

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-181104
(P2008-181104A)

(43) 公開日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10	A 2 C 3 6 2
G02F 1/31 (2006.01)	G02F 1/31	2 H 0 2 7
B41J 2/44 (2006.01)	B41J 3/00	2 H 0 4 5
HO4N 1/113 (2006.01)	HO4N 1/04	2 H 0 7 6
HO4N 1/23 (2006.01)	HO4N 1/23	2 K 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-324019 (P2007-324019)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成19年12月14日 (2007.12.14)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(31) 優先権主張番号	特願2006-355160 (P2006-355160)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(32) 優先日	平成18年12月28日 (2006.12.28)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

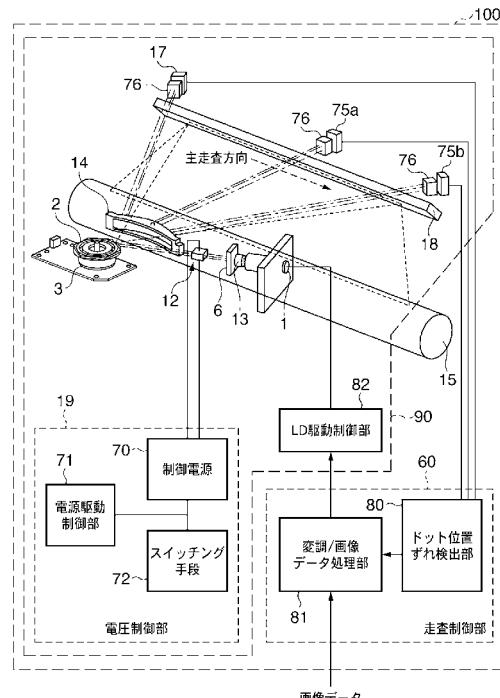
(54) 【発明の名称】光走査装置及びそれを備えた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 光束の検知精度を向上しつつ画像形成位置を正確に補正することができる光走査装置及びそれを備えた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 拡散レーザ光を発光するレーザダイオードと、レーザダイオードとポリゴンミラーとの間の光路中に配置され、レーザダイオードから出射された光束を電圧印加により副走査方向に偏向する電気光学結晶構造体と、前記副走査方向に偏向された光束を検知する BD センサ及び 2 つの光検知センサと、BD センサ及び 2 つの光検知センサの検知結果に基づいてレーザダイオードから出射される光束の感光ドラム上における照射位置を制御する走査制御部 60 を備える。BD センサ及び 2 つの光検知センサは、感光ドラム上に形成される静電潜像に対応する主走査方向の画像領域の中心部及び両端部に設けられる。

【選択図】 図 1 A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光束を出射する光源と、

前記光源から出射された光束を偏向して、偏向された光束で感光体を主走査方向に走査する光走査手段と、

前記光源と複数の光検知手段との間の光路に配置され、前記光源から出射された光束を電圧印加により副走査方向に偏向する電気光学結晶構造体と、

前記副走査方向に偏向された光束を検知する複数の前記光検知手段とを備え、

前記複数の光検知手段は、前記感光体に形成される静電潜像に対応する主走査方向の画像形成領域内に設けられ、前記複数の光検知手段の出力が、前記感光体上の光束の主走査方向の照射位置を制御するために使用されることを特徴とする光走査装置。
10

【請求項 2】

前記電気光学結晶構造体は、前記光源と前記光走査手段との間の光路に配置されてい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】

前記複数の光検知手段は 3 つの光検知手段を備え、前記 3 つの光検知手段はそれぞれ、前記感光体への光束の光路から副走査方向に離れた位置であって、前記画像形成領域内の中央部及び両端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光走査装置。
20

【請求項 4】

前記 3 つの光検知手段は、前記電気光学結晶構造体により副走査方向に偏向され前記光走査手段により主走査方向に走査される光束が、前記 3 つの光検知手段のそれぞれを通過するタイミングを検知することを特徴とする請求項 3 に記載の光走査装置。
20

【請求項 5】

前記電気光学結晶構造体は、電圧印加により屈折率が変化する特性を有する電気光学結晶であって、

前記電気光学結晶に印加される電圧を制御する電圧制御手段を更に備え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 6】

前記電圧制御手段は、前記電気光学結晶に取り付けられた一対の電極部を有し、

前記一対の電極部は、前記電気光学結晶の内部に、前記電気光学結晶を通過する光束の進路方向に対して直角に副走査方向の電界を形成することを特徴とする請求項 5 に記載の光走査装置。
30

【請求項 7】

前記電気光学結晶は、カリウム、タンタル、ニオブ及び酸素を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の光走査装置。

【請求項 8】

前記電気光学結晶構造体は、画像形成装置が複数枚単位で画像処理をする場合に、1 単位の画像に対応する静電潜像形成の終了時から次の 1 単位の画像に対応する静電潜像形成の開始時までの間に、前記光源から出射された光束を副走査方向に偏向することを特徴とする請求項 1 に記載の光走査装置。
40

【請求項 9】

前記光束の ON / OFF 時間を制御する信号に対応して、前記光源から出射される光束の駆動を制御する光束駆動制御手段を更に備え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 10】

光走査装置を有する画像形成装置であって、

前記光走査装置が、

光束を出射する光源と、

前記光源から出射された光束を偏向して、偏向された光束で感光体を主走査方向に走査する光走査手段と、
50

前記光源と複数の光検知手段との間の光路に配置され、前記光源から出射された光束を電圧印加により副走査方向に偏向する電気光学結晶構造体と、

前記副走査方向に偏向された光束を検知する複数の前記光検知手段とを備え、

前記複数の光検知手段は、前記感光体に形成される静電潜像に対応する主走査方向の画像形成領域内に設けられ、前記複数の光検知手段の出力が、前記感光体上の光束の主走査方向の照射位置を制御するために使用されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 1】

前記電気光学結晶構造体は、電圧印加により屈折率が変化する特性を有する電気光学結晶であって、

前記電気光学結晶に印加される電圧を制御する電圧制御手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像形成装置。 10

【請求項 1 2】

前記偏向された光束が走査することにより、光束の照射位置に静電潜像が形成される感光体を更に備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記電気光学結晶構造体は、前記画像形成装置が複数枚単位で画像処理をする場合に、1 単位の画像に対応する静電潜像形成の終了時から次の 1 単位の画像に対応する静電潜像形成の開始時までの間に、前記光源から出射された光束を副走査方向に偏向することを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記複数の光検知手段の検知結果に基づく前記光束の ON / OFF 時間を制御する信号を発生することによって、前記感光体上における光束の主走査方向の照射位置を制御する走査制御手段と、

前記光束の ON / OFF 時間を制御する信号に対応して、前記光源から出射される光束の駆動を制御する光束駆動制御手段とを更に備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像形成装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、電子写真プロセス技術を使用した画像形成装置に実装される光走査装置及びそれを備えた画像形成装置に関する。 30

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、電子写真方式の画像形成装置では、一般に、入力された画像データに応じて半導体レーザを駆動して発光されるレーザ光を、スキャナモータにより回転する回転多面鏡（ポリゴンミラー）で偏向走査し、感光体に照射する。これにより潜像形成が行われ、トナー像へと現像し、そのトナー像を記録媒体上に転写することにより画像形成が行われる。

