

(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2010-72634

(P2010-72634A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 26/12 (2006.01)	G02B 26/10 102	2C362
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10 A	2H045
B41J 2/44 (2006.01)	G02B 26/10 B	5C072
H04N 1/113 (2006.01)	B41J 3/00 D	
	H04N 1/04 104A	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 15 頁)		

(21) 出願番号	特願2009-181168 (P2009-181168)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成21年8月4日 (2009.8.4)		株式会社リコー
(31) 優先権主張番号	特願2008-213860 (P2008-213860)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(32) 優先日	平成20年8月22日 (2008.8.22)	(74) 代理人	100110607
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 間山 進也
		(72) 発明者	大宮 智
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		Fターム(参考)	2C362 AA07 BA05 BA50 BA53 BA69
			BA70 BA83 BA89 BA90
			2H045 AA03 AA52 BA23 BA34 CA98
			5C072 AA03 BA01 BA02 DA23 HA02
			HA06 HA13 HB11

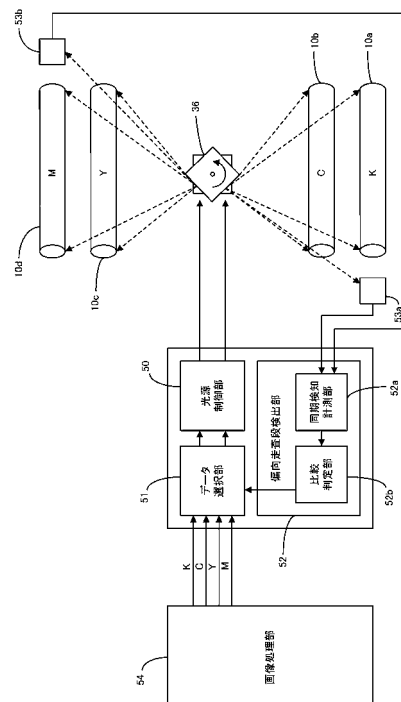
(54) 【発明の名称】 光走査装置、画像形成装置、制御方法、プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 各段の多面反射鏡の走査タイミングを検出することができる装置および方法を提供する。

【解決手段】 この装置は、回転軸とその回転軸に少なくとも2段に、かつ回転方向への角度をずらして周設された多面反射鏡とを有する偏向手段と、光源からのビームを少なくとも2つに分割し、分割された各ビームを相異なる段の多面反射鏡へ入射させる分割手段と、偏向手段により走査されるビームを検知する受光手段と、受光手段によるビームの検知間隔に基づき、各段の多面反射鏡により走査を行うタイミングを検出する検出手段とを備え、偏向手段が、検知間隔が等間隔にならないように各段の多面反射鏡が回転方向へ角度をずらして配設されていることを特徴とする。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸と前記回転軸に少なくとも 2 段に、かつ回転方向へ角度をずらして周設された多面反射鏡とを有する偏向手段と、光源からのビームを少なくとも 2 つに分割し、分割された各ビームを相異なる段の前記多面反射鏡へ入射させる分割手段とを備え、前記回転軸を中心として回転する前記相異なる段の多面反射鏡により反射された各ビームが相異なる被走査面を走査する光走査装置であって、

前記偏向手段により走査される前記ビームを検知する受光手段と、

前記受光手段による前記ビームの検知間隔に基づき、各段の前記多面反射鏡により走査を行うタイミングを検出する検出手段とをさらに備え、

前記偏向手段が、前記受光手段による前記ビームの検知間隔が等間隔にならないように各段の前記多面反射鏡が回転方向へ角度をずらして配設されていることを特徴とする、光走査装置。

【請求項 2】

前記検出手段による検出結果に基づき、前記多面反射鏡が正常に回転しているか否かを判定する判定手段とをさらに備える、請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 3】

前記光源は、複数の発光部を有する面発光型半導体レーザアレイ素子であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の光走査装置。

【請求項 4】

前記角度は、 $\pi / M \pm \alpha$ (M は多面反射鏡の面数、 α は角度ずれ量) で表され、前記 α は、前記多面反射鏡の組み立て時の許容範囲である公差の絶対値より大きいことを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 5】

前記検出手段は、前記受光手段から出力された検知信号の間隔を計測する計測手段を含む、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 6】

前記検出手段は、前記計測手段により計測された間隔を、それ以前に計測された計測値または予め設定された固定値と比較し、前記間隔が前記計測値または前記固定値より大きいかな否かを判定する比較判定手段をさらに含む、請求項 5 に記載の光走査装置。

【請求項 7】

前記判定手段は、前記比較判定手段が判定した比較結果から、前記計測値または前記固定値より大きい間隔と、前記計測値または前記固定値より小さい間隔とが交互に検出される場合に正常に動作していると判定する、請求項 6 に記載の光走査装置。

【請求項 8】

検出された前記各段の多面反射鏡により走査を行うタイミングに基づき、前記光源を点灯させるデータを、走査を行わせるべき段の前記多面反射鏡に対応させて選択するデータ選択手段をさらに備える、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の光走査装置と、各々が前記光走査装置により走査される被走査面を有する複数の像担持体とを備える画像形成装置。

【請求項 10】

回転軸と前記回転軸に少なくとも 2 段に、かつ回転方向へ角度をずらして周設された多面反射鏡とを有する偏向手段と、光源からのビームを少なくとも 2 つに分割し、分割された各ビームを相異なる段の前記多面反射鏡へ入射させる分割手段とを備える光走査装置において、前記回転軸を中心として回転する前記相異なる段の多面反射鏡により反射された各ビームが相異なる被走査面を所定のタイミングで走査するために実行される制御方法であって、

