

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4721648号
(P4721648)

(45) 発行日 平成23年7月13日 (2011. 7. 13)

(24) 登録日 平成23年4月15日 (2011. 4. 15)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 26/10 (2006. 01)

G O 2 B 26/10 A

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

G O 2 B 26/10 B

H O 4 N 1/036 (2006. 01)

B 4 1 J 3/00 M

H O 4 N 1/113 (2006. 01)

H O 4 N 1/036 Z

H O 4 N 1/23 (2006. 01)

H O 4 N 1/04 1 O 4 A

請求項の数 6 (全 39 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-82455 (P2004-82455)
 (22) 出願日 平成16年3月22日 (2004. 3. 22)
 (65) 公開番号 特開2004-334175 (P2004-334175A)
 (43) 公開日 平成16年11月25日 (2004. 11. 25)
 審査請求日 平成19年2月22日 (2007. 2. 22)
 (31) 優先権主張番号 10/428, 032
 (32) 優先日 平成15年5月2日 (2003. 5. 2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (73) 特許権者 000003562
 東芝テック株式会社
 東京都品川区東五反田二丁目17番2号
 (74) 代理人 100090620
 弁理士 工藤 宣幸
 (72) 発明者 白石 貴志
 静岡県三島市南町6番78号 東芝テック
 株式会社 三島事業所内

審査官 野田 定文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光源と、

これら複数の光源からの光線に所定の特性を与える偏向前光学装置と、

この偏向前光学装置により所定の特性を与えられた複数の光線を所定の方向に偏向する
1個の光偏向装置と、この光偏向装置により偏向走査された複数の光線を被走査面に結像させて、複数の潜像
を形成する偏向後光学装置と、この偏向後光学装置の少なくとも一部を通過した複数の光線が与えられるただ1つの水
平同期用装置とを備え、形成される潜像の内、1つは複数の光線で形成され、他の潜像はそれぞれ1つの光線で
形成されるように、上記偏向前光学装置、上記光偏向装置及び上記偏向後光学装置が作用
すると共に、上記光偏向装置は、その1つの面、又は、一体で加工された面で複数の潜像を形成する
光線を偏向し、

上記光偏向装置によって偏向走査された複数の光線のうち、上記複数の光線で形成され
る潜像を作る光線のみを上記水平同期用装置に向けて反射する折返ミラーを備えると共に
、上記水平同期用装置は、上記複数の光線で形成される潜像を作る走査線の上流側の位置
であって、上記複数の光線で形成される潜像を作る光線のみが所定の位置にきたことを検
知するように配置されており、

潜像形成の際には、上記ただ１つの水平同期用装置の信号を元に、全ての潜像を書き込むタイミングを決定することを特徴とする光走査装置。

【請求項２】

１つの潜像を形成させる上記複数の光線は、黒色潜像のための光線であることを特徴とする請求項１に記載の光走査装置。

【請求項３】

１つの潜像を、１つの光線で形成する光線の上記光源を、その光線が上記水平同期用装置を通過するタイミングでは発光させないことを特徴とする請求項１又は２に記載の光走査装置。

【請求項４】

１つの潜像を、１つの光線で形成する光線が、上記水平同期用装置へ到達することを阻止する阻止部材を有することを特徴とする請求項１又は２に記載の光走査装置。

【請求項５】

請求項１に記載の光走査装置と、
潜像を形成するための感光体と
を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項６】

複数の光源と、これら複数の光源からの光線に所定の特性を与える偏向前光学装置と、この偏向前光学装置により所定の特性を与えられた複数の光線を所定の方向に偏向する１個の光偏向装置と、この光偏向装置により偏向走査された複数の光線を被走査面に結像させて、複数の潜像を形成する偏向後光学装置と、この偏向後光学装置の少なくとも一部を通過した複数の光線が与えられるただ１つの水平同期用装置とを備え、複数の光源からの光線を被走査面に結像させる光走査方法において、

形成される潜像の内、１つは複数の光線で形成され、他の潜像はそれぞれ１つの光線で形成されるように、上記偏向前光学装置、上記光偏向装置及び上記偏向後光学装置が作用すると共に、

上記光偏向装置は、その１つの面、又は、一体で加工された面で複数の潜像を形成する光線を偏向し、

上記光偏向装置によって偏向走査された複数の光線のうち、上記複数の光線で形成される潜像を作る光線のみを上記水平同期用装置に向けて反射する折返ミラーを備えると共に、上記水平同期用装置は、上記複数の光線で形成される潜像を作る走査線の上流側の位置であって、上記複数の光線で形成される潜像を作る光線のみが所定の位置にきたことを検知するように配置されており、

潜像形成の際には、上記ただ１つの水平同期用装置の信号を元に、全ての潜像を書き込むタイミングを決定することを特徴とする光走査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、複数ドラム方式のカラープリンタ、カラー複写機、デジタル複写機、デジタル複合機などに適用可能な光走査装置、及び、この光走査装置が利用される画像形成装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

例えば、複数ドラム方式のデジタル複合機などの画像形成装置では、色分解された色成分に対応する複数の画像形成部、及び、この各画像形成部に、色成分に対応する画像データすなわちレーザビームを提供する光走査装置が利用される。各画像形成部は、記録媒体に対し、自己に係る色成分の画像転写を行っている。

【０００３】

ここで、良好なカラー画像を得るためには、各色成分での主走査方向の位置及び幅や副走査方向での位置や間隔などが、合致又は適切な関係となっていることを要し、そのため

10

20

30

40

50

の調整構成などが設けられている。

【 0 0 0 4 】

例えば、特許文献 1 では、各色成分のレーザビーム毎に主走査、副走査方向に角度を異ならせたミラーの集合体を使って、各色成分のレーザビームを 1 個の水平同期用センサに導き、異なる偏向角のレーザビームの検出出力を使って、各色成分毎のタイミングを取ることが記載されている。また、各色成分のレーザビームがそれぞれ複数であり、副走査方向の位置を検知し、その結果で、同一色成分に係るビーム間隔を制御するアクチュエータを動かし、像面ビーム間隔を一定に保つことが記載されている。さらに、レジストレーションセンサによって、書き込んだレジストレーション測定用画像データを読み取り、その読み取り結果などに応じて、レジストレーション補正情報を作成することが記載されている。

10

【特許文献 1】米国特許第 5 , 7 7 4 , 2 7 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、各色成分のレーザビーム毎に主走査、副走査方向に角度を異ならせたミラーの集合体を使って、各色成分ビームを 1 個の水平同期用センサに導く方法では、水平同期用センサに、各色成分ビームを入射させるために、大きなポリゴンミラー振り角を必要とする。

【 0 0 0 6 】

20

そのため、光学系としての全体の有効画角（ビーム位置制御用の角度と画像有効画角の和）が同じの場合には、画像有効画角（領域）が狭くなるという課題があり、また、同じ画像有効画角（領域）の場合には、ビーム間相対位置、結像特性等の性能を確保しなければいけない偏向角が実質的に大きくなってしまいう課題がある。さらに、主走査方向の画像領域外に位置する水平同期用センサのためにも、走査光学系が、結像特性や、 f 特性や、主及び副走査方向のビーム間ピッチ等の性能を確保しなければならず、全体での結像特性等の確保が難しくなると共に、結像用の光学素子やポリゴンミラーの寸法が大きくなってしまいう課題がある。

【 0 0 0 7 】

さらに、複数のレーザビームでなる各色成分について、その位置関係の検出や制御を行っているため、その検出、制御構成が複雑になっており、又は、その検出、制御処理が複雑になっているという課題があった。

30

【 0 0 0 8 】

さらにまた、レジストレーションセンサの位置を正確に調整し、それを保っておく必要があった。

【 0 0 0 9 】

走査光学系による感光体ドラム上への露光の主走査方向に関して、

（ 1 ）温度変化によりレーザビームの波長がずれることによる主走査方向の倍率のずれ

、

（ 2 ）光学部品、ハウジング、機器内の位置決め部品等の熱膨張による主走査方向の倍率のずれ、

40

（ 3 ）感光体ドラムの交換等により発生する、光学素子と感光体ドラムとの間の距離変化による主走査方向の倍率のずれ、

などが起こると、水平同期用センサの位置を基準として、全域でほぼ同じ割合で倍率が変わってしまう。

【 0 0 1 0 】

レジストレーションセンサの出力によって主走査方向の倍率を測定し、それを画像クロックにより補正する方法では、一対のレジストレーションセンサの間隔が、初期にずれてしまっていたり、途中からずれてしまったりすると、測定される主走査方向の倍率が、正しいものでなくなってしまうが、上述した（ 1 ）～（ 3 ）の要因で倍率ずれが発

50

生しているのか、それともレジストレーションセンサの間隔ずれによって倍率ずれが発生しているのかを見分けることができず、レジストレーション補正で却って倍率をずらすこともあった。

【0011】

そのため、レジストレーションセンサの位置を正確に調整し、それを保っておく必要があるが、経年変化などで位置ずれが生じた場合には上述した課題が生じてしまう。

【0012】

本発明の光走査装置及び画像形成装置は、複数の潜像を複数の光線で書き込む光走査装置において、水平同期検知のためのセンサ数を最少にしつつ、水平同期のために必要な偏向角を小さくすることを目的としている。

【0013】

また、本発明の光走査装置及び画像形成装置は、水平同期のために必要な偏向角を小さくしても、レジストレーション補正情報などの情報を適切に得て良好な画像形成精度を得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の光走査装置は、複数の光源と、これら複数の光源からの複数の光線に所定の特性を与える偏向前光学装置と、この偏向前光学装置により所定の特性が与えられた複数の光線を所定の方向に偏向する1個の光偏向装置と、この光偏向装置により偏向走査された複数の光線を各被走査面に結像させて、複数の潜像を形成させる偏向後光学装置と、この偏向後光学装置の少なくとも一部を通過した複数の光線が与えられるただ1つの水平同期用装置とを備えている。そして、形成される潜像の内、1つは複数の光線で形成され、他の潜像はそれぞれ1つの光線で形成されるように、上記偏向前光学装置、上記光偏向装置及び上記偏向後光学装置が作用する。上記光偏向装置は、その1つの面、又は、一体で加工された面で複数の潜像を形成する光線を偏向する。本発明の光走査装置は、上記光偏向装置によって偏向走査された複数の光線のうち、上記複数の光線で形成される潜像を作る光線のみを上記水平同期用装置に向けて反射する折返ミラーを備えていると共に、上記水平同期用装置は、上記複数の光線で形成される潜像を作る走査線の上流側の位置であって、上記複数の光線で形成される潜像を作る光線のみが所定の位置にきたことを検知する。潜像形成の際には、上記ただ1つの水平同期用装置の信号を元に、全ての潜像を書き込むタイミングを決定する。

【0017】

上述の本発明の光走査装置及び画像形成装置によれば、画像形成時は、1つの潜像を形成する複数の光線の内、1つの光線だけを、上記水平同期用装置に導くようにしたので、水平同期のための偏向角を小さくできる。そのため、偏向後光学装置として、性能を確保しなければいけない領域を小さくでき、性能の向上が図れると共に、偏向後光学装置、光偏向装置の回転多面鏡共に寸法が大きくなるのを防ぐことができ、また、水平同期用装置内においても、検知用の光線を分離するための折り返しミラーも、単純な平面ミラーですみ、コスト的にも有利となる。若しくは、従来と同様な構成の偏向後光学装置や光偏向装置を適用したならば、水平同期のための偏向角を小さくした分、画像形成のための偏向角を大きくとれる。

【0018】

ここで、1つの偏向面、又は、一体に加工された偏向面にて、全ての光線を偏向する場合には、異なる潜像を形成する複数光線の相対位置は、面毎に変動することはなく、1つの光線を基準光線としても、複数の画像の位置関係を良好なものとすることができる。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、1つの潜像を複数の光線で書き込む光走査装置において、水平同期検知のためのセンサ数を最少にしつつ、水平同期のために必要な偏向角を小さくすることができる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明によれば、水平同期のために必要な偏向角を小さくしても、レジストレーション補正情報などの情報を適切に得て良好な画像形成精度を得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 2 】

以下、図面を用いて、本発明の光走査装置及び画像形成装置の好適な実施形態について説明する。

【 0 0 3 3 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係るカラー画像形成装置を示す概略断面図である。

10

【 0 0 3 4 】

なお、この種のカラー画像形成装置では、通常、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) 及び黒 (B) の各色成分毎に色分解された 4 種類の画像データと、 Y、M、C 及び B のそれぞれに対応して各色成分毎に画像を形成するさまざまな装置が 4 組利用されることから、以下の説明においては、各参照符号に、 Y、M、C 及び B を付加することで、色成分毎の画像データとそれぞれに対応する装置を識別する。図 2 以下の図面においても、同様である。

【 0 0 3 5 】

図 1 において、画像形成装置 1 0 0 は、色分解された色成分 Y、M、C 及び B 毎に画像を形成する第 1 ~ 第 4 の画像形成部 5 0 Y、5 0 M、5 0 C 及び 5 0 B を有する。

20

【 0 0 3 6 】

各画像形成部 5 0 (Y、M、C 及び B) は、後述するマルチビーム光走査装置 1 の第 3 の折り返しミラー 3 7 Y、3 7 M、3 7 C 及び第 1 の折り返しミラー 3 3 B を介して各色成分画像に対応するレーザビーム L (Y、M、C 及び B) が出射される位置に対応して、光走査装置 1 の下方に、5 0 Y、5 0 M、5 0 C 及び 5 0 B の順で一行に配置されている。

【 0 0 3 7 】

各画像形成部 5 0 (Y、M、C 及び B) の下方には、各画像形成部 5 0 (Y、M、C 及び B) により形成された画像を搬送する搬送ベルト 5 2 が配置されている。

【 0 0 3 8 】

30

各画像形成部 5 0 (Y、M、C 及び B) はそれぞれ、矢印の方向に回転可能に形成され、画像に対応する静電潜像が形成される、円筒ドラム状の感光体ドラム 5 8 (Y、M、C 及び B) を有している。

【 0 0 3 9 】

各感光体ドラム 5 8 (Y、M、C 及び B) の周囲には、周知の技術の帯電装置 6 0 (Y、M、C 及び B)、現像装置 6 2 (Y、M、C 及び B)、転写装置 6 4 (Y、M、C 及び B)、クリーナ 6 6 (Y、M、C 及び B)、及び、除電装置 6 8 (Y、M、C 及び B) が、各感光体ドラム 5 8 (Y、M、C 及び B) の回転方向に沿って順に配置されている。

【 0 0 4 0 】

なお、光走査装置 1 の各ミラー 3 7 Y、3 7 M、3 7 C 及び 3 3 B により案内される感光体ドラム 5 8 上で副走査方向に 1 つ又は 2 つあるいは複数のビームとなる、1 つ又は 2 本あるいはそれ以上の複数のビーム L Y、L M、L C 及び L B はそれぞれ、各帯電装置 6 0 (Y、M、C 及び B) と各現像装置 6 2 (Y、M、C 及び B) との間に照射される。

40

【 0 0 4 1 】

搬送ベルト 5 2 の下方には、用紙 P (記録媒体) を収容する用紙カセット 7 0 が配置されている。

【 0 0 4 2 】

用紙カセット 7 0 の一端に、用紙カセット 7 0 に収容されている用紙 P を、最上部から、1 枚ずつ取り出す送り出しローラ 7 2 が配置されている。送り出しローラ 7 2 と搬送ベルト 5 2 との間には、レジストローラ 7 4 が配置されている。

50

【 0 0 4 3 】

第 1 の画像形成部 5 0 Y より用紙 P の搬送方向上流側に、用紙 P に、所定の静電吸着力を提供する吸着ローラ 7 6 が配置されている。

【 0 0 4 4 】

搬送ベルト 5 2 の画像形成部 5 0 の下流側に、搬送ベルト 5 2 あるいは搬送ベルト 5 2 により搬送される用紙 P 上に形成された画像の位置を検知するための一対のレジストレーションセンサ 7 8 及び 8 0 が配置されている（図 1 は、正面断面図であるから、後方のセンサ 8 0 のみが示されている）。