【0 0 0 3】

このような画像形成装置においては、ポリゴンミラーと感光体との間に反射ミラーや f レンズ等の光学部品が設けられている。この f レンズは、レーザ光の集光作用、走査の時間的な直線性を保証するような歪曲収差の補正作用などの光学特性を有し、これにより、f レンズを通過したレーザ光は、感光体上に所定方向に等速で結合走査される。 40

【0 0 0 4】

しかしながら、この f レンズでは、成形上のバラツキ等により設計値からの特性のずれがあるため、感光体上へ照射されるレーザ光の主走査方向（感光体の長手方向）の位置に応じて、倍率誤差や書き込み位置ずれによる色ずれ及び色ムラが発生する。

【0 0 0 5】

すなわち、スキャナモータ上に搭載されて回転駆動されるポリゴンミラーへ、レーザ光を照射して 1 ラインを走査する 1 主走査区間の間に、レーザ光はポリゴンミラーと感光体との間に設けられた f レンズを通過する。このため、この f レンズの特性のずれによ

10

20

30

40

50

り、感光体上へ照射されるレーザ光は、理想的な画像形成位置からずれを生じてしまう。また、画像形成装置内での環境変動等により光学部品の屈折率分布や面精度の悪化などによっても、レーザ光が理想的な画像形成位置からのずれを生じてしまう。

【0006】

この理想的な画像形成位置からのずれを検出して、ずれを低減させる技術が提案されている。

【0007】

例えば、特許文献1では、 f レンズを通過したレーザ光を反射して感光体へ導くミラーと、該ミラーの両端外側に設けられた、感光体の長手方向である主走査方向のレーザ光の書き込み基準となる同期信号の検知用の光検知器とを設けている。そして、該光検知器の検知信号に基づいて、理想時間とのずれを算出／補正する構成が提案されている。10

【0008】

また、特許文献2では、走査レンズを通過したレーザ光を透過光と反射光とに分離するビームスプリッタと、ビームスプリッタの下流に設けられた走査位置検出用の検出手段とを設けている。そして、ビームスプリッタでの反射光を感光体表面で結像し、透過光を検出手段へと導く構成が提案されている。

【特許文献1】特開2005-181694公報

【特許文献2】特開昭62-143554号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1のようにミラーの両端外側に光検知器を設ける構成で、全体的な倍率のずれの検出とその補正は可能である。ところが、例えばレンズの部分的な昇温によって発生する、画像中心から画像書き出し位置までの理想長さからのずれ量、又は画像中心から書き終わり位置までの理想長さからのずれ量が変化するような場合には、ずれの正確な検出が出来ない。そのため、ずれを正確に補正することができないという問題がある。

【0010】

また、上述の特許文献2のように透過光を感光体表面で結像し反射光を検出手段へと案内する構成では、画像形成領域中の走査タイミングを検知することは可能である。しかし、レーザ光がビームスプリッタによって透過光と反射光とに分離されるため、ずれ量の補正を行ったとしてもビームスプリッタの面精度や振動によるミラー揺れの影響を大きく受け、画像形成位置を正確に補正できないという問題がある。また、分離によって光量が半減してしまうため、感光体を走査する走査光もずれ量を検知するための透過光も光量が十分とれない。このため検知精度の悪化といった問題もある。30

本発明の目的は、光束の検知精度を向上しつつ画像形成位置を正確に補正することができる光走査装置及びそれを備えた画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

かかる課題を解決するために、本発明の光走査装置は、光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を偏向して、偏向された光束で感光体を主走査方向に走査する光走査手段と、前記光源と複数の光検知手段との間の光路に配置され、前記光源から出射された光束を電圧印加により副走査方向に偏向する電気光学結晶構造体と、前記副走査方向に偏向された光束を検知する複数の前記光検知手段とを備え、前記複数の光検知手段は、前記感光体に形成される静電潜像に対応する主走査方向の画像形成領域内に設けられ、前記複数の光検知手段の出力が、前記感光体上の光束の主走査方向の照射位置を制御するために使用されることを特徴とする。40

【0012】

ここで、前記電気光学結晶構造体は、前記光源と前記光走査手段との間の光路に配置されている。また、前記複数の光検知手段は3つの光検知手段を備え、前記3つの光検知手50

段はそれぞれ、前記感光体への光束の光路から副走査方向に離れた位置であって、前記画像形成領域内の中央部及び両端部に設けられている。また、前記3つの光検知手段は、前記電気光学結晶構造体により副走査方向に偏向され前記光走査手段により主走査方向に走査される光束が、前記3つの光検知手段のそれぞれを通過するタイミングを検知する。また、前記電気光学結晶構造体は、電圧印加により屈折率が変化する特性を有する電気光学結晶であって、前記電気光学結晶に印加される電圧を制御する電圧制御手段を更に備える。また、前記電圧制御手段は、前記電気光学結晶に取り付けられた一対の電極部を有し、前記一対の電極部は、前記電気光学結晶の内部に、前記電気光学結晶を通過する光束の進路方向に対して直角に副走査方向の電界を形成する。また、前記電気光学結晶は、カリウム、タンタル、ニオブ及び酸素を含む。また、前記電気光学結晶構造体は、画像形成装置が複数枚単位で画像処理をする場合に、1単位の画像に対応する静電潜像形成の終了時から次の1単位の画像に対応する静電潜像形成の開始時までの間に、前記光源から出射された光束を副走査方向に偏向する。また、前記光束のON/OFF時間を制御する信号に対応して、前記光源から出射される光束の駆動を制御する光束駆動制御手段を更に備える。

【0013】

また、本発明の画像形成装置は、光走査装置を有する画像形成装置であって、前記光走査装置が、光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を偏向して、偏向された光束で感光体を主走査方向に走査する光走査手段と、前記光源と複数の光検知手段との間の光路に配置され、前記光源から出射された光束を電圧印加により副走査方向に偏向する電気光学結晶構造体と、前記副走査方向に偏向された光束を検知する複数の前記光検知手段とを備え、前記複数の光検知手段は、前記感光体に形成される静電潜像に対応する主走査方向の画像形成領域内に設けられ、前記複数の光検知手段の出力が、前記感光体上の光束の主走査方向の照射位置を制御するために使用されることを特徴とする。

【0014】

ここで、前記電気光学結晶構造体は、電圧印加により屈折率が変化する特性を有する電気光学結晶であって、前記電気光学結晶に印加される電圧を制御する電圧制御手段を更に備える。また、前記偏向された光束が走査することにより、光束の照射位置に静電潜像が形成される感光体を更に備える。また、前記電気光学結晶構造体は、前記画像形成装置が複数枚単位で画像処理をする場合に、1単位の画像に対応する静電潜像形成の終了時から次の1単位の画像に対応する静電潜像形成の開始時までの間に、前記光源から出射された光束を副走査方向に偏向する。また、前記複数の光検知手段の検知結果に基づく前記光束のON/OFF時間を制御する信号を発生することによって、前記感光体上における光束の主走査方向の照射位置を制御する走査制御手段と、前記光束のON/OFF時間を制御する信号に対応して、前記光源から出射される光束の駆動を制御する光束駆動制御手段とを更に備える。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、光束の検知精度を向上しつつ画像形成位置を正確に補正することができる光走査装置及びそれを備えた画像形成装置を提供できる。