前記偏向手段により走査される前記ビームを検知するステップと、

前記受光手段による前記ビームの検知間隔に基づき、各段の前記多面反射鏡により走査

10

20

30

40

50

を行うタイミングを検出するステップとを含み、

前記偏向手段が、前記受光手段による前記ビームの検知間隔が等間隔にならないように各段の前記多面反射鏡が回転方向へ角度をずらして配設されていることを特徴とする、制御方法。

【請求項 11】

前記検出するステップで検出された検出結果に基づき、前記多面反射鏡が正常に回転しているか否かを判定するステップとをさらに含む、請求項 10 に記載の制御方法。

【請求項 12】

前記光源は、複数の発光部を有する面発光型半導体レーザアレイ素子であることを特徴とする、請求項 10 または 11 に記載の制御方法。

10

【請求項 13】

前記角度は、 $\pi / M \pm \alpha$ (M は多面反射鏡の面数、 α は角度ずれ量) で表され、前記 α は、前記多面反射鏡の組み立て時の許容範囲である公差の絶対値より大きいことを特徴とする、請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の制御方法。

【請求項 14】

前記タイミングを検出するステップは、前記受光手段から出力された検知信号の間隔を計測するステップを含む、請求項 10 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の制御方法。

【請求項 15】

前記タイミングを検出するステップは、前記計測するステップで計測された間隔を、それ以前に計測された計測値または予め設定された固定値と比較し、前記間隔が前記計測値または前記固定値より大きいかな否かを判定するステップをさらに含む、請求項 14 に記載の制御方法。

20

【請求項 16】

前記多面反射鏡が正常に回転しているかな否かを判定するステップは、前記計測値または前記固定値より大きいかな否かを判定するステップで判定された比較結果から、前記計測値または前記固定値より大きい間隔と、前記計測値または前記固定値より小さい間隔とが交互に検出される場合に正常に動作していると判定する、請求項 15 に記載の制御方法。

【請求項 17】

前記タイミングを検出するステップで検出された前記各段の多面反射鏡により走査を行うタイミングに基づき、前記光源を点灯させるデータを、走査を行わせるべき段の前記多面反射鏡に対応させて選択するステップをさらに含む、請求項 10 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の制御方法。

30

【請求項 18】

請求項 10 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の制御方法を実現するためのコンピュータ可読なプログラム。

【請求項 19】

請求項 18 に記載のプログラムが記録された記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、共通の光源からのビームにより相異なる被走査面を走査する光走査装置、その光走査装置を備える画像形成装置に関し、また、共通の光源からのビームにより相異なる被走査面を所定のタイミングで走査するための制御方法、その方法を実現するためのコンピュータ可読なプログラム、そのプログラムが記録された記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

レーザプリンタ、ファックス装置、デジタル複合機等で用いられる電子写真画像形成装置では、印刷等のカラー化や高速化により、感光体ドラムを複数備えるタンデム方式の装置が普及してきている。このタンデム方式の装置では、複数の感光体ドラムのそれぞれに対し、光を照射する必要があるため、感光体ドラムの数が増加するに伴い、光源数が増加

50

する。この光源数の増加は、部品点数の増加をもたらす、コストアップを生じ、さらには複数光源間の波長差に起因する色ずれをもたらす。また、光源数が増加すると、半導体レーザーの劣化による書き込みユニットの故障確率も増加し、リサイクル性が低下する。

【0003】

そこで、タンデム方式の電子写真画像形成装置において、光源数を増加させないようにするために、共通の光源からのビームを分割し、分割された各ビームにより相異なる被走査面を走査する装置が提案されている（特許文献1参照）。この装置は、光源の出射光束を光束分割手段で2本に分け、互いに角度をずらして重ねた2枚のポリゴンミラーを同軸で回転させる偏向手段の上下段に取り付けられたポリゴンミラーにそれぞれ入力させ、この偏向手段により相異なるタイミングで偏向走査された各光束を、それぞれ所定の光学系である第1走査レンズ、ミラー、第2走査レンズを経て別個の感光体に到り主走査を行うように構成されている。

10

【0004】

このように複数段のポリゴンミラーにて相異なる被走査面を走査するための光学的配置を規定することで、光源数を減らしながらも、高速な画像出力を可能にするとともに、ゴースト光を発生させず、良好な画像出力を可能にするものである。光源数の減少は、部品点数を減少させ、低コスト化を実現し、ユニット全体の故障率を減少させ、リサイクル性を向上させることができる。

【0005】

なお、この装置では、相異なる段のポリゴンミラーの回転方向の角度ずれ量 ϕ 、ポリゴンミラーのミラー面の面数Mから、相異なる段の多面の反射鏡の回転方向のずれ角 ϕ が π/M になることを特徴としている。すなわち、4面のポリゴンミラーを使用した場合、ずれ角 ϕ は $\pi/4$ （45deg）とされる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来の装置では、共通の光源からのビームを分割し、分割された各ビームにより相異なる被走査面を走査するには、ポリゴンミラーによる走査タイミングと光源の点灯タイミングとを合わせなければならない。つまり、その装置では、ポリゴンミラーを被走査面に合わせて多段のポリゴンミラーのミラー面の位相（回転方向への角度）をずらして製作されているので、光源を点灯させるデータは、ポリゴンミラーの回転位相と被走査面のデータと合ったものでなければならない。

30

【0007】

ポリゴンミラーの回転位相の検出には、画像領域外に配置した受光素子により、ミラー面が所定の位相に到達したタイミングをビーム入射光にて検出する技術が広く知られている。この技術により検出する場合、複数段のポリゴンミラーの回転角を検出することは可能であるが、相異なる段のポリゴンミラーの回転方向の角度ずれ量が均一であるので、各段のポリゴンミラーの回転位相を検出することは不可能である。つまり、ポリゴンミラーを2段に重ねた構成では、この2段に重ねられたポリゴンミラーが所定の回転角に到達したことは検出可能であるが、上段と下段のどちらが所定の回転角に到達しているかを検出することは不可能である。

