

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4701010号
(P4701010)

(45) 発行日 平成23年6月15日 (2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月11日 (2011.3.11)

(51) Int. Cl.	F I
GO2B 26/10 (2006.01)	GO2B 26/10 B
B41J 2/44 (2006.01)	GO2B 26/10 F
HO4N 1/04 (2006.01)	B41J 3/00 D
HO4N 1/113 (2006.01)	HO4N 1/04 D
	HO4N 1/04 104A

請求項の数 4 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2005-153930 (P2005-153930)
 (22) 出願日 平成17年5月26日 (2005.5.26)
 (65) 公開番号 特開2006-18237 (P2006-18237A)
 (43) 公開日 平成18年1月19日 (2006.1.19)
 審査請求日 平成20年5月23日 (2008.5.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-164643 (P2004-164643)
 (32) 優先日 平成16年6月2日 (2004.6.2)
 (33) 優先権主張国 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 100086818
 弁理士 高梨 幸雄
 (72) 発明者 富岡 雄一
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

審査官 野田 定文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチビーム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】

複数の発光部を有する光源手段と、前記複数の発光部から出射された複数の光束を反射する光偏向器と、主走査断面内において前記複数の発光部から出射された複数の光束の各々の光束を前記光偏向器の偏向面に前記偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射させる入射光学系と、前記光偏向器の偏向面で反射された複数の光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、前記複数の発光部に対して発光光量を各々独立して制御する制御手段と、を有するマルチビーム光走査装置において、

前記複数の発光部は、主走査方向及び副走査方向に離間しており、
 主走査断面内において、前記偏向面に入射する前記複数の発光部から出射された複数の光束の強度中心線は、前記入射光学系の光軸を中心として左右に振り分けられており、
 前記被走査面上の全像高において、前記制御手段にて前記複数の光束の照度差を10%以下にするように、前記複数の発光部に対して発光光量を各々制御する場合、前記制御手段は、最大走査角において、前記入射光学系の光軸を中心として左右に振り分けられた前記偏向面に入射する前記複数の光束のうち左側に振り分けられる光束を出射する発光部の発光光量と前記複数の光束のうち右側に振り分けられる光束を出射する発光部の発光光量を異ならせており、且つ、

前記制御手段は、前記複数の光束のうち左側に振り分けられる光束を出射する発光部の発光光量を一方の最大走査角から他方の最大走査角に向かい線形的に増加させ、前記複数の光束のうち右側に振り分けられる光束を出射する発光部の発光光量を一方の最大走査角か

ら他方の最大走査角に向かい線形的に減少させていることを特徴とするマルチビーム光走査装置。

【請求項 2】

前記被走査面上における一走査線中の照度分布を補正する照度分布補償用光学素子を前記光源手段と前記被走査面との光路中に備え、

前記照度分布補償用光学素子は、前記被走査面上での走査線の照度を主走査方向に沿って中心部から端部に向かうに従って増加させるように補償している請求項 1に記載のマルチビーム光走査装置。

【請求項 3】

請求項 1又は2に記載のマルチビーム光走査装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記マルチビーム光走査装置で走査された光ビーム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。

10

【請求項 4】

請求項 1又は2に記載のマルチビーム光走査装置と、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マルチビーム光走査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】

20

【0001】

本発明はマルチビーム光走査装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、特に複数の発光部を有する光源手段から出射した複数の光束を光偏向器としての回転多面鏡（ポリゴンミラー）により偏向させた後、 f 特性を有する結像光学系（結像光学系）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、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】

従来より光走査装置においては、画像信号に応じて光源手段から光変調され出射した光束（光ビーム）を、例えば回転多面鏡から成る光偏向器により周期的に偏向させ、 f 特性を有する結像光学系によって感光性の記録媒体面上にスポット状に集光させ、その面上を光走査して画像記録を行っている。

30

【0003】

近年、レーザービームプリンタやデジタル複写機やマルチファンクションプリンタ等の装置の高速化及び小型化に伴い、光学系として用いられる結像光学系をより高速化、かつコンパクトに構成することが望まれている。

【0004】

高速化する方法としては、例えばオーバーフィールド（Overfilled）光学系が用いられている。

40

【0005】

このオーバーフィールド光学系（以下「OFS」と称す。）においては、回転多面鏡の偏向面（反射面）は広い幅の入射光束の中で実質的に偏向走査するのに必要な光束幅を備えていれば良いので、該回転多面鏡は小径で面数を増やすことが可能になり、高速化に適しているという特徴を有している。

【0006】

OFSにおいては、回転多面鏡への入射光束が、集光光学系の光軸近傍で光強度が最大となるようにガウス分布をしており、画角とともに反射偏向する領域は光軸近傍から端部へと変化していくため、被走査面上における照度は像高が高くなるにつれて小さくなるという傾向がある。

50

【 0 0 0 7 】

さらにOFSにおいては、反射偏向された光束の主走査方向の光束幅は画角が大きくなるにつれて狭くなることも、被走査面上における照度は像高が高くなるにつれて小さくなるという傾向をより強めている。このときの被走査面上における照度分布を図12に示す。図12で分かるように、OFSを用いた結像光学系においては、被走査面上における照度は像高が高くなるにつれて小さくなるという傾向（以下「光量落ち」と称す）がある。

【 0 0 0 8 】

加えて光源手段の取り付け誤差などから、偏向面上において入射する光束の光強度が最大となる位置が、偏向面の主走査方向に対する有効光束幅の中心から有効光束幅端へずれた場合の被走査面上における照度分布を図13に示す。図13で分かるように光量落ちに加えて被走査面上における照度は一方の像高からもう一方の像高へ向かうに連れて増加減少する傾向がある。

【 0 0 0 9 】

このように被走査面上における一走査線中の照度に不均一さが生じるためOFSを画像形成装置に用いた場合、形成される画像に濃度ムラが発生するという問題点がある。

【 0 0 1 0 】

さらにOFSをより高速化する為の一手段として複数の発光部からの光束を被走査面上で同時に走査方向とは垂直方向に並べて走査させるマルチビームOFSの場合は、同一パターンの画像を形成する際に、被走査面上における一走査線中の照度の不均一さに加えて、同一像高で複数のビーム間に照度差（以下「複数ビーム間の照度差」と称す。）が発生してしまうために形成した画像に濃度ムラが生じるという問題点がある。

【 0 0 1 1 】

以下に同じ像高で2つの光束間に照度差が発生する原理を説明する。

【 0 0 1 2 】

マルチビーム光走査装置とは、複数の発光部を有する光源手段から出射した複数の光束を被走査面上に複数本同時に走査させることによって画像情報の記録の高速化を図る方式である。このとき用いる光源手段の一例としてマルチビーム半導体レーザについて図14を用いて説明する。図14は2つの発光部（レーザ）14a, 14bを有するモノリシックなマルチビーム半導体レーザの要部概略図である。尚、発光部14aをAレーザ（もしくは発光部A）、発光部14bをBレーザ（もしくは発光部B）とも称す。

【 0 0 1 3 】

マルチビーム半導体レーザ1は図14に示すように一つの活性層13上に2つの発光部14a、14bを有し、該2つの発光部14a、14bから各々発散光束を出射している。この発散光束の強度は、強度中心線14ap、14bpで光強度が最大となるようにガウス分布している。図14に示すように実際に製造されているマルチビーム半導体レーザ1においては、2つの発光部14a、14bから出射される光束の強度中心線14ap、14bpの方向にはバラツキがあり、該2つの発光部14a、14b間で出射される光束の強度中心線14ap、14bpに主走査方向に対する角度差 R が生じる。

【 0 0 1 4 】

図15は図14に示したマルチビーム半導体レーザを光源手段として用いたマルチOFSの主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。

【 0 0 1 5 】

同図において入射光学系を一つの集光光学系11として表している。また同図において主走査方向に対して2つの光束の強度中心線14ap、14bpの角度差を R として表している。

【 0 0 1 6 】

同図において、この2つの光束が集光光学系11を通過する際、角度差 R をもつ2つの光束の強度中心線14ap、14bpは集光光学系11の光軸12から異なる高さを通過するため偏向面7近傍において、2つの光束の強度中心位置14ap、14bpとの間に主走査方向に対する間隔 $d1'$ が発生する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

このようなことから偏向面7に入射する2つの光束は主走査方向に対して各々異なる強度分布を持つため被走査面上における2つの光束の像高に対する照度分布も異なる。その様子を図16に示す。

【 0 0 1 8 】

図16は同一パターンの画像を形成するべく、2つの発光部14a、14bからの発光光量を等しく、かつ、全像高で一定となるように制御したときの、2つの発光部14a、14bから出射した光束の各々の照度分布14ai、14biを表した図である。同図より被走査面上における照度は像高が高くなるにつれて小さくなるという傾向に加えて、同じ像高での2つのビーム光束間に照度差が生じることがわかる。

10

【 0 0 1 9 】

この問題点を解決するマルチビーム光走査装置または光走査装置が種々と提案されている。(特許文献1、2参照)。

【 0 0 2 0 】

特許文献1においては、光源手段と偏向手段との間の光路内に配設される開口板の開口形状を副走査方向の幅が主走査方向の中心部より大きくされた形状とすることにより、被走査面上における一走査線中の照度を略均一にする構成としている。

【 0 0 2 1 】

特許文献2においては、被走査面上における一走査線中の照度を略均一にするように走査される位置に応じて補正係数に基づいて半導体レーザの駆動電流を供給することにより、被走査面上における一走査線中の照度を略均一にする構成としている。

20

【特許文献1】特開平11-218702号公報

【特許文献2】特開平9-197316号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 2 】

しかしながら、これら特許文献1、2で提案されているマルチビーム光走査装置においては、複数光束間の照度差を低減することは難しかった。

【 0 0 2 3 】

例えば特許文献1においては、一つの光束に対して開口板の開口形状により光量分布の不均一を改善する構成が開示されているが、もし特許文献1を図15に示したような主走査方向に対して2つの光束の強度中心線が角度差 R をもつマルチOFSに用いた場合の照度分布は図17に示すようになる。図17から分かるように開口形状の副走査方向の幅が主走査方向の中心部より大きくされた開口板を2つの光束が通過することで、該2つの光束の光量落ちは共に低減されるが、同じ像高での2つの光束の光量差は改善できない。

