

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4072540号  
(P4072540)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

|              |                              |
|--------------|------------------------------|
| (51) Int.Cl. | F 1                          |
| G02B 26/10   | (2006.01)    G02B 26/10    F |
| B41J 2/44    | (2006.01)    G02B 26/10    A |
| G02B 13/00   | (2006.01)    G02B 26/10    B |
| G03G 15/04   | (2006.01)    B41J 3/00    M  |
| HO4N 1/113   | (2006.01)    G02B 13/00      |

請求項の数 5 (全 30 頁) 最終頁に続く

|            |                                   |           |  |
|------------|-----------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号  | 特願2005-29300 (P2005-29300)        | (73) 特許権者 | 000001007<br>キヤノン株式会社<br>東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| (22) 出願日   | 平成17年2月4日(2005.2.4)               | (74) 代理人  | 100086818<br>弁理士 高梨 幸雄                     |
| (62) 分割の表示 | 特願2001-66216 (P2001-66216)<br>の分割 | (72) 発明者  | 阿左見 純弥<br>東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ<br>ヤノン株式会社内  |
| 原出願日       | 平成13年3月9日(2001.3.9)               | (72) 発明者  | 加藤 学<br>東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ<br>ヤノン株式会社内    |
| (65) 公開番号  | 特開2005-250466 (P2005-250466A)     | (72) 発明者  | 石川 豊<br>東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ<br>ヤノン株式会社内    |
| (43) 公開日   | 平成17年9月15日(2005.9.15)             |           |  |
| 審査請求日      | 平成17年2月4日(2005.2.4)               |           |  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マルチビーム走査光学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】

複数の光源と、該複数の光源から出射した複数のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザ光束を感光体面上に結像させる走査光学手段と、を有し、該複数のレーザ光束のそれぞれが副走査断面内において該感光体面の法線と所定の角度を成して該感光体面に入射するマルチビーム走査光学装置において、

前記偏向手段によって偏向された複数のレーザ光束を前記走査光学手段を通過することなく同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上における複数のレーザ光束の画像記録の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、

該同期検知レンズは該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置され、

前記走査光学手段は倍率色収差が補正不足となるよう設定され、かつ該感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長は、最も大きくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長より長いことを特徴とするマルチビーム走査光学装置。

## 【請求項 2】

複数の光源と、該複数の光源から出射した複数のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザ光束を感光体面上に結像させる走査光学手段と、を有し、該複数のレーザ光束のそれぞれが副走査断面内において該感光体面の法線と所定

の角度を成して該感光体面に入射するマルチビーム走査光学装置において、

前記偏向手段によって偏向された複数のレーザ光束を前記走査光学手段を通過することなく同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上における複数のレーザ光束の画像記録の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、

該同期検知レンズは該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置され、

前記走査光学手段は倍率色収差が過補正となるよう設定され、かつ該感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長は、最も大きくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長より短いことを特徴とするマルチビーム走査光学装置。 10

【請求項 3】

前記レーザ光束は、3つ以上のレーザ光束であることを特徴とする請求項1又は2のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 4】

請求項1乃至3の何れか一項記載のマルチビーム走査光学装置と、前記マルチビーム走査光学装置で走査された光束によって前記感光体面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手段と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する転写手段と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着手段とを有していることを特徴とする画像形成装置。 20

【請求項 5】

請求項1乃至3の何れか一項記載のマルチビーム走査光学装置と、外部機器から入力したコードデータを画像データに変換して前記マルチビーム走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はマルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、特に複数の走査線(ドット)を同時に感光体面上に形成する(書き込む)ことによって高速、高品位な印字を可能とした、例えばレーザビームプリンタやデジタル複写機等に好適なものである。 30

【背景技術】

【0002】

従来からレーザビームプリンタやデジタル複写機等の画像形成装置においては、高速の印字を行うために複数の走査線を同時に感光体面に書き込むことが可能なマルチビーム走査光学装置が用いられている。

【0003】

このマルチビーム走査光学装置は各レーザ光源の発振波長が互いに異なると走査レンズの色収差によって各レーザ光源から出射したレーザ光束によって形成される複数の走査線が、該走査線毎に主走査方向にドット位置がずれるという問題点がある。 40

【0004】

そこで従来では、各レーザ光源の発振波長の相対差を限定することにより、上記ドットのずれ量を1画素の大きさの1/2以下に抑えている(特許文献1)。

【特許文献1】特開2000-1111820号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、例えばカラーレーザプリンタのようにハーフトーン画像を出力するカラービーム走査光学装置においては、ドットの位置ずれ量の許容量が1画素の大きさの1/2では不十分である。 50

## 【0006】

図12、図13は各々カラー画像を形成する為に一般的に良く用いられるハーフトーン画像のパターンの一例を示した図であり、図12は主走査方向にドットの位置ずれが無い場合、図13は主走査方向にドットの位置ずれが発生した場合を示している。

## 【0007】

図12、図13は各々2つのレーザ光束を用いた場合を示し、実線で描いた横線は一方のレーザ光束によって形成される走査線を示し、破線で描いた横線は他方のレーザ光束によって形成される走査線を示し、上記横線上の丸は各走査線によって描かれるドットDOTを示している。

## 【0008】

図13では斜め方向にドットの間隔の広い部分(幅W<sub>a</sub>)と狭い部分(幅W<sub>b</sub>)が交互に発生していることが分かる。この状態を実際の画像で見た場合、ドットの間隔の狭い部分は濃く、ドットの間隔の広い部分は薄く見えるため、画面全体では斜めの縞模様が生じているように見える。カラーレーザプリンタ等では、この様なパターンを何種類も用いるのでパターンによっては非常に敏感なものもあるので主走査方向のドットの位置ずれ量(W<sub>a</sub>-W<sub>b</sub>)の許容量は非常に少なく、1画素の大きさの1/4以下に抑える必要がある。

## 【0009】

その場合、主走査方向のドットの位置ずれの要因として、従来例に述べられている発振波長の相対差の他に、以下に述べる光路長差の起因によるものがある。

## 【0010】

次にこの光路長差の起因によるドットの位置ずれについて図14、図15を用いて説明する。

## 【0011】

図14はマルチビーム走査光学装置の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)、図15は図14の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)である。

## 【0012】

図14、図15において100は光源手段であり、例えば半導体レーザよりなる2つの光源(レーザ光源)101, 102を有している。103はコリメータレンズであり、光源手段100から出射された2つのレーザ光束を略平行光束に変換している。104はシリンドリカルレンズであり、副走査方向のみに所定の屈折力を有している。108は開口絞りであり、シリンドリカルレンズ104から出射されたレーザ光束を所望の最適なビーム形状に成形している。尚、コリメータレンズ103、シリンドリカルレンズ104、開口絞り108等の各要素は入射光学手段114の一要素を構成している。

## 【0013】

105は偏向手段としての光偏向器であり、例えば回転多面鏡(ポリゴンミラー)より成り、モーター等の駆動手段(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。106はf特性を有する走査光学手段であり、第1、第2の2つのfレンズ106a, 106bを有し、光偏向器105により偏向された2つのレーザ光束を感光体(記録媒体)107上にスポット状に結像させ、2つの走査線S101, S102を形成している。走査光学手段106は副走査断面内において光偏向器105の偏向面105a近傍と感光体面107近傍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。

## 【0014】

107は記録媒体としての略円筒形状をした感光体(感光ドラム)である。

## 【0015】

同図において画像情報に応じて光源手段100から光変調され出射した2つのレーザ光束B101, B102はコリメータレンズ103により略平行光束に変換され、シリンドリカルレンズ104に入射する。シリンドリカルレンズ104に入射したレーザ光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態で出射して開口絞り108を通過する(一部遮光される)。また副走査断面内においては収束して開口絞り108を通過し(一部遮光

される)光偏向器105の偏向面105aにほぼ線像(主走査方向に長手の線像)として結像する。そして光偏向器105の偏向面105aで反射偏向された2つのレーザ光束B101,B102は走査光学手段106により感光体107面上にスポット状に結像され、該光偏向器105を矢印A方向に回転させることによって、該感光体107面上を矢印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である感光体107面上に画像記録を行なっている。

【0016】

図14、図15においてS101、S102は各々レーザ光源101、102から出射したレーザ光束B101、B102によって形成された走査線である。L101、L102は各々走査線S101、S102を形成する際のレーザ光束B101、B102の経路である。

10

【0017】

ここでレーザ光束B101、B102は図15に示すように感光体107面の頂点Tから副走査方向にずれた位置に入射させる必要がある。その理由は感光体107面の頂点Tにレーザ光束を入射させると像高中心付近のレーザ光束は感光体107の表面で反射して逃ってきたのとほぼ同じ経路を逆に逃り、2つのレーザ光源101、102に戻ってしまい、半導体レーザの戻り光の雑音現象によって光出力に変動が生じ印字された画像に濃度ムラとなって現れるからである。

【0018】

しかしながら、このように感光体107面の頂点Tから副走査方向にずれた位置にレーザ光束を入射させた場合、2つのレーザ光束B101、B102の光路長がBだけ変わってしまう。この場合、図15から明らかのように2つの走査線S101、S102の長さも変わってしまう。これが前述した光路長差の起因による主走査方向のドットの位置ずれのメカニズムであり、この量も決して無視できない。

20

【0019】

本発明は主走査方向における各レーザ光源の波長差に起因するドットの位置ずれと、各レーザ光束の光路長差に起因するドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、全体の倍率差を補正し、主走査方向のドットの位置ずれ量を小さく抑えることにより、高品位な印字出力が可能なマルチビーム走査光学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。