40

【0008】

一般的なカラー画像を形成する画像形成装置では、4つの感光体ドラムに静電潜像を形成し、マゼンタ、イエロー、シアン、ブラックのトナーにより個別にトナー像を形成する。このことから、4つの感光体ドラムと4つの被走査面は対応している。すなわち、マゼンタとイエローを上段と下段で走査する構成では、マゼンタと上段のポリゴンミラー、イエローと下段のポリゴンミラーが対応している。感光体ドラムとポリゴンミラーの対応を取り違えてしまった場合、マゼンタの感光体ドラムでイエローの静電潜像を形成し、イエローの感光体ドラムでマゼンタの静電潜像を形成することとなり、最終出力である転写紙上のカラー画像出力が適切な配色にならないという問題があった。

50

【0009】

そこで、どの段のポリゴンミラーがどのタイミングで走査するかを検出することができる装置および方法の提供が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記課題を解決するために、複数段の多面反射鏡であるポリゴンミラーにより走査されたビームを検知する受光手段と、その受光手段が検知したビームの検知間隔から、各段の多面反射鏡により走査を行うタイミングを検出する検出手段とを備え、ポリゴンミラーのずれ角を不均等にした構成とする。これにより、どの段の多面反射鏡がどのタイミングで走査するかを検知することができ、被走査面に適切な色の静電潜像を形成することが可能となる。

10

【0011】

また、光源数を減らしながらも、高速な画像出力を可能にし、新たな部品追加を行うことなく、各ミラー面の走査角度を検出することができる。光源数の減少に伴い、部品点数を減らし、低コスト化を実現することができ、光走査装置のユニット全体の故障率を減少させ、リサイクル性を向上させることもできる。

【0012】

上記受光手段と検出手段を備える構成では、多面反射鏡の回転状態が安定し、正常に動作している場合には問題ないが、ずれ角が小さいことから、回転状態がわずかでも不安定になると、正確に検出することができなくなる。このため、多面反射鏡の回転状態が安定し、正常に動作しているかを、検出手段による検出結果から判定する判定手段をさらに備えることが望ましい。

20

【0013】

このように多面反射鏡の回転状態が適切であるかを判定することで、適切なカラー画像出力を実現することができる。また、光走査装置の構成部品の不具合を検出することも可能となる。

【0014】

したがって、本発明によれば、回転軸と前記回転軸に少なくとも2段に、かつ回転方向へ角度をずらして周設された多面反射鏡とを有する偏向手段と、光源からのビームを少なくとも2つに分割し、分割された各ビームを相異なる段の多面反射鏡へ入射させる分割手段とを備え、回転軸を中心として回転する相異なる段の多面反射鏡により反射された各ビームが相異なる被走査面を走査する光走査装置であって、偏向手段により走査されるビームを検知する受光手段と、受光手段によるビームの検知間隔に基づき、各段の多面反射鏡により走査を行うタイミングを検出する検出手段とをさらに備える、光走査装置が提供される。また、この光走査装置は、検出手段による検出結果に基づき、多面反射鏡が正常に回転しているか否かを判定する判定手段とをさらに備えることができる。

30

【0015】

光源は、複数の発光部を有する面発光型半導体レーザアレイ素子が好ましい。光走査装置の部品点数を減少させることができるからである。

【0016】

偏光手段が、4つの反射面をもつ多面反射鏡であり、上段の多面反射鏡に対し、下段の多面反射鏡が回転方向へ45°程角度をずらして回転軸に配設されたものである場合、検知信号の間隔は等間隔となり、一定間隔で各段の多面反射鏡による走査が開始され、どの段の多面反射鏡がどのタイミングで走査しているかを検出するのは困難である。これに対し、偏光手段が、4つの反射面をもつ多面反射鏡であり、上段の多面反射鏡に対し、下段の多面反射鏡が回転方向へ45°±α程角度をずらして回転軸に配設されたものである場合、わずかなずれ量であっても検知信号の間隔が異なるものとなり、どの段の多面反射鏡がどのタイミングで走査しているかを検出することが可能となる。そこで、偏向手段は、受光手段によるビームの検知間隔が等間隔にならないように各段の多面反射鏡が回転方向へ角度をずらして配設されていることを特徴とする。

40

50

【0017】

上記角度は、 $\pi/M \pm \alpha$ （ M は多面反射鏡の面数、 α は角度ずれ量）で表され、 α は、多面反射鏡の組み立て時の許容範囲である公差の絶対値より大きいことを特徴とする。公差とは、規定値と実物の値との差で、法令で許容される範囲で、機械加工という許し代である。 α がその公差の絶対値と同じである場合、実際の検出時に、検知信号の間隔が等間隔となり、どの段の多面反射鏡がどのタイミングで走査しているかを検出することはできない。しかしながら、公差の絶対値より大きくすることで、上記のように、検知信号の間隔が異なるものとなり、どの段の多面反射鏡がどのタイミングで走査しているかを検出することができる。

【0018】

検出手段は、受光手段から出力された検知信号の間隔を計測する計測手段を含むことができる。また、検出手段は、計測手段により計測された間隔を、それ以前に計測された計測値または予め設定された固定値と比較し、その間隔が計測値または固定値より大きいかなんかを判定する比較判定手段をさらに含むことができる。計測値としては、直前に計測した間隔を採用することができる。固定値としては、一例として、事前に検知信号の間隔を計測し、計測したすべての間隔の平均値を採用することができる。

【0019】

判定手段は、比較判定手段が判定した比較結果から、上記計測値または固定値より大きい間隔と、上記計測値または固定値より小さい間隔とが交互に検出される場合に正常に動作していると判定し、それ以外の場合には正常に動作していないと判定する。