30

【 0 0 2 4 】

特許文献2に記載されている実施の形態では、一つのレーザの被走査面上における一走査線中の照度分布を検出して一走査線中の照度を均一に補正する補正係数を算出し、その補正係数に基づいて全てのレーザの駆動電流を供給する構成としている。図15に示したような主走査方向に対して2つの光束の強度中心線14ap、14bpが角度差 R をもつマルチOFSに対して、Aレーザ(発光部14a)の被走査面上における一走査線中の照度分布を検出して一走査線中の照度を均一に補正する補正係数を算出し、その補正係数に基づいてA、Bレーザの駆動電流を供給したときの照度分布14ai、14biを図18に示す。図18から分かるように複数光束に対して同一の補正係数を用いるのでAレーザの光量分布14aiは均一に補正できているが、Bレーザ(発光部14b)の光量分布14biは勾配をもっているため複数光束間の照度差を改善できない。

40

【 0 0 2 5 】

このような複数光束間の照度差による濃度ムラは隣接している複数のドットの濃度が異なるため、一走査線中で濃度が連続的に変化する光量落ちによる濃度ムラよりもさらに目立ちやすい。このため光量落ちを完全に打ち消しても複数光束間の照度差が残っていれば

50

、濃度ムラの無い良好なる画像を形成できない。

【0026】

本発明は被走査面上における同じ像高での複数光束間の照度差を低減し、濃度ムラの無い高精細で高画質な画像を形成できるマルチビーム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。

【課題を解決するための手段】

【0027】

請求項1の発明のマルチビーム光走査装置は、

複数の発光部を有する光源手段と、前記複数の発光部から出射された複数の光束を反射する光偏向器と、主走査断面内において前記複数の発光部から出射された複数の光束の各々の光束を前記光偏向器の偏向面に前記偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射させる入射光学系と、前記光偏向器の偏向面で反射された複数の光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、前記複数の発光部に対して発光光量を各々独立して制御する制御手段と、を有するマルチビーム光走査装置において、

前記複数の発光部は、主走査方向及び副走査方向に離間しており、主走査断面内において、前記偏向面に入射する前記複数の発光部から出射された複数の光束の強度中心線は、前記入射光学系の光軸を中心として左右に振り分けられており、前記被走査面上の全像高において、前記制御手段にて前記複数の光束の照度差を10%以下にするように、前記複数の発光部に対して発光光量を各々制御する場合、前記制御手段は、最大走査角において、前記入射光学系の光軸を中心として左右に振り分けられた前記偏向面に入射する前記複数の光束のうち左側に振り分けられる光束を出射する発光部の発光光量と前記複数の光束のうち右側に振り分けられる光束を出射する発光部の発光光量を異ならせており、且つ、

前記制御手段は、前記複数の光束のうち左側に振り分けられる光束を出射する発光部の発光光量を一方の最大走査角から他方の最大走査角に向かい線形的に増加させ、前記複数の光束のうち右側に振り分けられる光束を出射する発光部の発光光量を一方の最大走査角から他方の最大走査角に向かい線形的に減少させていることを特徴としている。

【0028】

【0029】

【発明の効果】

【0030】

本発明によればOFSを用いたマルチビーム光走査装置において、レーザ出力（発光光量）を走査角に応じて電氣的に制御することによって、被走査面上における同じ像高での複数光束間の照度差を低減させることができ、これにより高速、高精細で高画質な画像を得ることができるマルチビーム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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

（参考例1）

【0032】

図1は本発明の参考例1のOFSを用いたマルチビーム光走査装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図2は図1の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【0033】

ここで、主走査方向とは光偏向器の回転軸及び走査光学素子の光軸に垂直な方向（光偏向器で光束が反射偏向（偏向走査）される方向）を示し、副走査方向とは光偏向器の回転軸と平行な方向を示す。また主走査断面とは主走査方向に平行で結像光学系の光軸を含む平面を示す。また副走査断面とは主走査断面と垂直な断面を示す。

【0034】

本参考例1において、走査角とは、主走査断面内において結像光学系の光軸と光偏向器

の偏向面にて反射された光束の主光線がなす角度と定義できる。

【 0 0 3 5 】

また、最大走査角とは、主走査断面内において結像光学系の光軸と被走査面（感光ドラム面）の最大像高（走査端）に到達する光束の主光線がなす角度と定義できる。

【 0 0 3 6 】

図中 1 は光源手段であり、例えば 2 つの発光部（レーザ）14a、14bを有するモノリシックなマルチビーム半導体レーザより成っている。尚、以下、発光部14aを A レーザ（もしくは発光部 A）、発光部14bを B レーザ（もしくは発光部 B）とも称す。

【 0 0 3 7 】

本参考例において、2 つの発光部（レーザ）14a、14bは互いに主走査方向に離間している。

10

【 0 0 3 8 】

本参考例のように発光部が主走査方向に離間している場合、発光部が副走査方向にのみ離間している場合には問題にならない程度の大きさである 2 つの光束間の照度差が、形成する画質の劣化を招くレベルにまで大きくなってしまふという問題がある。

【 0 0 3 9 】

以下にその理由を示す。

【 0 0 4 0 】

2 つの発光部（レーザ）14a、14bが互いに主走査方向に離間していると、主走査断面内において回転多面鏡 6 の偏向面に 2 つの発光部（レーザ）14a、14bから出射した A レーザ 14aの主光線、B レーザ14bの主光線は互いに異なる角度で入射するので、偏向面上での A レーザ14a、B レーザ14bの照度分布は異なり、被走査面上で 2 つの光束間の照度差の原因になる。

20

【 0 0 4 1 】

また、主走査方向にファーフールドパターンが狭いほど、偏向面上での A レーザ14a、B レーザ14bの照度分布の差は大きくなり、被走査面上で 2 つのビーム間の照度差が大きくなってしまふ。マルチビーム半導体レーザは、発光部が離間して並んでいる方向が活性層に平行な方向であるため、発光部の離間している方向のファーフールドパターンは、発光部の離間している方向と垂直な方向のファーフールドパターンよりも狭い傾向がある。

30

【 0 0 4 2 】

すなわち、2 つ発光部（レーザ）を主走査方向に離間している場合、副走査方向に離間している場合よりも、被走査面上で 2 つの光束間の照度差が大きくなってしまふ。

【 0 0 4 3 】

このように、発光部が主走査方向に離間している場合、被走査面上における 2 つの光束間の照度差が大きいため、濃度ムラのない良好な画質を得る為には、積極的に 2 つの光束間の照度差を低減する必要がある。

【 0 0 4 4 】

7 1 は制御手段（制御系）であり、A、B レーザ14a、14bのうち、1 つ以上のレーザ（本参考例では B レーザ14b）に対して発光光量を制御している。本参考例では B レーザ14bの発光光量を走査角に応じて制御することにより、被走査面上で 2 つの光束間の照度差（以下「2 光束間の照度差」とも称す。）を低減している。

40

【 0 0 4 5 】

2 は光束変換素子としてのコリメータレンズであり、光源手段 1 から出射した 2 つの分散光束を平行光束に変換している。

【 0 0 4 6 】

3 はアパーチャー（開口絞り）であり、コリメータレンズ 2 から射出した平行光束を所望の最適なビーム形状に形成している。

【 0 0 4 7 】

4 はアナモフィックな光学素子としてのアナモフィックレンズ（副走査シリンドリカル

50

レンズ)であり、主に副走査方向のみに所定のパワー(屈折力)を有しており、後述する光偏向器6の偏向面7上で主走査方向に長手の線像として結像させている。

【0048】

尚、コリメータレンズ2、アパーチャー3、そして副走査シリンダリカルレンズ4等の各要素は入射光学系5の一要素を構成している。

【0049】

6は光偏向器であり、例えば回転多面鏡(ポリゴンミラー)より成り、モータなどの駆動手段(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。

【0050】

8はf特性を有する結像光学系であり、主走査方向にのみ正のパワーを有するfレンズ8aと副走査方向にのみ所定のパワーを有する長尺のトーリックレンズ8bとを有しており、光偏向器6によって反射偏向された画像情報に基づく2つの光束を主走査断面内において被走査面としての感光ドラム面10上に結像させ、かつ副走査断面内において光偏向器6の偏向面7と感光ドラム面10との間を光学的に共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0051】

9は反射部材としての折り返しミラーである。10は被走査面としての感光ドラム面(記録媒体面)である。

【0052】

本参考例において、画像情報に応じてモノリシックなマルチビーム半導体レーザ1から光変調され出射した2つの発散光束は、コリメータレンズ2により平行光束に変換される。コリメータレンズ2から射出した2つの光束は、開口絞り3を通過し(一部遮光される)、副走査シリンダリカルレンズ4に入射する。副走査シリンダリカルレンズ4を通過した2つの光束は光偏向器6の偏向面7の主走査方向の幅よりも広い状態で入射されており(所謂オーバーフィールド光学系(OFS))、偏向面7上で主走査方向に長手の線像として結像する。

【0053】

さらに副走査シリンダリカルレンズ4から出射した2つの光束は、光偏向器6の主走査方向において所定の角度で、また副走査断面内においては所定の角度をつけて入射している。

【0054】

尚、本参考例の入射光学系5は図1に示した構成に限らず、例えば副走査シリンダリカルレンズ4から出射した2つの光束を、光偏向器6の主走査方向において正面(光偏向器6の主走査方向においては正面に沿った走査範囲の中心、すなわち主走査方向に沿った走査範囲の中央)から所定の角度をつけて入射させても良い。

【0055】

そして光偏向器6の偏向面7で一部反射偏向された光束は、結像光学系8により感光ドラム面10上で導光され、該光偏向器6を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面10上を矢印B方向(主走査方向)に光走査して画像情報の記録を行っている。

【0056】

本参考例において、光源手段1は前記図14に示したように主走査方向に対して2つの光束の強度中心線14ap、14bpに角度差Rがあるモノリシックなマルチビーム半導体レーザより成っている。

【0057】

図3は本参考例のマルチOFS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けている。

【0058】

同図においては入射光学系を一つの集光光学系11として表している。A、Bレーザ(発光部)14a、14bから出射された2つの光束の強度中心線14ap、14bpは集光光学系11の光軸12に対してバラツキをもって傾いている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

図 4 A は図 3 のマルチOFSの場合のレーザの駆動電流量を全像高で一定値I₀にした場合の A、B レーザ14a、14bから発した 2 つの光束の被走査面上での照度分布14ai、14biを表した図である。図 4 A から分かるように、A、B レーザどちらのレーザによる照度も像高 Y = 0 から一方の最大像高 ± Y₀に近づくにつれて小さくなるという傾向に加えて、同じ像高での A レーザ、B レーザの 2 光束間に照度差が生じていることが分かる。