【0016】

すなわち、電気光学結晶構造体が、光源と光偏向手段との間の光路中に配置されると共に、光源から出射された光束を電圧印加により副走査方向に偏向する。そして、複数の光検知手段が、感光体上に形成される静電潜像に対応する画像領域に設けられ、制御手段が、複数の光検知手段の検知結果に基づいて感光体上における光束の主走査方向の照射位置を制御する。従って、光量の損失の影響を受けない高精度な光束検知を実行できると共に、画像領域内でのドット位置ずれを正確に補正することができ、もって検知精度を向上しつつ画像形成位置を正確に補正することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳述する。

【0018】

<光走査装置が実装される画像形成装置の構成例>

図1A及び図1Bは、本発明の第1の実施形態に係る光走査装置が実装される画像形成装置の構成を概略的に示す図であり、図1Aは斜視図であり、図1Bは断面図である。

【0019】

図1A及び図1Bにおいて、画像形成装置100は、入力された画像データに対応する静電潜像を後述の感光ドラム15上に形成するように、感光ドラム15に対してレーザ光を照射する光走査装置90を備える。

【0020】

<光走査装置の第1の構成例>

光走査装置90は、光束駆動制御手段に相当するレーザ(LD)駆動制御部82からの信号に応じて拡散レーザ光を発光するレーザダイオード(光源の相当)1を備える。また、レーザダイオード1から出射された拡散レーザ光を略平行光束へと変換するコリメータレンズ13を備える。また、コリメータレンズ13によって変換された光束に副走査方向への変化を与えると共に、該光束を後述の電気光学結晶に入射させるシリンドリカルレンズ6とを備える。また、光束を走査させるポリゴンミラー2と、ポリゴンミラー2により走査する光束を後述する感光ドラム15の方向に反射する反射部材18とを備える。感光ドラム15には、反射部材18により反射された光束の照射位置に、画像データに基づくレーザ光の点灯と消灯に対応して静電潜像が形成される。

10

【0021】

また、シリンドリカルレンズ6とポリゴンミラー2との間の光路中に配置され、レーザダイオード1から出射された光束を電圧印加により副走査方向に偏向する電気光学結晶構造体12を備える。ここで、副走査方向とは、電気光学結晶構造体12内を通過する光束の進路方向に対して垂直方向であり、図1Bの示す副走査方向に相当する。また、前記副走査方向に偏向された光束を検知するビームディテクトセンサ(以下、BDセンサという)17及び光検知センサ75a, 75bと、ポリゴンミラー2によって走査された光束を反射部材18を介して感光ドラム8上に結像するfレンズ14とを備える。BDセンサ17及び光検知センサ75a, 75bの各光路の上流には、各センサ面で光束を集光させるための集光レンズ76がそれぞれ配置されている。

20

【0022】

また、光走査装置90は、電気光学結晶構造体12に電気的に接続され、電気光学結晶構造体12に印加する電圧を制御する電圧制御部19を備える。また、LD駆動制御部82は、BDセンサ17及び光検知センサ75a, 75bの検知結果に基づいて、レーザダイオード1から出射される光束の感光ドラム15上における照射位置を制御する走査制御部60からの出力信号により制御される。

30

【0023】

尚、BDセンサ17は、感光ドラム15の主走査方向の書き込み基準となる水平同期信号(BD信号)も検出する。

【0024】

(電気光学結晶構造体12の構成例)

40

図2は、図1における電気光学結晶構造体12の構成を概略的に示す斜視図である。

【0025】

図2に示すように、電気光学結晶構造体12は、光束の入射面201aおよび出射面201bを有する直方体形状の電気光学結晶(以下、「EO結晶」という)41を備える。また、副走査方向に対して直角をなす両端面に取り付けられた一対の電極部に相当する電極74a, 74bと、一対の電極74a, 74b間に電圧を印加する不図示の電源とを備える。電極74a, 74bは比較的細い電極幅d、長さLにて直線短冊形状に形成されたものである。電極74a, 74bの材料は例えばAuが使用されるが、他の導電性材料であってもよい。製法は真空蒸着法による。

【0026】

50

一对の電極 74a, 74b は、EO 結晶 41 の内部に、EO 結晶 41 内を通過する光束の進路に対して垂直方向（図 2 の副走査方向、図 1B の上下方向）の電界を形成する。

【0027】

電極 74a, 74b に電圧を印加しない状態では、EO 結晶 41 はレンズ作用を持たず、入射面 201a に入射された入射ビームは偏向されず、そのまま出射面 201b からポリゴンミラー 5 へ向けて出射される。

【0028】

一对の電極 74a, 74b に最大 2 ~ 5 kV の電圧を印加して電気光学結晶 41 内に電界を発生させることにより電界分布が生じ、ms ~ ns 単位の時間内に光束を副走査方向に数度、例えば 3 度偏向する。電気光学結晶構造体 12 は、この高速かつ広角な電気光学効果により、非画像形成時に光束をポリゴンミラー 5 を介して、反射部材 18 から副走査方向に離れて配置された BD センサ 17 及び光検知センサ 75a, 75b に導く。

10

【0029】

ここで、電気光学結晶とは、電圧を印加することにより屈折率が変化する特性を有する結晶である。EO 結晶 21 は、カリウム、タンタル、ニオブおよび酸素から成る電気光学結晶で形成されている。例えば、KTN (KTaNbO₃ : タンタル酸ニオブ酸カリウム、KT_{1-x}Nb_xO₃) 結晶等の電気光学結晶である。KTN 結晶は、通常の光学ガラス同様に扱うことが可能であり、良好な加工性を有して切削や研磨加工での表面精度の確保が容易である。また、KTN 結晶の光線の透過率については、レーザの波長である赤外から可視光全域に至るまで 1mあたり 95% 以上の内部透過率を示し、複屈折も小さい。さらに、KTN 結晶の吸水率は、通常のガラス以下であって、樹脂などに対して極端に小さい。

20

【0030】

また、KTN 結晶は、内部に電界を作用させることで内部の屈折率が変化することが知られている。KTN 結晶の両端に電極を設置（一方に電圧 = V、他方に電圧 = 0）して内部に電界を発生させた場合には、内部に電界が傾斜して分布することにより屈折率もその影響で傾斜して分布することになり、光が方向を変えながら進むことが判っている。KTN 結晶は、高速かつ広角走査が可能という特徴がある。

20

【0031】

EO 結晶 41 は、その両端部に印加する電圧の増大に応じて、EO 結晶 41 内を通過する光束の進路がその電界方向（本例では副走査方向）に、大きく偏向される。本発明では、この現象を利用してレーザビームを透過させる際に進路を変化させるものである。

