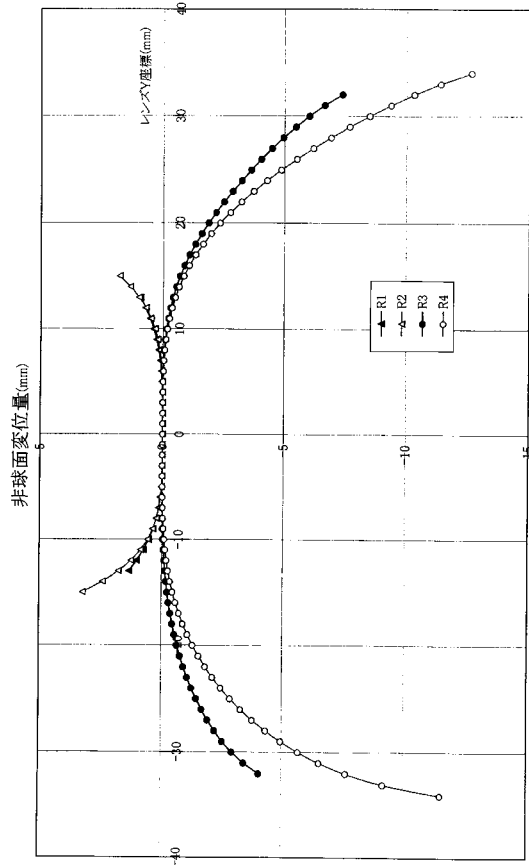
【図 5】



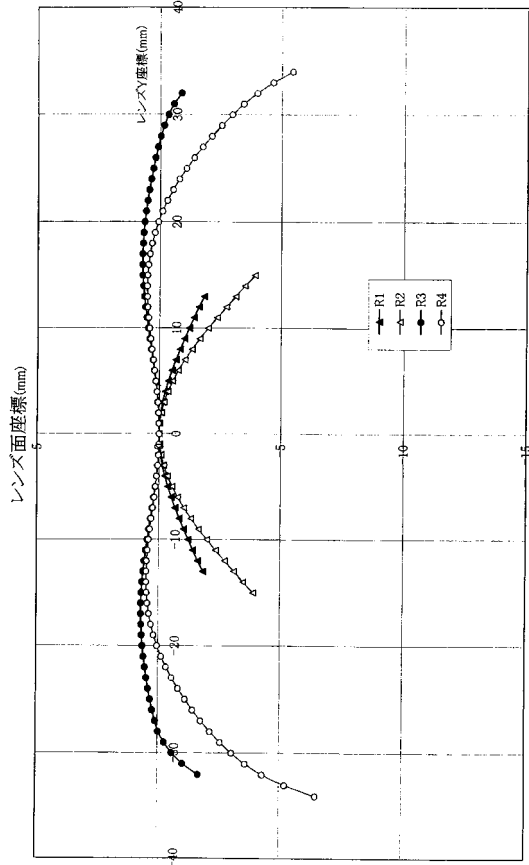
【図 6】



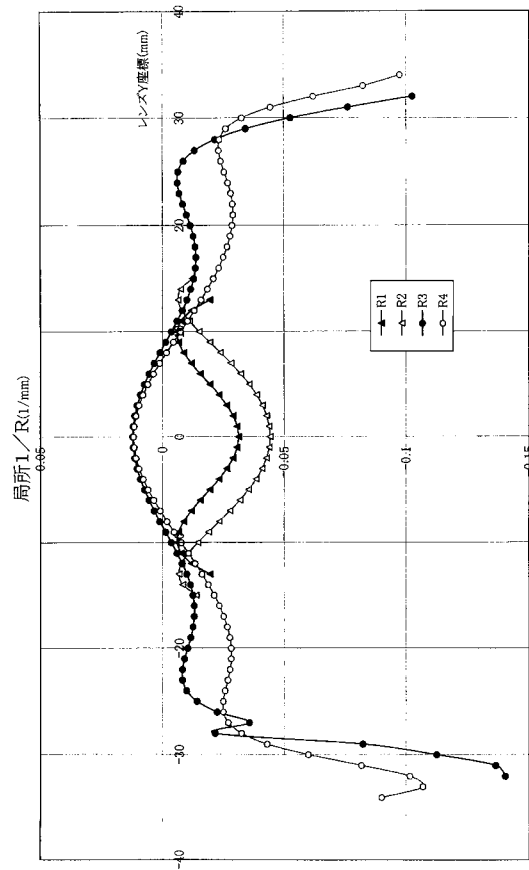
【図 7】



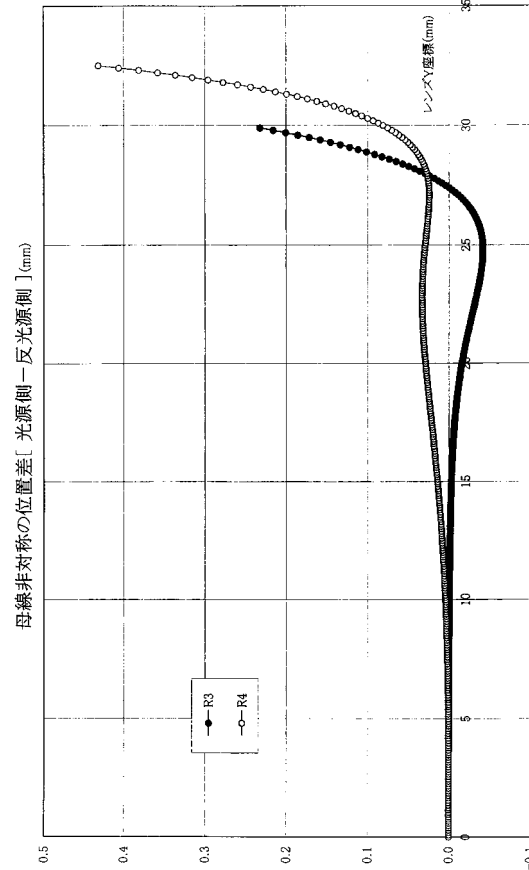
【図 8】



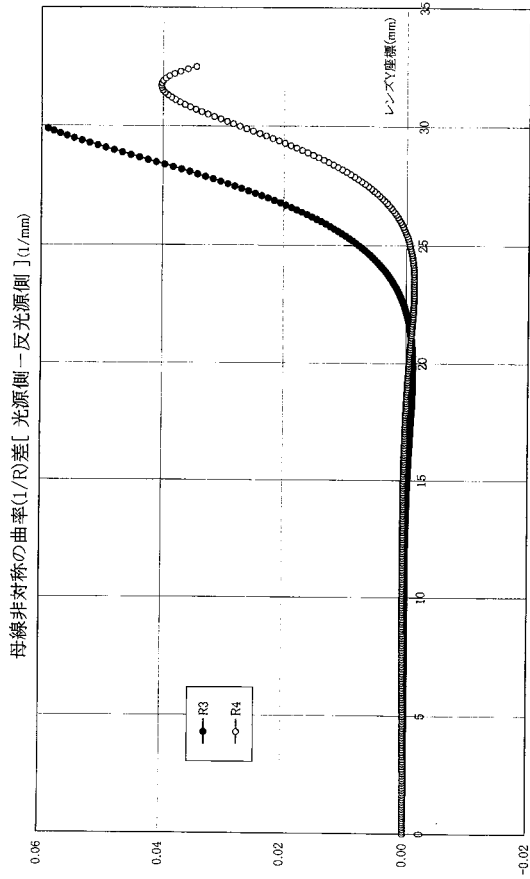
【図 9】



