

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5127122号
(P5127122)

(45) 発行日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 N 1/113 (2006. 01)

GO 2 B 26/10 (2006. 01)

B 4 1 J 2/44 (2006. 01)

HO 4 N 1/04 1 O 4 A

GO 2 B 26/10 B

GO 2 B 26/10 F

B 4 1 J 3/00 D

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-211309 (P2005-211309)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成17年7月21日 (2005. 7. 21)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2007-28509 (P2007-28509A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成19年2月1日 (2007. 2. 1)	(74) 代理人	100086818
審査請求日	平成20年7月16日 (2008. 7. 16)		弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	五十嵐 潤
			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	川口 聖司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査光学装置の走査線ピッチ間隔調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに主走査方向及び副走査方向に離間した n (n は 3 以上の整数) 個の発光点が直線状に所定間隔で離間して配置した発光点列が前記直線と直交する方向に所定間隔で m (m は 2 以上の整数) 列配置した光源手段から発せられた複数の光束を偏向手段で偏向し、前記偏向手段で偏向された複数の光束を結像光学系で被走査面上に結像させて、前記偏向手段の偏向動作により前記被走査面を複数の光束で主走査方向に走査するとき、

前記被走査面上を走査する複数の走査線の中で、副走査方向に最も離間した 2 本の走査線の間隔 L (単位: mm) を測定手段で測定する第 1 工程と、

i 列目 ($i = 1, 2, \dots, m - 1$) の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって前記被走査面上を走査するときの n 本の走査線の中で、 $i + 1$ 列目の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって前記被走査面上を走査するときの n 本の走査線に最も近い走査線と、 $i + 1$ 列目の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって前記被走査面上を走査するときの n 本の走査線の中で、 i 列目の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって前記被走査面上を走査するときの n 本の走査線に最も近い走査線との間隔 H (単位: mm) を測定手段で測定する第 2 工程とを有し、

前記第 1 工程、前記第 2 工程での測定の結果に基づき、被走査面上の副走査方向における解像度を A (単位: dot/inch) とするとき、

$$\frac{2}{3} \times (mn - 1) \times 25.4 / A < L < \frac{4}{3} \times (mn - 1) \times 25.4 / A$$
$$0.9 L / (mn - 1) < H < 1.1 L / (mn - 1)$$

10

20

を満足するように副走査方向の走査線ピッチ間隔を調整することを特徴とする走査光学装置の走査線ピッチ間隔調整方法。

【請求項 2】

前記最も離間した 2 本の走査線の間隔の測定を、走査有効幅内の少なくとも 2 ヶ所で測定し、その結果に基づき走査線ピッチ間隔を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の走査光学装置の走査線ピッチ間隔調整方法。

【請求項 3】

前記光源手段を、最も離間した 2 つの発光点を結ぶ線分の中心を回転中心として光軸回りに回転させて走査線ピッチ間隔調整を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走査光学装置の走査線ピッチ間隔調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は走査光学装置の走査線ピッチ間隔調整方法に関し、例えばレーザービームプリンタやデジタル複写機、デジタル F A X 等の電子写真装置に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

近年、レーザービームプリンタ等の電子写真装置において、高速化や高精細化に対応するために複数のレーザービーム（光束）を用いて複数のラインを同時に書き込むマルチビーム走査光学装置が開発されている。

【0003】

このようなレーザービームプリンタに用いられる走査光学装置は、該レーザービームプリンタの高速化、高精細化によってより高速走査の可能なものが求められており、走査手段であるモーターの回転数、偏向手段であるポリゴンミラーの面数や大きさ等の限界から、特に複数の光束を同時に走査できるマルチビーム走査光学装置の要求が高まっている。

【0004】

またレーザービームプリンタの高速化、高精細化の要求から、解像度 600 D P I では約 42 μm だった副走査方向の走査線ピッチ間隔が、1200 D P I で約 21 μm 、2400 D P I で約 10.5 μm と狭くなっていて、これにより要求される精度も厳しくなっている。

【0005】

図 9 は従来のマルチビーム走査光学装置の要部概略図である。

【0006】

同図において光源手段としてのマルチビーム半導体レーザー 91 から独立変調され出射した複数（2 本）の発散光束はコリメーターレンズ 92 により平行光束に変換され、絞り 93 によって該光束（光量）を制限してシリンドリカルレンズ 94 に入射する。シリンドリカルレンズ 94 に入射した平行光束のうち主走査面内においてはそのまま平行光束の状態で射出する。また副走査面内においては集束して回転多面鏡（ポリゴンミラー）から成る光偏向器 95 の偏向面（反射面）95a にほぼ線像として結像する。そして光偏向器 95 の偏向面 95a で偏向反射された複数の光束を f 特性を有する結像光学系（f レンズ系）96 を介して被走査面としての感光ドラム面 98 上の互いに異なる領域に導光し、該光偏向器 95 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 98 上を複数の光束で矢印 B 方向（主走査方向）に同時に光走査して画像情報の記録を行っている。

【0007】

図 10 は従来のマルチビーム半導体レーザーユニット 900 の要部概略図である。

【0008】

同図においてマルチビーム半導体レーザーユニット 900 は半導体レーザー光源 902 とホルダ 903 とコリメーターレンズ 904 が内蔵された鏡筒 905 とから構成されている。半導体レーザー光源 902 は圧入や接着によってホルダ 903 に固定され、ホルダ 903 はコリメーターレンズ 904 が内蔵された鏡筒 905 に接着固定されている。マルチビーム半導体レーザーユニット