30

【0032】

（電圧制御部 19 の構成例）

電圧制御部 19 は、制御電源 70、制御電源 70 の駆動を制御する電源駆動制御部 71 及び電気光学結晶構造体 12 に印加される電圧を切り替えるスイッチング手段 72 を備える。そして、電気光学結晶構造体 12 に電圧を選択的に印加し得るように構成されている。尚、本例における電気光学結晶構造体 12 による偏向角度は 3 度としているが、BD センサ 17 及び光検知センサ 75a, 75b が配置される位置に応じて適切な値に変更される。

40

【0033】

（各センサの配置例）

BD センサ 17 及び光検知センサ 75a, 75b は、感光ドラム 15 に走査される光束の最初の照射位置（ドット位置）、中心照射位置及び最後の照射位置に設けられる。すなわち、感光ドラム 15 上に形成される静電潜像に対応する画像形成領域内の中心部及び両端部に相当する。また、BD センサ 17 及び光検知センサ 75a, 75b は、光検知センサ 75a を中心として感光ドラムの長手方向（軸方向）、すなわち反射部材 18 の長手方向である主走査方向に関して等間隔に配置されている。これにより、f レンズ 14 の収差等の影響による画像形成位置を補正するための、走査する光束の検知精度の悪化を抑制することができる。

50

【0034】

(走査制御部 60 の構成例)

走査制御部 60 は、BD センサ 17 及び光検知センサ 75a, 75b の各検知信号に基づいて、画像形成領域の中心部及び両端部のドット位置のずれを検出するドット位置ずれ検出部 80 を備える。また、ドット位置ずれ検出部 80 により検出されたドット位置のずれを補正するように、画像データ処理を実行してレーザダイオード 1 の発光タイミングを制御する信号を出力する変調 / 画像データ処理部 81 とを備える。変調 / 画像データ処理部 81 は、レーザダイオード 1 の発光タイミングを制御する信号を LD 駆動制御部 82 に出力する。

【0035】

<本光走査装置の動作例>

10

レーザダイオード 1 から発光されたレーザ光は、コリメータレンズ 13 を介して略平行光束へ変換される。その後、略平行光束はシリンドリカルレンズ 6 を通過して副走査方向集光される。シリンドリカルレンズ 6 を通過した光束は、電気光学結晶構造体 12 を透過し、ポリゴンモータ 3 によって回転駆動されるポリゴンミラー 2 に照射される。

【0036】

ポリゴンミラー 2 に照射された光束は、偏向走査されて f レンズ 14 へ導かれる。画像形成時間内では、電気光学結晶構造体 12 による偏向が無いので、この f レンズ 14 を通過した光束は、反射部材 18 で反射されて感光ドラム 15 上に結像し、主走査方向を等速で走査する。この光束の走査、すなわちスキャン動作により、感光ドラム 15 上に静電潜像が形成される。

20

【0037】

一方、画像形成時間外の所定のタイミングで EO 結晶 41 に電圧を印加すると EO 結晶 41 内で副走査方向に 2 ~ 3 度偏向されるので、ポリゴンミラー 2 により偏向される光束は BD センサ 17 及び光検知センサ 75a, 75b へと導かれる。BD センサ 17 及び光検知センサ 75a, 75b は、ポリゴンミラー 2 により走査される光束の通過タイミングを検知する。尚、画像形成装置 100 において複数枚単位の画像処理が実行される場合は、次のような動作をする。すなわち、電気光学結晶構造体 12 は、1 単位の画像に対応する静電潜像形成の終了時から次の 1 単位の画像に対応する静電潜像形成の開始時までの間に、レーザダイオード 1 から出射された光束を副走査方向に偏向する。これにより、画像を連続して出力する場合においても主走査方向のドット位置のずれの補正を適宜行うことができ、位置精度の高い静電潜像を形成することが可能となる。

30

【0038】

BD センサ 17 は、反射部材 18 の上方且つ反射部材 18 の走査開始側の端部近傍に配置されている。BD センサ 17 は、電気光学結晶構造体 12 により副走査方向に偏向され、且つポリゴンミラー 2 により主走査方向に偏向走査された光束を検知する。具体的には、レーザダイオード 1 が感光ドラム 15 に照射される光束のスキャン開始に当たる時間に強制点灯されると、BD センサ 17 は、レーザダイオード 1 の強制点灯期間にポリゴンミラー 2 により偏向走査された光束を検知する。そして、主走査毎の画像形成における書き込み開始タイミングの基準信号となるビームディテクト信号（以下、BD 信号という）を、後述するドット位置ずれ検出部 80 に出力する。

40

【0039】

光検知センサ 75a は、反射部材 18 の上方且つ反射部材 18 のほぼ中央部に配置され、光検知センサ 75b は、反射部材 18 の上方且つ反射部材 18 の走査終了側の端部近傍に配置されている。光検知センサ 75a, 75b は、電気光学結晶構造体 12 により副走査方向に偏向され、且つポリゴンミラー 2 により主走査方向に偏向走査された光束を検知する。具体的には、光検知センサ 75a, 75b は、レーザダイオード 1 の強制点灯期間にポリゴンミラー 2 により偏向走査された光束を検知する。そして、主走査毎の画像形成における書き込み中間タイミングに応じた信号（以下、単に「中間タイミング信号」という）及び書き込み終了タイミングに応じた信号（以下、単に「終了タイミング信号」という）を夫々、ドット位置ずれ検出部 80 に出力する。

50

【0040】

BDセンサ17及び光検知センサ75a, 75bから出力されたBD信号、中間タイミング信号及び終了タイミング信号は、夫々、ドット位置ずれ検出部80でずれ量を求め、変調/画像データ処理部81へと入力される。そして、変調/画像データ処理部81により画像データの主走査方向のドット位置ずれが補正される。具体的には、BD信号、中間タイミング信号及び終了タイミング信号に基づいて、画像データの最初のドット位置から中心ドット位置までの距離の理論距離からのずれ量（以下、第1のずれ量という）が算出される。また、画像データの中心ドット位置から最後のドット位置までの距離の理論距離からのずれ量（以下、第2のずれ量という）が算出される。そして、算出された第1のずれ量と第2のずれ量とを比較する。上記第1のずれ量と第2のずれ量との差が0又は最小となるように、画像データの最初のドット位置及び最後のドット位置を変更する。その後、補正されたドット位置変更に基づいてレーザダイオード1の発光タイミングを示す信号をLD駆動制御部82に出力して、LD駆動制御部82を制御し、レーザダイオード1の発光タイミングを変更する。これにより、感光ドラム15上に形成される静電潜像に対応する画像形成領域内での、理論ドット位置からの主走査方向のずれが補正される。

10

【0041】

（走査制御部60の構成例）

図3は、図1における走査制御部60の内部構成を示すブロック図である。

【0042】

走査制御部60は、画像クロックを変調することによって、主走査ラインの印字位置のずれを補正することが可能な回路である。走査制御部60は、図3に示すように、ドット位置ずれ検出部80と変調/画像データ処理部81とを備える。

20

【0043】

ドット位置ずれ検出部80は、主走査間隔dk検出回路1を備える。主走査間隔dk検出回路1は、BDセンサ17及び光検知センサ75a, 75bから出力されたBD信号、中間タイミング信号及び終了タイミング信号から各センサ間距離を主走査間隔として検出する。そして、検出された間隔の値を示す主走査間隔信号2を出力する。この主走査間隔信号2は、主走査間隔dk計測回路3に入力され、主走査間隔dk計測回路3は、主走査間隔信号2を、時間データである主走査間隔計測信号4に変換する。主走査間隔計測信号4は、誤差比率k算出回路13に供給される。