【 0 0 6 0 】

そこで本参考例においては、2 光束間の照度差を低減するために最大像高での A レーザ、B レーザの照度を検出する検出手段として被走査面上の最大像高位置にフォトディテクタFDを配置し、A、B レーザ各々の最大像高で検出した照度A 1、A 2、B 1、B 2に

10

【 0 0 6 1 】

本参考例においては、この B レーザの発光光量の各像高に応じた制御を該 B レーザの駆動電流量を制御することによって行っている。

【 0 0 6 2 】

制御手段71は、走査角全域の一部領域において同一走査角における 2 つの発光部14a1、14b1間の発光光量を異ならせて、被走査面上での同一像高での A レーザ14ai、B レーザ14biの照度を同一としている。

20

【 0 0 6 3 】

図 5 は本参考例におけるレーザの駆動電流量に対するレーザの発光光量を表したグラフである。図 5 から分かるように駆動電流量が増加するに従ってレーザの発光光量が増加する。図 5 に示すように 2 光束間の照度差を低減する為に任意の像高において、レーザの駆動電流を該レーザの発光光量がI₀となるときの駆動電流量i₀から増減させることにより、レーザの発光光量が増減するように制御できる。

【 0 0 6 4 】

図 4 B は図 4 A に示したような照度分布の 2 光束間の照度差を低減するために像高に応じて駆動電流を変化させることによって制御したレーザの発光光量を示したグラフである。

【 0 0 6 5 】

図 4 B から分かるように、A レーザの発光光量14a1は全像高で一定値I₀のままであり、各像高での A レーザと B レーザとの照度差を低減するために B レーザの発光光量14b1を像高Y=-Y₀から像高Y=+Y₀に向かうに連れて単調減少するように駆動電流量を制御している。

30

【 0 0 6 6 】

例えば B レーザの発光光量IBを以下に示す関係式(1)を満たすように線形的に制御している。

【 0 0 6 7 】

IB = a × Y + b (1)

a = I₀ × { (B1 - A1) / A1 - (B2 - A2) / A2 } / 2Y₀

b = I₀ × { 2 - (B1 - A1) / A1 - (B2 - A2) / A2 } / 2

40

Y: 任意の像高

IB: B レーザの任意の像高での発光光量

A1: 発光光量が一定値I₀の場合の像高Y=-Y₀での A レーザの照度

A2: 発光光量が一定値I₀の場合の像高Y=-Y₀での A レーザの照度

B1: 発光光量が一定値I₀の場合の像高Y=+Y₀での B レーザの照度

B2: 発光光量が一定値I₀の場合の像高Y=+Y₀での B レーザの照度

I₀: A レーザの発光光量

Y₀: 最大像高

ただし、任意の像高Yでのレーザの発光光量は関係式(1)を満たさなくとも、B レーザの発光光量を制御したときの最大像高の照度が以下に示す条件式(1)'を満たしていれば、

50

2 光束間の照度差の低減に十分な効果が得られる。

【0068】

$$0.9 \leq |B1' / A1'| \leq 1.1, 0.9 \leq |B2' / A2'| \leq 1.1 \dots (1)'$$

A1' : 発光光量制御を行ったときの像高 $Y=-Y_0$ でのAレーザの照度

A2' : 発光光量制御を行ったときの像高 $Y=-Y_0$ でのAレーザの照度

B1' : 発光光量制御を行ったときの像高 $Y=+Y_0$ でのBレーザの照度

B2' : 発光光量制御を行ったときの像高 $Y=+Y_0$ でのBレーザの照度

図4Cは本参考例において、図4Bで表したように各々のレーザの発光光量を制御したときの被走査面10上での照度分布図である。

【0069】

図4Cでは被走査面上での各最大像高($Y=\pm Y_0$)において、Aレーザ14aによる被走査面上での照度が、Bレーザ14bによる被走査面上での照度と一致するように、該Bレーザの発光光量IBを制御している($A1'=B1'$ 、 $A2'=B2'$)。

【0070】

つまり、制御手段71は、最大走査角における2つの発光部間の発光光量14a1、14b1を異ならせている。

【0071】

本参考例では図4Cに示すように全像高においてAレーザとBレーザの照度分布14ai、14biは同一に補正されている。この本参考例のマルチOFSを、例えば画像形成装置に用いれば、複数光束間の照度差による濃度ムラが低減された良好なる画像を得ることができる。

【0072】

ただし、図4Cから、どちらのレーザによる照度分布14ai、14biも像高が高くなるにつれて小さくなるという傾向と、像高に対する照度に勾配は残っていることが分かる。これらの光量落ちと照度の勾配による濃度ムラも画像を劣化させる要因であるが、どちらも連続的な濃度の変化であるため肉眼で見たときに目立ちにくく、それに対して複数光束間の照度差による濃度ムラは隣接するドットの濃度が著しく変化するため目立ちやすい。このため複数光束間の照度差による濃度ムラを低減するだけで画像の劣化を低減する効果が期待できる。

【0073】

本参考例において、被走査面上の全像高において、2つの光束の照度を同一にするように2つの発光部(レーザ)14a、14bに対して発光光量を各々制御する場合(例えば、図4Bの制御方法)、被走査面上で2つの光束間の照度差は、全像高において10%以下であることが好ましい。

【0074】

2つの光束間の照度差が10%以下とは、被走査面上の全像高において、同一像高での2つの光束14a、14bの照度差の最大値を意味する。

【0075】

つまり、被走査面上で2つの光束間の照度差は、全像高において10%以下であることが好ましい。

【0076】

2つの光束間の照度差が10%以下であれば、肉眼で見たときに濃度ムラが目立たないレベルに抑えることができる。

【0077】

さらに、最近では画像の高精細化が進んでおり、濃度ムラがより目立ちやすくなってきている。この為、より好ましくは、被走査面上で2つの光束間の照度差は、全像高において1%以下であると良い。

【0078】

すなわち本参考例によれば従来のマルチOFSにレーザの発光光量の制御を行うのみで画像の濃度ムラを改善し、良好なる画像を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

尚、本参考例ではBレーザの発光光量を制御手段により制御しているが、これに限らず、Aレーザの発光光量または双方の発光光量を制御しても良い。

(実施例1)

【 0 0 8 0 】

図6は本発明の実施例1のOFSを用いたマルチビーム光走査装置の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)、図7は図6の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)、図8は光量補正手段としてのアパーチャ3'の光軸方向の要部断面図である。図6、図7、図8において図1、図2に示した要素と同一要素には同符番を付けている。

【 0 0 8 1 】

本実施例において前述の参考例1と異なる点は、

- (1)被走査面上における一走査線中の光量落ちを補償する照度分布補償用光学素子(光量落ち補償手段)としてアパーチャ(開口絞り)3'を光路中に用いた点、
 - (2)偏向面上においてA、Bレーザ(発光部)14a,14bから出射される各々の光束の光強度が最大となる位置と、被走査面上における有効走査域の中心位置との間隔とが互いに等しくなるように調整する調整手段を設けた点、
 - (3)A、Bレーザの両方のレーザの発光光量を各々独立して像高(走査角)に応じて変化できるように制御手段により制御している点、
- である。その他の構成及び光学的作用は参考例1と同一であり、これにより同様な効果を得ている。

【 0 0 8 2 】

本実施例において、2つの発光部(レーザ)14a、14bは互いに主走査方向及び副走査方向に離間している。

【 0 0 8 3 】

即ち、図中3'は照度分布補償用光学素子としてのアパーチャ(開口絞り)であり、図8に示すように該アパーチャ3'の開口板の開口形状3aの副走査方向の幅を主走査方向に対して、該主走査方向の中心部3a₀から端部に向かうに従って大きく成るように形成し、被走査面10上での走査線の照度を走査方向に沿って中心部3a₀から端部に向かうに従って照度を増加させている。これにより本実施例では被走査面10上における一走査線中の光量落ちを低減している。

【 0 0 8 4 】

72は調整手段(調整機構)であり、マルチビーム半導体レーザ1を主走査方向に対して回転させている。本実施例ではこの調整手段により、主走査方向に対してマルチビーム半導体レーザ1から出射した2つの光束の強度中心線のなす角度差が入射光学系の光軸を中心として左右均等に振り分けられるように光束の出射方向を調整している。

【 0 0 8 5 】

図9は本実施例のマルチOFS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6に示した要素と同一要素には同符番を付けている。

【 0 0 8 6 】

同図においては入射光学系を一つの集光光学系11として表している。A、Bレーザ(発光部)14a、14bから出射された2つの光束の強度中心線14ap、14bpは集光光学系11の光軸12に対して各々同一な角度R/2をもって傾いている。同図において、この2つの光束が集光光学系11を通過する際、各々光軸12との角度差R/2をもつ2つの光束の強度中心線14ap、14bpが集光光学系11の光軸12から左右対称の位置を通過するため、偏向面7に入射する2つの光束は主走査方向に対して有効光束幅の中心位置を中心とした左右対称な強度分布となる。このとき一つの偏向面に入射する2つの光束の光量の総和が最大となる。即ち、出射された光束の利用効率が最も高くなるため、駆動電流を最小に抑えられ、本装置を省電力化できる。

【 0 0 8 7 】

図10Aは図9のマルチOFSの場合のレーザの発光光量を全像高で一定にした場合の2

10

20

30

40

50

つの光束の被走査面上の照度分布14ai、14biを表した図である。図10Aから分かるように、アパーチャ（開口絞り）3'の開口板の開口形状の副走査方向の幅を主走査方向の中心部より大きくした形状としたことにより、2つの光束の光量落ちが補正されていることが分かる。

【0088】

また調整手段を用いて主走査方向に対して2つの光束の強度中心線14ap、14bpのなす角度差R'が入射光学系の光軸を中心として左右均等となるように振り分けたことにより、2つの光束の照度分布は像高Y=0を中心に対称となるが、同じ像高でのAレーザとBレーザの2光束間の照度差が生じていることが分かる。

【0089】

本実施例においては図10Aに示すように被走査面上での2光束間の照度差を低減するために、A、Bレーザの2つのレーザの発光光量を制御手段により各々独立して像高（走査角）に応じて変化できるように制御している。

10

【0090】

図10Bは制御したA、Bレーザの2つのレーザの各像高に対する発光光量を表したグラフである。

【0091】

本実施例における制御手段は上記の如く前述の参考例1とは異なり、被走査面上での2光束間の照度差を低減するために、A、Bレーザの両方のレーザの発光光量を各々独立して像高に応じて変化できるように制御している。