【0020】

この光走査装置は、検出された各段の多面反射鏡により走査を行うタイミングに基づき、光源を点灯させるデータを、走査を行わせるべき段の多面反射鏡に対応させて選択するデータ選択手段をさらに備えることができる。これにより、所定の被走査面に所定の色の静電潜像を確実に形成することができる。

【0021】

本発明では、上記の光走査装置と、各々が光走査装置により走査される被走査面を有する複数の像担持体とを備える画像形成装置も提供することができる。

【0022】

また、本発明では、回転軸を中心として回転する異なる段の多面反射鏡により反射された各ビームが異なる被走査面を所定のタイミングで走査するために実行される制御方法も提供することができる。この方法は、偏向手段により走査されるビームを検知するステップと、受光手段によるビームの検知間隔に基づき、各段の多面反射鏡により走査を行うタイミングを検出するステップとを含む。また、この方法は、検出するステップで検出された検出結果に基づき、多面反射鏡が正常に回転しているかなんかを判定するステップとをさらに含むことができる。さらに、この方法は、上記の計測手段、比較判定手段、データ選択手段により行われる処理ステップを含む。

【0023】

本発明では、上記の制御方法を実現するためのコンピュータ可読なプログラムや、そのプログラムが記録された記録媒体も提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本実施形態におけるタンデム方式のカラー画像形成装置の構成を示した図。

【図2】本実施形態の光走査装置の構成を示した図。

【図3】ハーフミラープリズムの副走査断面図。

【図4】ポリゴンミラーの配置構成を示した図。

【図5】ビームにより被走査面を走査しているところを示した図。

【図6】光走査装置が備える制御部の構成を示した図。

【図7】光走査装置が備える制御部の別の構成例を示した図。

【図8】光走査装置の正常時の制御タイミングを例示した図。

【図 9】光走査装置の異常時の制御タイミングを例示した図。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図 1 は、本実施形態におけるタンデム方式のカラー画像形成装置の構成を示した図である。このカラー画像形成装置は、4つの感光体ドラム 10 a～10 d と、4つの帯電ユニット 11 a～11 d と、現像ユニットとしての4つのトナーカートリッジ 12 a～12 d と、4つの転写ローラ 13 a～13 d と、感光体ドラム 10 a～10 d 上のトナーを除去する図示しない4つのクリーナーと、中間転写ベルト 14 と、中間転写ローラ 15 と、中間転写ベルトクリーニング装置 16 と、転写装置 17 と、給紙レジストセンサ 18 と、定着装置 19 と、排紙装置 20 と、光走査装置 21 とから構成されている。

10

【0026】

光走査装置 21 は、カラー画像形成装置の開始ボタンが押下されると、あるいはプリンタホストからの印刷ジョブ開始信号が有効にされると、タイミング制御したビームを感光体ドラム 10 a～10 d 上に露光する。この光走査装置 21 では、ポリゴンモータにより上下2段の多面反射鏡であるポリゴンミラーを回転させ、光源からのビームを走査させ、感光体ドラム 10 a～10 d の被走査面にそれぞれビームを書き込み、静電潜像を形成する。

【0027】

その形成された静電潜像は、トナーカートリッジ 12 a～12 d から供給されるトナーにより現像され、各感光体ドラム 10 a～10 d 上では単色画像が形成される。図 1 に示す実施形態では、まず、最初の感光体ドラム 10 a ではブラック（K）のトナーが付着され、黒画像が形成されて、転写ローラ 13 a により中間転写ベルト 14 上に転写される。次の感光体ドラム 10 b ではシアン（C）のトナーが付着され、シアン画像が形成されて、転写ローラ 13 b により中間転写ベルト 14 上に転写される。なお、この中間転写ベルト 14 上には既に黒画像が転写されているため、その上にシアン画像が転写される。

20

【0028】

さらに次の感光体ドラム 10 c ではイエロー（Y）のトナーが付着され、黄画像が形成されて、転写ローラ 13 c により中間転写ベルト 14 上に転写される。この中間転写ベルト 14 上には既に黒画像およびシアン画像が転写されているため、それらの上に黄画像が転写される。最後の感光体ドラム 10 d ではマゼンタ（M）のトナーが付着され、転写ローラ 13 d により中間転写ベルト 14 上に転写される。中間転写ベルト 14 上には既に黒画像およびシアン画像および黄画像上にマゼンタ画像が転写される。なお、中間転写ベルト 14 は、中間転写ローラ 15 を駆動ローラとして回転駆動することにより転写された各色のトナー像を所定方向へ搬送する。このように中間転写ベルト 14 上に各色のトナー像が重ね合わされることにより、合成カラー像が形成される。ここでは、ブラック、シアン、イエロー、マゼンタの順に作像しているが、作像する色順はこれに限られるものではない。

30

【0029】

一方、このカラー画像形成装置は、ジョブ開始信号が有効にされると、給紙装置から転写紙 S を 1 枚ずつ分離し、給紙搬送させ、給紙レジストセンサ 18 で転写紙 S が検知されると、その給紙を一旦停止させる。そして、中間転写ベルト 14 上の合成カラー画像の搬送にタイミングを合わせ、レジストローラを回転させ、中間転写ベルト 14 と転写装置 17 との間に転写紙を送り込む。転写装置 17 は、転写紙 S へ合成カラー画像を転写し、定着装置 19 は、搬送される合成カラー画像が転写された転写紙 S に、熱と圧力を加えて定着させる。定着後、転写紙 S は、排紙装置 20 に取り付けられた排紙ローラにより排出され、排紙トレイ上にスタックされる。

40

【0030】

図 2 を参照して、本実施形態の光走査装置の構成を説明する。図 2 に示す光走査装置は、図示しない光源から出射された発散光束であるビーム 30 を弱い収束光束もしくは平行光束または弱い発散光束へ変換するカップリングレンズ 31 と、カップリングレンズ 31