30

【0044】

誤差比率k算出回路13は、主走査間隔計測信号4が示す値と予めfレンズ14の特性に基づいて求め、所定値d格納回路11に予め設定されている所定値12との比率を算出し、その比率を誤差比率信号14として出力する。この誤差比率信号14は、誤差比率k格納回路15に格納される。この誤差比率kがずれ量に関する値となる。

【0045】

誤差比率k格納回路15に格納された誤差比率信号14は、変調/画像データ処理部81に入力される。変調/画像データ処理部81は、誤差比率信号14が示す値に基づいて予め設定された画像クロックを周波数変調し、画像クロック18として出力する。

40

【0046】

次に、上記変調/画像データ処理部81の構成について説明する。変調/画像データ処理部81は、図3に示すように、基準クロック発生部20と、変倍係数設定レジスタ22と、補助画素発生回路24と、初期周期設定レジスタ26と、変調クロック制御回路30と変調クロック発生回路28とを有する。

【0047】

基準クロック発生部20は、任意の周波数である基準クロック信号21を発生する。変倍係数設定レジスタ22においては、誤差比率k（および以下のセグメント数）に応じて、基準クロック信号21の周期比率を可変するための変倍係数（k）23が設定され、保持される。

【0048】

50

補助画素発生回路 24 は、基準クロック信号 21 および変倍係数 23 に基づいて補助画素周期 25 を発生する。この補助画素周期 25 により、主走査方向の倍率が補正される。すなわち、図 1 のポリゴンミラー 2 と f レンズ 14 の光学系や環境変化などに起因して、感光ドラム 15 上に形成される主走査方向のドットの幅又はドット間隔が均一ではなくなる。そのため、補助画素周期 25 を用いて、ドット幅またはドット間隔が均一になるよう 1 走査区間中における画像クロック 18 の周波数の補正が行われる。

【0049】

(ポリゴンミラーの回転によるずれ補正例)

ポリゴンミラー 2 のような回転走査系の場合、感光ドラム 15 の主走査方向における両端部は走査スピードが速くなる傾向があり、逆に、感光ドラム 15 の主走査方向における中央部は走査速度が遅くなる傾向にある。従って、感光ドラム 15 の両端部近傍の画像クロック 18 の周波数を速くし、感光ドラム 15 の中央部の画像クロック 18 の周波数を遅くするよう補正することにより、感光ドラム 15 上のドット幅またはドット間隔を均一にすることが可能になる。

【0050】

ここで、例えば基準クロック信号 21 の周期を $r_{e f f}$ 、変倍係数 23 を k 、補助画素周期 25 を T とすると、 $T = k \times r_{e f f}$ は次の(1)式で表される。

【0051】

$$T = k \times r_{e f f} \quad \dots (1)$$

ここで、変倍係数 23 (k) は、補助画素周期 25 (T) が画像クロック 18 の周期より充分に短くなるような値に設定されている。

【0052】

初期周期設定レジスタ 26 においては、画像クロック生成部 17 から出力される画像クロック 18 の周期の初期値 27 ($v_{d o}$) が設定され、保持される。

【0053】

変調クロック制御回路 30 は、主走査方向に走査する 1 ライン内を、任意数の画素で構成するセグメントに分割し、複数のセグメントを形成すると共に、各セグメント内の画像クロック 18 の周期を一定にする。

【0054】

(変調クロック制御回路 30 の動作例)

図 4 は、図 2 における変調クロック制御回路 30 で形成されるセグメントの一部と各セグメント内の画像クロック 18 の周期との関係を示す図である。

【0055】

図 4において、変調クロック制御回路 30 は、BD センサ 17 から出力される書き出し基準となる信号である BD 信号 29 が入力される。すると、変調クロック制御回路 30 は、最初のセグメント(セグメント 0)に対する変調クロック制御信号 33 を生成し、変調クロック発生回路 28 に出力する。この変調クロック制御信号 33 を受けた変調クロック発生回路 28 は、初期周期設定レジスタ 26 に保持されている初期周期 27 ($v_{d o}$) の画像クロック 18 を出力する。また、次のセグメント(セグメント 1)に対しては、変調クロック制御回路 30 は、次のセグメント(セグメント 1)に対する変調クロック制御信号 33 を生成し、変調クロック発生回路 28 に出力する。この変調クロック制御信号 33 を受けた変調クロック発生回路 28 は、初期周期 27 (= $v_{d o}$) と補助画素周期 25 (= T) に基づいて、下記(2)式で表される周期を有する変調クロック 1 を生成する。そして、該変調クロック 1 を画像クロック 18 として出力する。

【0056】

$$1 = v_{d o} + (1 \times r_{e f f}) \quad \dots (2)$$

ここで、 1 はセグメント 1 に対する変倍係数である。

【0057】

同様に、さらに次のセグメント(セグメント 2)に対しては、変調クロック制御回路 30

10

20

30

40

50

0は、さらに次のセグメント(セグメント2)に対する変調クロック制御信号33を変調クロック発生回路28に出力する。

【0058】

この変調クロック制御信号を受けた変調クロック発生回路28は、初期周期27(=vdo)と補助画素周期25とを用いて、下記(3)式で表される周期を有する変調クロック2を生成する。そして、該変調クロック2を画像クロック18として出力する。

【0059】

$$2 = vdo + (1 \times ref) + (2 \times ref) \dots (3)$$

ここで、2はセグメント2に対する変倍係数である。

【0060】

また、セグメント2以降の他のセグメントに対しても、上記同様の手順でそのセグメントに対する変調クロックnが生成され、該変調クロックnが画像クロック18として出力される。

【0061】

以上のように、変調クロック制御回路30により、1主走査ライン内において各セグメントに対応する複数の画像クロック18が変調クロック発生回路28から出力される。

【0062】

(1セグメント内の多段階可変の例)

図5A及び図5Bは、1セグメント内の画像クロック18を多段階に可変させた場合における、セグメントと該セグメント内の画像クロック18の周期との関係を示す図である。図5Aは、初期セグメントが可変である場合を示し、図5Bは、初期セグメントが固定である場合を示す。以下に、図5A及び図5Bを用いて、1つのセグメント内で周波数変調を行った場合についてのセグメント周期の制御方法を説明する。

【0063】

(1) 初期セグメント(セグメント0)可変の場合

初期周期をvdo、1セグメント当たりの画素数をn、変倍係数(セグメント1)を1、及び基準クロック周期をrefとする。この場合、a(セグメント0での1画素当たりの周期)及びT0(セグメント0の総周期)は、下記(4)式及び(5)式で表される。

【0064】

$$a = (1 \times ref) / n \dots (4)$$

$$T0 = vdo + \{ n \times (n + 1) / 2 \} \times \{ (1 \times ref) / n \} \\ = vdo + (n + 1) / 2 \times (1 \times ref) \dots (5)$$