10

20

30

40

50

900は光学箱906の圧入孔907に圧入によって仮固定される。その後、副走査方向の走査線ピッチ間隔の調整をマルチビーム半導体レーザーユニット900をB - B'方向に回転することで行う。B - B'方向への回転調整は、ホルダ903に設けられた回転調整用孔909に回転調整用治具910に設けられた回転調整用ピン911を嵌合させて、回転調整用治具を回転させて行い、所定の解像度に対応したピッチ間隔になったところで回転調整を完了する。

【0009】

図11は図10に示した従来のマルチビーム半導体レーザーユニット900が有する発光点の配置図である。同図において図10に示した要素と同一要素には同符番を付している。同図において801、802は各々発光点である。

【0010】

図12は図9における被走査面としての感光ドラム面98を拡大し、従来の副走査方向の走査線ピッチ間隔測定箇所を説明した図である。同図において図9に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0011】

同図において811、812は各々図11の発光点801、802から発せられた光束によって被走査面98上を走査（形成）したときの走査線である。

【0012】

この副走査方向の走査線ピッチ間隔を調整するマルチビーム走査光学装置は従来より種々と提案されている（特許文献1参照）。

【0013】

走査線ピッチ間隔測定におけるピッチ間隔の検出には、図13に示されているようにレーザービーム（光束）の走査方向と直交する方向の通過位置変化に対して、その出力が連続的かつ広範囲に変化するセンサパターンS1を用い、最初にセンサパターンS1を通過する第1のビームの出力値をメモリに記憶しておき、第2のビームがセンサパターンS1を通過しその出力が出力されたときに、前記メモリに記憶させておいた第1のビームの出力値との差分をとり、所定の値と比較することで走査間隔の相対距離を検出する方法等が用いられている。同図において811,812,813は各々対応する発光点から発せられた光束によって被走査面上を走査したときの走査線である。

【0014】

従来では、解像度を600dpiにしたい場合、走査線のピッチ間隔が約42μmになるように図12の黒矢印で示す1組の隣接する走査線の間隔Lを上記の如く検出、測定し、その結果に基づきマルチビーム半導体レーザーユニット900を図11のB - B'方向に回転し調整している。走査線のピッチ間隔が42μmより広い場合はマルチビーム半導体レーザーユニット900を図11のB方向に回転し、走査線のピッチ間隔が42μmより狭い場合はマルチビーム半導体レーザーユニット900を図11のB'方向に回転することにより所望の走査線ピッチ間隔を得ることが出来る。

【特許文献1】特開2000-180745号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、上記従来例のようにマルチビーム半導体レーザーユニット900の回転によるピッチ間隔調整を行うと、走査線のピッチ間隔測定の測定精度には限度があるため、更なるレーザービームプリンタの高速化、高精細化の要求に応えられなくなってしまうという問題点がある。

【0016】

本発明は走査線ピッチ間隔を所定の値に統一し、ピッチむらや色ずれの発生を抑え高品質な画像を形成することができる走査光学装置の走査線ピッチ間隔調整方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

10

20

30

40

50

請求項 1 の発明の走査光学装置の走査線ピッチ間隔調整方法は、互いに主走査方向及び副走査方向に離間した n (n は 3 以上の整数) 個の発光点が直線状に所定間隔で離間して配置した発光点列が前記直線と直交する方向に所定間隔で m (m は 2 以上の整数) 列配置した光源手段から発せられた複数の光束を偏向手段で偏向し、前記偏向手段で偏向された複数の光束を結像光学系で被走査面上に結像させて、前記偏向手段の偏向動作により前記被走査面を複数の光束で主走査方向に走査するとき、

前記被走査面上を走査する複数の走査線の中で、副走査方向に最も離間した 2 本の走査線の間隔 L (単位: mm) を測定手段で測定する第 1 工程と、

i 列目 ($i = 1, 2, \dots, m - 1$) の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって前記被走査面上を走査するときの n 本の走査線の中で、 $i + 1$ 列目の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって前記被走査面上を走査するときの n 本の走査線に最も近い走査線と、 $i + 1$ 列目の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって前記被走査面上を走査するときの n 本の走査線の中で、 i 列目の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって前記被走査面上を走査するときの n 本の走査線に最も近い走査線との間隔 H (単位: mm) を測定手段で測定する第 2 工程とを有し、

前記第 1 工程、前記第 2 工程での測定の結果に基づき、被走査面上の副走査方向における解像度を A (単位: dot / inch) とするとき、

$$\frac{2}{3} \times (mn - 1) \times 25.4 / A < L < \frac{4}{3} \times (mn - 1) \times 25.4 / A$$

$$0.9L / (mn - 1) < H < 1.1L / (mn - 1)$$

を満足するように副走査方向の走査線ピッチ間隔を調整することを特徴としている。

【0018】

請求項 2 の発明は請求項 1 の発明において、前記最も離間した 2 本の走査線の間隔の測定を、走査有効幅内の少なくとも 2 ヶ所で測定し、その結果に基づき走査線ピッチ間隔を調整することを特徴としている。

【0019】

請求項 3 の発明は請求項 1 又は 2 の発明において、前記光源手段を、最も離間した 2 つの発光点を結ぶ線分の中心を回転中心として光軸回りに回転させて走査線ピッチ間隔調整を行うことを特徴としている。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば光源手段が有する複数の発光点から発せられた複数の光束によって被走査面上を走査するときの複数の走査線の中で、最も離間した 2 本の走査線の間隔を測定し、その結果に基づき副走査方向の走査線ピッチ間隔を調整することにより、走査線ピッチ間隔を所定の値に統一し、ピッチむらや色ずれの発生を抑え高品質な画像を形成することができる走査光学装置の走査線ピッチ間隔調整方法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】