50

を出たビームの被走査面上でのビーム径を安定させるための開口絞り 32 と、光源からのビーム 30 を上下段に分割するハーフミラープリズム 33 とを備える。光源から出射されるビーム 30 が 1 本である場合、ハーフミラープリズム 33 を出射するビームは 2 本のビームとなる。光源から出射されるビーム 30 は、1 本に限らず、2 本以上であってもよい。

【0031】

ここで、図 3 を参照して、ハーフミラープリズム 33 について説明する。図 3 は、ハーフミラープリズム 33 の副走査断面図である。ハーフミラープリズム 33 は、入射された光を、透過光と反射光に 1 : 1 の割合で分離するハーフミラー 33a を備える。また、ハーフミラープリズム 33 は、光の進む方向を変換する機能を有する全反射面 33b を備える。

10

【0032】

開口絞り 32 を出たビームは、ハーフミラープリズム 33 へ入射されるが、ハーフミラー 33a で上下段の 2 つに分離され、全反射面 33b で方向を変換された後、後述する上下段に配置されたポリゴンミラーへと出射される。

【0033】

ここではハーフミラープリズムを用いたが、単体のハーフミラーと一般に使用されるミラーとを用いて同様の機能を有する光学系デバイスを構成することもできる。また、ハーフミラーによる光の分離割合は、上記の 1 : 1 に限定されるものではなく、他の光学系デバイスに条件に合わせて適宜設定することができる。

20

【0034】

再び図 2 を参照して、光走査装置について説明する。光走査装置は、そのほか、シリンドリカルレンズ 34a、34b、防音ガラス 35、ポリゴンミラー 36a、36b、偏向手段 36、走査レンズ 37a、37b、ミラー 38、走査レンズ 39a、39b を備えている。

【0035】

ハーフミラープリズム 33 を出たビームは、上下段のそれぞれに合わせて配置されるシリンドリカルレンズ 34a、34b により、偏向反射面の近傍にて主走査方向に長い潜像へ変換される。偏向手段 36 は、回転軸に、上下 2 段にそれぞれポリゴンミラー 36a、36b が周設されたものとされ、ポリゴンミラー 36a に対しポリゴンミラー 36b が回

30

【0036】

回転方向へのずれ角 ϕ が均等である場合、ずれ角 ϕ は、ポリゴンミラーのミラー面の面数 (M) に対し、 π/M で表すことができる。その面数が 4 である場合、ずれ角 ϕ は $\pi/4$ 、すなわち 45deg となる。このずれ角が 45deg である場合、上段のポリゴンミラー 36a により走査を開始し、その後に下段のポリゴンミラー 36b により走査を開始するまでの間隔と、下段のポリゴンミラー 36b により走査を開始し、その後に上段のポリゴンミラー 36a により走査を開始するまでの間隔は同じ間隔となり、どのタイミングのビームが上段で反射され、どのタイミングのビームが下段で反射されて走査を行っているのか

40

【0037】

そこで、このミラー面のずれ角 ϕ を不均等にする。具体的には、図 4 (a) に示すように、上段のポリゴンミラー 36a から下段のポリゴンミラー 36b を見た場合のミラー面のずれ角を ϕ_1 とし、図 4 (c) に示すように、下段のポリゴンミラー 36b から上段のポリゴンミラー 36a を見た場合のミラー面のずれ角を ϕ_2 として、 $\phi_1 = \pi/M + \alpha$ 、 $\phi_2 = \pi/M - \alpha$ となるように、 $\pm \alpha$ の角度差を設けてミラー面を配置する。なお、図 4 (a) の場合の側方から見た図が、図 4 (b) である。

【0038】

例えば、ミラー面が 4 面で、角度ずれ量 α が 1° あると、 $\phi_1 = 46^\circ$ 、 $\phi_2 = 44^\circ$ 。

50

となる。この場合、上段のポリゴンミラー 36 a により走査を開始し、その後に下段のポリゴンミラー 36 b により走査を開始するまでの間隔は、下段のポリゴンミラー 36 b により走査を開始し、その後に上段のポリゴンミラー 36 a により走査を開始するまでの間隔より長くなり、間隔が長いほうが上段のポリゴンミラー 36 a により走査したと判断でき、間隔が短いほうが下段のポリゴンミラー 36 b により走査したと判断することができる。したがって、角度ずれ量 α を設けることにより、その間隔からいずれの段により走査を行っているかを検出することができる。

【0039】

この角度ずれ量 α の範囲は、ポリゴンミラーを組み立てるにあたって部品公差が大きなパラメータとなる。この公差とは、規定値と実物の値との差で、法令で許容される範囲で、機械加工という許し代である。例えば、部品公差を $\pm 0.25 \text{ deg}$ とすると、 $\alpha = 0.25$ にしても $\phi 1 = \phi 2$ となり、ポリゴンミラーの上段と下段を検出することができない。また、 α が 0.25 未満になると、 $\phi 1$ と $\phi 2$ の大小関係が逆転してしまい、ポリゴンミラーの上段と下段を検出することはできるが、その結果が上下段で逆の結果となる。このため、 α が 0.25 を超える値でなければならない。

【0040】

また、部品公差を $\pm 0.5 \text{ deg}$ とすると、 $\alpha = 0.5$ にしても $\phi 1 = \phi 2$ となり、ポリゴンミラーの上段と下段を検出することができない。このため、 $\alpha = 0.5$ を超える値でなければならない。例えば、 $\alpha = 0.5005$ とすることができるが、この 0.5005 は、 0.5 に対し、わずかに 0.0005 程大きくしただけであるが、高速クロックによりカウントを行うため、検知信号の間隔をカウントする値の差分が数百以上の差分があるので上下段の検出は十分に可能である。