【 0 0 4 5 】

搬送ベルト 5 2 上には、搬送ベルト 5 2 上に付着したトナーあるいは用紙 P の紙かすなどを除去する搬送ベルトクリーナ 8 2 が配置されている。

【 0 0 4 6 】

搬送ベルト 5 2 より用紙 P の搬送方向下流側には、用紙 P に転写されたトナー像を用紙 P に定着する定着装置 8 4 が配置されている。

【 0 0 4 7 】

図 2 は、図 1 に示したカラー画像形成装置 1 0 0 に利用されるマルチビーム光走査装置 1 を示す概略平面図である。

【 0 0 4 8 】

図 2 において、マルチビーム光走査装置 1 は、光源としての半導体レーザから出射されたレーザビームを、所定の位置に配置された像面、すなわち、図 1 に示した感光体ドラム 5 8 Y、5 8 M、5 8 C 及び 5 8 B のそれぞれの所定の位置に向かって所定の線速度で偏向する偏向手段としてのただ 1 個の光偏向装置 5 を有している。なお、以下では、光偏向装置 5 によりレーザビームが偏向される方向を主走査方向と呼んでいる。

【 0 0 4 9 】

光偏向装置 5 は、複数（例えば、8 面）の平面反射鏡（面）が正多角形状に配置された多面鏡本体（ポリゴンミラー）5 a と、多面鏡本体 5 a を主走査方向に所定の速度で回転させるモータ（図 3 参照）とを有している。

【 0 0 5 0 】

光偏向装置 5 と像面との間には、光偏向装置 5 の反射面により所定の方向に偏向されたレーザビームに所定の光学特性を与える第 1 及び第 2 の結像レンズ（いわゆる f レンズ）3 0 a 及び 3 0 b からなる 2 枚組みの偏向後光学系（結像光学系）3 0、この偏向後光学系 3 0 の第 2 の結像レンズ 3 0 b から出射された黒のレーザビーム L B が、画像が書き込まれる領域より前の（上流側の）所定の位置に到達したことを検知するための 1 個の水平同期用センサ 2 3、及び、偏向後光学系 3 0 と水平同期用センサ 2 3 との間に配置され、偏向後光学系 3 0 内の少なくとも 1 枚のレンズを通過した黒のレーザビーム L B の一部を、水平同期用センサ 2 3 に向かって反射させるただ 1 個の水平同期用折り返しミラー 2 5 などが配置されている。

【 0 0 5 1 】

次に、光源としての半導体レーザと光偏向装置 5 との間の偏向前光学系について説明する。

【 0 0 5 2 】

光走査装置 1 は、色成分毎に色分解された画像データに対応するレーザビームを発生する半導体レーザ（光源）3（Y、M、C 及び B）を有している。

【 0 0 5 3 】

ここで、黒用の半導体レーザ 3 B は、2 つの発光点を持つレーザアレイであり、他の色成分用の半導体レーザ 3 Y、3 M、3 C は、1 つの発光点のみ持つ半導体レーザである。すなわち、黒用の半導体レーザ 3 B だけは、2 本のレーザビーム L B（2 本のレーザビームを区別する必要があるときには符号 L B 1、L B 2 を用いる）を出射する。

【 0 0 5 4 】

各半導体レーザ 3（Y、M、C 及び B）と光偏向装置 5 との間には、それぞれの半導体

10

20

30

40

50

レーザ 3 (Y、M、C 及び B) からのレーザビーム L (Y、M、C 及び B) の断面ビームスポット形状を所定の形状に整えるなどする偏向前光学系が配置されている。

【 0 0 5 5 】

各色成分の半導体レーザ 3 (Y、M、C 及び B) から出射された発散性のレーザビーム L (Y、M、C 及び B) は、有限焦点レンズ 9 (Y、M、C 及び B) により所定の収束性が与えられた後、図示しない絞りにより、断面ビーム形状が所定の形状に整えられる。絞りを通過したレーザビーム L (Y、M、C 及び B) は、シリンダレンズ 1 1 (Y、M、C 及び B) を介して、副走査方向に対してのみ、さらに所定の収束性が与えられ、その後、数枚のミラーを介して、又は、直接に、光偏向装置 5 に案内される。

【 0 0 5 6 】

イエローのシリンダレンズ 1 1 Y を通過したレーザビーム L Y は、第 1 ~ 第 3 のミラー 1 2 a ~ 1 2 c で反射されない光路を通り、光偏向装置 5 に案内される。マゼンタのシリンダレンズ 1 1 M を通過したレーザビーム L M は、第 1 のミラー 1 2 a で反射された後、第 2 及び第 3 のミラー 1 2 b 及び 1 2 c とは副走査方向にずれた位置を通過して光偏向装置 5 に案内される。シアンのシリンダレンズ 1 1 C を通過したレーザビーム L C は、第 2 のミラー 1 2 b で反射された後、第 3 のミラー 1 2 c とは副走査方向にずれた位置を通過して光偏向装置 5 に案内される。黒のシリンダレンズ 1 1 B を通過したレーザビーム L B は、第 3 のミラー 1 2 c で反射されて光偏向装置 5 に案内される。

【 0 0 5 7 】

図 3 は、光走査装置 1 の、光偏向装置 5 から各感光体ドラム 5 8 (Y、M、C 及び B) までを、光偏向装置 5 の偏向角が 0 ° の位置で副走査方向断面図として示している。

【 0 0 5 8 】

図 3 において、偏向後光学系 3 0 の第 2 の結像レンズ 3 0 b と像面との間には、第 2 の結像レンズ 3 0 b を通過した 1 色 × 2 本 + 3 色 × 1 本のレーザビーム L (Y、M、C 及び B) を像面に向かって折り曲げる第 1 の折り返しミラー 3 3 (Y、M、C 及び B)、第 1 の折り返しミラー 3 3 Y、3 3 M 及び 3 3 C により折り曲げられたレーザビーム L Y、L M 及び L C を、さらに折り返す第 2 及び第 3 の折り返しミラー 3 5 Y、3 5 M 及び 3 5 C、並びに、3 7 Y、3 7 M 及び 3 7 C が配置されている。

【 0 0 5 9 】

光路上、黒用の第 1 の折り返しミラー 3 3 B の手前であって、他の色成分の第 2 の折り返しミラー 3 5 Y、3 5 M、3 5 C の後段の位置で、しかも、主走査方向の偏向の始端側には、黒用のレーザビーム L B を、水平同期用センサ 2 3 に向かって反射させる水平同期用折り返しミラー 2 5 が配置されている。

【 0 0 6 0 】

水平同期用折り返しミラー 2 5 には、他の色成分用のレーザビーム L Y、L M、L C が到達せず、水平同期用センサ 2 3 に向かって他の色成分用のレーザビーム L Y、L M、L C を反射させることはない。例えば、他の色成分用の第 1 の折り返しミラー 3 3 Y、3 3 M、3 3 C における、主走査方向の偏向の始端側を延ばして、この第 1 の折り返しミラー 3 3 Y、3 3 M、3 3 C で、水平同期用折り返しミラー 2 5 に向かう、黒以外の色成分用のレーザビーム L Y、L M、L C を反射して水平同期用折り返しミラー 2 5 に到達しないようにしても良く、また、水平同期の検出タイミング前後で、黒以外の色成分用の半導体レーザ 3 Y、3 M、3 C の発光を停止させることにより、黒以外の色成分用のレーザビーム L Y、L M、L C が水平同期用折り返しミラー 2 5 に到達しないようにしても良い。

【 0 0 6 1 】

水平同期用折り返しミラー 2 5 は、黒用のレーザビーム (2 本のレーザビーム) L B だけを折り返すので 1 枚の平面ミラーを適用することができる。

【 0 0 6 2 】

図 4 は、図 2 に示す光走査装置 1 の水平同期用センサ 2 3 の検知部構成を示す概略平面図である。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

水平同期用センサ 23 は、光電変換する検知部として、第 1 及び第 2 の主走査ビーム位置検知部 23 a 及び 23 b と、副走査ビーム位置検知部 23 c とを有する。

【0064】

第 1 及び第 2 の主走査ビーム位置検知部 23 a 及び 23 b はそれぞれ、副走査方向に平行に伸びる棒状の光電検知部材で構成されており、第 1 及び第 2 の主走査ビーム位置検知部 23 a 及び 23 b 間の主走査方向の距離は、所定の長さ（例えば、倍率 1 で 10 ドット（画素）分）に選定されている。なお、第 1 の主走査ビーム位置検知部 23 a が、第 2 の主走査ビーム位置検知部 23 b に比較して、画像有効領域より遠い位置（より上流）に存在しているとする。

【0065】

第 1 及び第 2 の主走査ビーム位置検知部 23 a 及び 23 b の位置関係は正確であることが好ましく、そのため、例えば、1 チップ上にモノリシックに形成されたものを使用する。副走査ビーム位置検知部 23 c も、同様にして 1 チップ上に形成する。

【0066】

副走査ビーム位置検知部 23 c は、棒状の光電検知部材で構成されており、副走査ビーム位置検知部 23 c の一端が、第 1 の主走査ビーム位置検知部 23 a の副走査方向の上側の端部に近接し、副走査ビーム位置検知部 23 c の他端が、第 2 の主走査ビーム位置検知部 23 b の副走査方向の下側の端部に近接するように、主走査方向及び副走査方向に対し、斜めに配置されている。

【0067】

すなわち、あるビームスポットが第 1 の主走査ビーム位置検知部 23 a で検知されてから副走査ビーム位置検知部 23 c で検知されるまでの時間と、副走査ビーム位置検知部 23 c で検知されてから第 2 の主走査ビーム位置検知部 23 b で検知されるまでの時間との関係により、そのレーザビームの副走査方向の位置を検出し得るようになされている。

【0068】

図 5 は、レジストレーション補正に関する構成を説明するために、図 1 に示した画像形成装置の搬送ベルトの近傍を抜き出した概略斜視図である。

【0069】

一对のレジストレーションセンサ 78 及び 80 は、搬送ベルト 52 の幅方向すなわち主走査方向 V に所定の間隔を置いて配置されている。なお、レジストレーションセンサ 78 及び 80 相互の中心を結ぶ線（仮想）は、好ましくは、画像形成部 50 B の感光体ドラム 58 B に、正確に平行に配置される。

【0070】

レジストレーションセンサ 78 及び 80 はそれぞれ、搬送ベルト 52 の主走査方向の両端のそれぞれに書き込まれたレジストレーション測定用画像を読み取るものである。

【0071】

なお、レジストレーション測定用画像の書込みについては、後述する処理回路における処理手順で説明するが、図 5 に示すように、主走査方向の各端部（主走査方向の画像領域外の領域）のそれぞれに、黒成分（B）については 2 個の模様を書き込まれ、他の色成分（Y、C、M）については 1 個の模様を書き込まれる。

【0072】

図 6 は、レジストレーションセンサ 78 及び 80 の概略断面図である（センサ 78 及び 80 は実質的に同一構成であるのでセンサ 78 を代表して示している）。

【0073】

レジストレーションセンサ 78 は、ハウジング 78 a、ハウジング 78 a の所定の位置に配置され、搬送ベルト 52 上の画像に所定の波長（少なくとも 450、550 及び 600 nm 近傍の波長）を含む光を照射する参照光光源 78 b、参照光光源 78 b から出射された光を搬送ベルト 52 上の画像上に集光させると共に、画像から反射された光を後述のフォトセンサ 78 d に結像させる凸レンズ 78 c、及び、凸レンズ 78 c により集光された画像からの反射光を検知して電気信号に変換するフォトセンサ（受光部）78 d などを

10

20

30

40

50

含んでいる。フォトセンサ（受光部）78dは、例えば、 $7\mu\text{m} \times 7\mu\text{m}$ 程度の受光面を有する。すなわち、フォトセンサ（受光部）78dは、図6にハッチングで示した極小のセンサであって、主走査方向に極小の幅のデータを読み取るものである。

【0074】

なお、光源78bからの光の上述した波長は、シアン（C）、イエロー（Y）及びマゼンタ（M）の各トナーの吸収スペクトラム分布のピーク波長であり、各トナーに対する検出感度を維持するために確保される。また、凸レンズ78cの横倍率は-1である。

【0075】

図7は、図1に示した画像形成装置100の画像形成動作を制御する処理回路の概略ブロック図である。図7は、主走査方向の画像形成時のタイミング制御に必要な情報を得るという観点から、光走査装置に関係する部分のみ図示している。

10

【0076】

処理回路は、後述する図8に示す手順に従って、黒用潜像を形成する2レーザビームのビーム間隔制御や、黒用レジストレーションと、イエロー、マゼンタ、シアンのカラー用レジストレーションなどを行っている。なお、図7で、点線は、潜像同士の相対位置を合わせるためのモードでのデータの流れを示している。実線は、画像書き込みの際のデータの流れを示している。

【0077】

画像形成装置100は、各色成分に対応するデータ制御部115Y、115M、115C、並びに、115B1及び115B2にバスラインを介して相互に接続されている画像データ制御部110を有している。

20

【0078】

この第1の実施形態の画像形成装置は、例えば、人間の視感度特性が他の色成分より高感度である黒成分については、少なくとも副走査方向の解像度を倍にすることもできる転写モードを有しており（例えば、黒成分が1200dpiであれば他の色成分は600dpi）、この倍の解像度を、黒成分のみ2レーザビームを適用することで実現する。すなわち、黒成分のみ他の成分の2倍のレーザビームを発光させている。

【0079】

そのため、データ制御部としても、黒成分のみ2個のデータ制御部115B1及び115B2が設けられている。

30

【0080】

画像データ制御部110は、画像制御CPUや主制御CPUを中心として構成されているものである。画像データ制御部110は、光走査装置以外の画像形成装置100の機械要素の動作や、電氣的要素に印加される電圧値又は電流量なども制御する。

【0081】

画像データ制御部110は、黒成分については、例えば、奇数ラインの黒画像データをデータ制御部115B1に与え、偶数ラインの黒画像データをデータ制御部115B2に与える。

【0082】

各データ制御部115（Y、M、C、B1及びB2）は、画像メモリや、遅延時間データ保持部などを内蔵し、入力された画像データを、動作説明で後述する遅延時間だけ遅延させたタイミングで、かつ、対応する画像クロック発生部119（Y、M、C及びB）が発生した画像クロックに基づいて、対応するレーザ駆動部116（Y、M、C、B1及びB2）に与えるものである。

40

【0083】

各画像クロック発生部119（Y、M、C及びB）は、例えば、VCO（電圧制御型発振器）で構成されており、画像クロックの周波数を、例えば、数%の範囲で可変し得るものである。なお、黒成分に係る第1及び第2のレーザビームLB1及びLB2を出射させるべく、黒成分に関し、2個のデータ制御部115B1及び115B2が設けられているが、画像クロック発生部としては、両データ制御部115B1及び115B2に共通の周

50

波数を提供し、位相のみ独立に制御可能な画像クロック発生部 1 1 9 B が設けられている。

【 0 0 8 4 】

各レーザ駆動部 1 1 6 (Y、M、C、B 1 及び B 2) は、入力された画像データに応じて、半導体レーザ (半導体レーザチップ) 3 (Y、M、C、B 1 及び B 2) を駆動するものである。なお、上述したように、黒成分に係る 2 個の半導体レーザチップ 3 B 1 及び 3 B 2 は、1 個の素子として構成されている。

【 0 0 8 5 】

水平同期用センサ 2 3 における一方の主走査ビーム位置検知部 2 3 b (2 3 a でも良い) の出力は、全てのデータ制御部 1 1 5 (Y、M、C、B 1 及び B 2) に水平同期基準として与えられるようになされている。

10

【 0 0 8 6 】

水平同期用センサ 2 3 における第 1 及び第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a 及び 2 3 b の出力は、ビーム相対位置制御部 1 2 1 に与えられるようになされている。

【 0 0 8 7 】

ビーム相対位置制御部 1 2 1 は、黒成分の 2 個のレーザビームの主走査方向での相対位置の情報を得るものであり、その情報は、黒用のデータ制御部 1 1 5 B 1 及び 1 1 5 B 2 に与えられるようになされている。

【 0 0 8 8 】

なお、信号線は省略しているが、水平同期用センサ 2 3 の出力 (第 1 及び第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a 及び 2 3 b の出力や、副走査ビーム位置検知部 2 3 c の出力) は、画像データ制御部 1 1 0 に与えられ、副走査方向の位置制御などに利用されるようになされている。第 1 の実施形態の特徴は、主走査方向のタイミング制御にあるため、副走査方向のタイミング制御に関しては、図 7 では、適宜省略している。

20

【 0 0 8 9 】

2 個のレジストレーションセンサ 7 8 及び 8 0 の出力は、レジストレーション相対位置演算部 1 1 7 に与えられる。レジストレーション相対位置演算部 1 1 7 は、同一水平走査線での 2 個のセンサ出力の相対位置を得るものであり、この出力は、レジストレーション制御部 1 1 8 に与えられる。