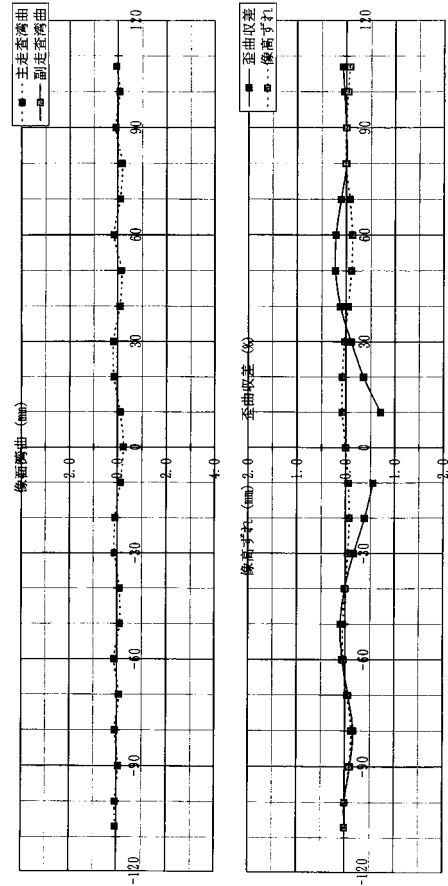
【図 10】



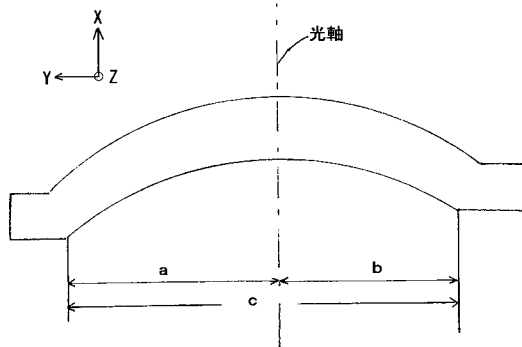
【図 1 1】



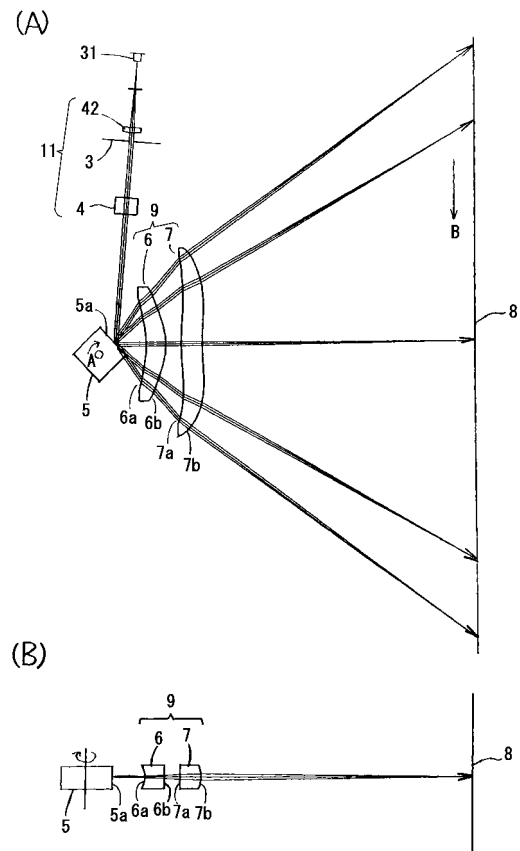
【図 1 2】



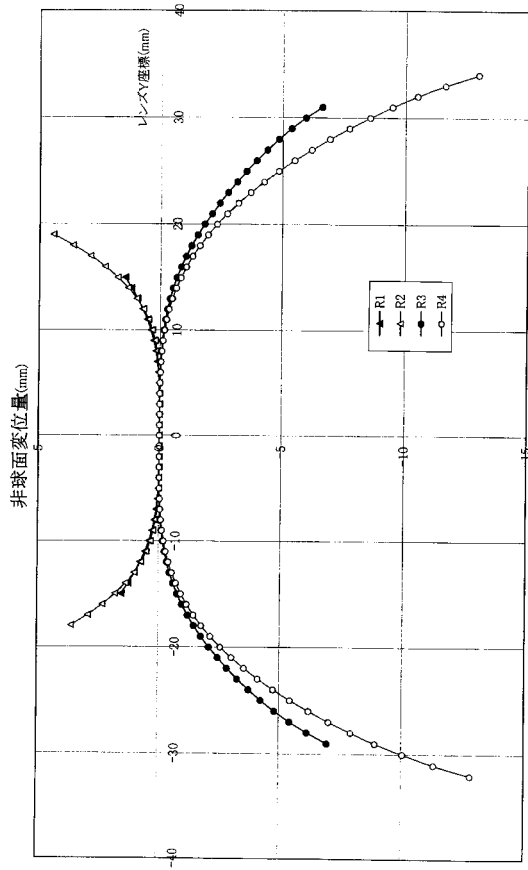
【図 1 3】



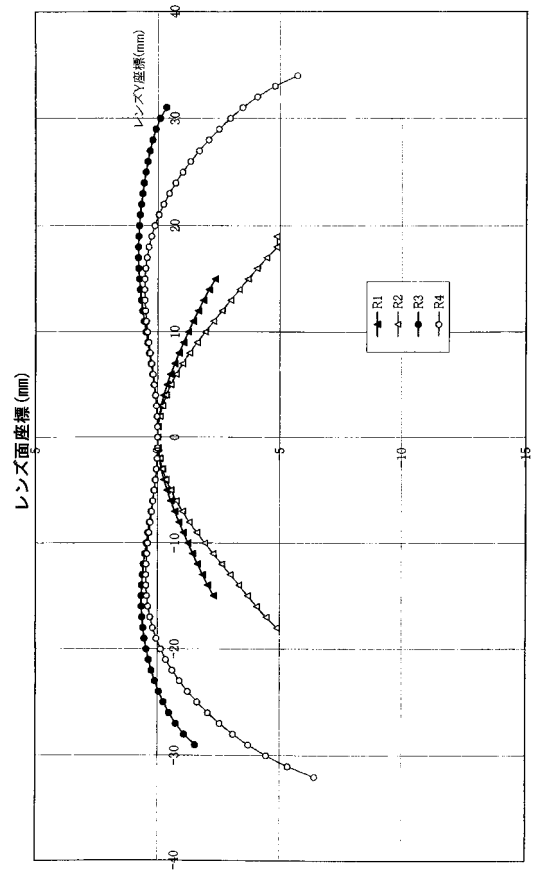