30

【課題を解決するための手段】

【0020】

請求項1の発明のマルチビーム走査光学装置は、

複数の光源と、該複数の光源から出射した複数のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該偏向手段により偏向された複数のレーザ光束を感光体面上に結像させる走査光学手段と、を有し、該複数のレーザ光束のそれぞれが副走査断面内において該感光体面の法線と所定の角度を成して該感光体面に入射するマルチビーム走査光学装置において、

前記偏向手段によって偏向された複数のレーザ光束を前記走査光学手段を通過することなく同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上における複数のレーザ光束の画像記録の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、

40

該同期検知レンズは該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置され、

前記走査光学手段は倍率色収差が補正不足となるよう設定され、かつ該感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長は、最も大きくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長より長いことを特徴としている。

【0021】

請求項2の発明のマルチビーム走査光学装置は、

複数の光源と、該複数の光源から出射した複数のレーザ光束を偏向する偏向手段と、該

50

偏向手段により偏向された複数のレーザ光束を感光体面上に結像させる走査光学手段と、を有し、該複数のレーザ光束のそれぞれが副走査断面内において該感光体面の法線と所定の角度を成して該感光体面に入射するマルチビーム走査光学装置において、

前記偏向手段によって偏向された複数のレーザ光束を前記走査光学手段を通過することなく同期検知レンズにより同期検出素子に導光し、該同期検出素子からの信号を用いて前記感光体面上における複数のレーザ光束の画像記録の走査開始位置のタイミングを制御する同期位置検出手段を有し、

該同期検知レンズは該偏向手段から該同期検出素子に到る光路に対し正対して配置され、

前記走査光学手段は倍率色収差が過補正となるよう設定され、かつ該感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長は、最も大きくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長より短いことを特徴としている。 10

#### 【0022】

請求項3の発明は請求項1又は2の発明において

前記レーザ光束は、3つ以上のレーザ光束であることを特徴としている。

#### 【0023】

請求項4の発明の画像形成装置は、

請求項1乃至3の何れか一項記載のマルチビーム走査光学装置と、前記マルチビーム走査光学装置で走査された光束によって前記感光体面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手段と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する転写手段と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着手段とを有していることを特徴としている。 20

#### 【0024】

請求項5の発明の画像形成装置は、

請求項1乃至3の何れか一項記載のマルチビーム走査光学装置と、外部機器から入力したコードデータを画像データに変換して前記マルチビーム走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴としている。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0031】

30

##### 【実施例1】

##### 【0032】

図1は本発明の実施形態1のマルチビーム走査光学装置の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)、図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】

尚、本明細書においては走査光学手段の光軸と光偏向器により偏向された光束とが形成する面を主走査断面、走査光学手段の光軸を含み主走査断面と直交する面を副走査断面と定義する。

##### 【0034】

同図において1は光源手段であり、例えば半導体レーザよりなる2つの光源(レーザ光源)1a, 1bを有している。2つのレーザ光源1a, 1bは主走査方向及び副走査方向に対して各々離れて配置されている。 40

##### 【0035】

2はコリメーターレンズであり、光源手段1から出射された2つのレーザ光束14a, 14bを略平行光束に変換している。3はシリンドリカルレンズであり、副走査方向のみに所定の屈折力を有している。4は開口絞りであり、シリンドリカルレンズ3から出射された2つのレーザ光束14a, 14bを所望の最適なビーム形状に成形している。

##### 【0036】

尚、コリメーターレンズ2、シリンドリカルレンズ3、開口絞り4等の各要素は入射光学手段21の一要素を構成している。 50

## 【0037】

5は偏向手段としての光偏向器であり、例えば回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成り、モーター等の駆動手段（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。

## 【0038】

22はf特性を有する走査光学手段であり、トーリックレンズ6と回折光学素子7とを有し、光偏向器5により偏向された2つのレーザ光束14a, 14bを感光体8面（被走査面）上にスポット状に結像させ、2本の走査線15a, 15bを形成している。走査光学手段6は副走査断面内において光偏向器5の偏向面5a近傍と感光体8面近傍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。

## 【0039】

10

8は記録媒体としての略円筒形状をした感光体（感光ドラム）である。

## 【0040】

9は同期検出用の同期検知レンズであり、後述する同期検出素子13の近傍に設けたスリット11面上に同期信号検知用の2つの光束（BD光束）を結像（集光）させている。同期検知レンズ9はポリゴンミラー5から後述するBDセンサー13に到る光路に対し、正対して配置されている。尚、本実施形態における同期検知レンズ9は走査光学手段の一要素を構成するトーリックレンズ6と一体化に形成しても良い。

## 【0041】

10は折り返しミラー（以下、「BDミラー」と記す。）であり、感光体8面上の走査開始位置のタイミングを調整するための2つのBD光束を後述する同期検出素子13側へ反射させている。

20

## 【0042】

11は同期検出用のスリット（以下、「BDスリット」と記す。）であり、感光体8面と光学的に等価な位置に配されており、画像の書き出し位置を決めている。

## 【0043】

12は同期検出用の補正レンズ（以下、「BDレンズ」と記す。）であり、BDミラー10と同期検出素子13とを共役な関係にする為のものであり、BDミラー10の面倒れを補正している。

## 【0044】

30

13は同期検出素子としての光センサー（以下、「BDセンサー」と記す。）であり、本実施形態では該BDセンサー13からの出力信号を検知して得られた同期信号（BD信号）を用いて感光体8面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整している。

## 【0045】

尚、同期検知レンズ9、BDミラー10、BDスリット11、BDレンズ12、そしてBDセンサー13等の各要素は同期位置検出手段（BD光学系）の一要素を構成している。

## 【0046】

14a, 14bは各々対応するレーザ光源1a, 1bより出射されたレーザ光束、15a, 15bは各々対応するレーザ光束14a, 14bによって形成された走査線、16a, 16bは各々走査線15a, 15bを形成する際のレーザ光束14a, 14bの経路である。

40

## 【0047】

本実施形態において画像情報に応じて光源手段1から光変調され出射した2つのレーザ光束14a, 14bは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3に入射する。シリンドリカルレンズ3に入射したレーザ光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態で出射して開口絞り4を通過する（一部遮光される）。また副走査断面内においては収束して開口絞り4を通過し（一部遮光される）光偏向器5の偏向面5aにほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像する。そして光偏向器5の偏向面5aで反射偏向された2つのレーザ光束14a, 14bは各々走査光学手段22により感光体8面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

50

よって、該感光体 8 面上を矢印 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である感光体 8 面上に 2 本の走査線 15 a、15 b を同時に形成し、画像記録を行っている。

【 0 0 4 8 】

このとき感光体 8 面上を光走査する前に該感光体 8 面上の走査開始位置のタイミングを調整する為に、光偏向器 5 で反射偏向された 2 つのレーザ光束 14 a、14 b の一部を同期検知レンズ 9 により BD ミラー 10 を介して BD スリット 11 面上に集光させた後、BD レンズ 12 を介して BD センサー 13 に導光している。そして BD センサー 13 からの出力信号を検知して得られた同期信号（BD 信号）を用いて感光体 8 面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを各 BD 光束毎に調整している。

10

【 0 0 4 9 】

尚、図 1、図 2 は各々説明を簡便にする為にレーザ光源を 2 個用いた 2 ビーム走査光学装置を示しているが、レーザ光源は 3 つ以上でも良い。又図 1、図 2 に描いたレーザ光束は分かりやすくする為に全て主光束のみを描いている。

【 0 0 5 0 】

【光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれ】

ここで 2 つの走査線 15 a、15 b を形成する 2 つのレーザ光束 14 a、14 b の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれについて説明する。

【 0 0 5 1 】

2 つの走査線 15 a、15 b を形成する 2 つのレーザ光束 14 a、14 b は各々ポリゴンミラー 5 によって偏向された後、図 2 に示すような経路 16 a、16 b を辿り、感光体 8 面上に結像される。

20

【 0 0 5 2 】

ここで 2 つのレーザ光束 14 a、14 b の感光体 8 面上での副走査方向の間隔 d は本装置が搭載される画像形成装置の 1 画素の大きさにより決定され、例えば解像度 600 dpi の場合には  $d = 42.3 \mu m$  である。また 2 つのレーザ光束 14 a、14 b は略円筒状をした感光体 8 面の頂点 T から副走査方向へある程度シフトさせて入射される必要がある。これは前述した如く半導体レーザの戻り光の雑音現象による光出力の変動を防ぐためである。

【 0 0 5 3 】

30

しかしながら、この場合、図 2 から明らかなようにレーザ光束 14 a とレーザ光束 14 b との間に以下の（式 1）からなる光路長差 L が生じてしまう。

【 0 0 5 4 】

【数 1】

$$\Delta L = \sqrt{R^2 - (S + d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2} \quad (\text{式 1})$$

【 0 0 5 5 】

但し、

40

R : 感光体の半径、

S : レーザ光束 14 a の感光体 8 面への入射位置の頂点 T からのシフト量  
(感光体 8 面上の頂点 T から走査線 15 a までの副走査方向の距離)

d : 2 つの走査線 15 a、15 b の走査線間隔（感光体 8 面上における 2 つの走査線 15 a、15 b の副走査間隔） 本実施形態では上記各パラメータを以下の通り設定している。

【 0 0 5 6 】

感光体半径 R = 15 mm

走査線間隔 d = 42.3 μm (600dpi)

レーザー光束シフト量 S = 2.5 mm

50

図3は本実施形態における光路長差に起因するドットの位置ずれを示した説明図である。同図において実線は走査線15aに対する他方の走査線15bのドットの位置ずれ量である。

【0057】

同図より主走査方向の倍率は走査線15aに対して走査線15bが大きくなり、この結果、両走査線間で描いた画像にドットの位置ずれが生じる。

【0058】

また両走査線間における一端のずれ量を  $Y_L$ 、他端のずれ量を  $Y_R$  とすると、各ずれ量  $Y_L$ 、 $Y_R$  は次の(式2)のようになり、像高とドットの位置ずれ量の関係は図3に示すように像高中心部で0となり、像高が大きくなるにつれて大きくなり、両端部で最大となる。