【 0 0 9 0 】

30

レジストレーション制御部 1 1 8 は、レジストレーション測定用画像データ保持部を内蔵し、レジストレーション測定用画像データを画像データ制御部 1 1 0 に引き渡してレジストレーション測定用画像を搬送ベルト 5 2 に転写させると共に、レジストレーション相対位置演算部 1 1 7 からの出力などに基づき、レジストレーション補正情報を形成するものである。レジストレーション制御部 1 1 8 は、一部のレジストレーション補正情報 (例えば、クロック周波数) は、画像クロック発生部 1 1 9 (Y、M、C 及び B) に与え、また、他のレジストレーション補正情報 (例えば、主走査方向の横ずれ量を補償するための遅延時間) は、データ制御部 1 1 5 (Y、M、C、B 1 及び B 2) に与えて、データ制御部 1 1 5 (Y、M、C、B 1 及び B 2) からの画像データの出力タイミングなどを調整させる。

40

【 0 0 9 1 】

次に、第 1 の実施形態の画像形成装置 1 0 0 による主走査方向のタイミング制御に係る動作を説明する。

【 0 0 9 2 】

画像形成装置 1 0 0 は、搬送ベルト 5 2 を介して搬送されている用紙 P 上に画像を形成する画像形成 (通常) モード、及び、搬送ベルト 5 2 上に直接画像を形成するレジストレーション補正 (調整) モード、場合によっては、さらに、黒マルチビームの入射順序判断だけを行うモードの 2 つ若しくは 3 つのモードで動作可能である。

【 0 0 9 3 】

一般的には、図 8 に示すように、レジストレーション補正モードの処理 (S 1 ~ S 3)

50

を行った後、画像形成モードでの画像書き込み処理（Ｓ４）に移行する。

【００９４】

この第１の実施形態の場合、レジストレーション補正モードの処理は、図８に示すように、黒マルチビームの入射順序の判断処理（Ｓ１）、黒マルチビームの倍率、主走査方向位置の調整処理（Ｓ２）、カラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整処理（Ｓ３）からなる。

【００９５】

図９は、黒マルチビームの入射順序の判断処理（Ｓ１）の詳細を示している。なお、この黒マルチビームの入射順序の判断処理では、他の色成分のレーザービームが出射されることはない。

10

【００９６】

まず、ビーム位置検知領域にて、黒用の第１及び第２のレーザービームＬＢ１及びＬＢ２を半導体レーザ３Ｂ１及び３Ｂ２より出射させ、水平同期用センサ２３における第１の主走査ビーム位置検知部２３ａが検知した時点ＴＫ０で（黒用の第１及び第２のレーザービームＬＢ１及びＬＢ２のいずれを検知したかは問われない）、第２のレーザービームＬＢ２の出射を停止し、時点ＴＫ０から、第１のレーザービームＬＢ１が水平同期用センサ２３における第２の主走査ビーム位置検知部２３ｂで検知されるまでの時間　ＴＫ１を計測する（Ｓ１０）。

【００９７】

次に、ビーム位置検知領域にて、黒用の第１及び第２のレーザービームＬＢ１及びＬＢ２を半導体レーザ３Ｂ１及び３Ｂ２より出射させ、水平同期用センサ２３における第１の主走査ビーム位置検知部２３ａが検知した時点ＴＫ０で（黒用の第１及び第２のレーザービームＬＢ１及びＬＢ２のいずれを検知したかは問われない）、第１のレーザービームＬＢ１の出射を停止し、時点ＴＫ０から、第２のレーザービームＬＢ２が水平同期用センサ２３における第２の主走査ビーム位置検知部２３ｂで検知されるまでの時間　ＴＫ２を計測する（Ｓ１１）。

20

【００９８】

そして、計測された２つの時間　ＴＫ１及び　ＴＫ２を比較し、黒用の第１及び第２のレーザービームＬＢ１及びＬＢ２のいずれが、水平同期用センサ２３における第２の主走査ビーム位置検知部２３ｂに先に到達するかを判断する（Ｓ１２）。

30

【００９９】

例えば、第１のレーザービームＬＢ１が、図１０に示すように、第２のレーザービームＬＢ２に比較して主走査方向に進んでいる場合であれば、処理Ｓ１０による時間　ＴＫ１は、第１のレーザービームＬＢ１が第１及び第２の主走査ビーム位置検知部２３ａ及び２３ｂ間を移動する時間となり、処理Ｓ１１による時間　ＴＫ２は、第２のレーザービームＬＢ２が図１０に示す位置から第２の主走査ビーム位置検知部２３ｂまでを移動する時間となり、時間　ＴＫ１の方が短い。同様に、第２のレーザービームＬＢ２が、第１のレーザービームＬＢ１に比較して主走査方向に進んでいる場合であれば、時間　ＴＫ２の方が短くなる。従って、先行するレーザービームＬＢ１又はＬＢ２を、時間　ＴＫ１及び　ＴＫ２の比較により特定することができる。

40

【０１００】

なお、以下の第１の実施形態の説明では、適宜、主走査方向に進んでいる方の黒レーザービームを先行黒レーザービームと呼び、主走査方向に遅れている方の黒レーザービームを後続黒レーザービームと呼ぶ。

【０１０１】

図１１は、黒マルチビームの倍率、主走査方向位置の調整処理の詳細を示している。

【０１０２】

まず、ビーム位置検知領域にて、先行黒レーザービームをそれ用の半導体レーザ３Ｂ１又は３Ｂ２から出射させ、他のレーザービーム（後続黒レーザービーム、及び、他の色成分のレーザービーム）の出射を停止し、先行黒レーザービームが水平同期用センサ２３における第１

50

の主走査ビーム位置検知部 2 3 a を通過する基準時間を計測し、また、後続黒レーザビームをそれ用の半導体レーザ 3 B 2 又は 3 B 1 から出射させ、他のレーザビーム（先行黒レーザビーム、及び、他の色成分のレーザビーム）の出射を停止し、後続黒レーザビームが水平同期用センサ 2 3 における第 1 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a を通過する基準時間を計測し、そして、先行黒レーザビーム及び後続黒レーザビームにより、それぞれの基準時間から、前回（又は初期）の設定マージン T_{K0} 後に、レジストレーション測定用画像の書込みを実行させる（S 2 0）。

【 0 1 0 3 】

また、ビーム位置検知領域にて、先行黒レーザビームをそれ用の半導体レーザ 3 B 1 又は 3 B 2 から出射させ、他のレーザビーム（後続黒レーザビーム、及び、他の色成分のレーザビーム）の出射を停止し、先行黒レーザビームが水平同期用センサ 2 3 における第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 b を通過する基準時間を計測し、また、後続黒レーザビームをそれ用の半導体レーザ 3 B 2 又は 3 B 1 から出射させ、他のレーザビーム（先行黒レーザビーム、及び、他の色成分のレーザビーム）の出射を停止し、後続黒レーザビームが水平同期用センサ 2 3 における第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 b を通過する基準時間を計測し、そして、先行黒レーザビーム及び後続黒レーザビームにより、それぞれの基準時間から、前回（又は初期）の設定マージン T_{K0} 後に、レジストレーション測定用画像の書込みを実行させる（S 2 1）。

【 0 1 0 4 】

これにより、図 5 に例示したように、黒成分（B）については、上流側及び下流側のそれぞれに、レジストレーション測定用画像として 2 個の模様が書き込まれ、一方の模様は、第 1 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a の位置を基準に書き込まれ、他方の模様は、第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 b の位置を基準に書き込まれる。

【 0 1 0 5 】

なお、レジストレーション補正モードは、機器の電源投入時や、所定の印字枚数毎、又は、温度変化が所定の量以上になった時点で行われ、このモードでは、カセット 7 0 から用紙 P を給送する送り出しローラ 7 2 及び定着装置 8 4 は停止され、搬送ベルト 5 2 への書込みが実行される。

【 0 1 0 6 】

図 1 2 は、主走査方向の上流側（下流側も同様）における黒成分についての 2 個の模様例を示す概略平面図である。

【 0 1 0 7 】

図 1 2 において、第 1 の模様 R B 1 は、第 1 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a の位置を基準に書き込まれたものであり、第 2 の模様 R B 2 は、第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 b の位置を基準に書き込まれたものである。各模様 R B 1、R B 2 はそれぞれ、主走査方向に伸びる模様部分 R B 1 a、R B 2 a と、その模様部分 R B 1 a、R B 2 a に対して鋭角の角度を有する模様部分 R B 1 b、R B 2 b とからなっている。なお、図 1 2 における副走査方向に伸びる直線 S L は、模様を構成しているものではなく、参考のために、レジストレーションセンサ 7 8（又は 8 0）が読み取っていく位置を示している。

【 0 1 0 8 】

なお、レジストレーションセンサ 7 8（又は 8 0）の出力から得た模様 R B 1 や R B 2 に関する距離 D B 1 や D B 2 から、主走査方向の倍率ずれや横ずれを検出可能である。

【 0 1 0 9 】

レジストレーション測定用画像の書込みが終了すると、2 個のレジストレーションセンサ 7 8 及び 8 0 での読み取りの時間差などを得、この時間差に基づいて、第 1 及び第 2 のレーザビーム L B 1、L B 2 の主走査方向でのずれ倍率や、主走査方向での横ずれ量を演算し、ずれ倍率に対応した画像クロック周波数を得ると共に、主走査方向での横ずれ量に対応した時間に上述した設定マージン T_{K0} を更新させる（S 2 2）。

【 0 1 1 0 】

そして、黒成分の画像クロック発生部 1 1 9 B に新たな画像クロック周波数を設定させ

10

20

30

40

50

(S23)、また、黒成分のデータ制御部115B1、115B2における遅延時間データ保持部に更新された設定マージン TK0を保持させる(S24)。

【0111】

以下、主走査方向でのずれ倍率や、主走査方向での横ずれ量などの演算方法の一例を説明する。

【0112】

図13は、主走査方向倍率と、書き出されたレジストレーション測定用画像との関係を示す概略平面図である。

【0113】

水平同期用センサ23における第1及び第2の主走査ビーム位置検知部23a及び23bを通過するタイミングを基準として、副走査方向1ドットにつき、主走査方向を1ドットずつずらして書き出した(主走査方向倍率1時)の2個の模様(レジストレーション測定用画像)R1a及びR1bは、同一水平ラインについては、第1及び第2の主走査ビーム位置検知部23a及び23b間の距離(図13では10ドット分としている)だけ離れ、副走査方向にも、それと同じ長さだけ離れている。

【0114】

仮に、主走査方向の倍率が1.5に変化したとすると、第1及び第2の主走査ビーム位置検知部23a及び23bを通過するタイミングを基準として、書き出した2個の模様(レジストレーション測定用画像)は、図13に白抜きドットで表した模様R1.5a及びR1.5bに変化する。主走査方向の倍率が1.5のときの2個の模様R1.5a及びR1.5bは、主走査方向の距離は、主走査方向の倍率が1のときと同様であるが、副走査方向の距離は、主走査方向の倍率が1のときの長さの2/3(=1÷1.5)となる。

【0115】

これらのことから、第1及び第2の主走査ビーム位置検知部23a及び23bを通過するタイミングを基準として、書き出した2個の模様の副走査方向の距離は、主走査方向の倍率に応じていることが分かる。副走査方向の距離は、レジストレーションセンサ78又は80の出力により捉えることができる。

【0116】

以下、数値を使って、主走査方向の倍率などを演算する方法を説明する。

【0117】

副走査方向のドット位置は、走査毎に、その解像度で決められる距離pだけ移動する。一方、主走査方向については、走査線の設計速度vs0で距離pだけ進む時間 $t = p / v_{s0}$ の時間を1周期とする、画像周波数 $1 / t$ の画像クロックに対し、副走査が1つ進む毎に、 x t だけずらした時間の時に半導体レーザ3B1及び3B2をオンし、レジストレーション測定用画像を書き込むものとする(は主走査方向の倍率であって図13の例では基本的には $= 1$)。

【0118】

ここで、主走査方向をy、副走査方向をzと置き、y0、z0を画像開始点とすると、副走査方向の位置zは $L \times p + z_0$ で表され、主走査方向の位置yは $v_{s0} \times L \times x \times t + y_0$ で表される。なお、Lは、レジストレーション測定用画像の模様におけるドットの順番を表す整数である。

【0119】

第1及び第2の主走査ビーム位置検知部23a及び23bを通過するタイミングを基準として、画像を書くと、各位置は、(1)式及び(2)式で表される。

【0120】

$$z_1 = L \times p + z_{10} \quad z_2 = L \times p + z_{20} \quad (1)$$

$$y_1 = v_{s0} \times L \times x \times t + y_{10}$$

$$y_2 = v_{s0} \times L \times x \times t + y_{20} \quad (2)$$

これらの(1)式及び(2)式から、Lを消去すると、(3)式が得られる。そして、(3)式を適用して、所定のyの位置(所定の主走査方向の位置)ymでのZ方向(副走査

10

20

30

40

50

方向)の間隔を求めると、(4)式が得られる。

【0121】

$$\begin{aligned} z_1 - z_{10} &= (y_1 - y_{10}) \times p / v_{s0} \times x \times t \\ z_2 - z_{20} &= (y_2 - y_{20}) \times p / v_{s0} \times x \times t \end{aligned}$$

(3)

$$\begin{aligned} z_2 - z_1 &= (y_m - y_{20}) \times p / v_{s0} \times x \times t + z_{20} \\ &\quad - (y_m - y_{10}) \times p / v_{s0} \times x \times t - z_{10} \\ &= (y_{10} - y_{20}) \times p / v_{s0} \times x \times t \\ &\quad + (z_{20} - z_{10}) \end{aligned}$$

(4)

10

仮に、温度の影響で、偏向後光学系に熱膨張や屈折率変化が起こったり、光源である半導体レーザに波長変化が起こったり、あるいは、偏向後光学系と像面との間の距離が変わったりして、レーザビームの走査速度が 倍になると、すなわち、 $v_s = x \times v_{s0}$ となると、(4)式の代わりに、(5)式が成立する。

【0122】

$$\begin{aligned} z_2 - z_1 &= (y_{10} - y_{20}) \times p / x \times v_{s0} \times x \times t \\ &\quad + (z_{20} - z_{10}) \end{aligned}$$

(5)

(5)式を本来の式である(4)式に合致させるためには、(5)式の t を $t / 20$ に置き換えれば良いことが分かる。言い換えると、画像クロックの周期を t から $t / 20$ に変更すれば良いことが分かる。

【0123】

(5)式の右边から(4)式の右边を引くと、設計値に対し、(6)式に示す距離 z だけずれてしまうことが分かる。

【0124】

$$\begin{aligned} z &= (y_{10} - y_{20}) \times p / x \times v_{s0} \times x \times t \\ &\quad - (y_{10} - y_{20}) \times p / v_{s0} \times x \times t \\ &= (1 / x - 1) \times (y_{10} - y_{20}) \times p \\ &\quad / v_{s0} \times x \times t \end{aligned}$$

(6)

この距離 z を、転写ベルト上の速度を v_p として、時間 t に直すと、(7)式が得られる。但し、(7)式は、上述した $t = p / v_{s0}$ の関係も利用して整理している。

【0125】

$$\begin{aligned} t &= z / v_p \\ &= (1 / x - 1) \times (y_{10} - y_{20}) \times p \\ &\quad / v_p \times v_{s0} \times x \times t \\ &= (1 / x - 1) \times (y_{10} - y_{20}) / v_p \times x \end{aligned}$$

(7)

この(7)式を $1 / x$ について解くと、下記の(8)式が得られ、所定の y 方向、すなわち、主走査方向位置の一点で、このパターンが通過する時間の設計値とのずれ t が分かれば、画像クロックの一周期の時間を、(8)式で求められる倍率 $(1 / x)$ 倍すれば良いことが分かる(画像クロックの周波数としては、(8)式の逆数倍、すなわち、 x 倍すれば良い)。

【0126】

$$1 / x = v_p \times t / (y_{10} - y_{20}) + 1$$

(8)

(8)式から明らかなように、時間 t は、主走査方向の位置 (y_m) に依存しないため、レジストレーションセンサ 78 及び 80 の位置が不正確でも、正確に、倍率を計測することができる。

【0127】

実際のレジストレーション測定用画像は、同じ副走査方向位置では、異なる検知位置(第1及び第2の主走査ビーム位置検知部 23a 及び 23b の位置)で光線を検知したタイミングを基準とした画像を書き込めないため、始めに、第1の主走査ビーム位置検知部 2

50

3 aを光線が通過した時点に基づいたレジストレーション測定用画像を書き込み、その次に、第2の主走査ビーム位置検知部23 bを光線が通過した時点に基づいた、レジストレーション測定用画像を書き込む。その結果、上述した図12に示すような模様RB1、RB2が書き込まれる。