【0032】

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【実施例 1】

【0033】

図 1 は本発明の実施例 1 における走査光学装置の走査線ピッチ間隔調整方法の要部概略図である。

【0034】

尚、以下の説明において、主走査方向とは回転多面鏡の回転軸及び結像光学系の光軸に垂直な方向(回転多面鏡で光束が反射偏向(偏向走査)される方向)である。副走査方向とは回転多面鏡の回転軸と平行な方向である。また主走査断面とは主走査方向と結像光学系の光軸を含む平面である。また副走査断面とは主走査断面と垂直な断面である。

【0035】

同図において 1 は直線状に所定の間隔(例えば等間隔)で離間して配置した独立に光変調が可能な 3 個の発光点(発光部)を有する光源手段であり、端面発光型のマルチビーム半導

10

20

30

40

50

体レーザーより成っている。尚、発光点の数は３個以上であれば良い。

【００３６】

２は光束変換素子（コリメータレンズ）であり、光源手段１から放射された光束を平行光束（もしくは発散光束もしくは収束光束）に変換している。３は開口絞りであり、通過光束を制限してビーム形状を整形している。４は光学系（シリンドリカルレンズ）であり、副走査方向にのみ所定のパワー（屈折力）を有しており、開口絞り３を通過した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）５aにほぼ線像として結像させている。

【００３７】

尚、コリメータレンズ２、開口絞り３、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ＬＡの一要素を構成している。またシリンドリカルレンズ４、コリメータレンズ２を１つの光学素子（アナモフィックレンズ）で構成しても良い。

10

【００３８】

５は偏向手段としての光偏向器であり、例えば６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。

【００３９】

６は集光機能とｆ特性とを有する結像光学系（ｆレンズ系）であり、単一のプラスチック材料で形成された非球面トーリックレンズ（結像レンズ）より成り、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５aと感光ドラム面７との間を共役関係にすることにより、面倒れ補償を行っている。

20

【００４０】

８は被走査面としての感光ドラム面である。

【００４１】

９は測定手段としての測定器（センサー）であり、光偏向器５の偏向動作により被走査面８を複数の光束で主走査方向に走査するとき、該被走査面８を走査する複数の走査線の中で、副走査方向に最も離間した２本の走査線の間隔を測定している。１０は調整手段であり、測定手段９で測定された結果に基づき副走査方向の走査線ピッチ間隔を調整している。

30

【００４２】

本実施例における結像レンズ６の屈折面の面形状は以下の形状表現式により表されている。光学面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、副走査断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、

【００４３】

【数１】

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

40

【００４４】

（但し、Ｒは曲率半径、Ｋ、Ｂ_４、Ｂ_６、Ｂ_８、Ｂ_{１０}は非球面係数）と表され
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、

【００４５】

【数 2】

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

【0046】

と表せる。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)

Sは母線方向の各々の位置における母線の法線を含み主走査断面と垂直な面内に定義される子線形状である。

10

【0047】

尚、本表現式では面形状表現式における次数を制限して記してあるが、本実施例の範囲はこれを制限するものではなく、次数を上げるほど設計自由度が増し、収差が少なくなることは言うまでも無い。また面形状表現式自体も同等の面表現自由度を有した表現式であれば、問題無く本実施例の効果を得ることが可能である。

【0048】

本実施例における結像レンズ6は、両面にアナモフィック面を有する単レンズにより構成され、主走査面内において第1面(入射面)が偏向器側に凸面を向けた非球面、第2面(出射面)は被走査面側に凸面を向けた円弧よりなり、副走査面内においては、第1面は

20

【0049】

本実施例において光源手段1より出射した3つの光束はコリメーターレンズ2により平行光束に変換され、絞り3によって該光束(光量)を制限してシリンドリカルレンズ4に入射する。シリンドリカルレンズ4に入射した2つの平行光束のうち主走査断面内においてはそのまま平行光束の状態で射出する。また副走査断面内においては集束して光偏向器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の偏向面で偏向反射された3つの光束は主走査方向と副走査方向とで互いに異なる屈折力を有する結像レンズ6を介して感光ドラム面8上の互いに異なる領域に導光され、該光

30

【0050】

図2は本実施例における光源手段としてのマルチビーム半導体レーザーユニット200の要部概略図である。

【0051】

同図におけるマルチビーム半導体レーザーユニット200は半導体レーザー光源202とホルダ203とコリメーターレンズ204が内蔵された鏡筒205とから構成されている。半導体レーザー光源202は圧入や接着によってホルダ203に固定され、ホルダ203はコリメーターレン

40

【0052】

次に本実施例の特徴とする、3個の発光点を有するマルチビーム半導体レーザーユニット200から出射された3つの光束によって走査される走査線ピッチ間隔を調整し、調整誤差を小さく抑える方法について説明する。

50

【 0 0 5 3 】

図 3 は本実施例におけるマルチビーム半導体レーザーユニット200が有する 3 個の発光点301,302,303の配置を示した図である。同図において図 2 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【 0 0 5 4 】

同図に示すように本実施例におけるマルチビーム半導体レーザーユニット200は 3 個の発光点301,302,303を有し、該 3 個の発光点301,302,303が主走査方向及び副走査方向に対して各々所定の間隔、例えば等間隔に離間して配置されている。