(2) 初期セグメント(セグメント0)固定の場合

初期周期をvdoとすると、セグメント0の総周期T0は、下記(6)式で表される。

【0065】

$$T0 = n \times vdo$$

一方、変倍係数(セグメント2)を2、及び基準クロック周期をrefとすると、b(セグメント1での1画素当たりの周期)及びT1(セグメント1の総周期)は、下記(6)式及び(7)式で表される。

【0066】

$$b = (2 \times ref) / n \dots (6)$$

$$T1 = vdo + \{ n \times (n + 1) / 2 \} \times \{ (2 \times ref) / n \} \\ = vdo + (n + 1) / 2 \times (2 \times ref) \dots (7)$$

そして、さらにセグメント1以降の各セグメントに関しては、同様の式で1画素当たりの周期b及び各セグメントの総周期Tn(n-2)を表すことができる。

【0067】

画像データ107と上記で算出した画像クロック18は、PWM(Pulse Width Modulation)発生部105へと入力される。PWM発生部105は、算出した画像クロック18

と画像データ107とに応じて、1クロック内のレーザのON/OFF時間を制御するパルスを生成してレーザ駆動制御部82に出力して、レーザダイオード1からの光束の出射を制御する。

【0068】

<光走査装置の主走査方向の倍率制御処理の手順例>

図6は、図1における光走査装置90で実行される主走査方向の倍率制御処理を示すフローチャートである。

【0069】

図6において、まず、画像形成時間外の所定のタイミングで主走査方向の倍率の制御開始要求を受けると、EO結晶41に取り付けられた一対の電極74a, 74bに電圧が印可される(ステップS600)。また、ほぼ同時に、レーザ点灯、ポリゴンモータ3の回転動作が行われ、走査光はEO結晶41により副走査方向に偏向され、BDセンサ17及び光検知センサ75a, 75bへ向かう位置に導かれる。これにより、走査光の3点同期計測が行われ、BDセンサ17及び光検知センサ75a, 75bから送信される各タイミング信号に基づいて走査光のカウント値が読み取られる(ステップS601)。

10

【0070】

その後、ステップS601にて読み取られたカウント値を理想タイミングからの主走査方向の倍率誤差に変換し(ステップS602)、該主走査方向の倍率誤差が許容範囲(E_{th} で示す)内か否かを判定する(ステップS603)。主走査方向の倍率誤差が許容範囲内(E_{th})であるときは本処理を終了し、画像形成装置は画像形成動作待ち状態になる。

20

【0071】

一方、主走査倍率誤差が許容範囲外($> E_{th}$)であるときは、すなわちドット位置ずれが発生している場合は、ポリゴンロック信号の検出等によりポリゴンミラー2が正常に作動しているか否かを判定する(ステップS604)。ポリゴンミラー2の作動が異常であるときは、サービスマンコール等を操作部に表示するエラー表示を行う(ステップS605)。

30

【0072】

ポリゴンミラー2の作動が正常である場合は、変調/画像データ処理部81により変調/画像データ処理を行い(ステップS606)、補正された画像クロックに基づく画像データ信号を出力し(ステップS607)、画像形成待機状態となり、本処理を終了する。

30

【0073】

(第1の実施形態の効果)

本実施の形態によれば、電気光学結晶構造体12が、シリンドリカルレンズ6とポリゴンミラー2との間の光路中に配置されると共に、レーザダイオード1から出射された光束を電圧印加により副走査方向に偏向する。また、BDセンサ17及び光検知センサ75a, 75bが、感光ドラム15上に形成される静電潜像に対応する画像形成領域の中央部及び両端部に設けられる。そして、走査制御部60が、BDセンサ17及び光検知センサ75a, 75bの検知結果に基づいて、感光ドラム15上における光束の主走査方向の照射位置を制御する。従って、途中で光束を分岐させることなく光束のずれを検知することができる。光量の損失の影響を受けない高精度な光束検知を実行できる。同時に、画像形成領域内でのドット位置ずれを正確に補正することができ、もって検知精度を向上しつつ画像形成位置を正確に補正することができる。

40

【0074】

また、従来のようにハーフミラーなどによって、光源から出射された光束を分離するのではなく、全光束を用いて光束のずれを検知することができる。そのため、VCSEL等の最大出力が小さい光源を用いた場合であっても、高精度な光束検知を実行できる。

【0075】

また、電気光学結晶構造体12としてKTN結晶を使用することで、KTN結晶の光線の透過率がレーザの波長である赤外から可視光全域に至るまで1mあたり95%以上の内部透過率を示す。また、複屈折も小さいので、高精度な光束検知を行うことができる。

50

【0076】

さらに、ずれ検知を行う際、全光束がBDセンサ17及び光検知センサ75a, 75bの方向に偏向されて入射しているため、光束分離方式のようにずれ検知の際の発光が感光ドラムを走査してしまう恐れがない。

【0077】

また、主走査方向に関して画像形成領域から前後に大きくずれた位置（本例では、反射部材18の主走査方向の外側）に光検知センサを配置する必要がなく、装置の小型化も可能となる。

【0078】

本実施の形態では、光検知センサ75a, 75bは前述の位置に配置されるが、これに限るものではなく、偏向走査された光束を検知しうる画像形成領域近傍の範囲内であれば前述した位置以外の位置に配置されてもよい。また、光検知センサは、主走査方向に沿って等間隔に3つ以上設置されてもよい。これにより、さらに高精度な主走査倍率の補正が可能となる。

10

【0079】

また、本実施の形態では、副走査方向に偏向された光束を検知する3つの検知センサ（BDセンサ17及び光検知センサ75a, 75b）が配置されるが、これに限るものではない。副走査方向に偏向走査された光束を検知しうる画像領域内に3以上の光検知センサが配置されてもよい。光検知センサを増加することにより、検知精度を向上しつつ画像形成位置を正確に補正することができる。

20

【0080】

<光走査装置の第2の構成例>

図7は、本発明の第2の実施形態に係る光走査装置の構成を概略的に示す平面図である。尚、本第2の実施形態は、その構成が上記第1の実施形態と同じであり、同じ構成要素については、同一の符号を付して重複した説明を省略し、以下に異なる部分を説明する。

【0081】

図7において、光走査装置700は、電気光学結晶構造体12により副走査方向に偏向された光束を所定方向に反射する光検知用反射部材717を備える。また、光検知用反射部材717により反射された光束を検知するBDセンサ717及び光検知センサ775a, 775bとを備える。BDセンサ717は、ポリゴンミラー2での光束の偏向点からBDセンサ717の受光面までの光路長さが、ポリゴンミラー2での光束の偏向点から感光ドラム15の表面までの光路長さと略同一となる位置に配置される。光検知センサ775a, 775bも、ポリゴンミラー2での光束の偏向点から光検知センサ775a, 775bの受光面までの光路長さが、ポリゴンミラー2での光束の偏向点から感光ドラム15の表面までの光路長さと略同一となる位置に配置される。これにより、感光ドラム15の表面でのドット位置ずれをより精度良く検知することができ、主走査方向の画像データの補正精度を更に向上させることができる。