【0041】

したがって、角度ずれ量 α の最小値は、部品公差が $\pm 0.25 \text{ deg}$ である場合には、 α はその公差の絶対値 0.25 deg を超える値、例えば 0.2505 deg とすることができる。また、部品公差が $\pm 0.5 \text{ deg}$ である場合には、 α はその公差の絶対値 0.5 deg を超える値、例えば 0.5005 deg とすることができる。一方、角度ずれ量 α の最大値は、 α が大きくなると検知信号の間隔が短い段のミラー面で感光体ドラムを走査できる有効書き込み幅に相当する偏向角が小さくなり、主走査幅を走査するための制御クロックを大幅に高速化する必要があることから、 45° に対して約 $2 \sim 3\%$ の約 $0.9 \sim 1.35^\circ$ が好ましい。

【0042】

この光走査装置では、角度ずれ量 α を設けた偏向手段 36 を備えることで、いずれの段により走査を行っているかを検出することができる。この光走査装置において、角度ずれ量 α が 0 の偏向手段 36 を取り付けただけの場合、上下段の検出はできないものの、上記間隔が等間隔で一定であることを検出し、角度差がないことを検知することができる。このため、製造時に、角度差がないように製作した場合であっても、このようにして検出した検知信号の間隔が異なるときは、製造段階で角度差が生じていることを検知することができる。

【0043】

実際の走査について説明すると、図 5 (a) に示すように、共通の光源からの上段ビーム B1 が感光体ドラム (被走査面) を走査しているときは、下段のビーム B2 は被走査面上にビームが到達しないように、遮光部材 40 により遮光するようにする。

【0044】

また、共通の光源からの下段ビーム B2 が被走査面を走査しているときは、図 5 (b) に示すように、上段ビーム B1 は被走査面上にビームが到達しないように、遮光部材 40 により遮光するようにする。

【0045】

図 6 を参照して、光走査装置が備える制御部の構成およびその制御部により行われる走査の制御について詳細に説明する。

【0046】

この制御部は、光源制御部50と、データ選択部51と、偏向走査段検出部52とを備える。偏向走査段検出部52は、同期検知計測部52aと、比較判定部52bとを備える。

【0047】

光源制御部50は、2つの光源からポリゴンミラー36aとポリゴンミラー36bとに出射する各ビームを制御するために、各光源に対し変調信号を出力する。各光源から出射されたビームは、上段のポリゴンミラー36aのミラー面と、下段のポリゴンミラー36bのミラー面とに入射する。ポリゴンミラー36a、36bの回転によりビームは、主走査方向へ走査し、図2に示す走査レンズ38とミラー39とを介して感光体ドラム10a～10dを走査する。ポリゴンミラー36a、36bの回転位置は、走査先端位置に配置された受光素子53a、53bにより主走査の書き出し位置を示す同期検知信号として検出する。ここでは、受光素子53a、53bで同時にビームを検知していることから同期検知信号としている。

【0048】

受光素子53a、53bで検出された同期検知信号は、偏向走査段検出部52へ入力され、偏向走査段検出部52の同期検知計測部52aが同期検知信号の間隔を計測する。同期検知計測部52aにより計測された結果は、比較判定部52bへ出力され、比較判定部52bが所定の値と比較する。この所定の値は、ポリゴンミラー36a、36bの上下段を判定するための限界値、もしくは固定値、または同期検知計測部52aで計測された直前の値とすることができる。

【0049】

固定値である場合、上段のポリゴンミラー36aにより反射されたビームを検知した受光素子53a、53bが出力した同期検知信号を受けてから、その後に下段のポリゴンミラー36bにより反射されたビームを検知した受光素子53a、53bが出力した同期検知信号を受けるまで間隔Taと、下段のポリゴンミラー36bにより反射されたビームを検知した受光素子53a、53bが出力した同期検知信号を受けてから、その後に上段のポリゴンミラー36aにより反射されたビームを検知した受光素子53a、53bが出力した同期検知信号を受けるまで間隔Tbとの平均値 $(Ta + Tb) / 2$ とすることができる。

【0050】

所定の値が同期検知計測部52aで計測された直前の値である場合、間隔Taに比較して、間隔Tbが長い光学系デバイスでは、同期検知計測部52aにより計測された結果が交互に間隔が長いものと短いものを繰り返すことから、その直前の計測結果と現在の計測結果とを比較し、現在の計測結果のほうが大きい場合には下段、小さい場合には上段を走査したと判断することができる。この判定結果から、ミラー面の走査を上段と下段を判別する偏向走査段信号を比較判定部52bからデータ選択部51へ出力する。

【0051】

データ選択部51では、比較判定部52bからの偏向走査段信号に基づき画像処理部54からの画像データを合成する。画像処理部54は、ブラック(K)、シアン(C)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)の4色の画像データをデータ選択部51へ入力する。光走査装置と感光体ドラムの配置により、各光源で作像するトナー色を決定する。ここでは、1つの光源でブラックとシアンを、もう1つの光源でイエローとマゼンタを作像すると仮定すると、データ選択部51では比較判定部52bからの偏向走査段信号に基づき、ブラックとシアンを1つの光源用の画像データとして合成し、もう1つの光源用にはイエローとマゼンタの画像データを合成し、光源制御部50へ出力する。光源制御部50は、各光源に対し変調信号を出力し、各光源がこれを基に各ビームを出射し、所望の静電潜像を形成する。

【0052】

本発明では、1つの光源で2色の画像を形成することを特徴とし、この図6に示した実

10

20

30

40

50

施形態では、2つの光源で計4色の画像を形成しているが、光源数は2つに限られるものではなく、例えば、高速で画像形成を行うために、2色の画像を形成する光源を2つ用い、4色の画像を計4つの光源を使用して形成することもできる。また、光源には、単独の光源素子で1つの発光点をもつ半導体レーザだけではなく、複数の発光点を有する半導体レーザダイオードアレイや、二次元に発光点を配置した面発光型半導体レーザを光源に使用することもできる。本発明の構成を採用することで、発光点数を削減することができるため、特に、多くの発光点を有する面発光型半導体レーザは、画像形成装置全体での部品点数を削減することができることから有効である。