【0059】

【数2】

$$\begin{aligned}\Delta Y_L &= \Delta L \tan \alpha_L \\ \Delta Y_R &= \Delta L \tan \alpha_R\end{aligned}\quad \boxed{\quad} \quad \text{(式2)}$$

【0060】

但し、 $\alpha_L$ 、 $\alpha_R$ は各々像高両端部における感光体8面の法線とレーザ光束14a、14bとが主走査方向になす角度 尚、図3において縦軸の符号は走査線15aによるドットに対し、走査線15bによるドットが左右どちらにあるかを表し、その符号は図1の符号と同じである。

【0061】

〔波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれ〕

次に2つのレーザ光源1a、1bの発振波長の相対差に起因する主走査方向のドットの位置ずれについて説明する。

【0062】

本実施形態では前記レーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを補正するため、走査光学素子としてトーリックレンズ6と回折光学素子7とを用い、両者6a、6bによる倍率色収差が過補正となるよう設定している。ここで倍率色収差が過補正とは基準波長に対し長波長側へ波長が変化したときに倍率が小さくなる状態であり、通常の1枚の凸レンズで生じる色収差とは逆であることを意味する。

【0063】

図4は本実施形態における走査光学手段22の倍率色収差によるレーザ光の単位波長(1nm)当たりのドットの位置ずれを示した説明図である。

【0064】

同図において実線は基準波長(780nm)に対し波長が長波長側に1nmシフトしたときのドットの位置ずれ量であり、この変化により画像中央部はドットの位置ずれが無く、像高が大きくなるにつれて大きくなり、最外部においてドットの位置ずれが最大となる。

【0065】

尚、本実施形態において波長変化時に画像中央部でドットの位置ずれを生じないのは、同期検知レンズ9を光路に対して正対して配置させていることにより、画像中央部とBD光学系の倍率色収差を共に無くしているためである。

【0066】

本実施形態では先に説明したレーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを、この波長相対差に起因する主走査方向のドットの位置ずれで補正するため感光体8面に入射する複数のレーザ光束と該感光体8面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束14aを出射する光源1aの発振波長を、角度が最も大きくなるレーザ光束14bを出射する光源1bの発振波長より短くなるように設定している。より具体的に述べると、

10

20

30

40

50

レーザ光源 1 a の発振波長 : 7 8 0 nm

レーザ光源 1 b の発振波長 : 7 8 1 nm

に設定しており、このとき光路長差に起因するドットの位置ずれとレーザ光源の波長差に起因するドットの位置ずれは符号が異なり絶対値がほぼ等しくなるため、図 5 に示すように両者はほぼ打ち消しあう。これにより画像全域においてドットの位置ずれは発生しなくなる。

【 0 0 6 7 】

表 - 1 に本実施形態における光学設計パラメータを示す。尚、光学素子の形状の表現式には以下の式を用いている。

【 0 0 6 8 】

屈折面 . . . 主走査方向が 10 次までの関数で表せる非球面形状、光軸との交点を原点とし、光軸方向を x 軸、主走査面内において光軸と直交する軸を y 軸、副走査面内において光軸と直交する軸を z 軸としたとき、主走査方向と対応する母線方向が、

【 0 0 6 9 】

【 数 3 】

$$x = \frac{Y^2 / R}{1 + \left\{ 1 - (1 + K)(Y/R)^2 \right\}^{1/2}} + B_4 Y^4 + B_6 Y^6 + B_8 Y^8 + B_{10} Y^{10} \quad (式 3)$$

【 0 0 7 0 】

(但し、R は曲率半径、K、B4、B6、B8、B10 は非球面係数)

副走査方向 (光軸を含み主走査方向に対して直交する方向) と対応する子線方向が、

【 0 0 7 1 】

【 数 4 】

$$S = \frac{Z^2 / r'}{1 + \left\{ 1 - (Z/r')^2 \right\}^{1/2}} \quad (式 4)$$

【 0 0 7 2 】

ここで  $r' = r_0 (1 + D_2 Y^2 + D_4 Y^4 + D_6 Y^6 + D_8 Y^8 + D_{10} Y^{10})$  (但し、 $r_0$  は光軸上の子線曲率半径、 $D_2$ 、 $D_4$ 、 $D_6$ 、 $D_8$ 、 $D_{10}$  は係数)

回折面 . . . 主走査方向が 6 次まで、副走査方向が主走査方向の位置により異なる 2 次の位相関数で表される回折面

$= m = b_2 Y^2 + b_4 Y^4 + b_6 Y^6 + (d_0 + d_1 Y + d_2 Y^2 + d_3 Y^3 + d_4 Y^4) Z^2$  (式 5) (但し、m は回折次数 : 実施形態では +1 次回折光を使用)

【 0 0 7 3 】

【表1】

|                 |            | 設計データ          |     |                   |              |     |              |              |          |     |  |
|-----------------|------------|----------------|-----|-------------------|--------------|-----|--------------|--------------|----------|-----|--|
| 波長、屈折率          | 使用波長       | $\lambda$ (nm) | 780 | トーリックレンズ* 6 面形状   |              |     |              | 長尺回折素子 7 面形状 |          |     |  |
|                 |            |                |     | 第1面               |              | 第2面 |              | 第1面          |          | 第2面 |  |
| トーリックレンズ* 6 屈折率 | nd t       | 1.53064        | R   | -8.37256E+01      | -4.46398E+01 | R   | -3.27422E+02 | $\infty$     | $\infty$ |     |  |
| ↑ アッシュベ数        | $\nu$ d t  | 55.5           | K   | -8.85666E+00      | -5.33951E-01 | K   | -8.52087E+01 |              |          |     |  |
| 回折素子 7 屈折率      | nd d       | 1.53064        | B4  | 9.81713E-07       | 1.65579E-06  | B4  | 1.59236E-07  |              |          |     |  |
| ↑ アッシュベ数        | $\nu$ d d  | 55.5           | B6  | -5.17945E-11      | 3.79299E-10  | B6  | -1.10765E-11 |              |          |     |  |
| 光線角度            |            | r              |     | 1.257787E+02      | -2.33970E+01 | B8  | 3.70722E-16  |              |          |     |  |
| ポリゴン入射角         | $\theta$ p | -70.0          | D2s |                   | 1.42600E-04  | B10 | -4.86087E-21 |              |          |     |  |
| ポリゴン最大出射角       | $\theta$ e | 45.0           | D4s |                   | 5.10858E-08  |     |              |              |          |     |  |
| 配置              |            |                | D6s |                   | 3.98672E-13  |     |              |              |          |     |  |
| ポリゴン面-トーリックレンズ* | e1         | 30.0           | D4e |                   | 2.14316E-04  | b2  |              | -1.72316E-04 |          |     |  |
| トーリックレンズ* 中心厚   | d1         | 11.0           | D6e |                   | -1.22319E-08 | b4  |              | 1.61040E-09  |          |     |  |
| トーリックレンズ*一回折素子  | e2         | 75.0           |     | 3.61202E-11       | b6           |     |              | -1.12978E-13 |          |     |  |
| 回折素子 中心厚        | d2         | 4.0            |     | d0                |              |     |              | -5.10910E-03 |          |     |  |
| 回折素子 一被走査面      | Sk         | 110.0          |     | Suffixs s はレーザー側  | d1           |     |              | 1.35226E-06  |          |     |  |
| ポリゴン軸一被走査面      | L          | 230.0          |     | Suffixs e は反レーザー側 | d2           |     |              | 6.65427E-08  |          |     |  |
| 有効走査幅           | W          | 297.0          |     | Y軸符号 + は反レーザー側    | d3           |     |              | -6.20669E-11 |          |     |  |
|                 |            |                |     |                   | d4           |     |              | 1.01220E-12  |          |     |  |

表-1

## 【0074】

このように本実施形態においては上述の如く各レーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザ光源の波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、ドットの位置ずれ量を画像全域に渡って殆ど無くすことができ、これにより非常に高品位なマルチビーム走査光学装置を得ることができる。

## 【実施例2】

## 【0075】

次に本発明の実施形態2について説明する。

## 【0076】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は像高全域での主走査方向のドットの位置ずれ量を目視で分からぬ程度まで抑えるように2つのレーザ光源1a、1bの波長の相対差を限定したことである。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。

## 【0077】

前述した実施形態1のように2つの光源1a、1bの発振波長を設定すれば非常に高品位なマルチビーム走査光学装置を達成することができる。

10

## 【0078】

しかしながら、一般にレーザ光源としての半導体レーザの発振波長は製造誤差を持つので常に最良の状態で製造することは困難である。半導体レーザの発振波長はその組成によって決定されるものであるが、その製造誤差等によってばらついてしまう。それは1つのチップ上に複数の発光点を設けた、いわゆるマルチビームレーザのように隣合う発光点においても最大2nm程度の差を生じることが分かっている。

## 【0079】

そこで本実施形態では像高全域での主走査方向のドットの位置ずれ量を目視で分からぬ程度まで抑えるように2つのレーザ光源1a、1bの発振波長の相対差を限定し、より現実的なマルチビーム走査光学装置を達成している。尚、本実施形態に用いる走査光学系は実施形態1と同じである。

20

## 【0080】

即ち、カラーレーザプリンタのようにハーフトーン画像を出力するカラー画像形成装置においてはドットの位置ずれ量の許容量が1画素の大きさの1/4以下であれば目視で分からず、画像の品位を損なうことは無い。そこで本実施形態では以下の(式6)を満足するように各要素を設定する。

## 【0081】

## 【数5】

$$|\Delta Y_1 - \Delta Y_2| (\lambda_b - \lambda_a) \leq \frac{D}{4} \quad (式6)$$