30

【0082】

<光走査装置の第3の構成例>

図8は、本発明の第3の実施形態に係る光走査装置の構成を概略的に示す平面図である。尚、本第3の実施形態は、その構成が上記第1の実施形態と同じであり、同じ構成要素については、同一の符号を付して重複した説明を省略し、以下に異なる部分を説明する。

40

【0083】

図8において、光走査装置800は、副走査方向に関してポリゴンミラー2と略同一面内に配置されたBDセンサ801を備える。また、反射部材18の上方に配置され且つ反射部材18の、走査開始側端部近傍、ほぼ中央部及び走査終了側端部近傍に配置された光検知センサ802a, 802b, 802cを備える。具体的に、光検知センサ802aは、感光ドラム15に走査される光束の最初の照射位置（図中の位置A）より内側に配置され、光検知センサ802cは、感光ドラム15に走査される光束の最後の照射位置（図中の位置B）より内側に配置される。これにより、全ての光検知センサを主走査方向に關し

50

て反射部材 18 の両端より内側に配置することができ、装置の小型化が可能となる。

【0084】

<光走査装置の更に他の構成例>

上記実施形態では、電気光学結晶構造体 12 は、シリンドリカルレンズ 6 とポリゴンミラー 2 との間の光路中に配置されるが、これに限るものではない。

【0085】

図 9 に示すように、ポリゴンミラー 2 と f レンズ 14 の間の光路中に配置されてもよい。この場合、電気光学結晶構造体 900 は、主走査方向に延びる略長尺状の EO 結晶を有し、ポリゴンミラー 2 により主走査方向に走査する光束を偏向する。また、電気光学結晶構造体は、レーザダイオード 1 とポリゴンミラー 2 との間の光路中のいずれの位置に配置されてもよく、ポリゴンミラー 2 への入射側光路中又はポリゴンミラー 2 からの出射側光路中のいずれの位置に配置されてもよい。

10

【0086】

また、上記実施形態では、ポリゴンミラー 2 によって変更された光束が感光ドラム 15 を走査する。しかし、これに限るものではなく、ガルバノミラーや MEMS (Micro Electro Mechanical System) を使用して感光ドラムを走査する構成であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図 1A】本発明の第 1 の実施形態に係る光走査装置が実装される画像形成装置の構成を概略的に示す斜視図である。

20

【図 1B】本発明の第 1 の実施形態に係る光走査装置が実装される画像形成装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図 2】本実施形態の電気光学結晶構造体の構成を概略的に示す斜視図である。

【図 3】本実施形態における走査制御部の内部構成を示すブロック図である。

【図 4】図 3 における変調クロック制御回路で形成されるセグメントの一部と各セグメント内の画像クロックの周期との関係を示す図である。

【図 5A】初期セグメントが可変である場合に、1 セグメント内の画像クロックを多段階に可変させた場合における、セグメントと該セグメント内の画像クロックの周期との関係を示す図である。

【図 5B】初期セグメントが固定である場合に、1 セグメント内の画像クロックを多段階に可変させた場合における、セグメントと該セグメント内の画像クロックの周期との関係を示す図である。

30

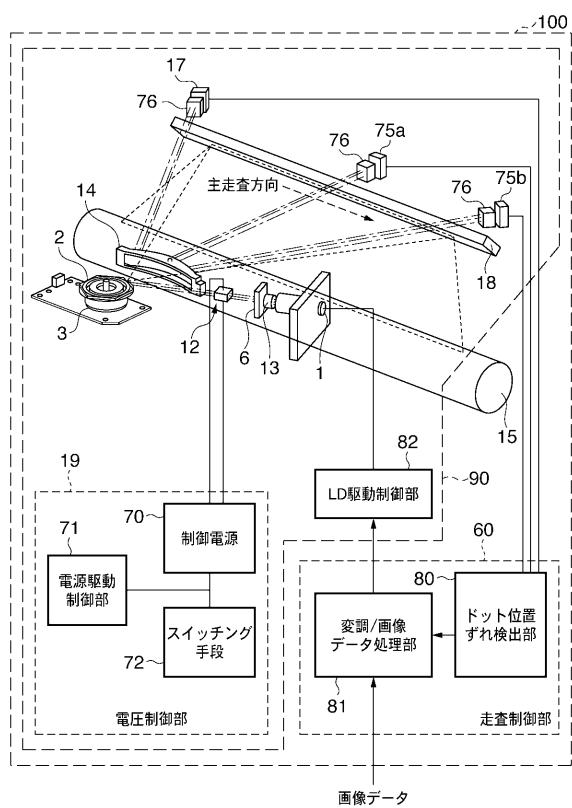
【図 6】本実施形態における画像形成装置で実行される主走査倍率の制御処理の手順例を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態に係る光走査装置の構成を概略的に示す平面図である。

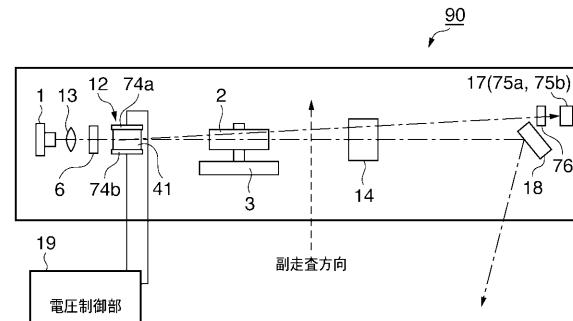
【図 8】本発明の第 3 の実施形態に係る光走査装置の構成を概略的に示す平面図である。