【 0 0 5 5 】

走査線ピッチ間隔測定におけるピッチ間隔の検出には、前述した図 1 3 に示す既知の方法であるレーザービームの走査方向と直交する方向の通過位置変化に対して、その出力が連続的かつ広範囲に変化するセンサパターンS1を用い、最初にセンサパターンS1を通過する第 1 のビームの出力値をメモリに記憶しておき、第 2 のビームがセンサパターンS1を通過しその出力が出力されたときに、前記メモリに記憶させておいた第 1 のビームの出力値との差分をとり、所定の値と比較することで走査間隔の相対距離を検出する方法等が用いられている。尚、走査線ピッチ間隔検出方法に関しては上記の方法に限定されるものではなく、その要旨の範囲内であれば他の方法でも良い。

【 0 0 5 6 】

図 4 は本実施例における走査線ピッチ間隔測定箇所の説明図である。

【 0 0 5 7 】

同図において311,312,313は各々発光点301,302,303から発せられた光束によって被走査面 8 上を走査(形成)したときの走査線である。

【 0 0 5 8 】

光源手段に用いたマルチビーム半導体レーザーユニット200が有する 3 個の発光点301,302,303から発せられた 3 つの光束によって被走査面 8 上を走査するときの 3 本の走査線の走査線ピッチ間隔を、例えば 1 2 0 0 d p i の画素密度(解像度)に相当する 2 1 μ m に調整するために 3 本の走査線の間隔を測定器で測定する。

【 0 0 5 9 】

測定方法は走査有効域の中心付近及び両端で行い、その結果に基づき走査線ピッチ間隔を調整する。

【 0 0 6 0 】

従来では、マルチビーム半導体レーザーユニットの回転によるピッチ間隔調整を行う場合、複数の発光点から発せられた複数の光束によって走査される走査線の中で隣接する走査線の間隔を測定し、その結果に基づき調整を行っていた。

【 0 0 6 1 】

しかしながら走査線のピッチ間隔測定器の測定精度には限度があるため、上記のような調整を行っても、更なるレーザービームプリンタの高速化、高精細化の要求に応えられなくなってしまう。

【 0 0 6 2 】

そこで本実施例では図 4 の黒矢印で示すように 3 個の発光点301,302,303から発せられた 3 つの光束によって被走査面 8 上を走査したときの 3 本の走査線311,312,313の中で、最も離間した 2 本の走査線311、313の間隔 L を測定手段 9 により走査有効幅内の少なくとも 2 ヶ所で測定し、その結果に基づき副走査方向の走査線ピッチ間隔を調整手段 1 0 で調整している。

【 0 0 6 3 】

ここで走査線ピッチ間隔測定器の測定精度が $\pm 2 \mu$ m であると、最も離間した走査線ピッチ間隔の調整誤差は $\pm 2 \mu$ m となり、走査線数を P n とすると近接した走査線の各々のピッチ間隔調整誤差は $\pm 2 \mu$ m / (P n - 1) となり、従来に比べて誤差の低減が可能となる。本実施例においては走査線数が 3 本であるので、従来では走査線のピッチ間隔調整誤差は $\pm 4 \mu$ m 程度になるのに対し、本実施例では $\pm 1 \mu$ m 程度に抑えることが出来る。

10

20

30

40

50

このことより本実施例は走査線数が多くなるほど有効であることが判る。

【0064】

本実施例では被走査面上において、副走査方向に最も離間した2本の走査線の間隔をL(mm)、走査線の数をP_n、該被走査面上の副走査方向における画素密度をA(dot/inch)とすると、走査有効幅内全域で、

$$2/3 \times (P_n - 1) \times 25.4 / A < L < 4/3 \times (P_n - 1) \times 25.4 / A \quad \dots (3)$$

を満足するように走査線ピッチ間隔を調整している。但し、 $P_n = n \times m$

尚、本実施例における被走査面上の副走査方向における画素密度(解像度)Aは1200 dpi以上である。

【0065】

更に望ましくは上記条件式(3)を次の如く設定するのが良い。

【0066】

$$5/6 \times (P_n - 1) \times 25.4 / A < L < 7/6 \times (P_n - 1) \times 25.4 / A \quad \dots (3a)$$

本実施例では副走査方向において1200 dpiの画素密度とするため、所望の走査線ピッチ間隔を約21 μmとし、最も離間した2本の走査線の間隔が42 ± 14 μm以内、つまりは走査線ピッチ間隔が21 ± 7 μmであれば実用上問題のない走査線間隔になる。

【0067】

各々の発光点301,302,303から発せられた3つの光束によって被走査面8上を走査したときの3本の走査線311,312,313の各々の間隔が21 μmよりも大きい場合は、図3において矢印のB方向にマルチビーム半導体レーザーユニット200を回転させ、発光点301,302,303から発せられた3つの光束によって被走査面8上を走査したときの3本の走査線311,312,313の各々の間隔が21 μmよりも小さい場合は、矢印のB'方向にマルチビーム半導体レーザーユニット200を回転させて間隔を調整する。

【0068】

尚、マルチビーム半導体レーザーユニット200の回転中心は最も離間した2つの発光点301、303を結ぶ線分の中心としている。この線分の中心を回転中心として光軸回りに回転させることにより副走査方向の走査線ピッチ間隔調整を行っている。