30

## 【0082】

但し  $Y_1$  : (式2)

の  $Y_L$ 、 $Y_R$  のうち、どちらか大きい方

$Y_2$  : 単位波長当たりの像高最外部におけるドットのずれ量

$a$ 、 $b$  : 各レーザ光源1a、1bの発振波長

D : 1画素の大きさ (600dpiのとき、42.3μm)

本実施形態の設計パラメータを当てはめると、 $D/4 = 10\mu m$ である。その為、各レーザ光源1a、1bの発振波長 $a$ 、 $b$ が、

$$-1 - b - a 3 \quad (\text{単位: nm}) \quad (式7)$$

40

であれば(式6)を満足することができる。

## 【0083】

尚、ここまでレーザ光源を2つ使った2ビームレーザ走査光学装置を用いて説明してきた。そこで次にn個のレーザ光源を用い、n本の走査線を形成するnビームレーザ走査光学装置について考えてみる。この場合、n本のレーザ光束それについて(式6)の関係が成り立てば良いことが容易に分かる。

## 【0084】

そこでnビームレーザ走査光学装置においては、1番目の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長と、m番目( $1 < m < n$ )の走査線を形成するレーザ光束を出射する光源の発振波長を各々 $a_1$ 、 $a_m$ としたとき、上記(式1)、(式2)、(式6)は

50

以下の(式8)に書き換えることができる。

【0085】

尚、1番目の走査線は図2に示すように感光体8面上の頂点Tから副走査方向に距離Sだけ離間した位置に形成され、m番目( $1 < m < n$ )の走査線は該感光体8面上の頂点Tから副走査方向に距離( $S + d$ )だけ離間した位置に形成される。

【0086】

【数6】

$$|\Delta Y_1 - \Delta Y_2(\lambda_m - \lambda_1)| \leq \frac{D}{4}$$

$$\Delta Y_1 = \Delta L \tan \alpha$$

$$\Delta L = \sqrt{R^2 - (S + d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2}$$

】

(式8)

10

【0087】

但し、

$Y_2$ ：単位波長当たりの像高最外部におけるドットのずれ量、

D：1画素の大きさ、

：感光体面に入射するレーザ光束と該感光体面の法線とが主走査方向になす角度の最大値、

20

R：感光体の半径

また、(式7)も $Y_2$ を $\lambda_m$ に置き換えて、

$-1 < m < 3$  (単位: nm) 式9)

となる。

【0088】

尚、上記(式8)においての各パラメーターR, S, dは前記(式1)において説明している。

【0089】

本実施形態では(式8)、(式9)を満足させることにより、nビームレーザ走査光学装置において、画像の品位を損なうこと無く、ドットの位置ずれ量の許容量を1画素のD/4以下にしている。

30

【0090】

このように本実施形態においては上記の如く各条件式(式8)、(式9)を満足するよう各要素を設定することにより、即ち各レーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザ光源の波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、ドットの位置ずれ量を画像全域に渡って目視で分からない程度まで抑えることができ、これにより高品位なマルチビーム走査光学装置を得ている。

【実施例3】

40

【0091】

図6は本発明の実施形態3のマルチビーム走査光学装置の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)、図7は図6の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)である。図6、図7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している。

【0092】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は走査光学手段31を第1、第2の2枚のトーリックレンズ(屈折光学素子)61, 62より構成した点、第1、第2のトーリックレンズ61, 62の両者による倍率色収差を未補正(補正不足)となるよう設定した点、感光体面に入射する複数のレーザ光束と該感光体面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束を出射する光源の発振波長を、最も大きくなるレーザ光束を

50

出射する光源の発振波長より長く設定した点である。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。

【0093】

即ち、同図において31はf特性を有する走査光学手段であり、第1、第2の2枚のトーリックレンズ61, 62を有している。本実施形態ではこの2枚のトーリックレンズ61, 62による倍率色収差を未補正（補正不足）となるよう設定している。ここで倍率色収差が未補正とは基準波長に対し長波長側へ波長が変化したときに倍率が大きくなる状態であり、通常の1枚の凸レンズで生じる色収差と同様であることを意味する。

【0094】

図8は本実施形態における光路長差に起因するドットの位置ずれを示した説明図、図9は本実施形態における走査光学手段31の倍率色収差による単位波長(1nm)当たりのドットの位置ずれを示した説明図である。

10

【0095】

本実施形態ではレーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを波長相対差に起因する主走査方向のドットの位置ずれで補正するため感光体8面に入射する複数のレーザ光束と該感光体8面の法線との成す副走査方向の角度が最も小さくなるレーザ光束14aを出射する光源41aの発振波長を、角度が最も大きくなるレーザ光束14bを出射する光源41bの発振波長より長くなるように設定している。より具体的に述べると、

レーザ光源41aの発振波長：781nm

20

レーザ光源41bの発振波長：780nm

に設定しており、このとき光路長差に起因するドットの位置ずれとレーザ光源の波長差に起因するドットの位置ずれは符号が異なり絶対値がほぼ等しくなるため、図10に示すように両者はほぼ打ち消しあう。これにより画像全域においてドットの位置ずれは発生しなくなる。

【0096】

本実施形態では（式1）の設計パラメータを、

感光体半径 R = 15mm

走査線間隔 d = 21.2 μm (1200dpi)

レーザー光束シフト量 S = 2.5mmに設定している。

30

【0097】

表2に本実施形態における光学設計パラメータを示す。尚、光学素子の形状の表現式は実施形態1と同様である。

【0098】

【表2】

|                         |        | 設計データ           |     |                 |            |
|-------------------------|--------|-----------------|-----|-----------------|------------|
| 波長、屈折率                  | 使用波長   | トーリックレンズ'61 面形状 |     |                 |            |
|                         |        | トーリックレンズ'61 面形状 |     | トーリックレンズ'62 面形状 |            |
| トーリックレンズ'61 屈折率         | λ (nm) | 780             | 第1面 | 第2面             | 第2面        |
| ↑ アッシュベ数                | nd t   | 1.53064         | R   | -6.204E+01      | -3.520E+01 |
| トーリックレンズ'62 屈折率         | ν d t  | 55.5            | K   | -4.611E+00      | -2.130E+00 |
| ↑ アッシュベ数                | nd d   | 1.53064         | B4  | 2.852E-06       | -4.482E-07 |
| 光線角度                    | ν d d  | 55.5            | B6  |                 | B4         |
| ポリゴン入射角                 |        |                 | B8  |                 | B6         |
| ポリゴン最大出射角               | θ p    | -60.0           | B10 |                 | B8         |
| 配置                      |        |                 |     |                 | B10        |
| ポリゴン面—トーリックレンズ'61       | e1     | 24.5            |     |                 | 8.424E-17  |
| トーリックレンズ'61 中心厚         | d1     | 8.0             |     |                 | 2.166E-17  |
| トーリックレンズ'61—トーリックレンズ'62 | e2     | 15.4            |     |                 |            |
| トーリックレンズ'62 中心厚         | d2     | 7.0             |     |                 |            |
| トーリックレンズ'62—被走査面        | Sk     | 119.0           |     |                 |            |
| 有効走査幅                   | W      | 210.0           |     |                 |            |

表-2

10

20

30

40

## 【0099】

このように本実施形態においては上述の如く走査光学手段31を2枚のトーリックレンズ61, 62で構成し、各レーザ光束14a, 14bの光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザ光源41a, 41bの波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、ドットの位置ずれ量を画像全域に渡って殆ど無くすことができ、これにより非常に高品位なマルチビーム走査光学装置を得ている。

## 【実施例4】

50

## 【0100】

次に本発明の実施形態4について説明する。

## 【0101】

本実施形態において前述の実施形態3と異なる点は像高全域での主走査方向のドットの位置ずれ量を目視で分からぬ程度まで抑えるように2つのレーザ光源41a, 41bの波長の相対差を限定したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態3と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

## 【0102】

即ち、本実施形態では前述の実施形態2と同様にレーザ光源の発振波長が製造誤差を持つので常に最良の状態で製造することは困難である。半導体レーザの発振波長はその組成によって決定されるものであるが、その製造誤差等によってばらついてしまう。

10

## 【0103】

そこで本実施形態では像高全域での主走査方向のドットの位置ずれ量を目視で分からぬ程度まで抑えるように2つのレーザ光源41a, 41bの発振波長の相対差を限定し、より現実的なマルチビーム走査光学装置を達成している。

## 【0104】

即ち、本実施形態では前記(式8)に対応するドットの位置ずれ量が許容範囲内である為の関係式(式10)を満足するように各要素を設定している。

## 【0105】

## 【数7】

20

$$\left. \begin{aligned} |\Delta Y_1 - \Delta Y_2 (\lambda_1 - \lambda_m)| &\leq \frac{D}{4} \\ \Delta Y_1 &= \Delta L \tan \alpha \\ \Delta L &= \sqrt{R^2 - (S+d)^2} - \sqrt{R^2 - S^2} \end{aligned} \right] \quad (式10)$$

## 【0106】

また2つのレーザ光源41a, 41bの発振波長の相対差としては、以下の(式11)を満足するように設定している。

30

## 【0107】

$$-1 \quad m - 1 \quad 3 \quad (\text{単位: nm}) \quad (\text{式11})$$

このように本実施形態においては上記の如く(式10)、(式11)を満足するように各要素を設定することにより、即ち各レーザ光束14a, 14bの光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザ光源41a, 41bの波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、ドットの位置ずれ量を画像全域に渡って目視で分からぬ程度まで抑えることができ、これにより高品位なマルチビーム走査光学装置を得ている。