【0128】

走査線の傾き量は、図12における本来ならば主走査方向にまっすぐ伸びる模様部分RB1 a、RB2 aのパターンを、主走査方向の上流、下流側で作像し、2箇所のレジストレーションセンサ78及び80で測定し、その検知時間のずれから測定する。

【0129】

また、副走査方向のタイミングずれも、図12における主走査方向にまっすぐ伸びる模様部分RB1 a、RB2 aのパターンの読み取りタイミングから検知できる。

10

【0130】

主走査方向の横ずれ量は、図12における主走査方向及び副走査方向に傾いている模様部分RB1 b、RB2 bのパターンを、主走査方向の上流、下流側で測定して求めることができる。

【0131】

図14は、図8におけるカラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整処理の詳細を示している。

【0132】

まず、ビーム位置検知領域にて、先行黒レーザビームをそれ用の半導体レーザ3B1又は3B2から出射させ、他のレーザビーム（後続黒レーザビーム、及び、他の色成分のレーザビーム）の出射を停止し、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23 aが先行黒レーザビームを検知した時点から、前回（又は初期）の設定マージンTY0、TM0、TC0後に、イエロー用レーザビーム、マゼンタ用レーザビーム、シアン用レーザビームによって、各色用のレジストレーション測定用画像を書込む（S30）。

20

【0133】

なお、先行黒レーザビームは、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23 aで検知された時点で出射が停止される。また、各色用のレジストレーション測定用画像として、例えば、図12に示した模様RB1と同様なものを書き込む。

30

【0134】

そして、2個のレジストレーションセンサ78及び80での読み取りの時間差を得、この時間差に基づいて、イエロー用レーザビーム、マゼンタ用レーザビーム、シアン用レーザビームの主走査方向でのずれ倍率や、主走査方向での横ずれ量を演算し、ずれ倍率に対応した画像クロック周波数を得ると共に、主走査方向での横ずれ量に対応した時間に上述した設定マージンTY0、TM0、TC0を更新させる（S31）。

【0135】

そして、イエロー用、マゼンタ用、シアンの画像クロック発生部119Y、119M、119Cに新たな画像クロック周波数を設定させ（S32）、また、イエロー用、マゼンタ用、シアンのデータ制御部115Y、115M、115Cにおける遅延時間データ保持部に更新された設定マージンTY0、TM0、TC0を保持させる（S33）。

40

【0136】

以上のように、イエロー用、マゼンタ用、シアン用のレジストレーション測定用画像も、先行黒レーザビームを第1の主走査ビーム位置検知部23 aが検知した時点に基づいて書き込まれる。

【0137】

以上のようなレジストレーション補正モード（図8のS1～S3）の処理後に移行される、画像形成モードでの処理（画像書き込み）では、図15に示すようなタイミング制御を行う。

【0138】

50

黒用やカラー用の画像クロックの周波数は、上述したレジストレーション補正モードで決定されたものに設定する（S40）。

【0139】

ビーム位置検知領域にて、先行黒レーザビームを出射させ、他のレーザビームの出射を停止し、先行黒レーザビームを水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点で、先行黒レーザビームの出射を停止し、後続黒レーザビームを出射させ、そして、先行黒レーザビーム、イエロー用レーザビーム、マゼンタ用レーザビーム、シアン用レーザビームはそれぞれ、検知時点から設定マージン TK0、TY0、TM0、TC0後に画像を書き込み、後続黒レーザビームは、それが第1の主走査ビーム位置検知部23aで検知された時点から設定マージン TK0後に画像を書き込む（S41）。

10

【0140】

以上のように、第1の実施形態においては、カラー用レーザビームに関しては、先行黒レーザビームの水平同期タイミングを基準に画像書き込みが実行される。また、先行黒レーザビーム及び後続黒レーザビームに関しては、それぞれ、自己の水平同期タイミングを基準に画像書き込みが実行される。

【0141】

第1の実施形態の光走査装置及び画像形成装置によれば、以下の効果を奏することができる。

【0142】

20

第1の実施形態によれば、黒用のレーザビームだけを水平同期用センサに到達させる構成としたので、同じ偏向後光学系を用いた場合には、画像有効画角（領域）を従来より広くとることができ、又は、同じ画像有効画角（領域）を確保するには、実質的に性能を確保しなければいけない偏向角を従来に比べ小さくでき、結像用の光学素子や多面鏡本体（回転多面鏡）の寸法を小さくすることができる。

【0143】

また、第1の実施形態によれば、図16に示すように、主走査方向の画像領域外の領域としては、黒用のレーザビームを水平同期用センサに導く分だけが必要であり、光偏向装置の多面鏡本体による偏向角を小さくすることができる。

【0144】

30

又は、偏向角を従来と同様にしたならば、その偏向角における本来の画像形成に供する角度を大きくとることができる。

【0145】

偏向角を小さくした場合には、結像光学素子として性能を確保しなければいけない領域も小さくなり、全体での結像特性等の確保が容易になると共に、結像用の光学素子や多面鏡本体の寸法も小さくできる。

【0146】

第1の実施形態のように、黒用のレーザビームだけを水平同期用センサに導き、他の色成分についても、黒用のレーザビームを水平同期用センサが検知した時点を基準として、画像形成を行っても、實際上問題となることはない。

40

【0147】

すなわち、複数のレーザビームで1つの像を形成する場合（第1の実施形態における黒用の2つのレーザビームによる黒画像を形成する場合に相当）、レーザビーム間の相対位置が10 μm より大きいと、副走査方向の直線のぎざぎざが、人の目で感じられることが感応試験より分かった。これに対して、色成分が異なる像同士を重ね合わせてカラーの画像を形成した際、各色成分の画像同士のずれ量が85 μm より大きいと、色ずれとしての許容範囲を超えるということが感応試験より分かっている。

【0148】

このため、1つの潜像（黒用の像）を形成する複数レーザビームのビーム間ピッチずれを10 μm 以下、異なる潜像を形成するビーム同士の位置ずれは、85 μm 以下とする必

50

要がある。

【0149】

第1の実施形態によれば、同一画像を形成する黒用の2個のレーザビームはそれぞれ、水平同期用センサに検知させ、その検知時点を基準として画像形成させるので、ビーム間ピッチずれを10 μm 以下に抑えることができる。他の色成分については、黒用のレーザビームを水平同期用センサが検知した時点を基準として、画像形成しているが、黒用のレーザビームとその色成分のレーザビームとの位置ずれは85 μm まで許容されているので、レジストレーションセンサでの読み取り時間差に基づく制御により、この精度を容易に達成することができる。

【0150】

實際上、1つの偏向面（又は、一体に加工された偏向面）にて、複数の光線を偏向する場合には（十分に偏向面の平面度がでていれば）、複数ビームの相対位置は、面毎に変動することはなく、これにより、上記の画像書き込み処理により、許容ビーム間ピッチを実現できる。

【0151】

ただし、黒用のビームで、センサへの入射順序がひんばんに入れかわる可能性のある場合（LDや有限レンズの熱変形などの影響でこのようなことも起こり得る）、処理S1の黒マルチビーム入射順序判断は、紙間のタイミング毎に行い、先行ビームを紙間毎に定義し直しても良い。

【0152】

なお、レジストレーション補正モードの処理においては、多面鏡本体を1回転させ、各偏向面でのレジストレーション補正情報の平均などによって、保持しておくレジストレーション補正情報を得るようにしても良い。

【0153】

1つの色成分の潜像を、複数のビームで書き込む光線についても、主走査方向の画像領域外で、全てのレーザビームのタイミングを測定せず、副走査方向の画像領域外で測定して保持しておくようにしても良い（後述する第2の実施形態参照）。

【0154】

上記第1の実施形態によれば、黒マルチビームの倍率、主走査方向位置の調整処理をカラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整処理に先駆けて行っているため、これを基準として、カラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整を適切に行うことができる。

【0155】

基準となっている黒用のレーザビームに関しても、レジストレーションデータ取得時に、倍率、位置ずれ等があることが分かれば、これを補正しておく必要があるが、仮に、カラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整を、黒マルチビームの倍率、主走査方向位置の調整より先に行った場合には、カラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整時に射出されている黒マルチビームの倍率、主走査方向位置が適切でないことも生じており、カラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整も正しくなされないことになる。

【0156】

図8は、主走査方向の倍率、位置の調整の面から処理を書き出したが、他の調整も、含めた順序を記述すれば、以下の順序が好ましい。すなわち、基準ビームを含む光線群に対し、倍率補正、主ノ副走査方向位置ずれ補正、走査線傾き補正を行い、その後で、他ビームの倍率補正、主ノ副走査方向位置ずれ補正、走査線傾き補正を行うことが好ましい。

【0157】

また、黒用の2個のレーザビームは、共通な画像クロックにより出射制御されるので、この点でも、ビーム間ピッチずれを10 μm 以下に抑えることができる。

【0158】

さらに、第1の実施形態によれば、水平同期用センサとして、主走査方向に所定距離だけ離間している2個の主走査ビーム位置検知部23a及び23bを有するものを適用し、黒用のレジストレーション測定用画像として、主走査方向にMドット移動するとき副走査

10

20

30

40

50

方向にNドット移動する内容のものを適用し、一方の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点を基準としたものと、他方の主走査ビーム位置検知部23bが検知した時点を基準としたものの2画像を書き込み、そのレジストレーション測定用画像をレジストレーションセンサ78及び80が読み取ったデータに基づき、上述した演算によって、主走査方向の倍率ずれを得るようにしたので、レジストレーションセンサ78及び80の取り付け位置の精度が低くても、主走査方向の倍率ずれを高精度に検出することができる。

【0159】

偏向後光学系による感光体ドラム上への露光の主走査方向に関し、(I)温度変化によりレーザビームの波長がずれ、主走査方向の倍率がずれたり、(II)光学部品、ハウジング、装置内位置決め部品等の熱膨張により主走査方向の倍率がずれたり、(III)感光体ドラムの交換等により光学素子とドラム間ピッチがずれ、主走査方向の倍率がずれたりしてしまう。この主走査方向の倍率ずれは、水平同期用センサの位置を基準として、全域でほぼ同じ割合で起こる。

【0160】

従来の2個のレジストレーションセンサの出力により、主走査方向の倍率を測定して、それを画像クロックにより補正する方法では、レジストレーションセンサ間隔が、初期にずれてしまっていたり、途中からずれてしまったりすると、測定される主走査方向倍率が、正しいものでなくなってしまう、(I)~(III)の要因で実際にずれが発生しているのか、それともレジストレーションセンサ位置がずれているのかを見分けることができず、かえってずれた倍率にすることもあった。

【0161】

一方、第1の実施形態では、レジストレーションセンサの取り付け位置(の精度)を問題とすることなく、主走査方向の倍率ずれを検出できるので、(I)~(III)の要因による主走査方向の倍率ずれを検出でき、その倍率ずれを適切に補償することができる。

【0162】

(第2の実施形態)

次に、図面を用いて、本発明の光走査装置及び画像形成装置の第2の実施形態について、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0163】

第2の実施形態に係る転写型カラー画像形成装置の全体構成(図1参照)や、光走査装置の構成(図2及び図3参照)や、水平同期用センサの詳細構成(図4参照)や、レジストレーションセンサの内部構成(図6参照)や、画像形成動作を制御する処理回路(図7参照)などは、第1の実施形態と同様である。

【0164】

第2の実施形態は、レジストレーション補正モードの処理や画像形成モードでのタイミング設定処理の内容などが、第1の実施形態とは異なっている。なお、第1の実施形態では、全ての黒マルチビームの書き出しタイミングは、常に、水平同期センサの信号を元に決められていたが、第2の実施形態では、画像領域外で、黒マルチビームの相対的なタイミングを計測し、画像形成中には、黒マルチビームの一番先行するビームが水平同期センサに入る時間のみを検知し、他のビームは画像領域外で計測された相対的なタイミングと、黒マルチビームの中の一つ先行するビームが水平同期センサに入る時間から動作タイミングが決定される。

【0165】

図17は、第2の実施形態でレジストレーション補正モードの処理を実行するタイミングを説明する図面である。

【0166】

感光体ドラム面を副走査方向に無限の長さの平面と仮定した被転写媒体(被走査面)の場合、図17のイメージ図に示すように、主走査方向及び副走査方向に、画像領域外の領域が存在し、第2の実施形態は、副走査方向の画像領域外の領域のタイミング(期間)でレジストレーション補正モードの処理を行う。各色間の補正は所定のタイミングで行い、

複数のビームでの潜像を形成する際の補正のみを紙間で行ってもよい。副走査方向の画像領域外の領域は、電源立ち上げ時直後や、用紙と用紙の間の時間等に対応する領域である。

【 0 1 6 7 】

図 1 8 は、副走査方向の画像領域外の領域で行われるレジストレーション補正モードの処理と、副走査方向の画像領域で行われる画像形成モードの処理との流れを示すフローチャートである。

【 0 1 6 8 】

レジストレーション補正モードの処理 (S 5 ~ S 7) を行った後、画像形成モードでの処理 (S 8) に移行する。第 2 の実施形態の場合、かかる処理を繰り返しても良い。また、1 回の転写起動では、レジストレーション補正モードの処理を 1 回だけ行っても良い。さらには、連続転写が起動された場合に、レジストレーション補正モードの処理を行った後、所定回の転写が実行された後、次のレジストレーション補正モードの処理を行うようにして、黒マルチビームタイミング決定処理 (S 5) のみを、各画像書き込みの間 (紙間) で行っても良い。

【 0 1 6 9 】

この第 2 の実施形態の場合、第 1 の実施形態の黒マルチビーム入射順序の判断処理 (S 1) に代えて、黒マルチビームタイミング決定の処理がなされる。

【 0 1 7 0 】

第 2 の実施形態でのサブフローチャートは第 1 の実施形態と異なるので詳細に説明をする。

【 0 1 7 1 】

図 1 9 は、黒マルチビームのタイミング決定処理 (S 5) の詳細を示している。なお、この黒マルチビームのタイミング決定処理では、他の色成分のレーザビームが出射されることはない。

【 0 1 7 2 】

まず、ビーム位置検知領域にて、黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ 2 3 における第 1 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a が検知した時点 TK0 で (第 1 及び第 2 のレーザビームのどちらを検知したかは問われない)、第 2 のレーザビームの出射を停止し、時点 TK0 から、第 1 のレーザビームが水平同期用センサ 2 3 における第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 b で検知されるまでの時間 TK1 を計測する (S 5 0)

【 0 1 7 3 】

また、ビーム位置検知領域にて、黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ 2 3 における第 1 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a が検知した時点 TK0 で (第 1 及び第 2 のレーザビームのどちらを検知したかは問われない)、第 1 のレーザビームの出射を停止し、時点 TK0 から、第 2 のレーザビームが水平同期用センサ 2 3 における第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 b で検知されるまでの時間 TK2 を計測する (S 5 1)

【 0 1 7 4 】

そして、黒用の第 1 のレーザビームに係るデータ制御部 1 1 5 B 1 の遅延時間データ保持部の初期 (又は前回) 設定マージン TK0 はそのままとし、黒用の第 2 のレーザビームに係るデータ制御部 1 1 5 B 2 の遅延時間データ保持部には、計測された時間によって定まる設定マージン $TK0 + TK2 - TK1$ を保持させる (S 5 2)。

【 0 1 7 5 】

なお、黒用の第 2 のレーザビームに係る設定マージン $TK0 + TK2 - TK1$ における $TK2 - TK1$ は、黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームの主走査方向の時間差 (ビーム間ピッチ) になっており、黒用の第 2 のレーザビームに係る設定マージンは、この時間差分だけ初期 (又は前回) 設定マージン TK0 を修正したものとなっている。

【 0 1 7 6 】

また、この第2の実施形態の場合、第1の実施形態とは異なり、黒用の第1及び第2のレーザビームを共にオンしたときに、水平同期用センサ23の第1の主走査ビーム位置検知部23aにどちらに先に到達するかの特定は行なわれないが、先に到達するレーザビームが、主走査方向のタイミングの基準ビームとなっている。

【0177】

図20は、第2の実施形態での黒マルチビームの倍率、主走査方向位置の調整処理の詳細を示している。黒マルチビームの倍率、主走査方向位置の調整処理を、カラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整処理より先に行っている理由は、第1の実施形態で説明した理由による。

【0178】

まず、ビーム位置検知領域にて、黒用の第1及び第2のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点から（黒用の第1及び第2のレーザビームのどちらを検知したかは問われない）、黒用の第1のレーザビームについては初期（又は前回）設定マージン $TK0$ だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込み、黒用の第2のレーザビームについては設定マージン $TK0 + TK2 - TK1$ だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込む（S60）。