【図 9】電気光学結晶構造体の変形例を使用した光走査装置の構成を概略的に示す平面図である。

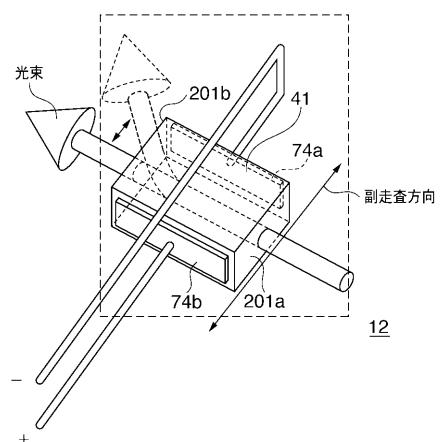
【 図 1 A 】



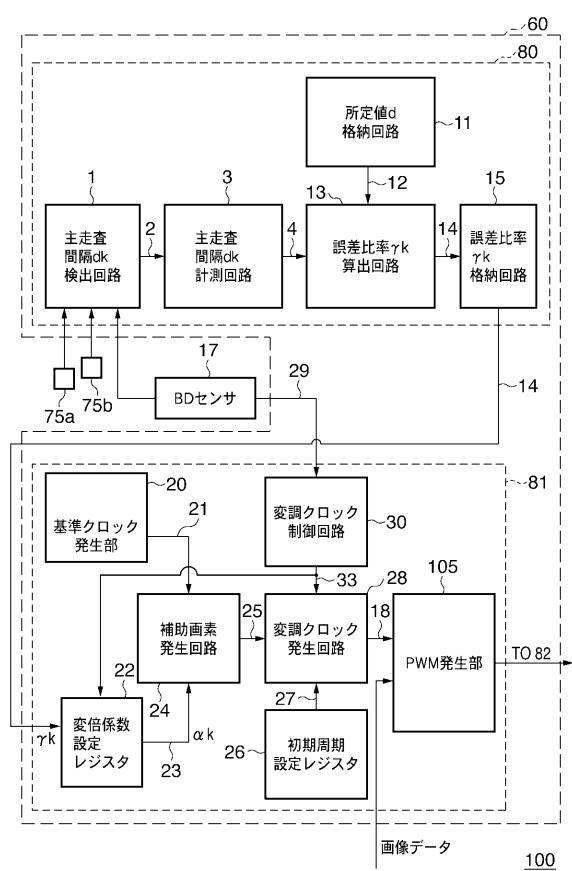
【 図 1 B 】



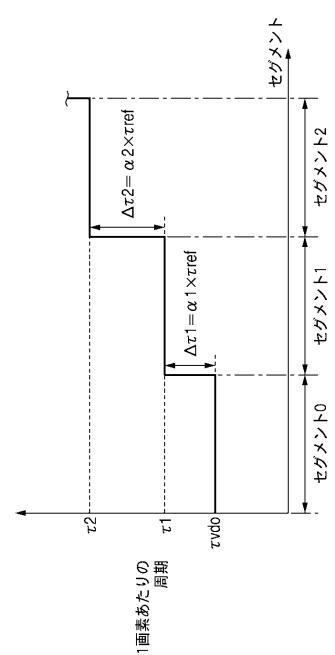
【 図 2 】



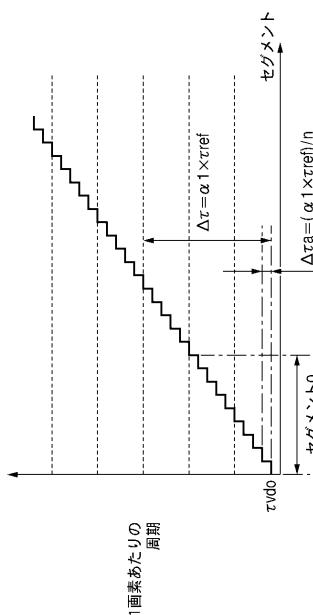
【 3 】



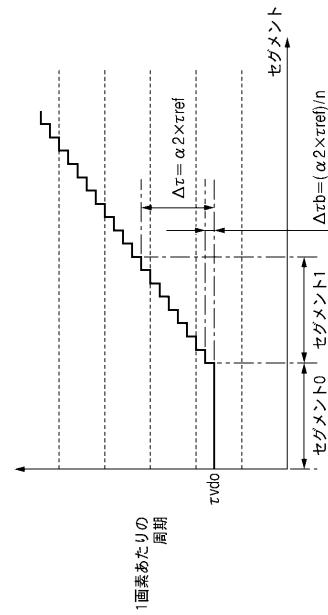
【 図 4 】



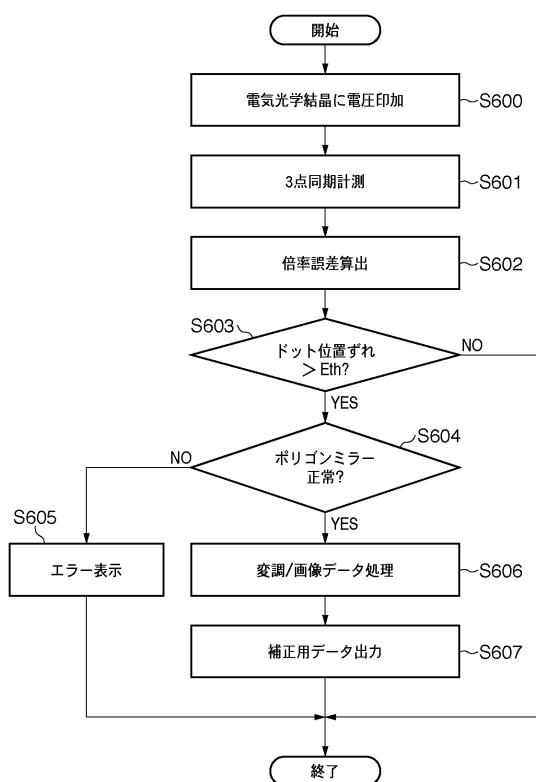
【図 5 A】



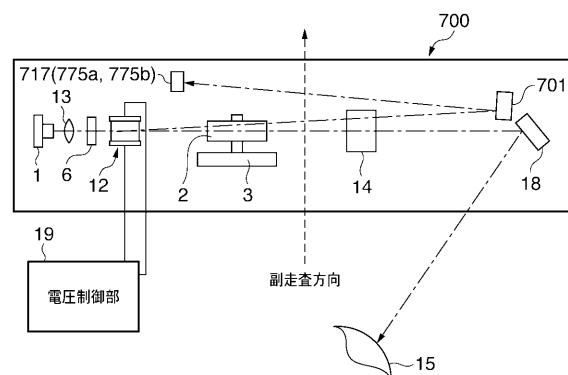
【図 5 B】



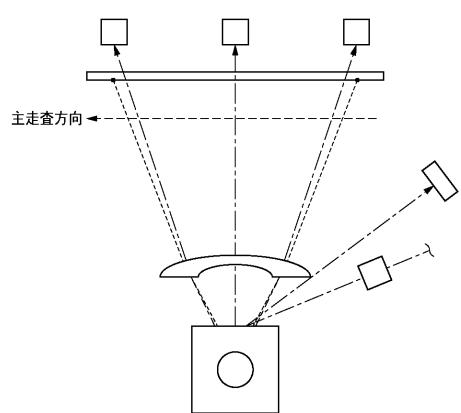
【図 6】



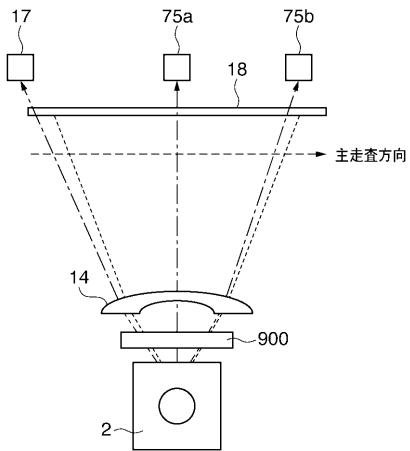
【図 7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 03 G 15/00 (2006.01)	G 03 G 15/00 303	5 C 072
G 03 G 15/04 (2006.01)	G 03 G 15/04 111	5 C 074

(72)発明者 乙黒 康明

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

Fターム(参考) 2C362 AA03 BA04 BA69 BA71 BA82 BA89 BB29 BB34
2H027 DE02 DE07 DE09 ED04 EE02 EE07
2H045 AA01 CA89 CA97 DA02
2H076 AB05 AB16 AB18 AB33 AB76
2K002 AA06 AB04 BA06 CA02 DA01 EB12 HA03
5C072 AA03 BA04 DA04 DA20 DA21 DA23 HA02 HA09 HA13 HA15
HB08 HB15 XA05
5C074 AA10 BB03 BB26 CC22 CC26 DD15 EE04 HH04