## 【0108】

40

尚、各実施形態においては走査光学手段を屈折光学素子(トーリックレンズ)と回折光学素子の組み合わせ、もしくは2枚の屈折光学素子より構成したが、これに限らず、例えば1枚、もしくは3枚以上の屈折光学素子、又は回折光学素子を含む3枚以上の光学素子より構成しても良い。

## 【0109】

## [画像形成装置]

次に本発明に適用される画像形成装置の説明を行う。

## 【0110】

図11は、前述した実施形態1から4のいずれかのマルチビーム走査光学装置を用いた画像形成装置(電子写真プリンタ)の実施形態を示す副走査方向の要部断面図である。

50

## 【0111】

図11において、符号204は画像形成装置を示す。この画像形成装置204には、パソコン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211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、光走査ユニット200に入力される。そして、この光走査ユニット(マルチビーム走査光学装置)200からは、画像データDiに応じて変調された光ビーム(光束)203が出射され、この光ビーム203によって感光体201の感光面が主走査方向に走査される。

## 【0112】

静電潜像担持体(感光体)たる感光体201は、モータ215によって時計回りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光体201の感光面が光ビーム203に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光体201の上方には、感光体201の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ202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202によって帯電された感光体201の表面に、前記光走査ユニット200によって走査される光ビーム203が照射されるようになっている。

10

## 【0113】

先に説明したように、光ビーム203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203を照射することによって感光体201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203の照射位置よりもさらに感光体201の回転方向の下流側で感光体201に当接するように配設された現像器207によってトナー像として現像される。

20

## 【0114】

現像器207によって現像されたトナー像は、感光体201の下方で、感光体201に対向するように配設された転写ローラ208によって被転写材たる用紙212上に転写される。用紙212は感光体201の前方(図11において右側)の用紙カセット209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209端部には、給紙ローラ210が配設されており、用紙カセット209内の用紙212を搬送路へ送り込む。

## 【0115】

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙212はさらに感光体201後方(図11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213とこの定着ローラ213に圧接するように配設された加圧ローラ214とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙212を定着ローラ213と加圧ローラ214の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙212上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ213の後方には排紙ローラ216が配設されており、定着された用紙212を画像形成装置の外に排出せしめる。

30

## 【0116】

図11においては図示していないが、プリントコントローラ211は、先に説明したデータの変換だけでなく、モータ215を始め画像形成装置内の各部や、光走査ユニット200内のポリゴンモータなどの制御を行う。

40

## 【0117】

本発明によれば前述の如く各レーザ光束の光路長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれと各レーザ光源の波長差に起因する主走査方向のドットの位置ずれを互いに打ち消しあう関係にすることにより、全体倍率差を補正し、これによって主走査方向のドットの位置ずれ量を抑えることによって高品位な印字出力を実現することができるマルチビーム走査光学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】

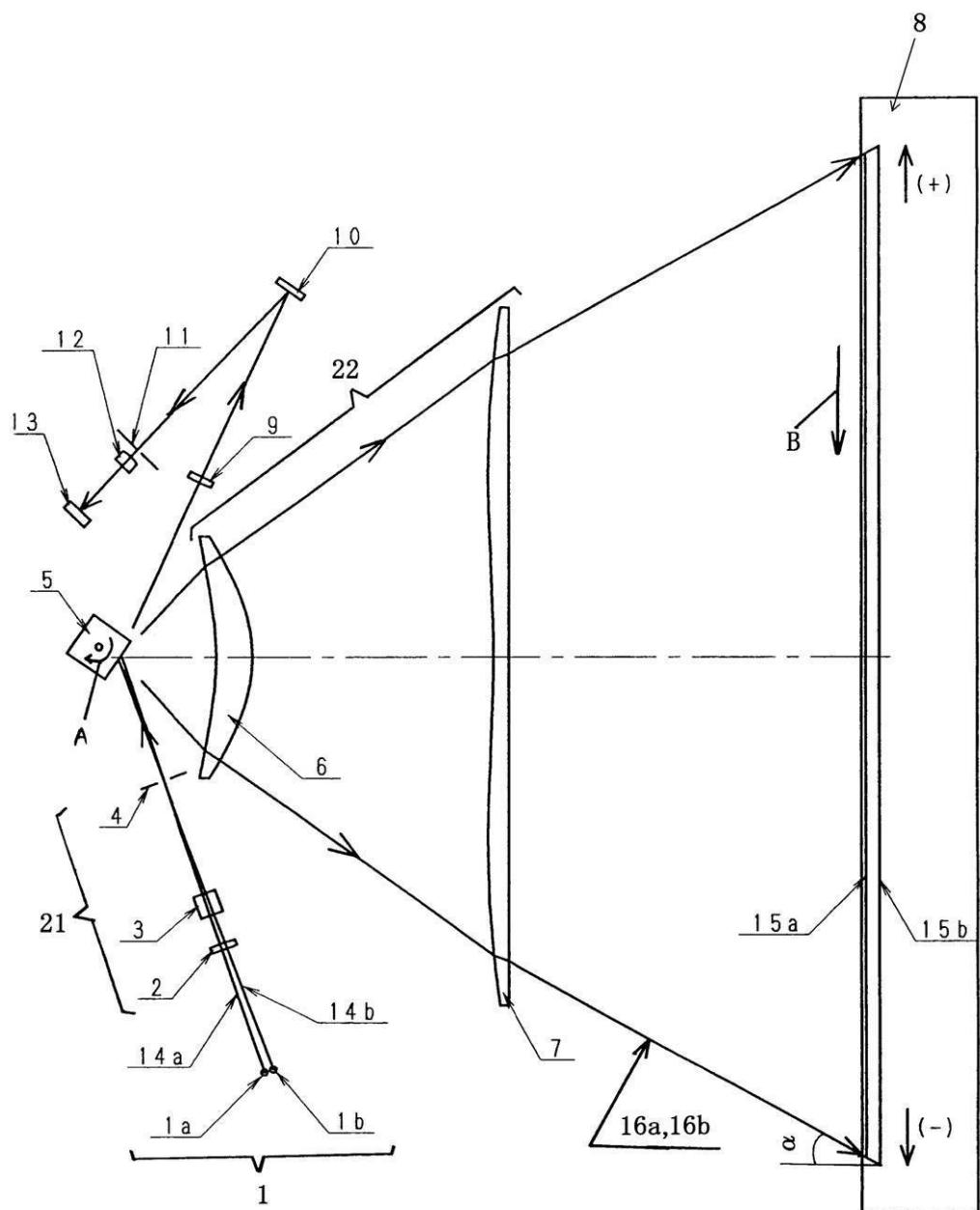
## 【0118】

【図1】本発明の実施形態1のマルチビーム走査光学装置の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)

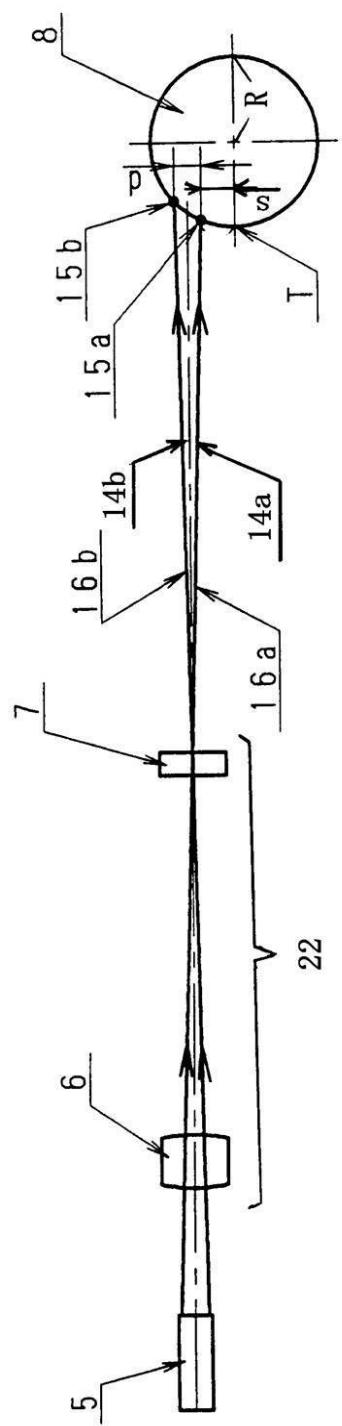
50

- 【図2】図1の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)
- 【図3】本発明の実施形態1の光路長差に起因するドットの位置ずれ量を説明する図
- 【図4】本発明の実施形態1の波長差起因のドットの位置ずれ量を説明する図
- 【図5】本発明の実施形態1のドットの位置ずれ量の残差を説明する図
- 【図6】本発明の実施形態3のマルチビーム走査光学装置の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)
- 【図7】図6の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)
- 【図8】本発明の実施形態3の光路長差に起因するドットの位置ずれ量を説明する図
- 【図9】本発明の実施形態3の波長差に起因するドットの位置ずれ量を説明する図
- 【図10】本発明の実施形態3のドットの位置ずれ量の残差を説明する図 10
- 【図11】本発明の画像形成装置の要部概略図
- 【図12】主走査方向のドットの位置ずれの画像への影響を説明する図
- 【図13】主走査方向のドットの位置ずれの画像への影響を説明する図
- 【図14】従来のマルチビーム走査光学装置の主走査断面図
- 【図15】従来のマルチビーム走査光学装置の副走査断面図
- 【符号の説明】
- 【0119】
- |         |               |    |
|---------|---------------|----|
| 1, 41   | 光源手段(半導体レーザ)  |    |
| 1a、1b   | レーザ光源         |    |
| 41a、41b | レーザ光源         | 20 |
| 2       | コリメータ・レンズ     |    |
| 3       | シリンドリカルレンズ    |    |
| 4       | 開口絞り          |    |
| 5       | 偏向手段(ポリゴンミラー) |    |
| 6       | トーリックレンズ      |    |
| 7       | 回折光学素子        |    |
| 8       | 感光体           |    |
| 9       | 同期検知レンズ       |    |
| 10      | B Dミラー        |    |
| 11      | B Dスリット       | 30 |
| 12      | B Dレンズ        |    |
| 13      | B Dセンサー       |    |
| 21      | 入射光学手段        |    |
| 22, 31  | 走査光学手段        |    |
| 100     | マルチビーム走査光学装置  |    |
| 101     | 感光体           |    |
| 102     | 帶電ローラ         |    |
| 103     | 光ビーム          |    |
| 104     | 画像形成装置        |    |
| 107     | 現像装置          | 40 |
| 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         |    |