【0179】

また、ビーム位置検知領域にて、黒用の第1及び第2のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ23における第2の主走査ビーム位置検知部23bが検知した時点から（黒用の第1及び第2のレーザビームのどちらを検知したかは問われない）、黒用の第1のレーザビームについては初期（又は前回）設定マージン $TK0$ だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込み、黒用の第2のレーザビームについては設定マージン $TK0 + TK2 - TK1$ だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込む（S61）。

【0180】

以上の処理により、黒用の第1及び第2のレーザビームに関しても、水平同期用センサ23における第1及び第2の主走査ビーム位置検知部23a及び23bを基準とした上流、下流のそれぞれに2個のレジストレーション測定用画像が書き込まれる。これら4個のレジストレーション測定用画像のうち、第1の主走査ビーム位置検知部23aを基準にした画像と、第2の主走査ビーム位置検知部23bを基準にした2つずつの画像は、副走査方向に離間して書き込まれる（図12参照）。また、その模様は、上述した図12に示すようなものとする。

【0181】

その後、2個のレジストレーションセンサ78及び80での読み取りの時間差を得、この時間差に基づいて、黒用の第1及び第2のレーザビームの主走査方向でのずれ倍率や、主走査方向での横ずれ量を演算し、ずれ倍率に対応した画像クロック周波数を得ると共に、主走査方向での横ずれ量に対応した時間に上述した設定マージン $TK0$ を更新させ、また、黒用の第1及び第2のレーザビームの主走査方向の時間差 $TK2 - TK1$ に対応するデータ（例えばクロック数及び位相データ）も更新させる（S62）。

【0182】

そして、黒成分の画像クロック発生部119Bに新たな画像クロック周波数を設定させ（S63）、また、黒成分のデータ制御部115B1、115B2における遅延時間データ保持部に更新された設定マージン $TK0$ 、 $TK0 + TK2 - TK1$ に対応するデータを保持させる（S64）。

【0183】

図21は、図18におけるカラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整処理の詳細を示している。

【0184】

まず、ビーム位置検知領域にて、黒用の第1及び第2のレーザビームを出射させ、他の

10

20

30

40

50

色成分のレーザビームの出射を停止し、水平同期用センサ 23 における第 1 の主走査ビーム位置検知部 23a が検知した時点から（黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームのどちらを検知したかは問われない）、前回（又は初期）の設定マージン TY_0 、 TM_0 、 TC_0 後に、イエロー用レーザビーム、マゼンタ用レーザビーム、シアン用レーザビームによって、各色用のレジストレーション測定用画像を書込む（S70）。なお、黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームは、水平同期用センサ 23 における第 1 の主走査ビーム位置検知部 23a で検知された時点で出射が停止される。また、各色用のレジストレーション測定用画像として、例えば、図 12 に示した模様 RB1 と同様なものを書き込む。

【0185】

そして、2 個のレジストレーションセンサ 78 及び 80 での読み取りの時間差を得、この時間差に基づいて、イエロー用レーザビーム、マゼンタ用レーザビーム、シアン用レーザビームの主走査方向でのずれ倍率や、主走査方向での横ずれ量を演算し、ずれ倍率に対応した画像クロック周波数を得ると共に、主走査方向での横ずれ量に対応した時間に上述した設定マージン TY_0 、 TM_0 、 TC_0 を更新させる（S71）。

【0186】

そして、イエロー用、マゼンタ用、シアンの画像クロック発生部 119Y、119M、119C に新たな画像クロック周波数を設定させ（S72）、また、イエロー用、マゼンタ用、シアンのデータ制御部 115Y、115M、115C における遅延時間データ保持部に更新された設定マージン TY_0 、 TM_0 、 TC_0 を保持させる（S73）。

【0187】

以上のようなレジストレーション補正モード（図 18 の S5 ~ S7）の処理後に移行される、画像形成モードでの処理（画像書き込み）では、図 22 に示すようなタイミング制御を行う。なお、画像形成モードでの処理は、副走査方向の画像領域において実行される。

【0188】

黒用やカラー用の画像クロックの周波数は、上述したレジストレーション補正モードで決定されたものに設定する（S80）。

【0189】

ビーム位置検知領域にて、黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームを出射させ、他の色成分のレーザビームの出射を停止し、水平同期用センサ 23 における第 1 の主走査ビーム位置検知部 23a が検知した時点で（黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームのどちらを検知したかは問われない）、黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームの出射を停止させ、そして、黒用の第 1 のレーザビーム、第 2 のレーザビーム、イエロー用レーザビーム、マゼンタ用レーザビーム、シアン用レーザビームはそれぞれ、検知時点から設定マージン TK_0 、 $TK_0 + TK_2 - TK_1$ 、 TY_0 、 TM_0 、 TC_0 後に画像を書き込む（S81）。

【0190】

以上のように、第 2 の実施形態においては、全てのレーザビームに関し、黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームの先行する方の水平同期タイミングを基準に画像書き込みが実行される。

【0191】

第 2 の実施形態の光走査装置及び画像形成装置によっても、同じ偏向後光学系を用いた場合には、画像有効画角（領域）を従来より広くとることができ、又は、同じ画像有効画角（領域）を確保するには、実質的に性能を確保しなければいけない偏向角を従来に比べ小さくでき、結像用の光学素子や多面鏡本体（回転多面鏡）の寸法を小さくすることができる。

【0192】

また、黒用のレーザビームだけを水平同期用センサに導き、他の色成分について、黒用のレーザビームを水平同期用センサが検知した時点を経験として、画像形成を行っても、実際上十分な画質を確保することができる。

【0193】

さらに、レジストレーションセンサ 78 及び 80 の取り付け位置の精度が低くても、主走査方向の倍率ずれを高精度に検出することができ、その倍率ずれを適切に補償することができる。

【0194】

さらにまた、副走査方向の画像領域外の領域でレジストレーション補正モードの処理を行うようにしたので、画像形成中は、イエロー、マゼンタ、シアン用の水平同期信号の検知及び処理を実行しなくて良く、主走査方向の画像領域を従来より相対的に広くとることができる。また、黒用のレーザビームだけを水平同期用センサに導いて黒マルチビームのタイミング決定の処理を行うに際しても、これを画像形成外の時間に行うことにより、時間的な余裕を以て、処理することができる。これにより、黒マルチビームタイミングを決定する際に、周期的な変動が出やすい偏向器の 1 回転の間の平均を取る等の処理を行うこともできる。

10

【0195】

多面鏡本体（回転多面鏡）の 1 つの偏向面（反射面）、又は、一体に加工された偏向面にて、複数の光線を偏向する場合には、（十分に偏向面の平面度がでていれば）複数ビームの相対位置は、面毎に変動することはない。このことを利用し、副走査方向画像領域内では、基準となるレーザビーム 1 つのみを検知し、他のレーザビームについては、副走査方向画像領域外で、基準レーザビームとの関係を求めておき、そのデータを活用して、発光タイミングを決めようというものである。これにより、1 つの偏向面、又は、一体で加工された偏向面で走査される間に、主走査方向画像領域外で、全てのレーザビームのタイミングを測定する必要がなくなり、副走査方向画像領域外で、複数の偏向面で走査されている間に、主走査方向ではほぼ同じ場所で、順次、各レーザビーム毎のタイミングを測定し、これを補正するための各レーザビームに対する値を保持する。

20

【0196】

（第 3 の実施形態）

次に、図面を用いて、本発明の光走査装置及び画像形成装置の第 3 の実施形態について説明する。

【0197】

第 3 の実施形態は、黒用のレーザビームが 4 本、イエロー、マゼンタ、シアン用のレーザビームがそれぞれ 2 本である点が、第 1 の実施形態と大きく異なっている点である。第 3 の実施形態は、それぞれの潜像が、複数本のレーザビームで走査されるため、それぞれのレーザビームを、1 つの水平同期用センサを通せるようにして、1 つの潜像を形成するビーム同士の精度を確保しようとしたものである。

30

【0198】

第 3 の実施形態の画像形成装置も、その全体構成は、上述した図 1 に示す構成と同様な構成を有しており、その説明は省略する。

【0199】

図 23 及び図 24 は、第 1 の実施形態に係る図 2 及び図 3 に対応する図面であり、第 1 の実施形態との同一、対応部分には同一符号を付して示し、説明を省略する。

【0200】

黒、イエロー、マゼンタ、シアン用の光源 3（B、Y、M、C）は、全て半導体レーザアレイとなっており、黒用の半導体レーザアレイ 3B は 4 個の発光点を有し、カラー用の各半導体レーザアレイ 3Y、3M、3C はそれぞれ 2 個の発光点を有する。

40

【0201】

第 3 の実施形態の場合、水平同期用折り返しミラー 25 には、全ての色成分のレーザビームが入射されるようになされており、水平同期用センサ 23 に、全ての色成分のレーザビームを反射させて入射させるようになされている。

【0202】

そのため、偏向後光学系（結像光学系）30 を通過したカラー用のレーザビームを分離するための第 1 の折り返しミラー 33Y、33M、33C はそれぞれ、図 25 に示すよう

50

に、主走査方向の上流側がレーザビームを透過させる透過部 33-1 となっており、その他の部分が反射部（アルミミラー蒸着部）33-2 となっている。第 1 の折り返しミラー 33Y、33M、33C の反射部 33-2 をアルミニウムの蒸着により作成する際に、透過部 33-1 となる部分をテープなどでマスキングすることにより、図 25 に示す第 1 の折り返しミラー 33Y、33M、33C を作成できる。

【0203】

水平同期用折り返しミラー 25 は、図 26 に示すように、各色成分に対応した 4 枚の平面ミラー 25B、25Y、25M、25C からなる。4 枚の平面ミラー 25B、25Y、25M、25C は、主走査方向の反射角はほぼ同じであり、副走査方向の反射角が異なっており、副走査方向の反射角は、各色成分のレーザビームがその像面相当の位置で 1 点で交差するように設定されている。すなわち、多面鏡本体 52a が同じ振り角の際に、全ての色成分のレーザビームが水平同期用センサ 23 上のほぼ同じ位置（上記交差点に相当）に到達するようにしている。

10

【0204】

図 27 は、第 3 の実施形態の画像形成装置の画像形成動作を制御する処理回路の概略ブロック図であり、第 1 の実施形態に係る図 7 と対応する図面である。なお、図 27 では、図が複雑になるため、マゼンタ、シアン構成部分は省いているが、これは、イエローと同じ構成となっている。

【0205】

黒用には、4 系統のデータ制御部 115B1 ~ 115B4、レーザ駆動部 116B1 ~ 116B4、半導体レーザ 3B1 ~ 3B4 が設けられ、画像クロック発生部 119B は 4 系統に共通に設けられており、また、第 1 の実施形態と同様に、ビーム相対位置制御部 121B も設けられている。

20

【0206】

イエロー用には、2 系統のデータ制御部 115Y1、115Y2、レーザ駆動部 116Y1、116Y2、半導体レーザ 3Y1、3Y2 が設けられ、画像クロック発生部 119Y は 2 系統に共通に設けられ、また、ビーム相対位置制御部 121Y も設けられている。

【0207】

その他の構成要素は、第 1 の実施形態の処理回路（図 7 参照）と同様である。

【0208】

図 28 は、第 3 の実施形態のレジストレーション補正モード及び画像形成モードのタイミング制御処理の流れを示すフローチャートである。

30

【0209】

図 28 は、黒用、イエロー用、マゼンタ用、シアン用の潜像をそれぞれ形成する全レーザビームに対するタイミングのずれ量をそれぞれの第 1 のレーザビームに対して算出し、次に、黒のレジストレーション測定用画像にて絶対倍率（画像クロック発生部の値設定）、書き出し位置を補正し、他の色成分については、レジストレーションセンサの読み値に従って、黒成分とのずれが発生しないように、絶対倍率（画像クロック発生部の値設定）、書き出し位置を補正し、各潜像を形成するレーザビームに対する遅延量に対してその補正量を加えることとする流れを示している。

40

【0210】

第 3 の実施形態の画像形成装置は、レジストレーション補正モードにおいて、黒マルチビームのタイミング決定処理（S90）、イエローマルチビームのタイミング決定処理（S91）、マゼンタマルチビームのタイミング決定処理（S92）、シアンマルチビームのタイミング決定処理（S93）、黒マルチビームの倍率、主走査方向の位置の調整処理（S94）、カラー用ビームの倍率、主走査方向の位置の調整処理（S95）を行い、その後、画像形成モードでの画像書き込み処理（S96）を行う。

【0211】

図 29 は、図 28 の黒マルチビームのタイミング決定処理（S90）の詳細を示すフローチャートである。なお、この黒マルチビームのタイミング決定処理では、他の色成分の

50

レーザビームが出射されることはない。

【0212】

まず、ビーム位置検知領域にて、黒用の第1～第4のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点TK0で（黒用の第1、第2、第3、第4のレーザビームのいずれを検知したかは問われない）、第1のレーザビームの出射だけを継続し、時点TK0から、第1のレーザビームが水平同期用センサ23における第2の主走査ビーム位置検知部23bで検知されるまでの時間TK1を計測する（S900）。

【0213】

また、ビーム位置検知領域にて、黒用の第1～第4のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点TK0で、第2のレーザビームだけ出射を継続し、時点TK0から、第2のレーザビームが水平同期用センサ23における第2の主走査ビーム位置検知部23bで検知されるまでの時間TK2を計測する（S901）。

【0214】

そして、黒用の第1のレーザビームに係るデータ制御部115B1の遅延時間データ保持部の初期（又は前回）設定マージンTK0はそのままとし、黒用の第2のレーザビームに係るデータ制御部115B2の遅延時間データ保持部には、計測された時間によって定まる設定マージン $TK0 + TK2 - TK1$ を保持させる（S902）。なお、黒用の第2のレーザビームに係る設定マージン $TK0 + TK2 - TK1$ における $TK2 - TK1$ は、黒用の第1及び第2のレーザビームの主走査方向の時間差になっており、黒用の第2のレーザビームに係る設定マージンは、この時間差分だけ初期（又は前回）設定マージンTK0を修正したものとなっている。

【0215】

また、ビーム位置検知領域にて、黒用の第1～第4のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点TK0で、第3のレーザビームの出射だけを継続し、時点TK0から、第3のレーザビームが水平同期用センサ23における第2の主走査ビーム位置検知部23bで検知されるまでの時間TK3を計測する（S903）。

【0216】

そして、黒用の第3のレーザビームに係るデータ制御部115B3の遅延時間データ保持部には、計測された時間によって定まる設定マージン $TK0 + TK3 - TK1$ を保持させる（S904）。なお、黒用の第3のレーザビームに係る設定マージン $TK0 + TK3 - TK1$ における $TK3 - TK1$ は、黒用の第1及び第3のレーザビームの主走査方向の時間差になっており、黒用の第3のレーザビームに係る設定マージンは、この時間差分だけ初期（又は前回）設定マージンTK0を修正したものとなっている。

【0217】

さらに、ビーム位置検知領域にて、黒用の第1～第4のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点TK0で、第4のレーザビームの出射だけを継続し、時点TK0から、第4のレーザビームが水平同期用センサ23における第2の主走査ビーム位置検知部23bで検知されるまでの時間TK4を計測する（S905）。

【0218】

そして、黒用の第4のレーザビームに係るデータ制御部115B4の遅延時間データ保持部には、計測された時間によって定まる設定マージン $TK0 + TK4 - TK1$ を保持させる（S906）。なお、黒用の第4のレーザビームに係る設定マージン $TK0 + TK4 - TK1$ における $TK4 - TK1$ は、黒用の第1及び第4のレーザビームの主走査方向の時間差になっており、黒用の第4のレーザビームに係る設定マージンは、この時間差分だけ初期（又は前回）設定マージンTK0を修正したものとなっている。

【0219】

10

20

30

40

50

この第3の実施形態の場合、黒用の第1～第4のレーザビームのうち、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aに最も早く到達するのが基準ビームとなっている。なお、その基準ビームが、黒用の第1～第4のレーザビームのいずれであるかの特定は行われていない。

【0220】

図30は、図28のイエローマルチビームのタイミング決定処理(S91)の詳細を示すフローチャートである。なお、このイエローマルチビームのタイミング決定処理では、他の色成分のレーザビームが出射されることはない。

【0221】

まず、ビーム位置検知領域にて、イエロー用の第1及び第2のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点TY0で(第1及び第2のレーザビームのどちらが検知されたかは問われない)、第1のレーザビームだけ出射を継続し、時点TY0から、第1のレーザビームが水平同期用センサ23における第2の主走査ビーム位置検知部23bで検知されるまでの時間TY1を計測する(S910)。