【0053】

図7は、光走査装置が備える制御部の別の構成例を示した図である。この実施形態では、さらに、制御部が、偏向動作判定部55を備える構成とされている。

10

【0054】

この実施形態では、受光素子53a、53bで検出された同期検知信号は、偏向走査段検出部52と偏向動作判定部55とへ入力される。また、ミラー面の走査を上段と下段を判別する偏向走査段信号が、比較判定部52bからデータ選択部51と偏向動作判定部55とへ出力される。

【0055】

偏向動作判定部55には、受光素子53a、53bで検出した同期検知信号と、偏向走査段検出部52で生成した偏向走査段信号とが入力される。受光素子53a、53bは、ポリゴンモータの回転に合わせて、上段と下段の同期検知信号を交互に検出する。1つの光源では、上段の走査で1回、下段の走査で1回の同期検知信号を検出するため、ポリゴンミラー36aとポリゴンミラー36bのずれ角が不均等である場合、同期検知信号の間隔が大小交互に形成され、偏向走査段信号が上段と下段を交互に示す信号となる。したがって、ポリゴンモータの回転が正常動作し、ポリゴンミラー36a、36bが正常に回転している場合は、偏向走査段信号が上段と下段を交互に表すものとなる。

20

【0056】

これに対し、ポリゴンモータの回転が正常動作せず、ポリゴンミラー36a、36bが正常に回転していない場合は、上述したようにミラー間のずれ角が2～3%程度の角度差しかないことから、微小な回転不安定状態であっても、上述したような同期検知信号の間隔が大小交互に形成されたものにはならない。このため、偏向走査段信号も、上段と下段を交互に表したものにはならない。これでは、データ選択部51が偏向走査段信号に基づき画像データの色を決定する際、誤った色を選択してしまい、最終出力画像に異常を生じてしまう。

30

【0057】

偏向動作判定部55は、この偏向走査段信号から、ポリゴンモータの回転が安定し、正常に動作しているか否かを判定し、正常動作していると判定した場合は、画像形成動作を実行させ、正常動作でないと判定した場合は、画像処理部54に対して通知し、画像形成動作を停止させることができる。

【0058】

図8は、ポリゴンモータの回転が安定し、正常に動作している場合の光走査装置の制御タイミングを示した図である。図8に示すDETP_Nは、図6または図7に示す受光素子53により出力された同期検知信号である。ポリゴンミラーが1つで、ミラー面が1段である場合には、1つの同期検知信号が検出されるが、ポリゴンミラーが2つで、ミラー面が2段である場合には、2つの同期検知信号が検出される。偏向走査段検出部52の同期検知計測部52aは、DETP_N信号の間隔を計測するカウンタを有する。このカウンタの制御クロックは、光源を1画素単位で制御するクロックのため、ローエンドの装置でも約10MHzの周波数で動作し、ハイエンドの装置では約200MHzの周波数で動作する高速クロックである。

40

【0059】

比較判定部52bが比較する値が固定値である場合、同期検知信号(DETP_N)入力タイ

50

ミングのカウンタの計測値を固定値 (MRLIMIT_R) と比較し、固定値以上であれば偏向走査段信号 (mirrorside) をlowに、固定値未満であればmirrorsideをhighにする。具体的には、固定値以上であればlowを表す0に、固定値未満であればhighを表す1にする。図8では、(I)と(II)のDETP_N信号の間隔が固定値 (MRLIMIT_R) 未満となっているため、(II)のDETP_N信号を受信後、mirrorsideがhighにされている。

【0060】

また、比較判定部52bが比較する値が、同期検知計測部52aが計測した直前の結果である場合、直前値であるa1と現在値であるb1を比較し、現在値が大きい場合にはmirrorsideをlowにする。直前値がb1で現在値がa2であり、現在値a2が直前値b1より小さい場合には、mirrorsideをhighにする。

10

【0061】

この図8には図示していないが、比較判定部52bが比較する値が固定値 (MRLIMIT_R) である場合、その固定値は、制御部が有する記憶部に設定された値であり、固定値としては、同期検知信号の間隔からポリゴンミラーの上下段を判定可能な値を予め設定しておくことができる。画像形成装置が備える感光体ドラムの回転速度を変更した場合等、同期検知信号の間隔が変化すると、その変化幅に合わせて判定リミット値を変更することができるように任意の値を設定することが可能である。

【0062】

図8では、同期検知信号 (DETP_N) の入力ごとにmirrorsideがhighとlowに切り替えられており、図7に示す構成を採用する場合、偏向動作判定部55は、ポリゴンモータの回転が安定し、正常動作していると判定する。この結果から、mirror_errorというエラー信号はlowのまま維持され、画像形成動作を実行させる。画像形成動作では、mirrorsideに基づいてデータ選択部51で複数色のデータを合成する。ブラックとシアンの画像を合成する場合、ブラックがポリゴンミラーの上段により走査し、シアンが下段で走査する色であると仮定する。mirrorsideがlowである場合、ブラックのデータ (k) を選択し、mirrorsideがhighである場合、シアンのデータ (c) を選択し、1つの光源を駆動する変調信号として合成する。これは、残りのイエロー、マゼンタについても同様である。

20

【0063】

図9は、ポリゴンモータの回転が不安定で、正常に動作していない場合の光走査装置の制御タイミングを示した図である。この図9では、(I)～(IV)のDETP_N期間においてmirrorsideがhighとlowが交互に切り替えられたものとなっている。しかしながら、(V)のDETP_N期間の検出間隔が固定値MRLIMIT_Rよりも大きい間隔になることが正常であるにもかかわらず、ポリゴンモータの回転が乱れ、固定値よりも小さい間隔になっている。このため、同期検知信号の入力ごとに偏向動作段信号がhighとlowに交互に切り替わらず、図7に示す構成を採用する場合、偏向動作判定部55は、エラー状態であることを検出し、正常動作でないと判定する。これにより、偏向動作判定部55は、mirror_errorというエラー信号をhighにし、画像処理部54に対して画像形成動作を停止させる通知処理を行う。