20

【0092】

つまり、制御手段71、72は、最大走査角における2つの発光部間の発光光量14aI、14bIを異ならせている。

【0093】

図10Bから分かるように各像高でのAレーザとBレーザとの照度差を低減するためにAレーザの発光光量14aIを像高Y=-Y0から像高Y=+Y0に向かうに連れて単調増加、Bレーザの発光光量14bIを像高Y=-Y0から像高Y=+Y0に向かうに連れて単調減少するように各レーザの駆動電流量を異ならせている。このときのAレーザとBレーザの発光光量を表す直線は像高Y=0を中心として左右対称となる。

【0094】

例えばAレーザとBレーザの発光光量IA、IBが以下の関係式(2)を満たすように各々独立して線形的に制御すれば良い。

30

【0095】

$$IA = I_0 \{ (A1 - B1) / 2 / B1 / Y_0 * Y \}$$

$$IB = I_0 \{ (A2 - B2) / 2 / A2 / Y_0 * Y \} \dots (2)$$

Y：任意の像高

IA：任意の像高でのAレーザの発光光量

IB：任意の像高でのBレーザの発光光量

A1：発光光量が一定値I0の場合の像高Y=-Y0でのAレーザの照度

A2：発光光量が一定値I0の場合の像高Y=-Y0でのAレーザの照度

B1：発光光量が一定値I0の場合の像高Y=+Y0でのBレーザの照度

B2：発光光量が一定値I0の場合の像高Y=+Y0でのBレーザの照度

I0：一定としたときの発光光量

Y0：最大像高

40

ただし、発光光量は関係式(2)を満たさなくとも、Bレーザの発光光量を制御したときの最大像高の照度が以下の条件式(2)'を満たしていれば、被走査面上での2つの光束間の照度差の低減に十分な効果が得られる。

【0096】

$$0.9 \leq |B1' / A1'| \leq 1.1, 0.9 \leq |B2' / A2'| \leq 1.1 \dots (2)'$$

A1'：発光光量制御を行ったときの像高Y=-Y0でのAレーザの照度

50

A2' : 発光光量制御を行ったときの像高 $Y=-Y_0$ でのAレーザの照度

B1' : 発光光量制御を行ったときの像高 $Y=+Y_0$ でのBレーザの照度

B2' : 発光光量制御を行ったときの像高 $Y=+Y_0$ でのBレーザの照度

上記条件式(2)'を満たすことにより、各最大像高($\pm Y_0$)での各レーザの照度は $A_1 = B_1$ 、 $A_2 = B_2$ となり、かつRを入射光学系の光軸に対して均等に振り分けたことにより、Aレーザ、Bレーザの照度分布14ai、14biは常に左右対称であるため、常に $A_1 = B_2$ 、 $A_2 = B_1$ となるので、Aレーザ、Bレーザの照度分布14ai、14biは全像高において均一で、かつ2光束間の照度差を無くすることができる。

【0097】

制御手段71、72は、走査角全域の一部領域において同一走査角における2つの発光部14ai、14bi間の発光光量を異ならせて、被走査面上での同一像高でのAレーザ14ai、Bレーザ14biの照度を同一としている。

【0098】

図10Cは図10Bで表したように各々のレーザの発光光量IA、IBを制御したときの被走査面上における照度分布14ai、14biを表した図である。図10Cから全像高においてAレーザとBレーザの各々の照度分布14ai、14biは均一であり、かつ同一に補正されていることが分かる。Aレーザ、Bレーザの各々のレーザの照度は $A1' = A2'$ 、 $B1' = B2'$ と成っている。

【0099】

即ち、本実施例によれば従来のマルチOFSに照度分布補償用光学素子と、A、Bレーザの2つのレーザに対して各々独立して発光光量を制御する制御手段とを用いることにより、2光束間の照度差と光量落ちとの照度分布の勾配を同時に低減することができ、これにより本実施例では均一なる照度分布に補償できるため、画像の濃度ムラが改善でき、良好なる画像を得ることができる。

(参考例2)

【0100】

次に本発明の参考例2について説明する。尚、本参考例2の主走査断面図及び副走査断面図は前述した参考例1の図1と図2と同様である。

【0101】

本参考例2において前述の参考例1と異なる点は、

(1)偏向面上において、A、Bレーザ(発光部)のうち、主走査断面内におけるAレーザから出射される光束の光強度が最大となる位置と、主走査断面内における被走査面上における有効走査域の中心位置が略一致するように調整する調整手段を設けた点、

(2)A、Bレーザの両方のレーザの発光光量を各々独立して像高(走査角)に応じて非線形的に変化できるように制御手段により制御している点、
である。その他の構成及び光学的作用は参考例1と同一であり、これにより同様な効果を得ている。

【0102】

本参考例において、2つの発光部(レーザ)14a、14bは互いに主走査方向及び副走査方向に離間している。

【0103】

即ち、本参考例では調整機構(不図示)により、主走査方向に対してA、Bレーザから出射する2つの光束の強度中心線14ap、14bpのうち、一方の光束の強度中心線14apを入射光学系の光軸12と一致させている。

【0104】

図11Aは本参考例のマルチOFSの主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。

【0105】

同図においては入射光学系を一つの集光光学系11として表している。Aレーザ(発光部)14aから出射された光束の強度中心線14apは集光光学系11の光軸12に一致するように調整手段により調整されており、Bレーザ(発光部)14bから出射された光束の強度中心線1

10

20

30

40

50

4bpは集光光学系11の光軸12に対して角度差Rをもって傾いている。

【0106】

図11Aから分かるように偏向面7上において、光束の強度中心線14apは主走査方向に対して有効光束幅の中心位置に入射するため、中心とした左右対称な強度分布となる。

【0107】

図11Bは図11Aに示したマルチOFSにおいて、レーザの発光光量を全像高で一定値I₀にした場合の2つの光束の被走査面上の照度分布を表した図である。図11Bより、調整手段を用いてAレーザ14aから出射された光束の強度中心線14apは、集光光学系11の光軸12に一致するように調整したことにより、Aレーザの照度分布14aiは像高Y=0を中心に対称となっていることが分かる。Bレーザに関しては照度分布14biに勾配があるため同じ像高においてAレーザ、Bレーザの2光束間に照度差が生じていることが分かる。さらに加えてAレーザ、Bレーザどちらの照度分布14ai、14biにも光量落ちが発生していることが分かる。

10

【0108】

図11Cは図11Bに示したような照度分布14ai、14biをもつマルチOFSに、Aレーザ、Bレーザの発光光量が各々独立して像高に応じて制御されているときの各レーザの発光光量を示した図である。

【0109】

図11C中の一点鎖線14al、二点鎖線14blは、2光束間の照度差を低減するために像高に応じて各レーザの発光光量を線形的に変化させたときの像高に対する発光光量を表している。

20

【0110】

図11C中の一点鎖線14al、二点鎖線14blから分かるようにAレーザの発光光量14alは全像高で一定値I₀のままであり、各像高でのAレーザとBレーザとの照度差を低減するためにBレーザの発光光量14blを像高Y=-Y₀から像高Y=+Y₀に向かうに連れて単調減少するように各レーザの発光光量を制御している。

【0111】

例えばAレーザ、Bレーザの発光光量I_A、I_Bは以下の関係式(3)を満たすように像高に応じて線形的に変化するように制御している。

【0112】

$$\begin{aligned}
 I_A &= I_0 \\
 I_B &= a \cdot Y + b \quad \dots \dots \dots (3) \\
 a &= I_0 \cdot \{ (B1 - A1) / A1 - (B2 - A2) / A2 \} / 2Y_0 \\
 b &= I_0 \cdot \{ 2 - (B1 - A1) / A1 - (B2 - A2) / A2 \} / 2
 \end{aligned}$$

30

Y：任意の像高

Y：任意の像高

I_A：Aレーザの任意の像高での発光光量

I_B：Bレーザの任意の像高での発光光量

A1：発光光量が一定値I₀の場合の像高Y=-Y₀でのAレーザの照度

A2：発光光量が一定値I₀の場合の像高Y=-Y₀でのBレーザの照度

B1：発光光量が一定値I₀の場合の像高Y=+Y₀でのAレーザの照度

B2：発光光量が一定値I₀の場合の像高Y=+Y₀でのBレーザの照度

I₀：発光光量一定値

Y₀：最大像高

40

図11Dは全像高で発光光量を一定値I₀としたとき、図11Bに示したような照度分布14ai、14biをもつマルチOFSにおいて、Aレーザ、Bレーザの任意の像高での発光光量が図11C中の一点鎖線14al、二点鎖線14blとなるように制御したときの、Aレーザ、Bレーザの被走査面上での照度分布14ai、14biを表した図である。

【0113】

図11DからAレーザ、Bレーザの2光束間の照度差は低減されていることが分かるが

50

、Aレーザ、Bレーザどちらの照度分布14ai、14biにも光量落ちが発生していることが分かる。

【0114】

そこで本参考例においては、2光束間の照度差と光量落ちを同時に低減させるために、Aレーザ、Bレーザの任意の像高での発光光量を図11C中の実線14al'、点線14bl'となるように制御している。図11C中の実線14al'、点線14bl'は、2光束間の照度差を低減する為の像高に対して線形的な発光光量の変化量に、各々光量落ちを打ち消すための像高 $Y=0$ で発光光量が小さく、像高が大きくなるに連れて発光光量を大きくする傾向を加えることで得られる。

【0115】

例えば光量落ちを打ち消す為の像高に対する発光光量の変化量は、像高 $Y=0$ から最大像高になるにつれてファセット幅が減少する比と、像高 $Y=0$ から最大像高になるにつれて偏向面上でのガウス分布した光強度の減少する比との積で近似できる。このため図11C中の実線14al'、点線14bl'は、2光束間の照度差を低減する為の像高に対して線形的な発光光量の変化量を意味する一点鎖線14aI、二点鎖線14BIを表す式に、各々 $[\{(\text{任意の像高でのファセット幅}) / (\text{像高}Y=0\text{でのファセット幅})\} * \{(\text{有効光束幅端部での光強度}) / (\text{有効光束幅中心部での光強度})\}]$ 、の逆数を掛けることによって得られる。

【0116】

前述の参考例1、実施例1では発光光量を像高に応じて線形的に変化させるよう制御していたのに対して、本参考例ではAレーザとBレーザの発光光量を独立して非線形的に変化させるように制御することにより、光量補正手段などの光学素子(アパーチャ3')を用いずとも2光束間の照度差を低減すると同時に光量落ちを低減することを可能としている。

【0117】

図11Eは本参考例において、図11Cで表したようにAレーザ、Bレーザの発光光量を各々独立に制御したときの照度分布14ai、14biを示す図である。

【0118】

図11Eから分かるように全像高においてAレーザとBレーザの照度分布14ai、14biは略同一で、かつ均一に補正されているため、本参考例のマルチOFSを画像形成装置に用いれば光量落ちや複数光束間の照度差による濃度ムラが低減され、良好なる画像を得ることができる。