10

【0222】

また、ビーム位置検知領域にて、イエロー用の第1及び第2のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点TY0で、第2のレーザビームだけ出射を継続し、時点TY0から、第2のレーザビームが水平同期用センサ23における第2の主走査ビーム位置検知部23bで検知されるまでの時間TY2を計測する(S911)。

20

【0223】

そして、イエロー用の第1のレーザビームに係るデータ制御部115Y1の遅延時間データ保持部の初期(又は前回)設定マージンTY0はそのままとし、イエロー用の第2のレーザビームに係るデータ制御部115Y2の遅延時間データ保持部には、計測された時間によって定まる設定マージンTY0+TY2-TY1を保持させる(S912)。

【0224】

なお、イエロー用の第2のレーザビームに係る設定マージンTY0+TY2-TY1におけるTY2-TY1は、イエロー用の第1及び第2のレーザビームの主走査方向の同じ主走査方向位置を通過する時間差になっており、イエロー用の第2のレーザビームに係る設定マージンは、この時間差分だけ初期(又は前回)設定マージンTY0を修正したものとなっている。

30

【0225】

図28におけるマゼンタマルチビームのタイミング決定処理(S92)やシアンマルチビームのタイミング決定処理(S93)の詳細は、上述したイエローマルチビームのタイミング決定処理(S91)の詳細と同様であるので、その説明は省略する。

【0226】

図31は、図28における黒マルチビームの倍率、主走査方向の位置の調整処理(S94)の詳細を示すフローチャートである。

【0227】

まず、ビーム位置検知領域にて、黒用の第1～第4のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点から(黒用の第1、第2、第3、第4のレーザビームのいずれを検知したかは問われない)、黒用の第1のレーザビームについては初期(又は前回)設定マージンTK0だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込み、黒用の第2のレーザビームについては設定マージンTK0+TK2-TK1だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込み、黒用の第3のレーザビームについては設定マージンTK0+TK3-TK1だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込み、黒用の第4のレーザビームについては設定マージンTK0+TK4-TK1だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込む(S940)。

40

50

【 0 2 2 8 】

また、ビーム位置検知領域にて、黒用の第 1 ～ 第 4 のレーザビームを出射させ、水平同期用センサ 2 3 における第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 b が検知した時点から（黒用の第 1、第 2、第 3、第 4 のレーザビームのいずれを検知したかは問われない）、黒用の第 1 のレーザビームについては初期（又は前回）設定マージン $TK0$ だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込み、黒用の第 2 のレーザビームについては設定マージン $TK0 + TK2 - TK1$ だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込み、黒用の第 3 のレーザビームについては設定マージン $TK0 + TK3 - TK1$ だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込み、黒用の第 4 のレーザビームについては設定マージン $TK0 + TK4 - TK1$ だけ経過した時点からレジストレーション測定用画像を書き込む（S 9 4 1）。

10

【 0 2 2 9 】

以上の処理により、黒用の第 1 ～ 第 4 のレーザビームに関して、水平同期用センサ 2 3 における第 1 及び第 2 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a 及び 2 3 b を基準とした上流、下流のそれぞれに 2 個のレジストレーション測定用画像が書き込まれる。これら 4 個のレジストレーション測定用画像は、すなわち、ビーム位置検知部 2 3 a 及び 2 3 b を基準としたそれぞれのレジストレーション測定用画像は、副走査方向に離間して書き込まれる（図 1 2 参照）。また、その模様は、上述した図 1 2 に示すようなものとする。

【 0 2 3 0 】

その後、2 個のレジストレーションセンサ 7 8 及び 8 0 での読み取りの時間差を得、この時間差に基づいて、黒用の第 1 ～ 第 4 のレーザビームの主走査方向でのずれ倍率や、主走査方向での横ずれ量を演算し、ずれ倍率に対応した画像クロック周波数を得ると共に、主走査方向での横ずれ量に対応した時間に上述した設定マージン $TK0$ を更新させ、また、黒用の第 1 及び第 2 のレーザビームの主走査方向の時間差 $TK2 - TK1$ を設定するデータや、黒用の第 1 及び第 3 のレーザビームの主走査方向の時間差 $TK3 - TK1$ を設定するデータや、黒用の第 1 及び第 4 のレーザビームの主走査方向の時間差 $TK4 - TK1$ を設定するデータも更新させる（S 9 4 2）。

20

【 0 2 3 1 】

そして、黒成分の画像クロック発生部 1 1 9 B に新たな画像クロック周波数を設定させ（S 9 4 3）、また、黒成分のデータ制御部 1 1 5 B 1、1 1 5 B 2、1 1 5 B 3、1 1 5 B 4 における遅延時間データ保持部にそれぞれ、更新された設定マージン $TK0$ 、 $TK0 + TK2 - TK1$ 、 $TK0 + TK3 - TK1$ 、 $TK0 + TK4 - TK1$ を表すデータを保持させる（S 9 4 4）。

30

【 0 2 3 2 】

図 3 2 は、カラー用ビームの倍率、主走査方向の位置の調整処理（S 9 5）の詳細を示すフローチャートである。

【 0 2 3 3 】

まず、ビーム位置検知領域にて、黒用の第 1 ～ 第 4 のレーザビームを出射させ、他の色成分のレーザビームの出射を停止し、水平同期用センサ 2 3 における第 1 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a が検知した時点から（黒用の第 1 ～ 第 4 のレーザビームのいずれが検知されたかは問われない）、前回（又は初期）の設定マージン $TY0$ 、 $TM0$ 、 $TC0$ 後に、イエロー用レーザビーム、マゼンタ用レーザビーム、シアン用レーザビームによって、各色用のレジストレーション測定用画像を書き込む（S 9 5 0）。なお、黒用の第 1 ～ 第 4 のレーザビームは、水平同期用センサ 2 3 における第 1 の主走査ビーム位置検知部 2 3 a で検知された時点で出射が停止される。また、各色用のレジストレーション測定用画像として、例えば、図 1 2 に示した模様 R B 1 と同様なものを書き込む。

40

【 0 2 3 4 】

さらに、イエロー用、マゼンタ用、シアン用のレーザビームでのレジストレーション測定用画像の書き込みは、イエロー用、マゼンタ用、シアン用の第 1 及び第 2 のレーザビームの 2 つのビームで書き込まれる。

50

【0235】

そして、2個のレジストレーションセンサ78及び80での読み取りの時間差を得、この時間差に基づいて、イエロー用レーザビーム、マゼンタ用レーザビーム、シアン用レーザビームの主走査方向でのずれ倍率や、主走査方向での横ずれ量を演算し、ずれ倍率に対応した画像クロック周波数を得ると共に、主走査方向での横ずれ量に対応した時間に上述した設定マージン TY_0 、 TM_0 、 TC_0 を更新させる(S951)。

【0236】

その後、イエロー用、マゼンタ用、シアン用の画像クロック発生部119Y、119M、119Cに新たな画像クロック周波数を設定させ(S952)、また、イエロー用、マゼンタ用、シアン用のデータ制御部115Y、115M、115Cにおける遅延時間データ保持部に更新された設定マージン TY_0 、 TM_0 、 TC_0 を保持させる(S953)。

10

【0237】

以上のような処理は、黒用の第1～第4のレーザビームのいずれかが該当する基準ビームと、イエロー用、マゼンタ用、シアン用のレーザビーム(の組)とのビーム間ピッチの見直しになっている。

【0238】

以上のようなレジストレーション補正モード(図28のS90～S95)の処理後に行われる、画像形成モードでの処理(画像書き込み; S96)では、図33に示すようなタイミング制御を行う。

【0239】

20

黒用やカラー用の画像クロックの周波数は、上述したレジストレーション補正モードで決定されたものに設定する(S960)。

【0240】

ビーム位置検知領域にて、黒用の第1～第4のレーザビームを出射させ、他の色成分のレーザビームの出射を停止し、水平同期用センサ23における第1の主走査ビーム位置検知部23aが検知した時点で(黒用の第1～第4のレーザビームのいずれかは問われない)、黒用の第1～第4のレーザビームの出射を停止させ、そして、黒用の第1のレーザビーム、第2のレーザビーム、第3のレーザビーム、第4のレーザビーム、イエロー用の第1のレーザビーム、第2のレーザビーム、マゼンタ用の第1のレーザビーム、第2のレーザビーム、シアン用の第1のレーザビーム、第2のレーザビームはそれぞれ、検知時点から設定マージン TK_0 、 $TK_0 + TK_2 - TK_1$ 、 $TK_0 + TK_3 - TK_1$ 、 $TK_0 + TK_4 - TK_1$ 、 TY_0 、 $TY_0 + TY_2 - TY_1$ 、 TM_0 、 $TM_0 + TM_2 - TM_1$ 、 TC_0 、 $TC_0 + TC_2 - TC_1$ 後に画像を書き込む(S961)。

30

【0241】

以上のように、第3の実施形態においては、全てのレーザビームに関し、黒用の第1～第4のレーザビームのうち、最も先行するレーザビームの水平同期タイミングを基準に画像書き込みが実行される。

【0242】

第3の実施形態の光走査装置及び画像形成装置によれば、以下の効果を奏することができる。

40

【0243】

水平同期用センサに全ての色成分のレーザビームを導いているが、光偏向装置からの偏向されたレーザビームが通過していくほぼ平面から、副走査方向にずれた位置に水平同期用センサを設けて、各色成分のレーザビームを時分割に水平同期用センサに導いているため、光偏向装置からの偏向角における水平同期用センサへ導くための偏向角の割合を従来より小さくすることができる(図16参照)。

【0244】

その結果、同じ偏向後光学系を用いた場合には、画像有効画角(領域)を従来より広くとることができ、又は、同じ画像有効画角(領域)を確保するには、実質的に性能を確保しなければいけない偏向角を従来に比べ小さくでき、結像用の光学素子や多面鏡本体(円

50

転多面鏡)の寸法を小さくすることができる。

【0245】

また、画像書き込み時には、黒用の1つのレーザビームだけを水平同期用センサに導いているので、水平同期処理が容易である。このように、画像書き込み時に黒用のレーザビームだけを水平同期用センサに導き、他の色成分については、先行する黒用のレーザビームを水平同期用センサが検知した時点を経験として、画像形成を行っても、實際上十分な画質を確保することができる。

【0246】

複数のレーザビームで1つの像を形成する場合、レーザビーム間の相対位置が $10\mu\text{m}$ より大きいと、副走査方向の直線のぎざぎざが、人の目で感じられることが感応試験より分かっているが、同一画像を形成する黒用の4つのレーザビームをそれぞれ水平同期用センサで検知させ、第2～第4のレーザビームについては、第1のレーザビームとの主走査方向の時間差を修正させるようにしたので、また、同一画像を形成するカラー用の2つのレーザビームをそれぞれ水平同期用センサで検知させ、第2のレーザビームについては、第1のレーザビームとの主走査方向の時間差を修正させるようにしたので、同一色に係るビーム間ピッチずれを $10\mu\text{m}$ 以下に抑えることができる。

【0247】

また、色成分が異なる像同士を重ね合わせてカラーの画像を形成した際、各色成分の画像同士のずれ量が $85\mu\text{m}$ より大きいと、色ずれとしての許容範囲を超えるということが感応試験より分かっているが、他の色成分については、黒用の先行するレーザビームを水平同期用センサが検知した時点を経験として画像形成しているが、レジストレーション補正モードでの主走査方向の横ずれ量の検出も、黒用の先行するレーザビームの検出時点でレジストレーション画像を書き込んで捉えて修正しているため、黒用のレーザビームとその色成分のレーザビームとの位置ずれを $85\mu\text{m}$ 以下に抑えることができる。

【0248】

さらに、第3の実施形態においても、黒用の各レーザビームについては、第1の実施形態で説明した方法により、主走査方向の倍率ずれを検出するようにしたので、レジストレーションセンサ78及び80の取り付け位置の精度が低くても、主走査方向の倍率ずれを高精度に検出することができ、その倍率ずれを適切に補償することができる。

【0249】

(他の実施形態)

光走査装置が、レーザビームを2方向から入射させ、かつ、ポリゴンミラー面を2面使用するタイプのものについても、本発明を適用することができる。

【0250】

また、黒の潜像形成に使われるレーザビームが2ビーム、他色の潜像形成に使われるレーザビームが1ビームのときには、1ビームで潜像を形成する2つのレーザビームを反射する側は、図4に示すような水平同期用センサではなく、主走査方向の検知位置が1個の通常の水平同期センサを用いることもできる。

【0251】

さらに、第1及び第2の実施形態では、画像形成装置が、黒専用の高解像度モード、若しくは、黒専用の高速モード、又は、その両方と、カラーモードを持つ場合で、黒用の潜像のみを印字する際には、複数のレーザビームを使用し、カラー印字の際には、黒用光線も1本のみしか使用しないときでも、本発明を適用することにより、各色成分毎の水平同期用センサを設けなくても済むというメリットを有する。黒用の複数のレーザビームを用いる際には(第1及び第2の実施形態では、2本の例を示しているが、これは4、8本でも同様のフローで処理できる)、図8や図18のカラー用ビーム倍率、主走査方向位置の調整処理(S3、S7)をスキップし、画像書き込みの際には、イエロー、マゼンタ、シアンに対する処理をスキップすれば良い。カラー印字の際には、黒マルチビームで、第2のレーザビームに関する処理をスキップすれば良い。高速モードを持つ場合には、ポリゴンミラー回転数を制御するための手段を付加し、黒用ビーム本数倍の回転速度で回転する

ようにすれば、カラーの際の黒用ビーム本数倍の印字速度を実現できる。

【0252】

さらに、第3の実施形態では、画像形成装置が、黒専用の高解像度モード、若しくは、黒専用の高速モード、又は、その両方と、カラーモードを持つ場合で、黒用の潜像のみを印字する際には、黒用の全ビーム（実施形態では4本）を使用し、カラー印字の際には、黒用光線も他の潜像形成時に使用する本数（実施形態では2本）のみしか使用しないというときでも、本発明を適用することにより、各色成分毎の水平同期用センサを設けなくても済むというメリットを有する。黒用の複数のレーザビームを用いる際には、図28のイエロー/マゼンタ/シアンのマルチビームタイミング決定（S91～S93）、カラー用ビーム倍率、主走査方向位置調整（S95）のステップをスキップし、画像書き込みの際には、イエロー、マゼンタ、シアンに対する処理をスキップすれば良い。カラー印字の際には、黒マルチビームで、カラー用ビーム本数よりも多い黒用ビームに関する処理をスキップすれば良い。高速モードを持つ場合には、ポリゴンミラー回転数を制御するための手段を付加し、カラー印字の際のポリゴンミラー回転数の、（黒用ビーム本数/カラー用ビーム本数）倍の回転速度で回転するようにすれば、カラーの際の、（黒用ビーム本数/カラー用ビーム本数）倍の印字速度を実現できる。

10

【0253】

上記では、画像書き込み時に水平同期タイミングの基準となる色成分のレーザビームが黒成分のレーザビームであるものを示したが、他の色成分のレーザビームであっても良い。この場合、基準となる色成分は、複数のレーザビームで潜像を形成するものであることを要する。

20

【0254】

また、上記では、黒成分のレーザビーム数が他の色成分のレーザビーム数より多い場合を示したが、黒成分のレーザビーム数と他の色成分のレーザビーム数とが等しくても良い（但し、レーザビーム数が1を除く）。

【0255】

上記各実施形態の技術思想は、その一部を組合せて適用しても良いことは勿論である。例えば、第3の実施形態において、第1の実施形態のように、先行する黒用のレーザビームを特定し、そのレーザビームについて初期設定マージンTK0を対応付け、他のレーザビームは、先行する黒用のレーザビームを水平同期タイミングの基準として、設定マージンを見直すようにしても良い。

30

【0256】

また、水平同期用センサは、主走査方向の上流側のみで検知するものであったが、主走査方向の下流側で検知する検知手段も有するものであっても良い。

【0257】

上記では、色成分の組合せが、黒、イエロー、マゼンタ、シアンであるものを示したが、他の色成分の組合せでカラー画像を形成する装置にも本発明を適用することができる。

【0258】

第1の実施形態で説明した、主走査方向に所定の距離を離して書き出した2種類のレジストレーション測定用画像を読み取って、主走査方向の倍率ずれを得る方法は、感光体ドラムが1個の画像形成装置に対しても適用することができる。

40

【0259】

また、第1の実施形態では、主走査方向の倍率ずれを検出するため、主走査方向に所定の距離を離して書き出す2種類のレジストレーション測定用画像をそれぞれ、黒用の第1及び第2のレーザビームで書き出すものを示したが、主走査方向の倍率ずれを検出するためだけならば、同一のレーザビームによって、2種類のレジストレーション測定用画像を書き出すようにしても良い。