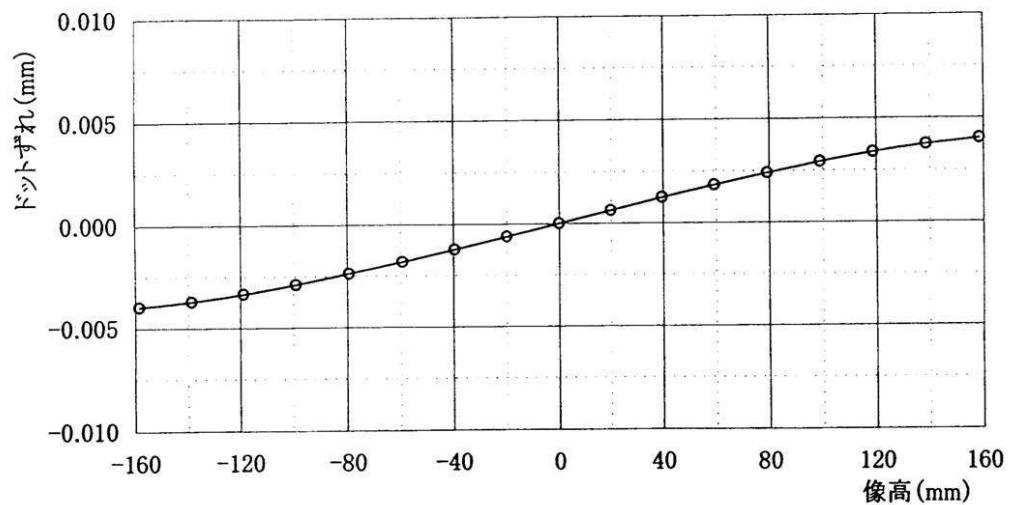
【図1】



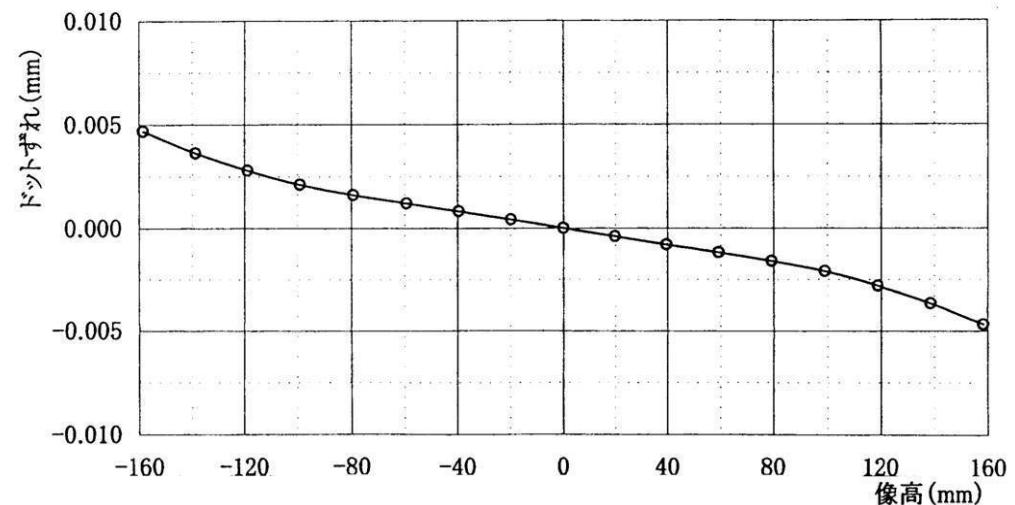
【図2】



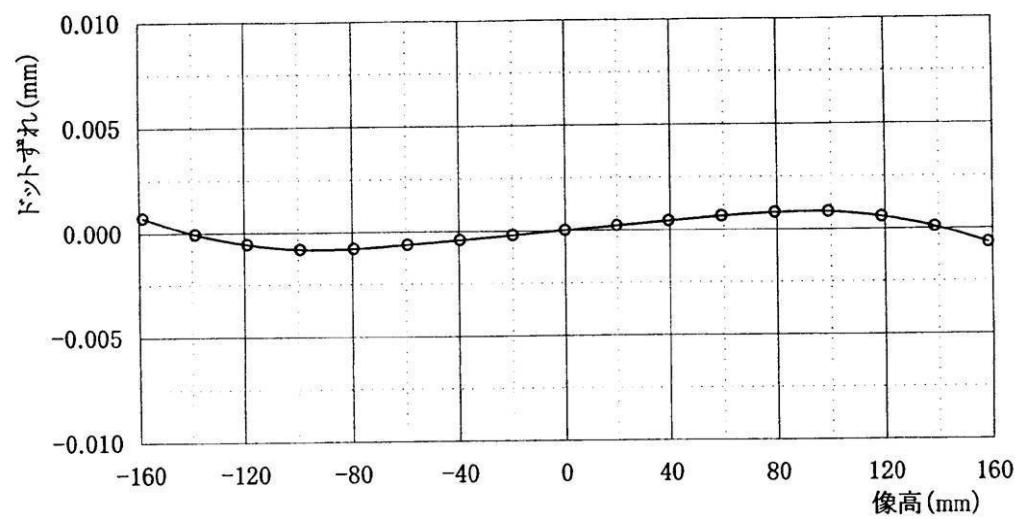
【図3】



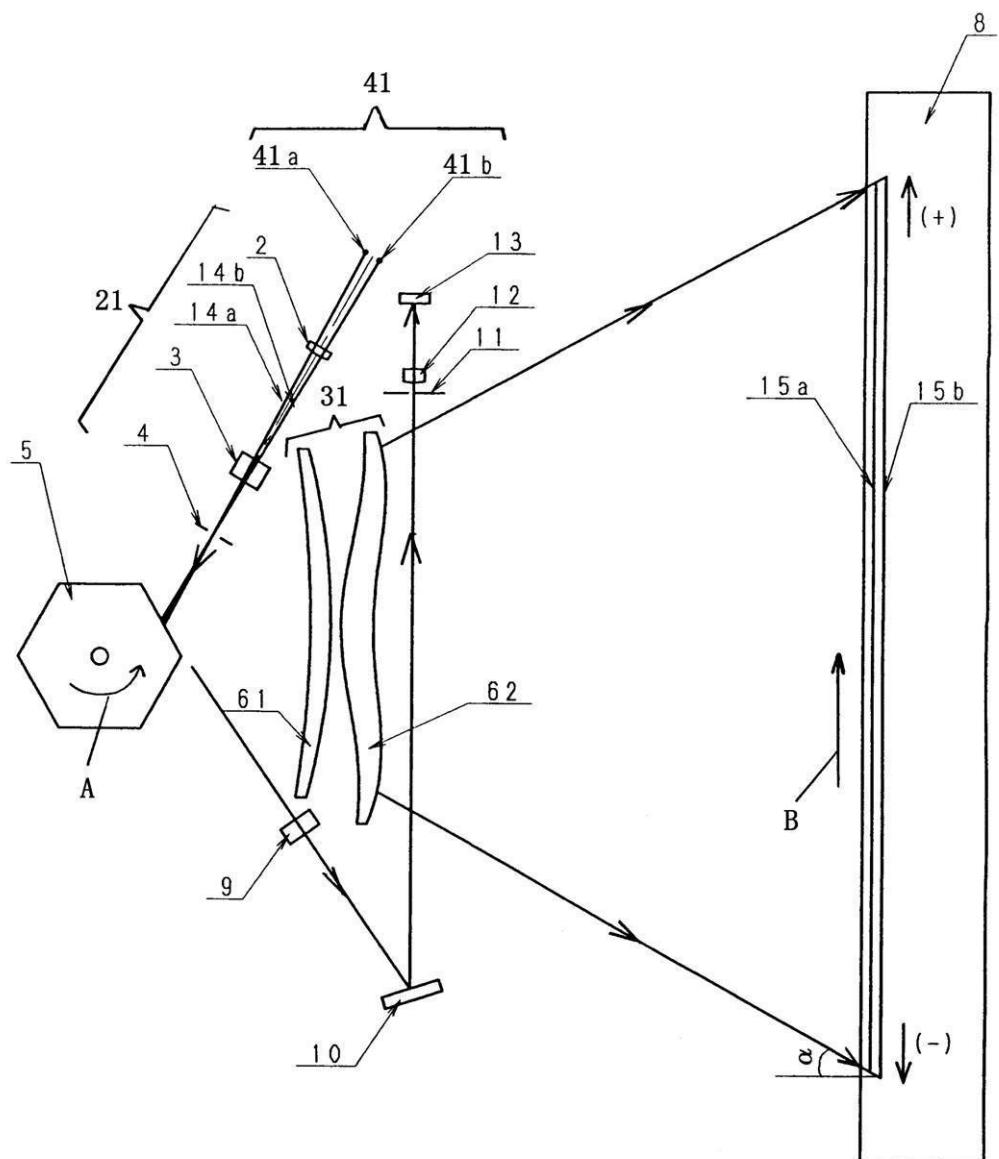
【図4】



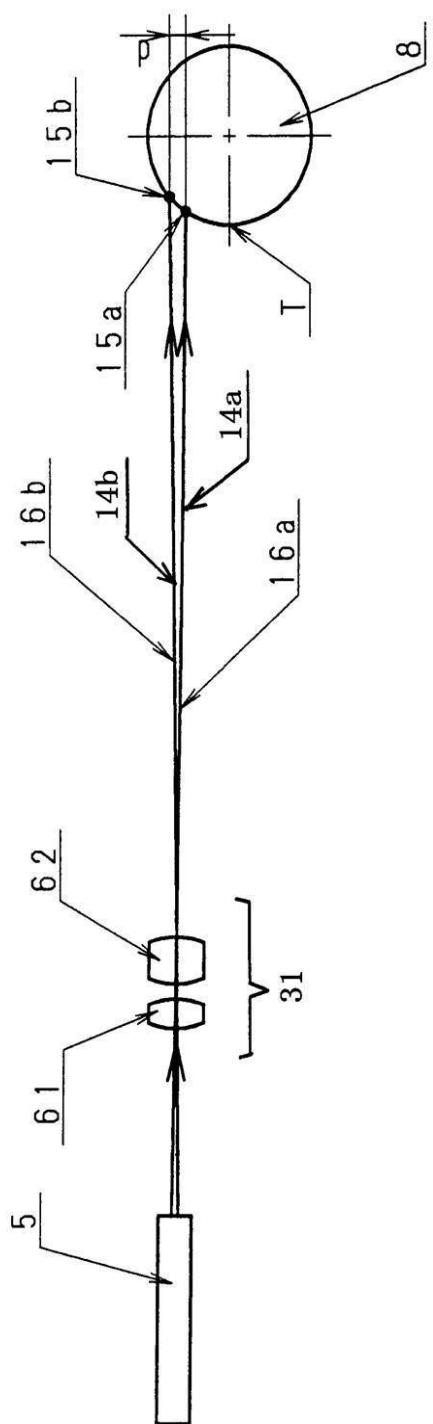
【図5】



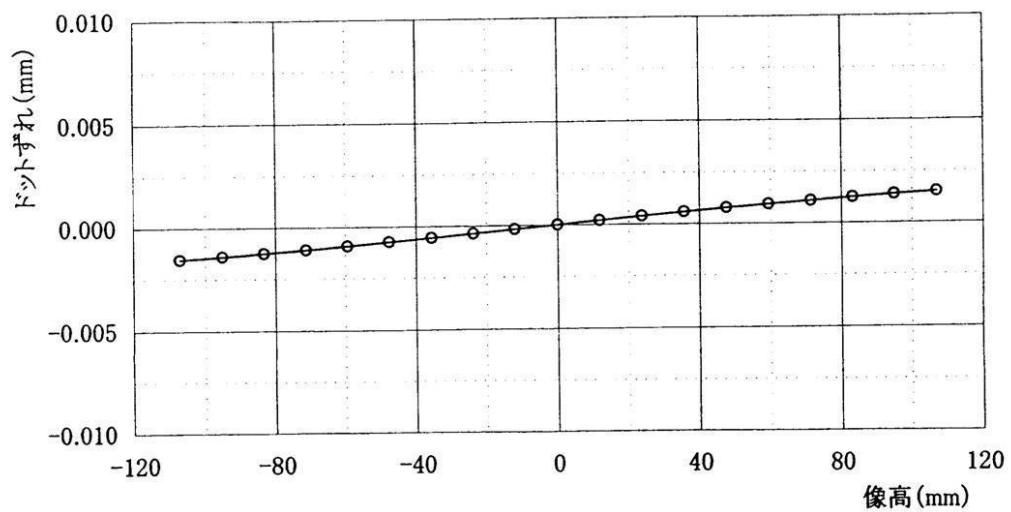
【図6】



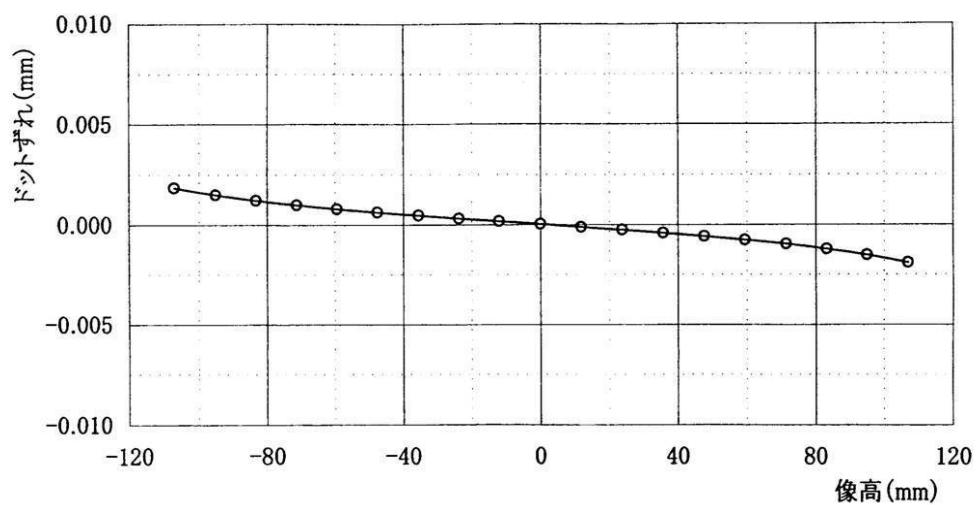
【図7】