【0069】

尚、本実施例においてはマルチビーム半導体レーザーユニット200により出射された3つの光束によって走査される走査線の中で最も離間した2本の走査線間隔を走査有効域の中心付近及び両端で測定し、その結果に基づき走査線ピッチ間隔を調整したが、これに限らず、例えば走査有効幅内の少なくとも2ヶ所で測定し、測定値の平均化を行うように調整しても良い。これにより測定精度がさらに向上するので走査有効幅内での走査線ピッチ間隔をより均等に保つことが可能になる。

【0070】

本実施例では上記の如く3本の走査線のピッチ間隔を所望の値に調整する際、図4に示すように最も離間した2個の発光点301、303から発せられた2つの光束によって被走査面8上を走査したときの2本の走査線311、313のピッチ間隔Lを測定し、その結果に基づきマルチビーム半導体レーザーユニット200の回転による調整を行っている。このような走査線のピッチ間隔の測定法により、本実施例ではピッチ間隔調整時の調整誤差を低減することを可能としている。これにより走査線間隔を所定の値に統一し、ピッチむらや色ずれの発生を抑え高品質な画像を形成することが実現できる。

【0071】

尚、本実施例では光源手段として端面発光型のマルチビーム半導体レーザーを用いたが、これに限らず、例えば面発光型のマルチビーム半導体レーザーを用いても良い。面発光型のマルチビーム半導体レーザーを用いると、光軸に対しすべての発光点を近接させることが出来るため光学的収差を低減出来る。

【0072】

10

20

30

40

50

また本実施例では結像光学系を単一のプラスチック材料で形成された非球面トーリックレンズより構成したが、レンズ枚数や材料に限定させるものではなく、枚数は2枚以上でも良く、モールドプロセスで成形されたガラスレンズでも良い。また本実施例においては特にプラスチックレンズで顕著な環境変動時のピント移動を補償する為に結像光学系のうち少なくとも一方の面に回折格子面を設けて形成しても良い。本実施例の調整方法に従えば、同様にピッチ間隔の調整誤差を低減出来ることは言うまでもない。

【0073】

このように本実施例では上述の如く光源手段としてマルチビーム半導体レーザーユニット200を用い、該マルチビーム半導体レーザーユニット200が有する発光点から発せられた複数の光束によって被走査面8上を走査するときの複数の走査線の中で、最も離間した2本の走査線の間隔を測定し、その結果に基づき副走査方向の走査線ピッチ間隔を調整することにより、従来よりもピッチ間隔の調整誤差を低減することを可能としている。これにより本実施例ではピッチむらや色ずれの発生を抑え高品質な画像を形成することを実現している。

【実施例2】

【0074】

図5は本発明の実施例2における複数の発光点を有する光源手段が有する発光点の配置図、図6は本発明の実施例2における走査線ピッチ間隔測定箇所の説明図である。

【0075】

本実施例において前述の実施例1と異なる点は光源手段11を $m \times n$ のマトリックスで構成された $m \times n$ の発光点を有する面発光型のマルチビーム半導体レーザーユニットより構成したことである。その他の構成及び光学的作用は実施例1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0076】

即ち、図5において11は光源手段であり、 n (n は3以上の整数で本実施例では $n=3$)個の発光点が直線状に所定間隔で離間して配置した発光点列が該直線と直交する方向に所定間隔で m (m は2以上の整数で本実施例では $m=2$)列配置した、面発光型のマルチビーム半導体レーザーユニットより成っている。

【0077】

このマルチビーム半導体レーザーユニット11は3個の発光点が直線状に等間隔に離間して並んだ発光点列が2列あり、 3×2 のマトリックスで構成された6個の発光点401、402、403、404、405、406を有している。図6において411、412、413、414、415、416は各々発光点401、402、403、404、405、406から発せられた光束によって被走査面8上を走査(形成)したときの走査線である。

【0078】

本実施例では前述の実施例1と同様に光源手段11が有する6個の発光点401、402、403、404、405、406から発せられた6つの光束によって被走査面8上を走査したときの6本の走査線411、412、413、414、415、416の中で、図6の黒矢印で示すように最も離間した2本の走査線411、416の間隔 L を測定手段で測定し、その結果に基づき副走査方向の走査線ピッチ間隔を調整手段で調整している(第1工程)。

【0079】

更に本実施例では最も離間した2本の走査線411、416の間隔のみを測定するのではなく、図6の白矢印で示したように1列目の発光点列から発せられた3つの光束によって被走査面8上を走査したときの3本の走査線411、412、413の中で最も2列目の発光点列から発せられた3つの光束によって被走査面8上を走査したときの3本の走査線414、415、416に近い走査線413と、2列目の発光点列から発せられた3つの光束によって被走査面8上を走査したときの3本の走査線414、415、416の中で最も1列目の発光点列から発せられた3つの光束によって被走査面8上を走査したときの3本の走査線411、412、413に近い走査線414との間隔 H を測定手段で測定し、その結果に基づき調整している(第2工程)。これによりすべてのピッチ間隔を低誤差且つ均等に調整することが可能となる。

【 0 0 8 0 】

ここで、 θ とは、有効走査域内に存在する隣り合う走査線411と走査線412内で定義される。同時刻における走査線411を描く結像点401と走査線412を描く結像点402とを結んだ直線と走査線412の成す角度を θ と定義する。

【 0 0 8 1 】

図6では、走査線412を描く結像点402の方が走査線411を描く結像点401よりも先を走っている(図6で言うと、左から右に向い、走査線が描かれていく)。その理由は、光源手段11において、図5の如く、発光点401と発光点402は、主走査方向に離間しているためである。