【0260】

また、複数の光線で1つの潜像を形成する際のそれぞれの潜像形成タイミングの基準となる光線に対する他の光線のタイミングを決定する作業、又は、マルチビーム入射順序判

50

断のみを画像領域間で行い、複数の潜像間のタイミング、及び、画像周波数を含むレジストレーション処理は、電源投入時、及び、所定のタイミング（一定の画像枚数印字後、温度が前回のレジストレーション処理時より所定の値以上変化したとき、又は、レジストレーションを画像領域外で測定し続け、ずれが一定以上なった場合等）で行ってもよいし、あるいはマルチビームタイミング処理、マルチビーム入射順序判断を含む全レジストレーション補正を、各画像領域間で行って、さらに精度を高めても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 2 6 1 】

【図 1】第 1 の実施形態に係るカラー画像形成装置を示す概略断面図である。

【図 2】図 1 に示した画像形成装置に利用されるマルチビーム光走査装置を示す概略平面図である。

10

【図 3】図 2 に示した光走査装置を光偏向装置の偏向角が 0° の位置で切断した概略断面図である。

【図 4】図 2 に示した光走査装置の水平同期用センサの検知部構成を示す平面図である。

【図 5】レジストレーション補正構成の説明するために、図 1 に示した画像形成装置の搬送ベルトの近傍を抜き出した概略斜視図である。

【図 6】図 1 に示した画像形成装置におけるレジストレーションセンサの概略断面図である

【図 7】図 1 に示した画像形成装置の画像形成動作を制御する処理回路の概略ブロック図である。

20

【図 8】図 1 に示した画像形成装置のタイミング制御動作の流れを示すフローチャートである。

【図 9】図 8 の黒マルチビームの入射順序の判断処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 10】入射順序の判断処理の説明のために、黒マルチビームの位置関係例を示す概略平面図である。

【図 11】図 8 の黒マルチビームの倍率、主走査方向位置の調整処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 12】主走査方向の上流側（下流側も同様）における黒成分については 2 個の模様例を示す概略平面図である。

30

【図 13】主走査方向倍率と、書き出されたレジストレーション測定用画像との関係を示す概略平面図である。

【図 14】図 8 のカラー用ビームの倍率、主走査方向位置の調整処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 15】図 8 の画像書き込み時の主走査方向でのタイミング制御処理を示すフローチャートである。

【図 16】第 1 の実施形態の偏向に関係する効果を説明するための図面である。

【図 17】第 2 の実施形態でレジストレーション補正モードの処理を実行するタイミングを説明する図面である。

【図 18】第 2 の実施形態の画像形成装置のタイミング制御動作の流れを示すフローチャートである。

40

【図 19】図 18 の黒マルチビームのタイミング決定処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 20】図 18 の黒マルチビームの倍率、主走査方向位置の調整処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 21】図 18 のカラー用ビームの倍率、主走査方向位置調整処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 22】図 18 の画像書き込み時の主走査方向でのタイミング制御処理を示すフローチャートである。

【図 23】第 3 の実施形態のマルチビーム光走査装置を示す概略平面図である。

50

【図 2 4】図 2 3 に示した光走査装置を光偏向装置の偏向角が 0° の位置で切断した概略断面図である。

【図 2 5】第 3 の実施形態における第 1 の折り返しミラー 3 3 Y、3 3 M、3 3 C を示す概略平面図である。

【図 2 6】第 3 の実施形態における水平同期用折り返しミラー 2 5 を示す概略斜視図である。

【図 2 7】第 3 の実施形態の画像形成装置の画像形成動作を制御する処理回路の概略ブロック図である。

【図 2 8】第 3 の実施形態の画像形成装置のタイミング制御動作の流れを示すフローチャートである。

10

【図 2 9】図 2 8 の黒マルチビームのタイミング決定処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 3 0】図 2 8 のイエローマルチビームのタイミング決定処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 3 1】図 2 8 の黒マルチビームの倍率、主走査方向の位置の調整処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 3 2】図 2 8 のカラー用ビームの倍率、主走査方向の位置の調整処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 3 3】図 2 8 の画像書き込み時の主走査方向でのタイミング制御処理を示すフローチャートである。

20

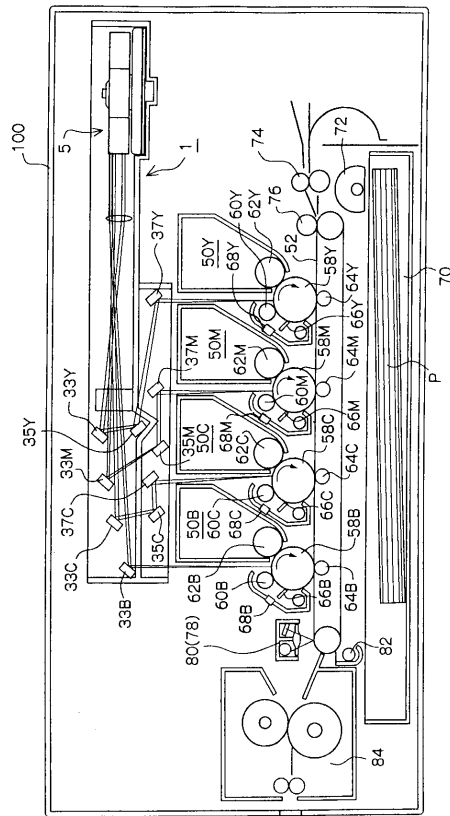
【符号の説明】

【0 2 6 2】

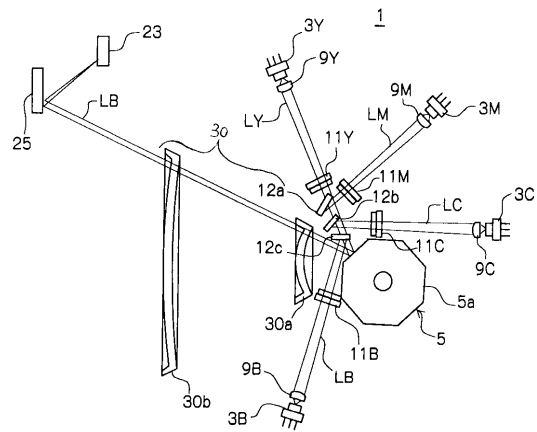
1 ... マルチビーム光走査装置、3 Y、3 M、3 C、3 B ... 半導体レーザ、5 ... 光偏向装置、2 3 ... 水平同期用センサ、2 5 ... 水平同期用折り返しミラー、3 0 ... 偏向後光学系、5 0 Y、5 0 M、5 0 C、5 0 B ... 画像形成部、7 8、8 0 ... レジストレーションセンサ、1 0 0 ... 画像形成装置、1 1 0 ... 画像データ制御部、1 1 5 Y、1 1 5 M、1 1 5 C、1 5 B 1、1 1 5 B 2 ... データ制御部、1 1 6 Y、1 1 6 M、1 1 6 C、1 1 6 B 1、1 1 6 B 2 ... レーザ駆動部、1 1 7 ... レジストレーション相対位置演算部、1 1 8 ... レジストレーション制御部、1 1 9 Y、1 1 9 M、1 1 9 C、1 1 9 B ... 画像クロック発生部、1 2 1 ... ビーム相対位置制御部。