【0119】

即ち、本参考例によれば、従来のマルチOFSに簡易な駆動電流の制御と光束の出射方向の調整を行うだけで、画像の濃度ムラを改善し、良好なる画像を得ることができる。

【0120】

尚、本参考例では主走査断面におけるAレーザから出射される光束の光強度が最大となる位置と被走査面において主走査断面における有効走査域の中心位置が一致するように調整したが、これに限らず、主走査断面におけるBレーザから出射される光束の光強度が最大となる位置と、被走査面において主走査断面における有効走査域の中心位置が一致するように調整しても良い。

【0121】

尚、実施例1、参考例1、2においては発光部(レーザ)の数を、説明を簡易にするために2つで構成したが、これに限らず、例えば、発光部(レーザ)の数は3つ以上でも適用できる。

【0122】

被走査面上の全像高において、3つ以上の光束の照度を同一にするように3つ以上の発光部(レーザ)に対して発光光量を各々制御する場合、被走査面上で3つ以上の光束間の照度差は、全像高において10%以下であることが好ましい。

【0123】

3つ以上の光束間の照度差が10%以下とは、被走査面上の全像高において、同一像高で

10

20

30

40

50

の3つ以上の光束のうち最も照度の大きい光束と最も照度の小さい光束の照度差の最大値を意味する。

【0124】

2つの光束間の照度差が10%以下であれば、肉眼で見たときに濃度ムラが目立たないレベルに抑えることができる。

【0125】

さらに、最近では画像の高精細化が進んでおり、濃度ムラがより目立ちやすくなってきている。この為、より好ましくは、被走査面上で3つ以上の光束間の照度差は、全像高において1%以下であると良い。

【0126】

実施例1、参考例1、2において、2つの発光部（レーザ）14a、14bは互いに主走査方向及び副走査方向に離間しているが、本発明はそれに限定されない。

【0127】

本発明は、マルチOFSの場合の場合、2つの発光部（レーザ）14a、14bは互いに副走査方向にのみ離間している形態にも適用できる。

【0128】

2つの発光部（レーザ）14a、14bは互いに副走査方向にのみ離間している形態でも図14記載の問題は起き、本発明の解決手段である走査角全域の一部領域において同一走査角における2つの発光部14ai、14bi間の発光光量を異ならせることで、被走査面上での同一像高でのAレーザ14ai、Bレーザ14biの照度バラツキを低減できる。

【0129】

本発明は、3つ以上の発光部が互いに副走査方向にのみ離間している形態にも適用できる。

【0130】

また実施例1、参考例1、2においては発光光量の制御を行うためにレーザの駆動電流量を制御する制御手段で構成したが、これに限らず、例えば1ドット当たりの発光時間を制御する制御手段で構成しても良い。

【0131】

また実施例1、参考例1、2においては複数の発光部をもつ光源手段をモノリシックなマルチビーム半導体レーザで構成したが、これに限らず、例えば各々が独立にして成る複数の光源から出射した複数の光束をプリズムなど光束合成手段により合成して構成しても良い。

【0132】

また実施例1においては照度分布補償用光学素子3'として開口板の開口形状の副走査方向の幅が、主走査方向に対して主走査方向の中心部より端部の方が大きくなるようなパーチャによって構成したが、これに限らず、例えば吸収率が主走査方向に対して主走査方向の中心部より端部にいくに従って小さくなっているような吸収材や、像高がY=0から最大像高へいくに従って反射率が大きくなるような折り返しミラーによって構成しても良い。

【0133】

また実施例1、参考例2においては偏向面上でのレーザの主走査方向に対する強度中心位置を調整する調整手段(調整機構)として、光源手段であるモノリシックなマルチビーム半導体レーザを主走査方向に対して回転させる機構によって構成したが、これに限らず、例えばコリメータレンズなどの入射光学系の光学素子の一部を主走査方向にシフトまたは回転させる機構によって構成しても良い。

【0134】

また実施例1と参考例1、2では結像光学系を2枚のレンズより構成したが、これに限らず、例えば単一、もしくは3枚以上のレンズより構成しても良い。また結像光学系を回折光学素子、曲面ミラーを含ませて構成しても良い。

【0135】

10

20

30

40

50

[画像形成装置]

図19は、本発明の画像形成装置の実施例を示す副走査方向の要部断面図である。図において、符号104は画像形成装置を示す。この画像形成装置104には、パーソナルコンピュータ等の外部機器117からコードデータDcが入力する。このコードデータ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。この画像データDiは、実施例1、参考例1、2のいずれかに示した構成を有する光走査ユニット100に入力される。そして、この光走査ユニット100からは、画像データDiに応じて変調された光ビーム103が出射され、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。

【0136】

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に設けられている。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、前記光走査ユニット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。

【0137】

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の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム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。

【0138】

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15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。

【0139】

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19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(転写器)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とで構成されており、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。

【0140】

図19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、先に説明した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。

【0141】

本発明で使用される画像形成装置の記録密度は、特に限定されない。しかし、記録密度が高くなればなるほど、高画質が求められることを考えると、1200dpi以上の画像形成装置において本発明の実施例1、参考例1、2の構成はより効果を発揮する。

【0142】

[カラー画像形成装置]

図20は本発明の実施態様のカラー画像形成装置の要部概略図である。本実施例は、光走査装置を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

10

20

30

40

50

ンデムタイプのカラー画像形成装置である。図20において、60はカラー画像形成装置、61、62、63、64は各々実施例1、参考例1、2に示したいずれかの構成を有する光走査装置、21、22、23、24は各々像担持体としての感光ドラム、31、32、33、34は各々現像器、51は搬送ベルトである。

【0143】

図20において、カラー画像形成装置60には、パーソナルコンピュータ等の外部機器52からR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の各色信号が入力する。これらの色信号は、装置内のプリンタコントローラ53によって、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。これらの画像データは、各々光走査装置61、62、63、64に入力される。そして、これらの光走査装置からは、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。

10

【0144】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は光走査装置（61、62、63、64）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、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するものである。

【0145】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は上述の如く4つの光走査装置61、62、63、64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。

20

【0146】

前記外部機器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】

【0147】

【図1】本発明の参考例1の主走査断面図

30

【図2】本発明の参考例1の副走査断面図

【図3】2ビームの強度中心位置ズレの説明図（主走査断面図）

【図4A】本発明の参考例1の照度分布（レーザの発光光量一定）を示す図

【図4B】本発明の参考例1のレーザの発光光量を示す図

【図4C】本発明の参考例1の照度分布（レーザの発光光量制御有り）を示す図

【図5】本発明の実施例1、参考例1、2におけるレーザの駆動電流量と発光光量の関係を示す図

【図6】本発明の実施例1の主走査断面図

【図7】本発明の実施例1の副走査断面図

【図8】光量補正手段を示す図

40

【図9】本発明の実施例1の主走査断面図

【図10A】本発明の実施例1の照度分布（レーザの発光光量一定）を示す図

【図10B】本発明の実施例1のレーザの発光光量を示す図

【図10C】本発明の実施例1、参考例2の照度分布（レーザの発光光量制御有り）を示す図

【図11A】本発明の参考例2の主走査断面図

【図11B】本発明の参考例2の照度分布（レーザの発光光量一定）を示す図

【図11C】本発明の参考例2のレーザの発光光量を示す図

【図11D】本発明の参考例2の照度分布（レーザの発光光量線形制御）を示す図

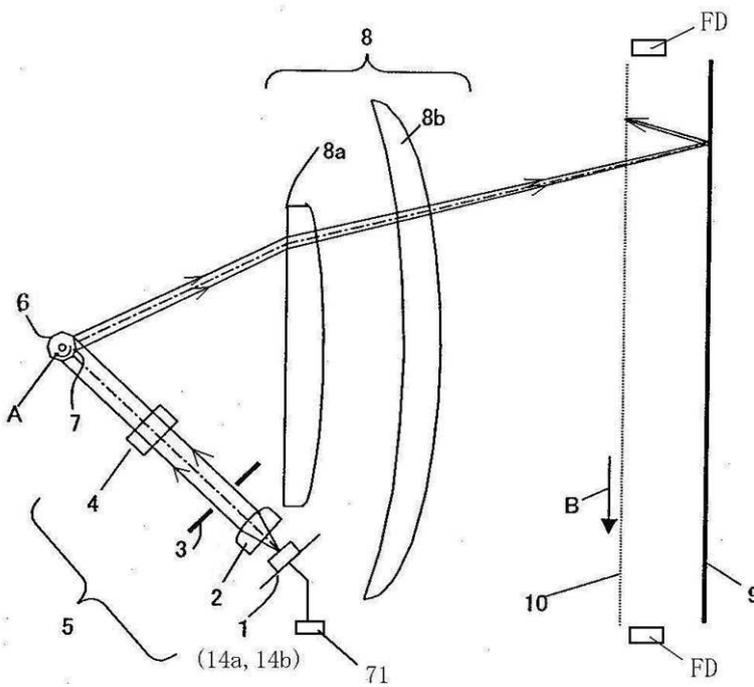
【図11E】本発明の参考例2の照度分布（レーザの発光光量非線形制御）を示す図

50

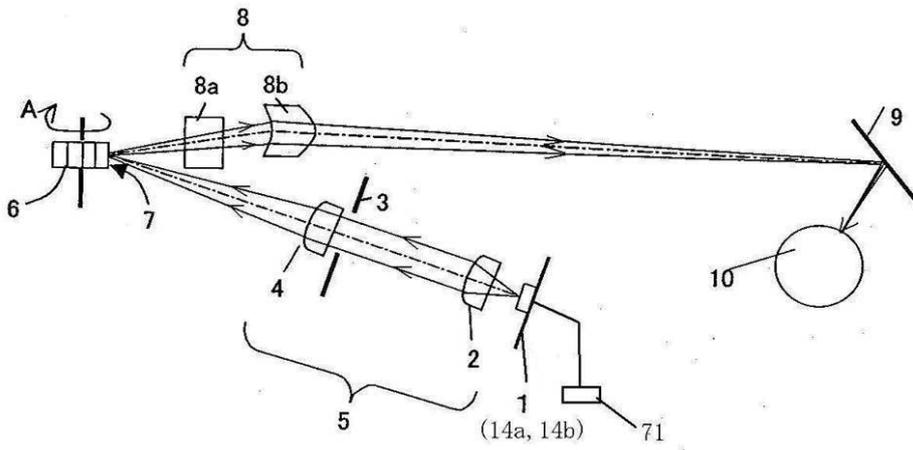
【図 1 2】従来の光量落ちがある場合の照度分布を示す図	
【図 1 3】従来の光量落ちと勾配がある場合の照度分布を示す図	
【図 1 4】モノリシックマルチビームレーザの要部概要図	
【図 1 5】2ビームの強度中心位置ズレの説明図(主走査断面図)	
【図 1 6】従来の照度分布(レーザの発光光量一定)を示す図	
【図 1 7】従来の照度分布を示す図	
【図 1 8】従来の照度分布を示す図	
【図 1 9】本発明の画像形成装置の実施例を示す副走査断面図	
【図 2 0】本発明の実施態様のカラー画像形成装置の要部概略図	
【符号の説明】	10
【0 1 4 8】	
1 光源手段(モノリシックなマルチビームレーザ)	
2 結像光学系(コリメータレンズ)	
3 アパーチャー(開口絞り)	
4 副走査シリンダリカルレンズ	
5 入射光学系	
6 偏向手段(ポリゴンミラー)	
7 偏向面	
8 結像光学系	
8 a f レンズ	20
8 b トーリックレンズ	
9 折り返しミラー	
1 0 被走査面(感光ドラム面)	
1 4 a、1 4 b 発光部	
7 1 制御手段	
7 2 調整手段	
3 ´ 光量補正手段	
6 1、6 2、6 3、6 4 光走査装置	
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	30
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 光走査装置	
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	40
1 0 7 現像装置	
1 0 8 転写ローラ	
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	50