【 0 0 8 2 】

時間と共に、ポリゴンミラー(回転多面鏡)が回転することで、図6で言うと、結像点401が左側から右側に走査され、走査線411が描かれる。

【 0 0 8 3 】

同時刻における走査線411を描く結像点401と走査線412を描く結像点402とは、任意の時刻におけるポリゴンミラー(回転多面鏡)の任意の回転角における走査線411を描く結像点401と走査線412を描く結像点402を意味する。つまり、結像点401と結像点402は、同一回転角で定義される点である。

【 0 0 8 4 】

a は、同時刻における走査線411を描く結像点401と走査線412を描く結像点402を結んだ直線の長さとして定義される。

【 0 0 8 5 】

同様に、 θ' とは、有効走査域内に存在する隣り合う走査線412と走査線413内で定義される。同時刻における走査線412を描く結像点402と走査線413を描く結像点403とを結んだ直線と走査線413の成す角度を θ' と定義する。

【 0 0 8 6 】

同様に、同時刻における走査線412を描く結像点402と走査線413を描く結像点403とを結んだ直線の長さとして定義される。

【 0 0 8 7 】

また本実施例の測定方法は前述の実施例1と同様に走査有効域の中心付近及び両端で行い、その結果に基づき走査線ピッチ間隔を調整する。

【 0 0 8 8 】

本実施例における副走査方向のピッチ間隔調整とは、複数の発光点を有するマルチビーム半導体レーザーユニット200を光軸周りに回転させることにより調整するもので、該マルチビーム半導体レーザーユニット200の回転中心は最も離間した2つの発光点を結ぶ線分の中心としている。この線分の中心を回転中心として光軸回りに回転させることにより副走査方向の走査線ピッチ間隔調整を行っている。

【 0 0 8 9 】

n 個の発光点が直線状で等間隔に離間して並んだ発光点列が m 列存在する $m \times n$ のマトリックスで構成されている光源手段において、有効走査域内で同時刻における第1の走査線を描く結像点と第1の走査線と隣り合う第2の走査線を描く結像点とを結んだ直線と第2の走査線の成す角度を θ 、同時刻における第1の走査線を描く結像点と第1の走査線と隣り合う第2の走査線を描く結像点とを結んだ直線の長さを a 、該発光点から発せられた複数の光束によって被走査面上を走査するときの複数の走査線の中で、最も離間した2本の走査線のピッチ間隔を L とすると、1列あたりのピッチ間隔数は $n - 1$ 、それが m 列あり、列同士の間隔数が $m - 1$ となるのでピッチ間隔の理想値は、

【 0 0 9 0 】

10

20

30

40

【数 3】

$$\frac{L}{mn-1} \cdots (4)$$

【0091】

となる。また 1 列あたりの副走査方向の距離 $a(n-1)\sin\theta$ 、列同士の間隔数が $m-1$ となるので調整前のピッチ間隔は

【0092】

10

【数 4】

$$\frac{L-am(n-1)\sin\theta}{m-1} \cdots (5)$$

【0093】

となる。よってピッチ間隔を所望の値にするためには

$$0.9L/(mn-1) < (L-am(n-1)\sin\theta)/(m-1) < 1.1L/(mn-1) \cdots (6)$$

20

を満足する必要がある。

【0094】

条件式(6)において、調整前のピッチ間隔 $P = (L-am(n-1)\sin\theta)/(m-1)$ がピッチ間隔の理想値 $L/(mn-1)$ であれば完全に走査線間隔を理想値と同様の値にすることが可能となる。またこの調整前のピッチ間隔 $P = (L-am(n-1)\sin\theta)/(m-1)$ が $L/(mn-1)$ より大きいと走査線間隔は理想値より広く、小さいと理想値より狭いが、条件式(6)の範囲内であれば実用上問題のない走査線間隔になっている。

【0095】

更に望ましくは上記条件式(6)を次の如く設定するのが良い。

30

【0096】

$$5/6 \cdot L/(mn-1) < (L-am(n-1)\sin\theta)/(m-1) < 7/6 \cdot L/(mn-1) \cdots (6a)$$

また本実施例においてマルチビーム光走査装置の光源手段として 6 個の発光点を有するマルチビーム半導体レーザーユニットにより出射された 6 つの光束によって走査される走査線の中で最も離間した 2 本の走査線間隔を、走査有効域の中心付近及び両端で測定し、その結果に基づき走査線ピッチ間隔を調整したが、これに限らず、例えば走査有効幅内の少なくとも 2 ヶ所で測定し、測定値の平均化を行うようにしても良い。これにより測定精度が向上するので走査有効幅内での走査線ピッチ間隔をより均等に保つことが可能になる。

40

【0097】

尚、本実施例では光源手段として面発光型のマルチビーム半導体レーザーを用いたが、これに限らず、端面発光型のマルチビーム半導体レーザーを用いても良い。

【0098】

このように本実施例では上述の如く光源手段として面発光型のマルチビーム半導体レーザーを用い、最も離間した 2 つの発光点から発せられた 2 つの光束によって走査される走査線の副走査方向の間隔を測定し、走査線ピッチ間隔の調整を行うことにより、ピッチ間隔調整時の調整誤差を低減することを可能としている。また、 m_i 列目 ($i = 1, 2, \dots, m-1$) の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって被走査面上を走査するときの n 本の走査線と、 $m_i + 1$ 列目の n 個の発光点から発せられた n 本の光束によって