30

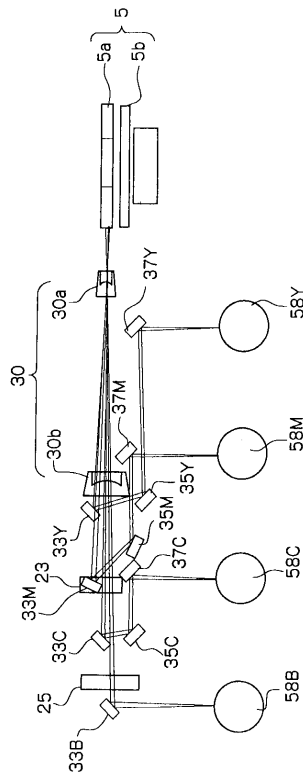
【図 1】



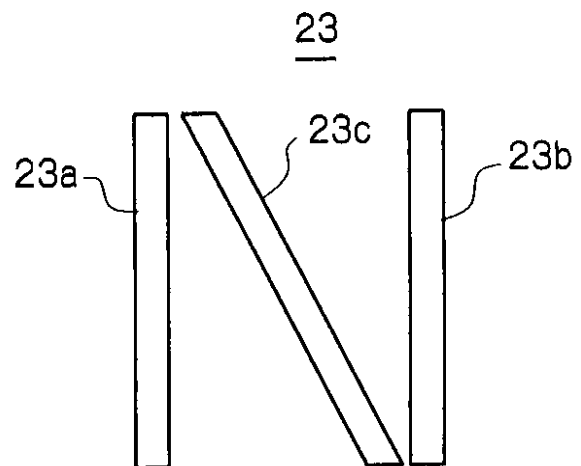
【図 2】



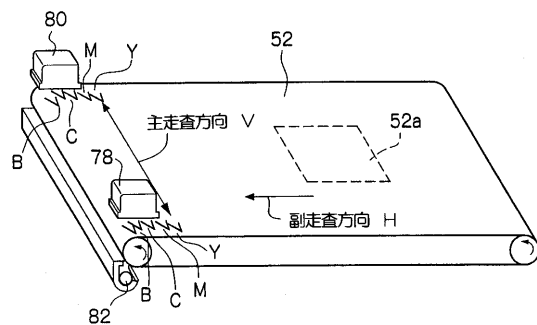
【図 3】



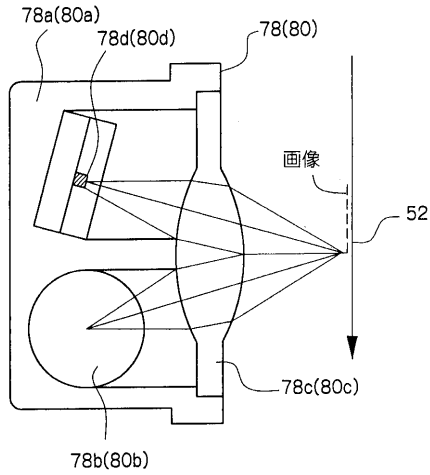
【図 4】



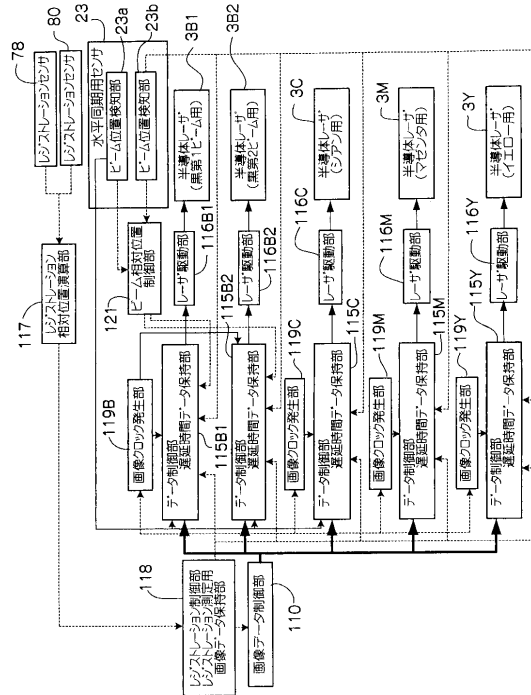
【図 5】



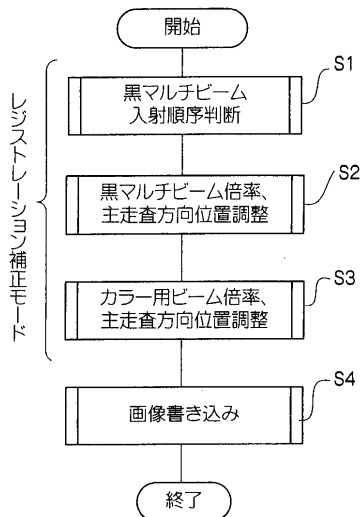
【図 6】



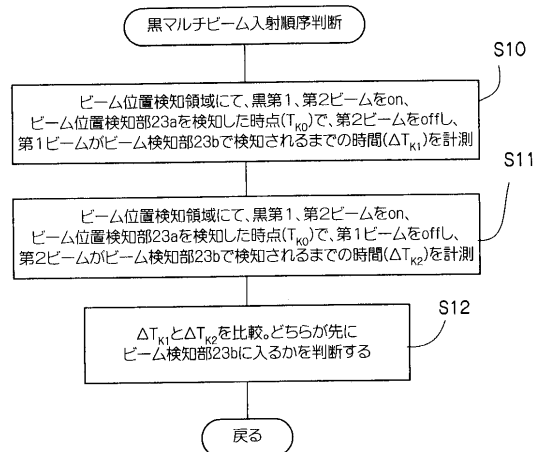
【図 7】



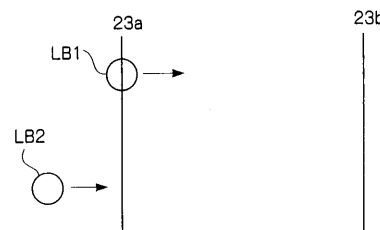
【図 8】



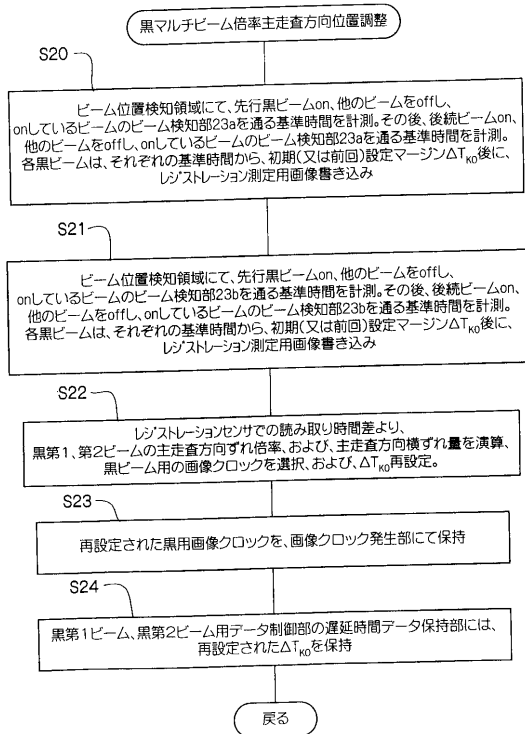
【図 9】



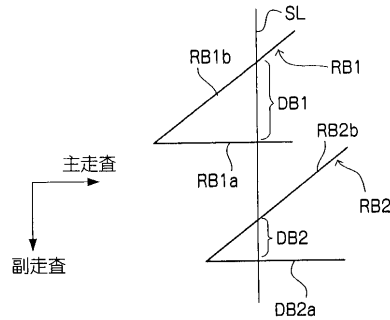
【図 10】



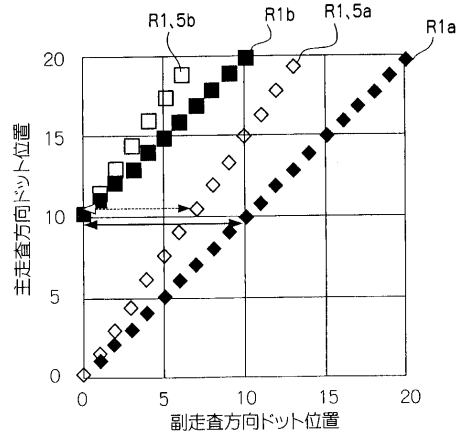
【図 1 1】



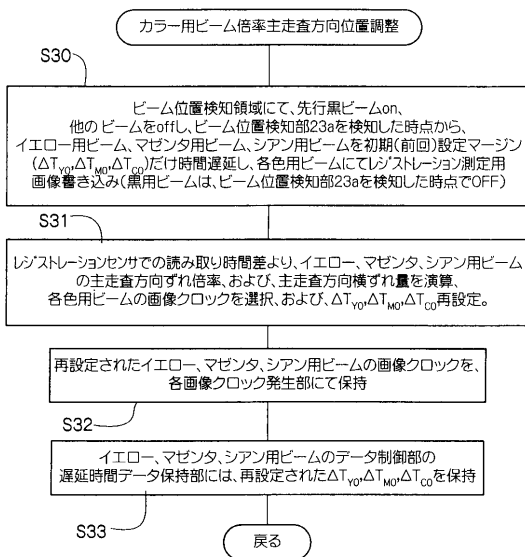
【図 1 2】



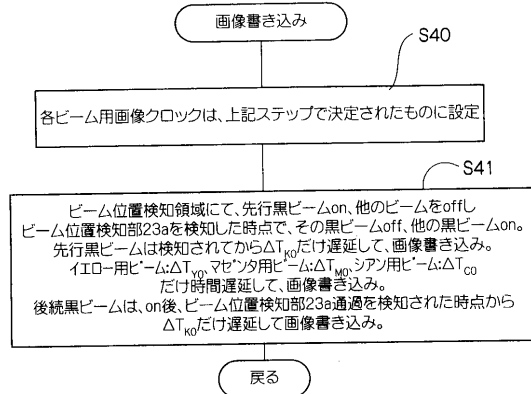
【図 1 3】



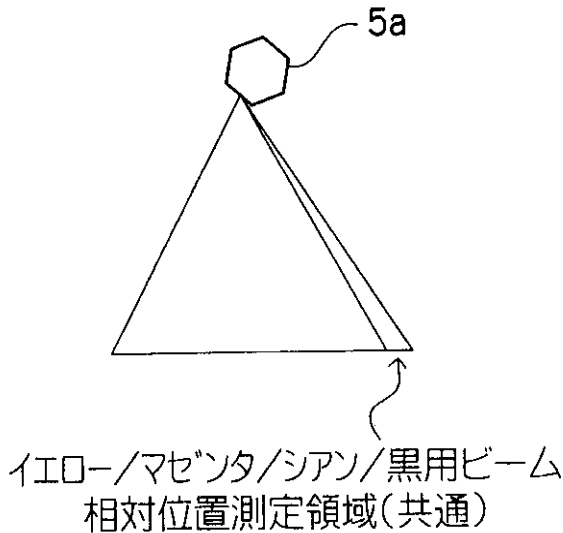
【図 1 4】



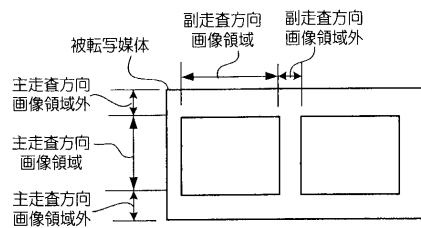
【図 1 5】



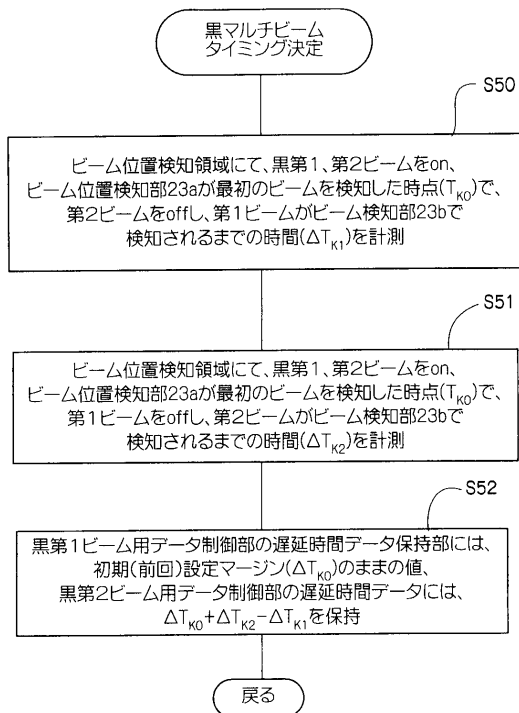
【図 16】



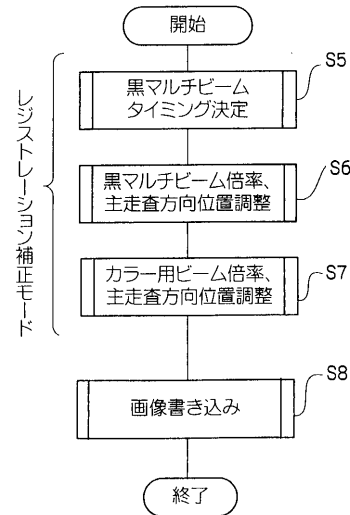
【図 17】



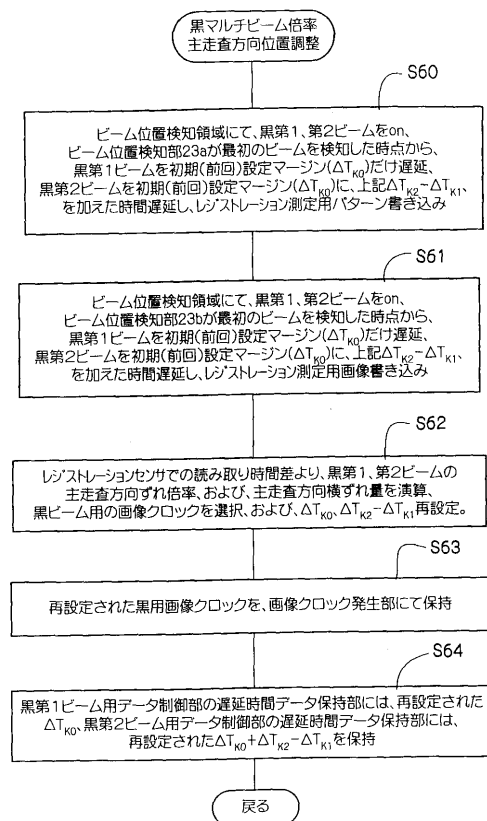
【図 19】



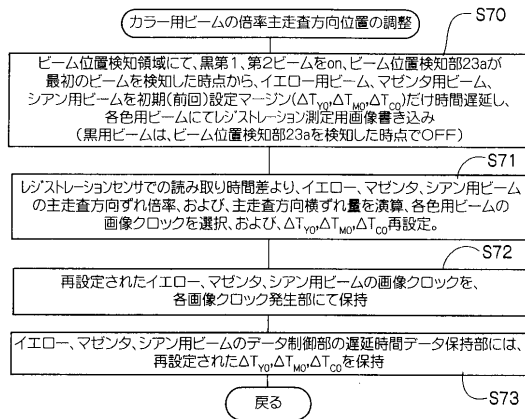
【図 18】



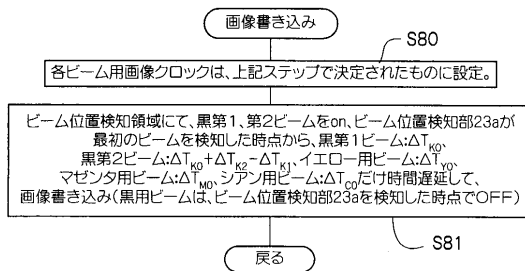
【図 20】



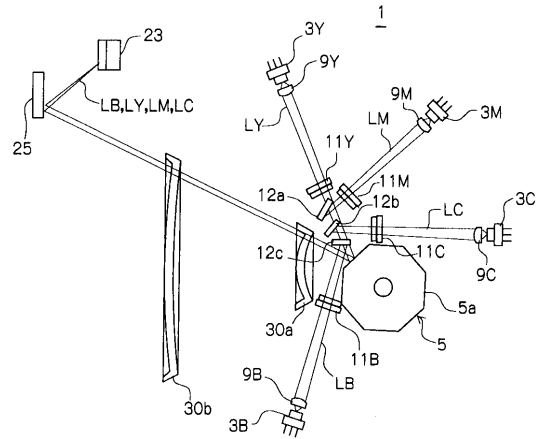
【図 2 1】



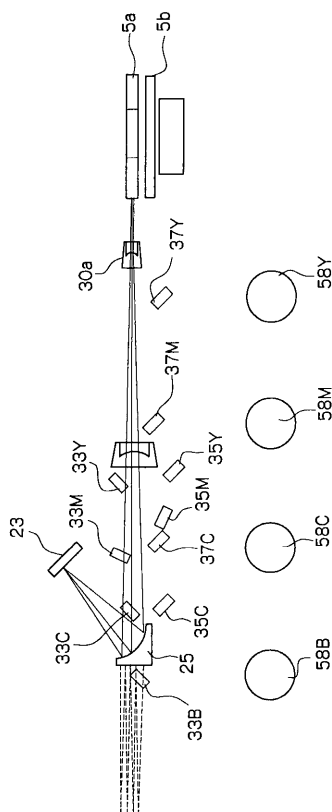
【図 2 2】



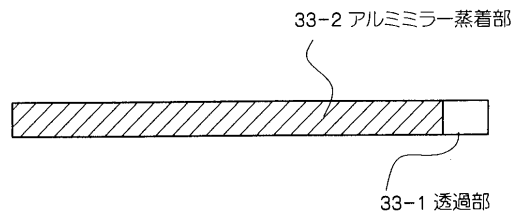
【図 2 3】



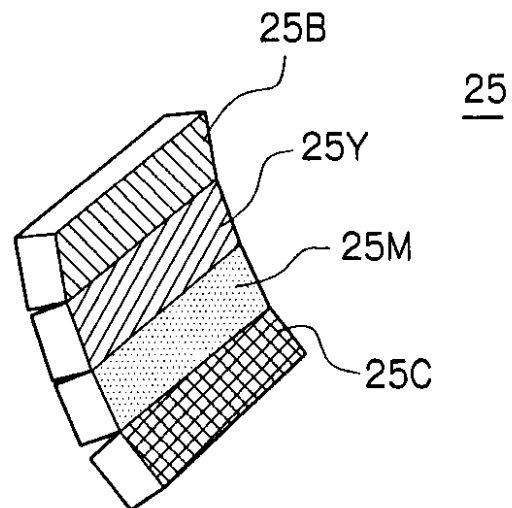
【図 2 4】



【図 2 5】

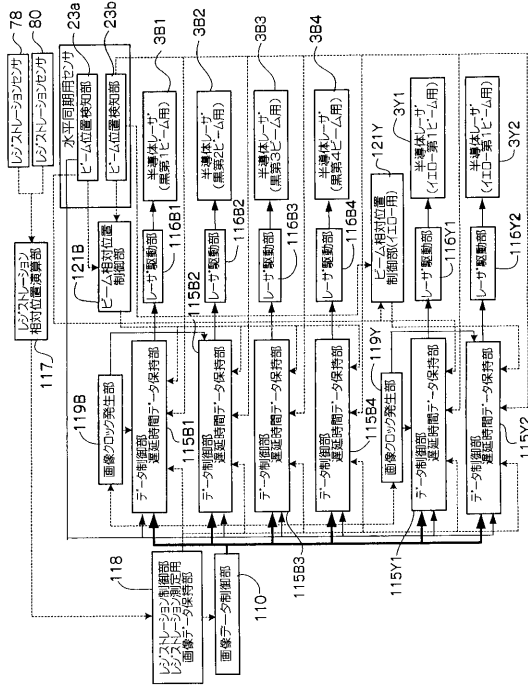


【図 2 6】

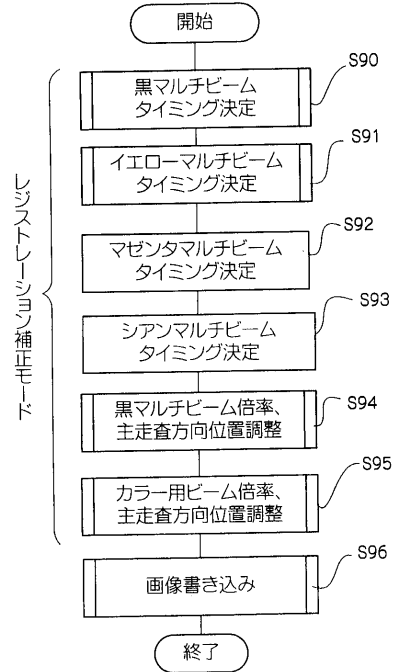


25

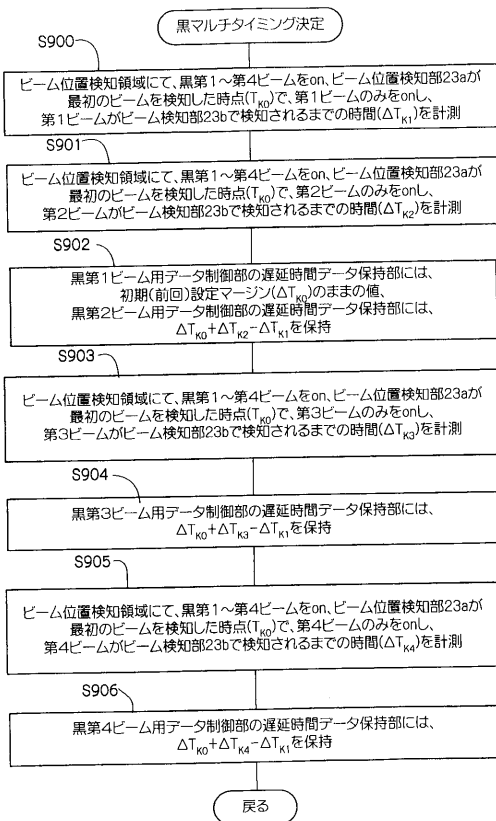
【図 27】



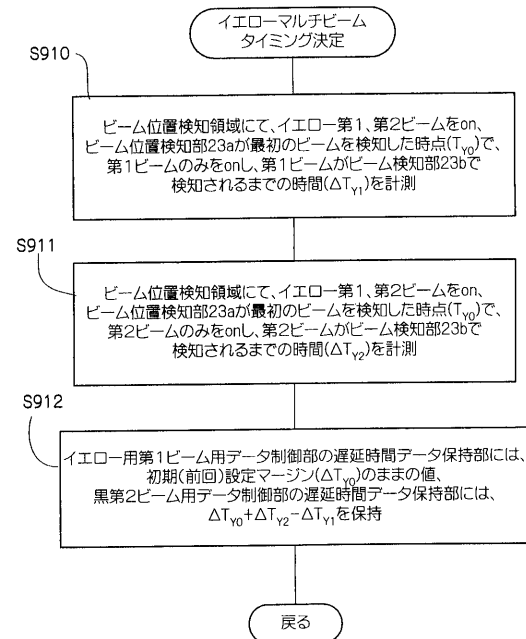
【図 28】



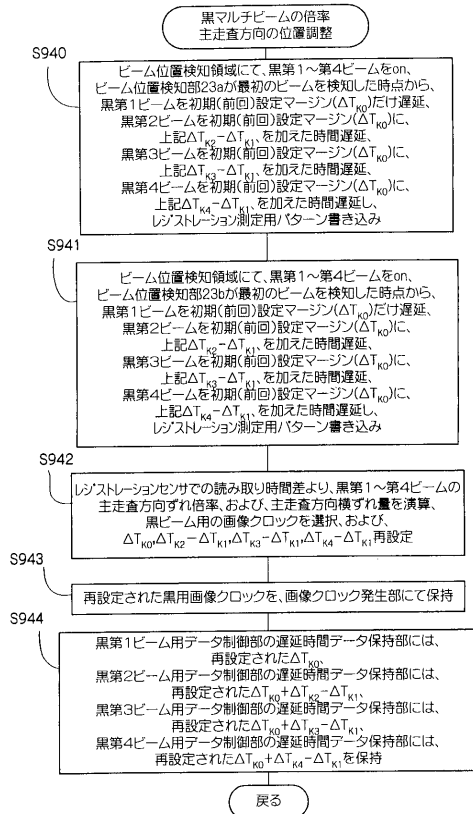
【図 29】



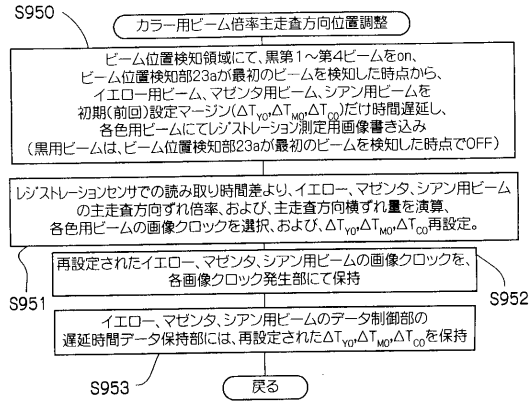
【図 30】



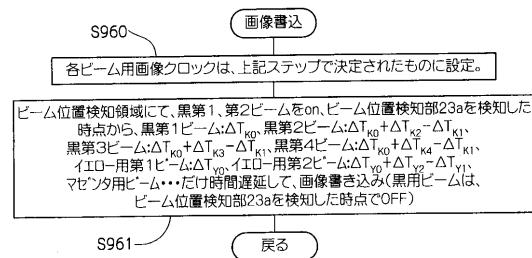
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 3 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 1/23 1 0 3 C

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 2 6 / 1 0
B 4 1 J 2 / 4 4