1 1 7 外部機器

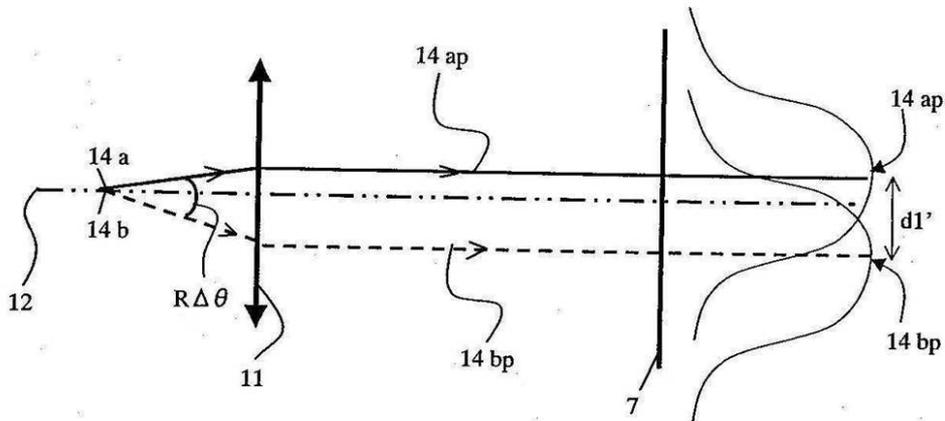
【図1】



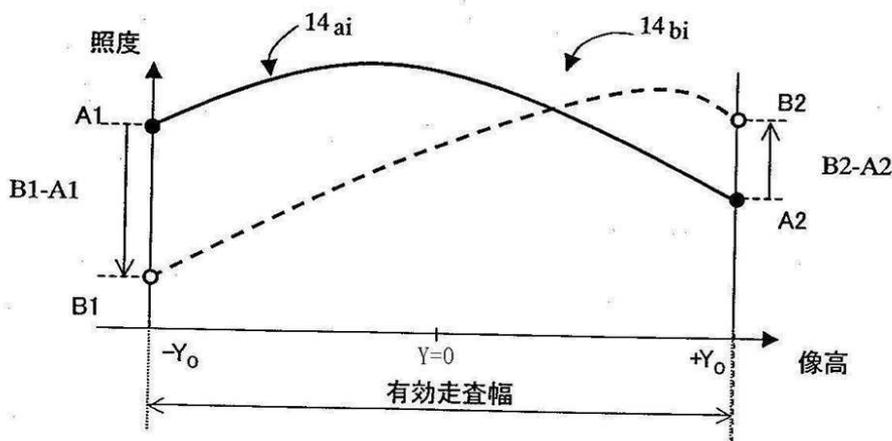
【 図 2 】



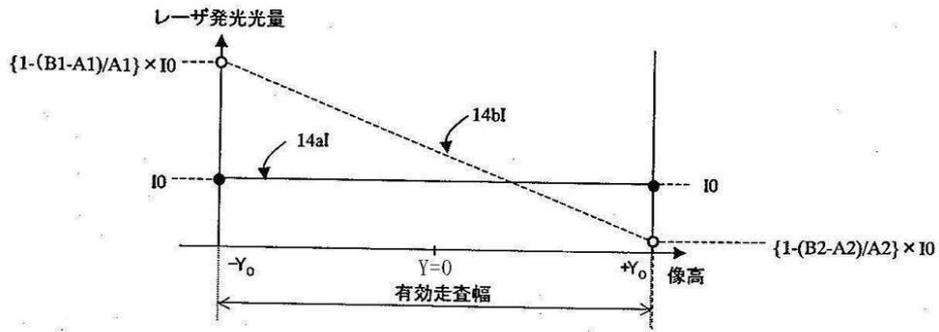
【 図 3 】



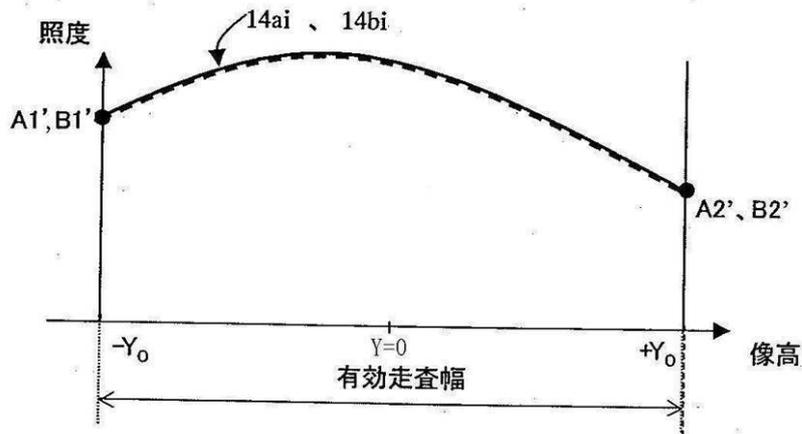
【 図 4 A 】



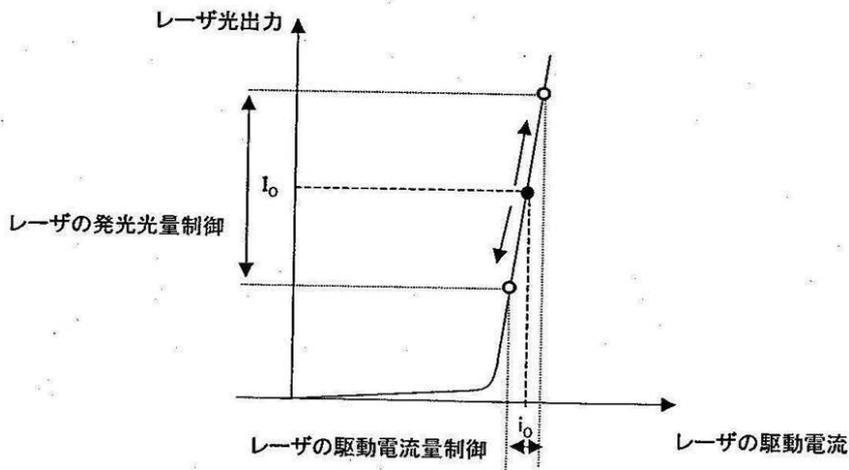
【 図 4 B 】



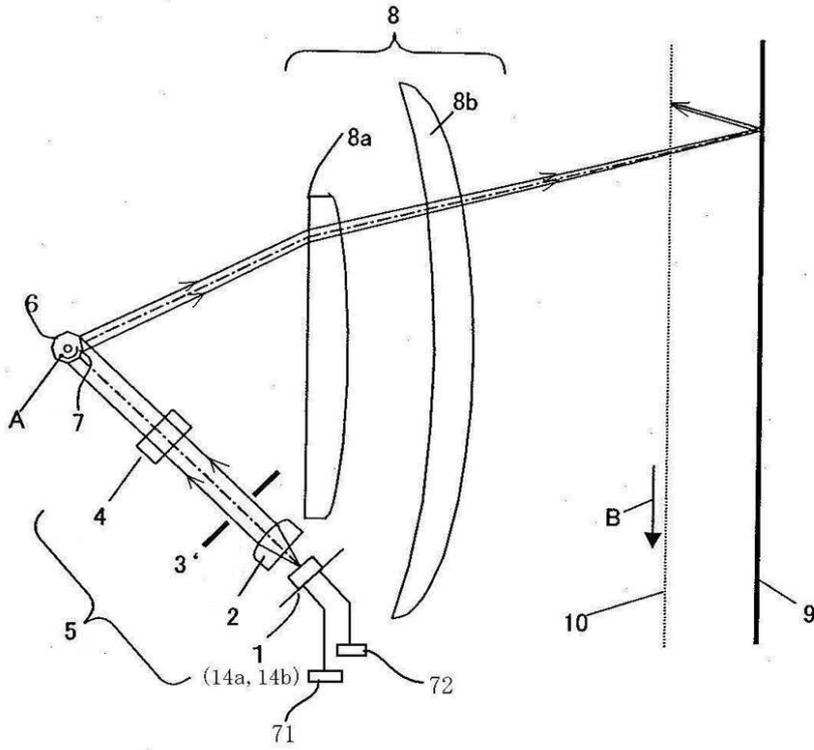
【 図 4 C 】



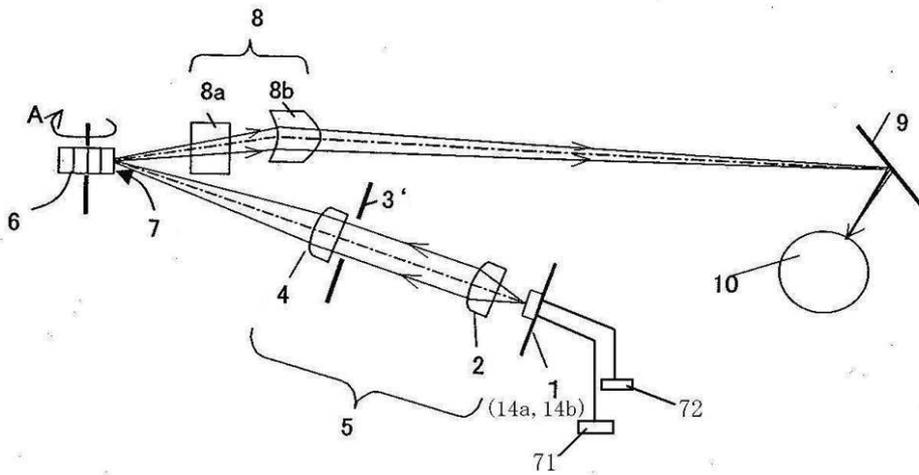
【 図 5 】



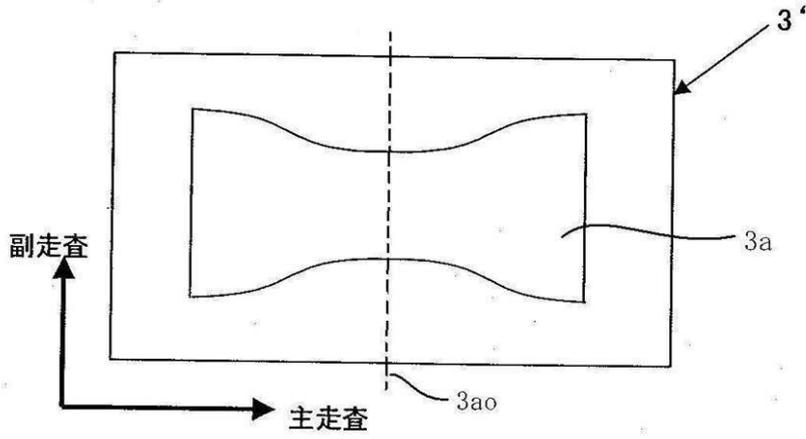
【 図 6 】



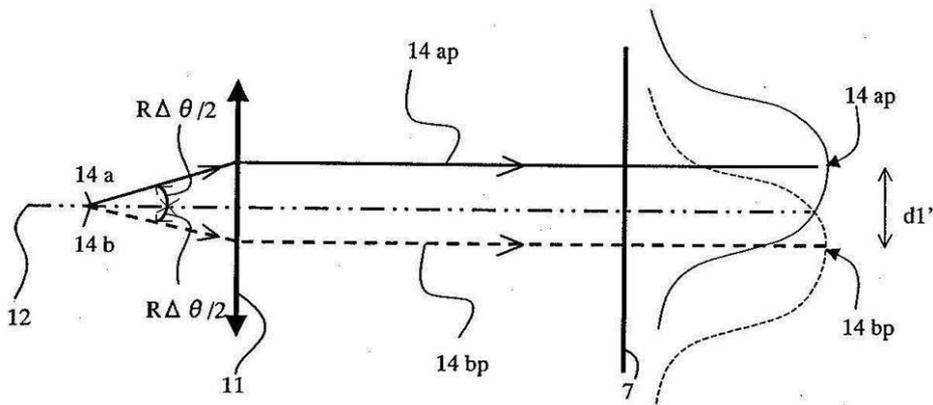
【 図 7 】