【図 1 4】



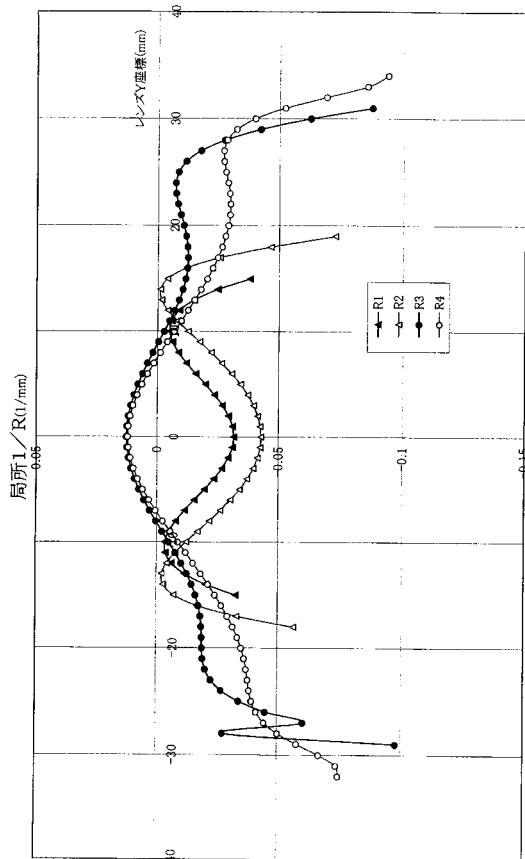
【図 15】



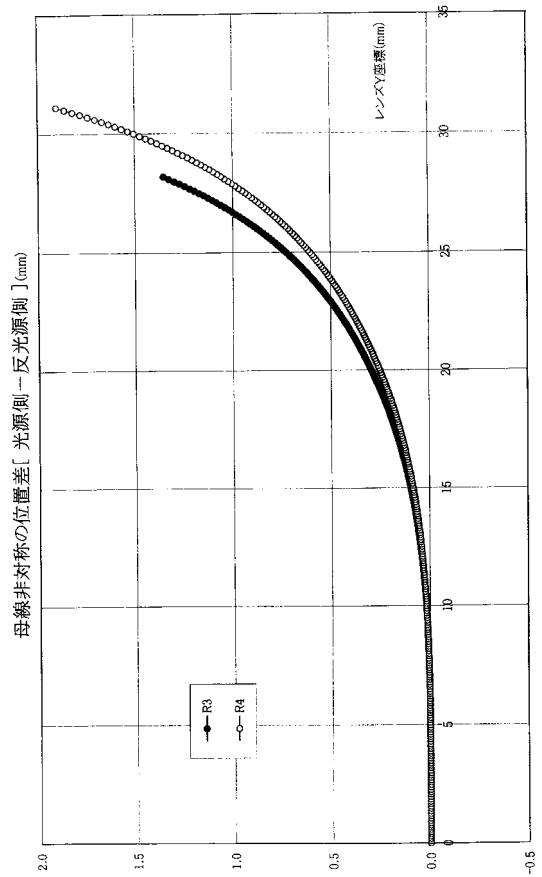
【図 16】



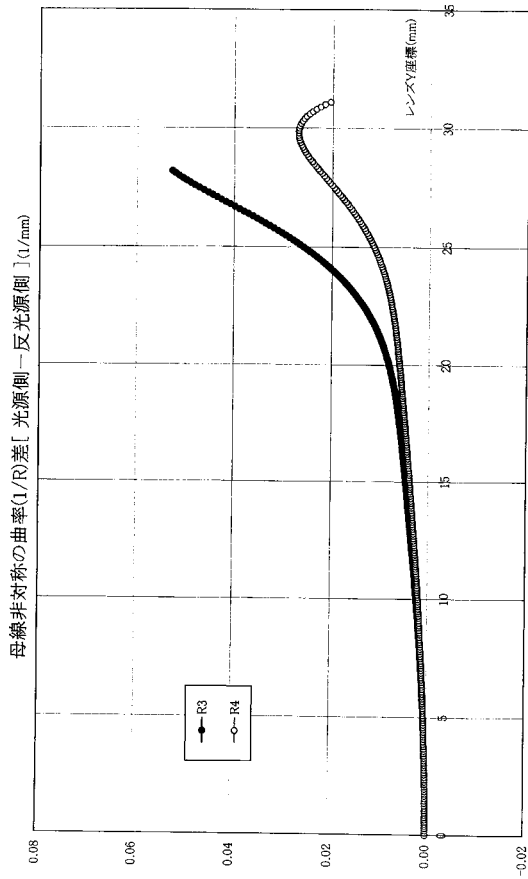
【図 17】



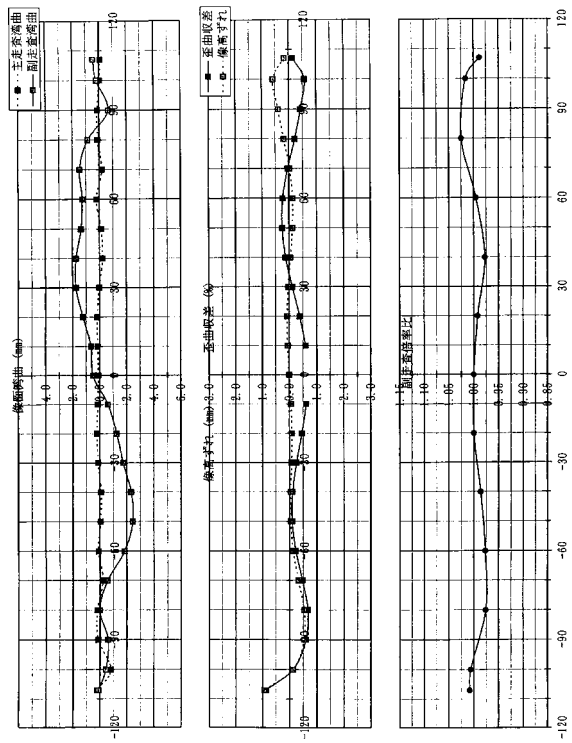
【図 18】



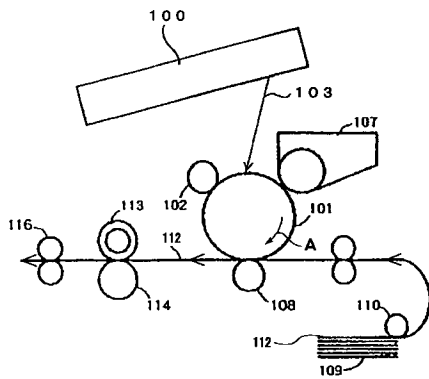
【図 19】



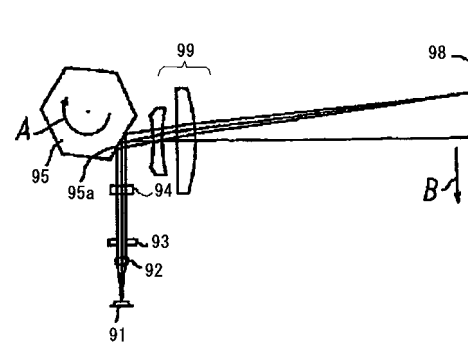
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 4 N 1/04 1 0 4 A

(56) 参考文献 特開平 0 4 - 1 1 0 8 1 7 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 3 2 3 4 7 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 0 6 9 7 2 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 2 0 4 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 8 1 5 6 7 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02B 26/10

B41J 2/44

G02B 13/00