50

被走査面上を走査するときの n 本の走査線の中で、互いに最も近接している 2 本の走査線の間隔とを測定し、その結果に基づき走査線のピッチ間隔調整も行うことにより、 n 個の発光点が直線状で等間隔に離間して並んだ発光点列が m 列あり $n \times m$ のマトリックスで構成される発光点を有するマルチビーム半導体レーザーユニットを有する光走査装置でも、すべてのピッチ間隔を低誤差且つ均等に調整可能となる。これらより本実施例では副走査方向の走査線間隔を所定の間隔に統一し、ピッチムラや色ずれの発生を抑え高品質な画像を形成することを実現している。

【0099】

〔画像形成装置〕

図7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又は2のいずれかに示した構成を有する光走査ユニット(マルチビーム走査光学装置)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。

【0100】

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。

【0101】

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。

【0102】

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7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。

【0103】

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7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。

【0104】

図7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。

10

20

30

40

50

【0105】

本発明で使用される画像形成装置の記録密度は、1200dpi以上において本発明の実施例1または2の構成はより効果を発揮する。

【0106】

[カラー画像形成装置]

図8は本発明の実施例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ンデムタイプのカラー画像形成装置である。図8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または2に示したいずれかの構成を有する光走査装置(マルチビーム走査光学装置)、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。

10

【0107】

図8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、それぞれ光走査装置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。

20

【0108】

本実施例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。

【0109】

本実施例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。

30

【0110】

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。

【0111】

このように本実施例では上記の如く結像光学系をトーリック面からなる単レンズより構成し、副走査方向の走査線間隔を、最も離間した2つの発光点から発せられた2本の光束によって走査される走査線の副走査方向の間隔を測定して調整することにより、走査線間隔調整の誤差の少ないマルチビーム走査光学装置を実現することが可能となる。さらに本装置を画像形成装置やカラー画像形成装置へ搭載することにより、走査線むらの少ない高品位な装置の実現が可能となる。

40

【0112】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことは言うまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】本発明の実施例1のマルチビーム走査光学装置の要部概略図