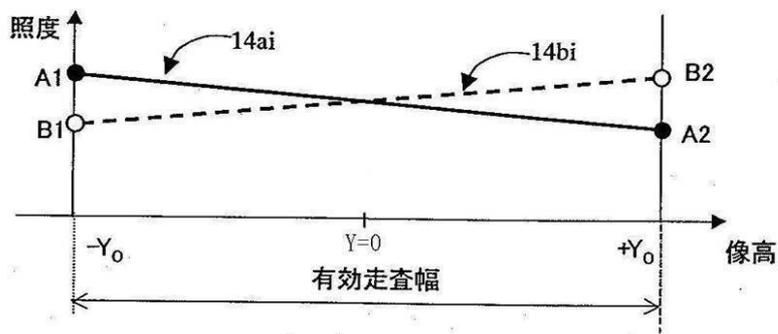
【 図 8 】



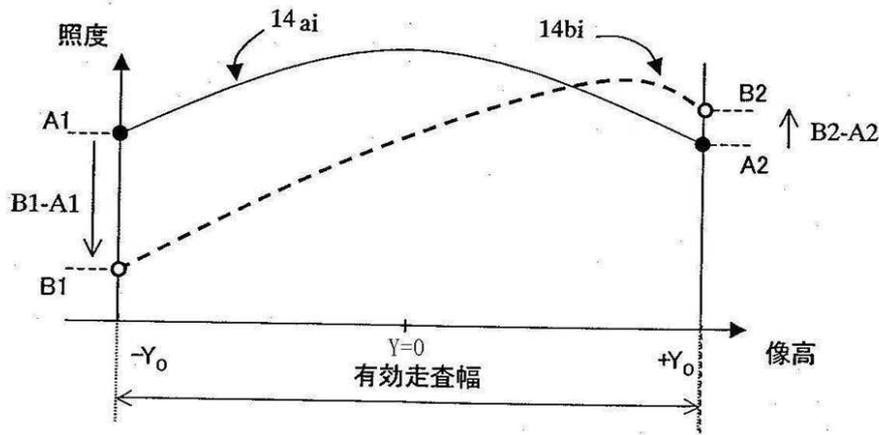
【 図 9 】



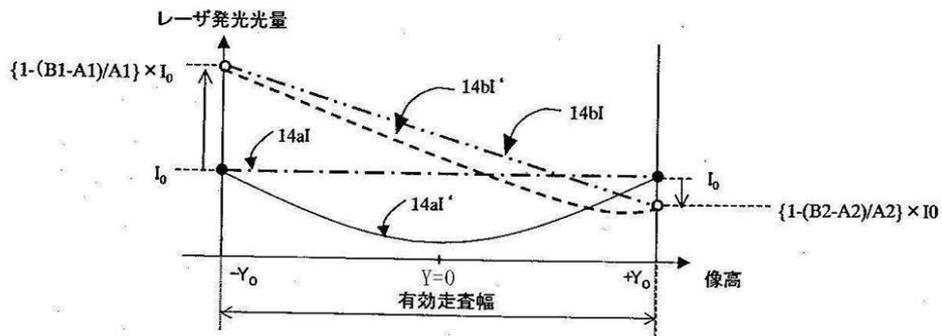
【 図 10 A 】



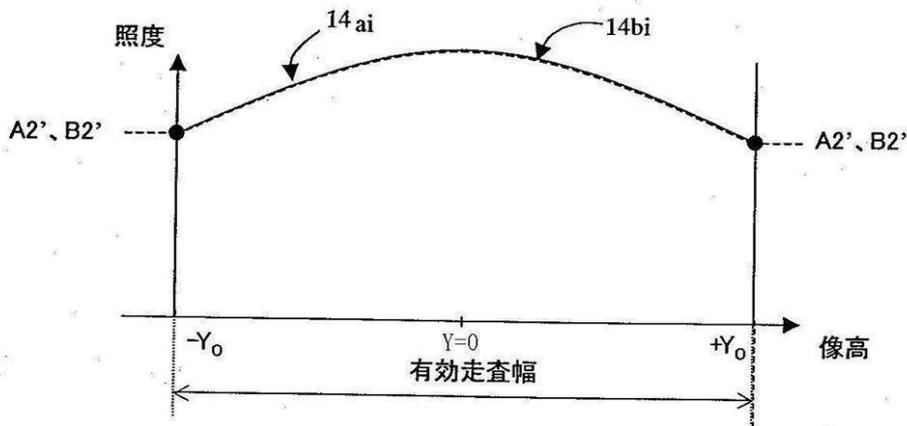
【図11B】



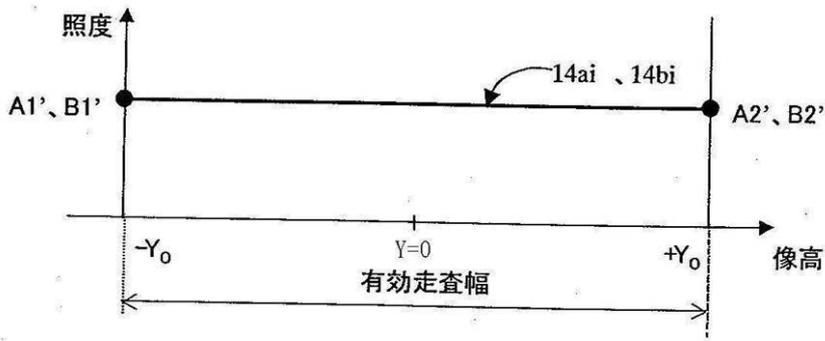
【図11C】



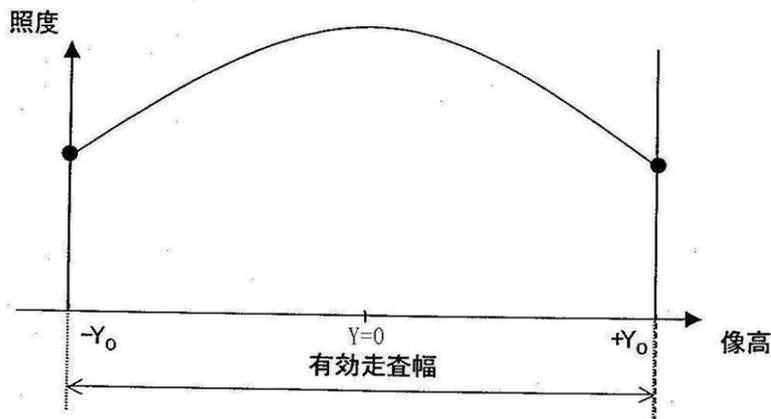
【図11D】



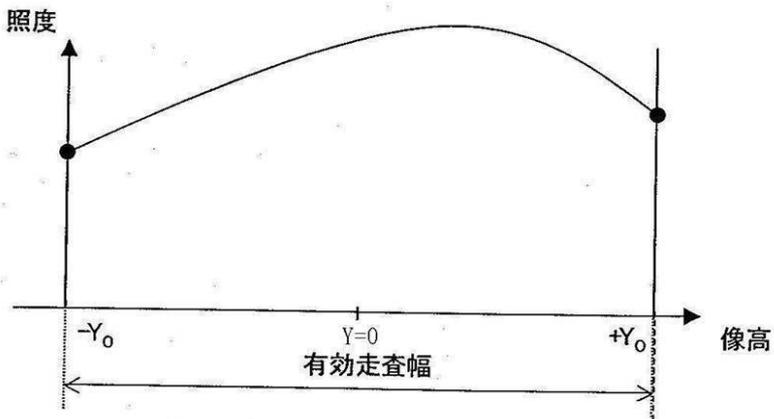
【图 1 1 E】



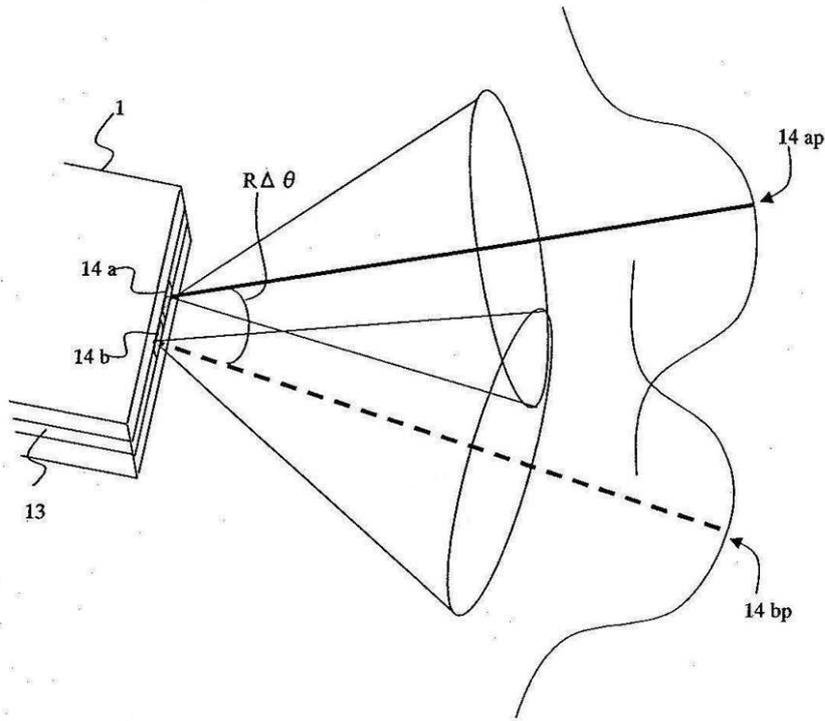
【图 1 2】



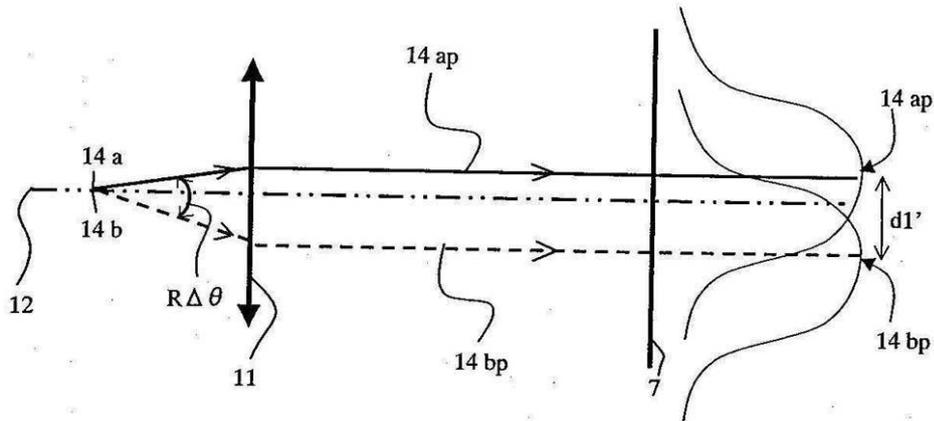
【图 1 3】



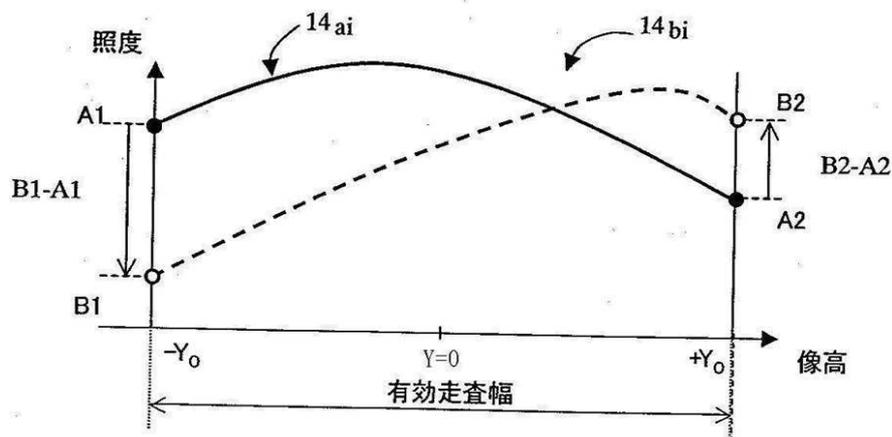