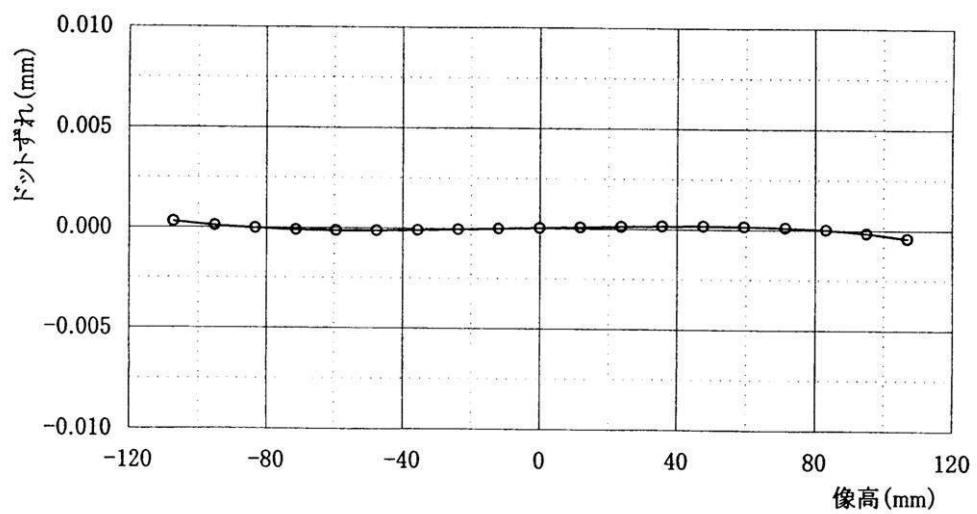
【図8】



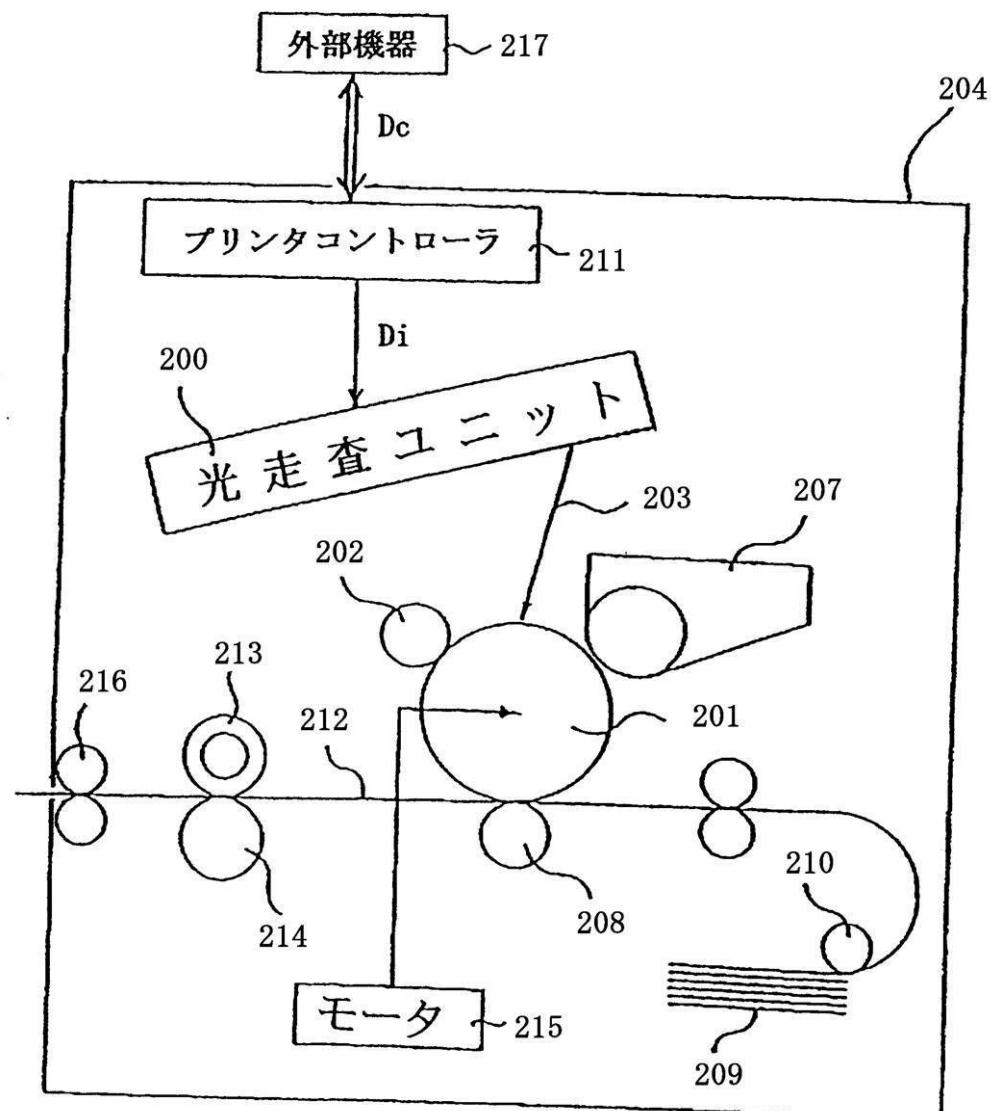
【図9】



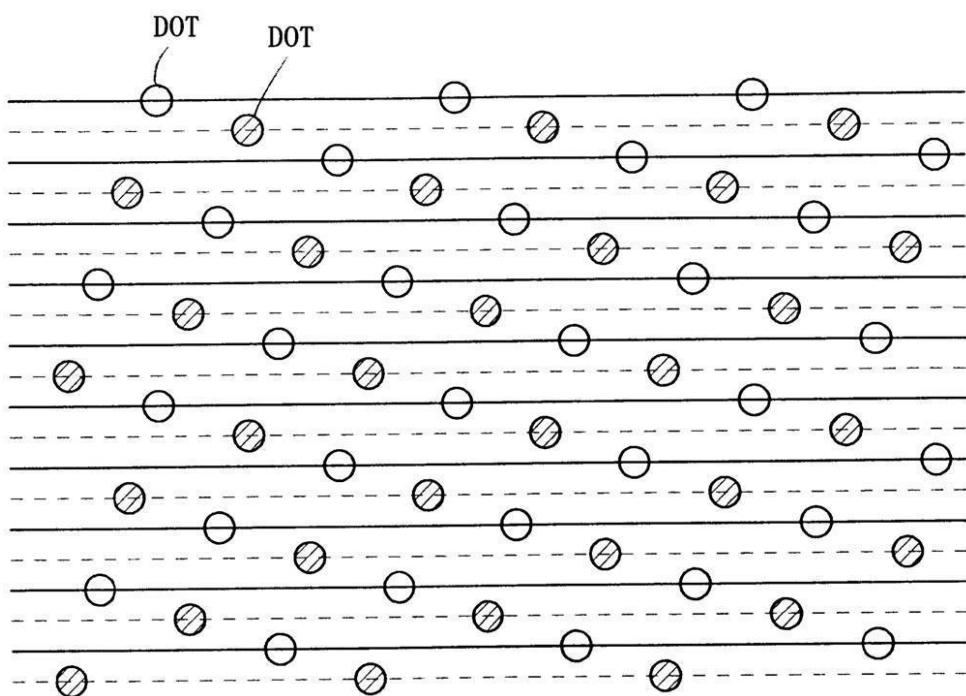
【図10】



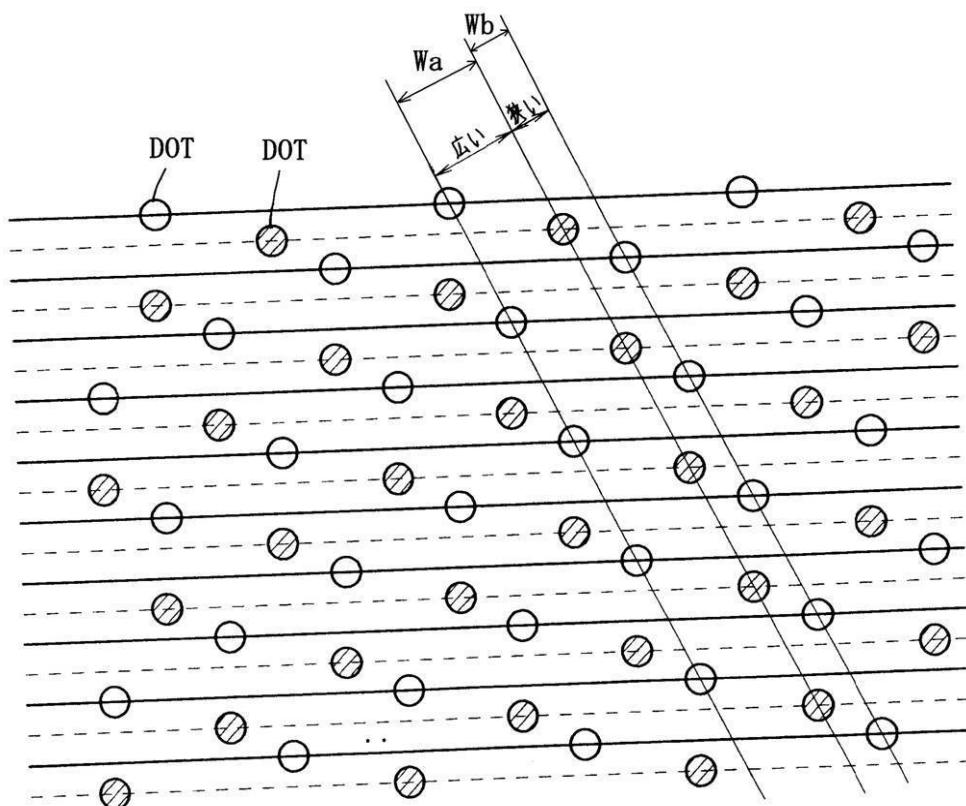
【図11】



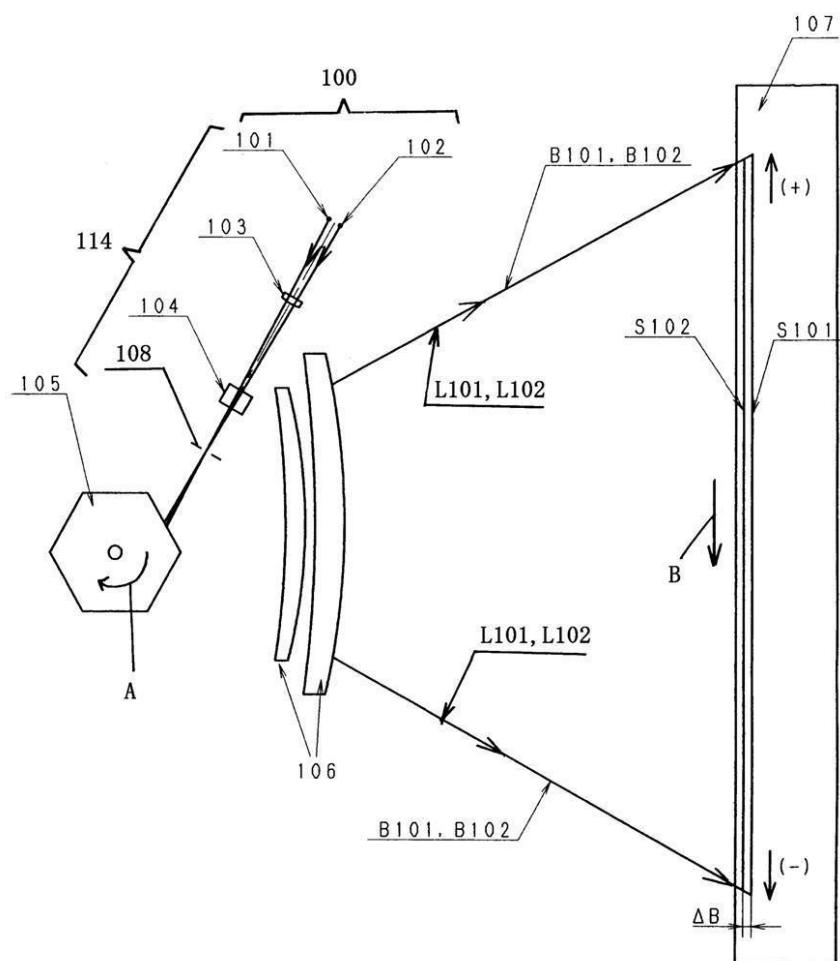
【図12】



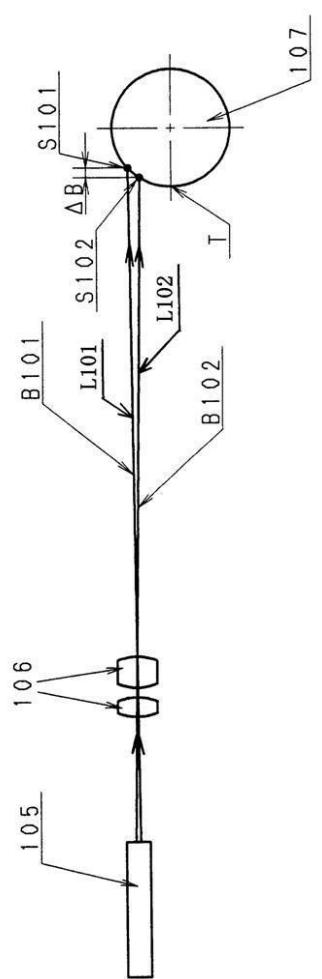
【図13】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

|         |       |         |
|---------|-------|---------|
| G 0 3 G | 15/04 | 1 1 1   |
| H 0 4 N | 1/04  | 1 0 4 A |

審査官 田部 元史

(56)参考文献 特開2000-330045 (JP, A)

特開2000-111820 (JP, A)

特開平10-282442 (JP, A)

特開2000-221431 (JP, A)

特開2000-292718 (JP, A)

特開平09-211352 (JP, A)

特開2000-330050 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 2 6 / 1 0

B 4 1 J 2 / 4 4

H 0 4 N 1 / 1 1 3