【図2】本発明の実施例1のマルチビーム半導体レーザーユニットの要部概略図

【図3】本発明の実施例1のマルチビーム半導体レーザーユニットが有する発光点の配置図

50

【図 4】本発明の実施例 1 の走査線ピッチ間隔測定箇所の説明図

【図 5】本発明の実施例 2 のマルチビーム半導体レーザーユニットが有する発光点の配置図

【図 6】本発明の実施例 2 の走査線ピッチ間隔測定箇所の説明図

【図 7】本発明の画像形成装置の実施例を示す副走査断面図

【図 8】本発明のカラー画像形成装置の実施例を示す副走査断面図

【図 9】従来のマルチビーム走査光学装置の要部概略図

【図 10】従来のマルチビーム半導体レーザーユニットの要部概略図

【図 11】従来のマルチビーム半導体レーザーユニットが有する発光点の配置図

【図 12】従来の走査線ピッチ間隔測定箇所の説明図

10

【図 13】副走査方向の走査線ピッチ間隔の測定方法を示した図

【符号の説明】

【 0 1 1 4 】

1 光源手段（面発光型の半導体レーザー）

2 光束変換素子（コリメータレンズ）

3 開口絞り

4 光学系（シリンドリカルレンズ）

5 偏向手段（光偏向器）

L A 入射光学系

6 結像光学系（結像レンズ）

20

8 被走査面（感光ドラム面）

6 1、6 2、6 3、6 4 マルチビーム走査光学装置

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

4 1、4 2、4 3、4 4 光束

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 走査光学装置

30

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

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）

40

1 1 3 定着ローラ

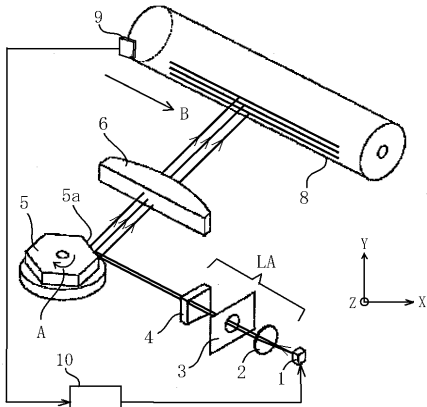
1 1 4 加圧ローラ

1 1 5 モータ

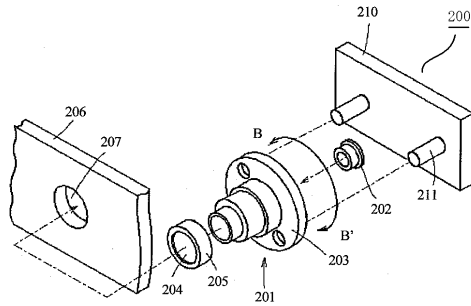
1 1 6 排紙ローラ

1 1 7 外部機器

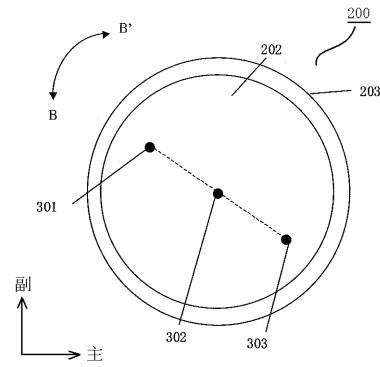
【図 1】



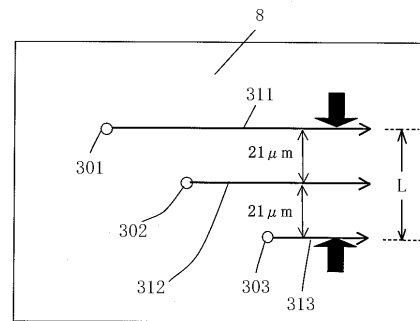
【図 2】



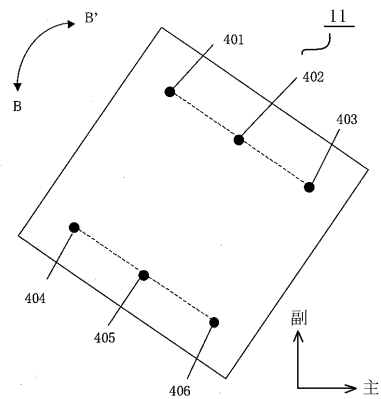
【図 3】



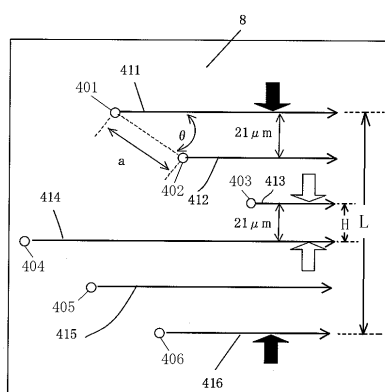
【図 4】



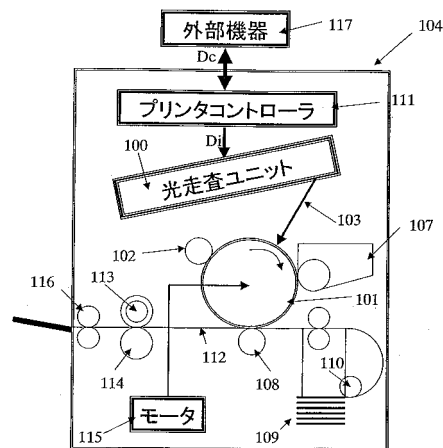
【図 5】



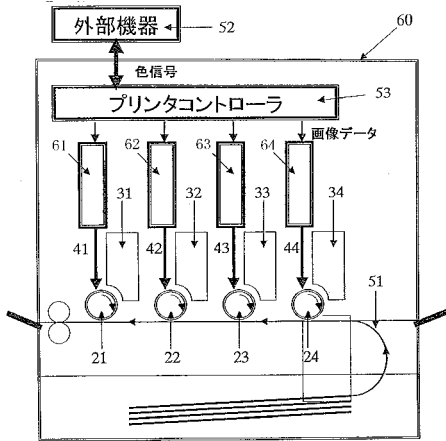
【図 6】



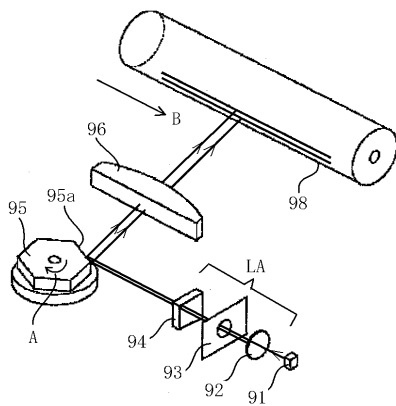
【図 7】



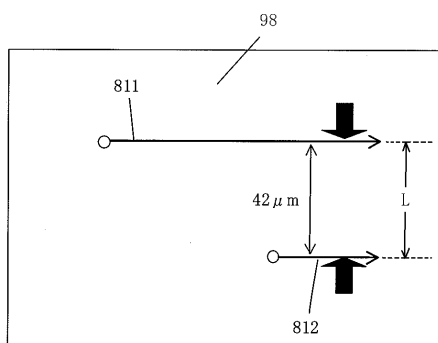
【図 8】



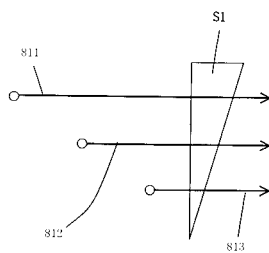
【図 9】



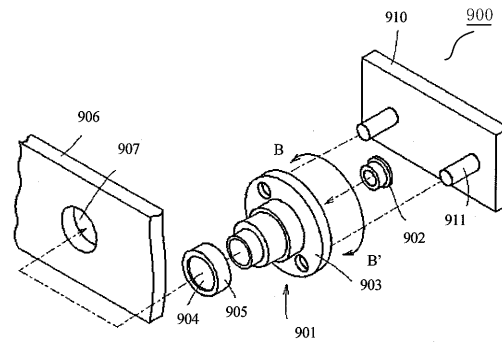
【図 12】



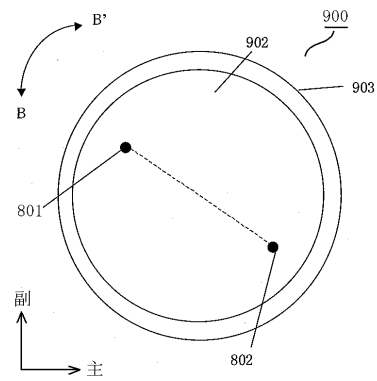
【図 13】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B	2 6 / 1 0 - 2 6 / 1 2
B 4 1 J	2 / 4 4
H 0 4 N	1 / 1 1 3