【 図 1 4 】



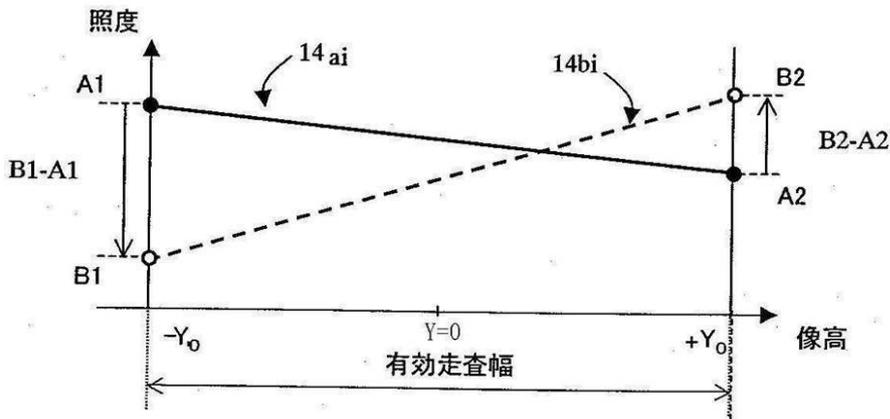
【 図 1 5 】



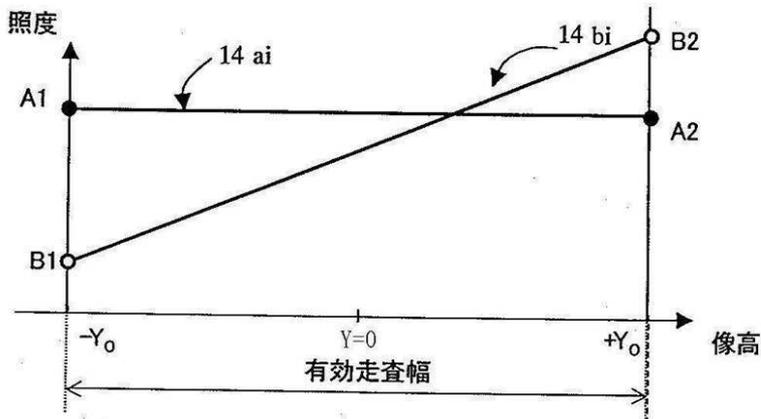
【 図 1 6 】



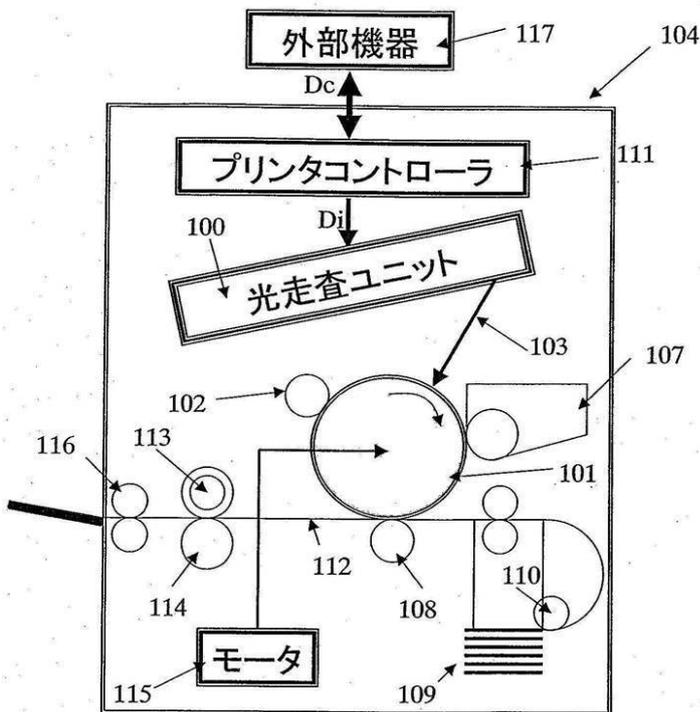
【図17】



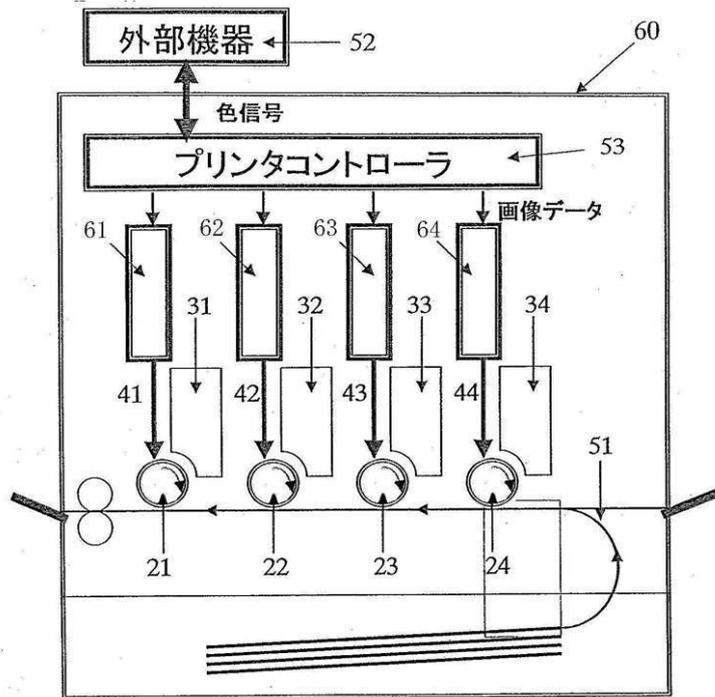
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-020607(JP,A)
特開2001-174728(JP,A)
特開2003-270577(JP,A)
特開2004-029751(JP,A)
特開2002-162586(JP,A)
特開平09-258130(JP,A)
特開2002-148546(JP,A)
特開2004-109610(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 26/10
B41J 2/44