30

【0064】

これまで本発明を実施の形態をもって説明してきたが、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、他の実施の形態、追加、変更、削除など、当業者が想到することができる範囲内で変更することができ、いずれの態様においても本発明の作用・効果を奏する限り、本発明の範囲に含まれるものである。制御部による処理は、プログラムとして構成することができ、光走査装置により実行させることができる。このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な媒体であればいかなる媒体に格納して提供することができ、フレキシブルディスク、MDディスク、SDカード、CD-ROM、DVD-ROM等に格納して提供することができる。

40

【符号の説明】

【0065】

10a～10d…感光体ドラム、11a～11d…帯電ユニット、12a～12d…トナーカートリッジ、13a～13d…転写ローラ、14…中間転写ベルト、15…中間転写

50

ローラ、16…中間転写ベルトクリーニング装置、17…転写装置、18…給紙レジストセンサ、19…定着装置、20…排紙装置、21…光走査装置、30…半導体レーザ、31…カップリングレンズ、32…開口絞り、33…ハーフミラープリズム、33a…ハーフミラー、33b…全反射面、34a、34b…シリンドリカルレンズ、35…防音ガラス、36…偏向手段、36a、36b…ポリゴンミラー、37a、37b…走査レンズ、38…ミラー、39a、39b…走査レンズ、40…遮光部材、50…光源制御部、51…データ選択部、52…偏向走査段検出部、52a…同期検知計測部、52b…比較判定部、53…受光素子、54…画像処理部、55…偏向動作判定部

【先行技術文献】

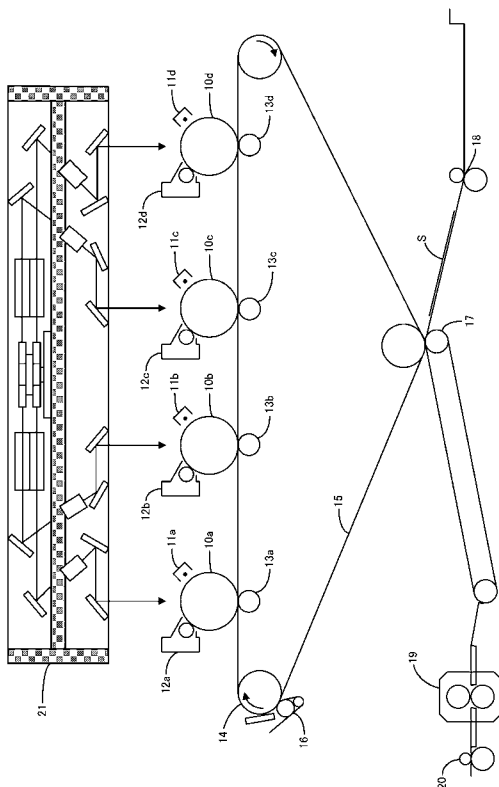
【特許文献】

【0066】

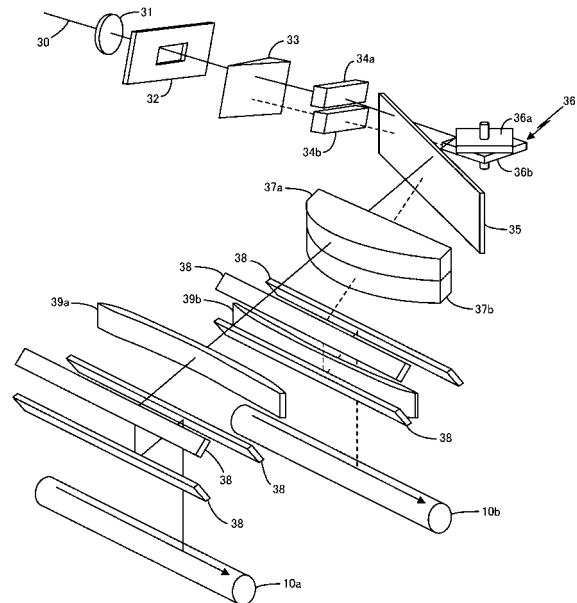
【特許文献1】特開2006-284822号公報

10

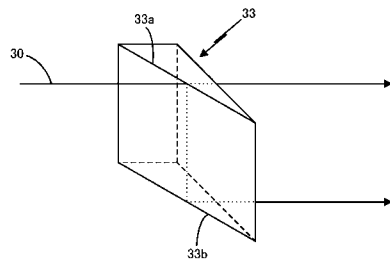
【図1】



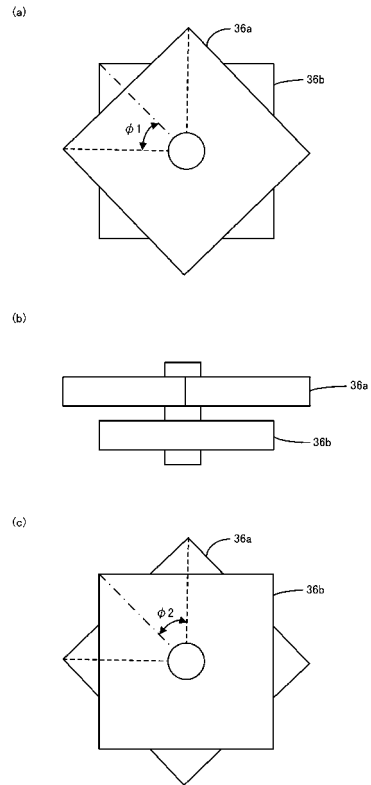
【図2】



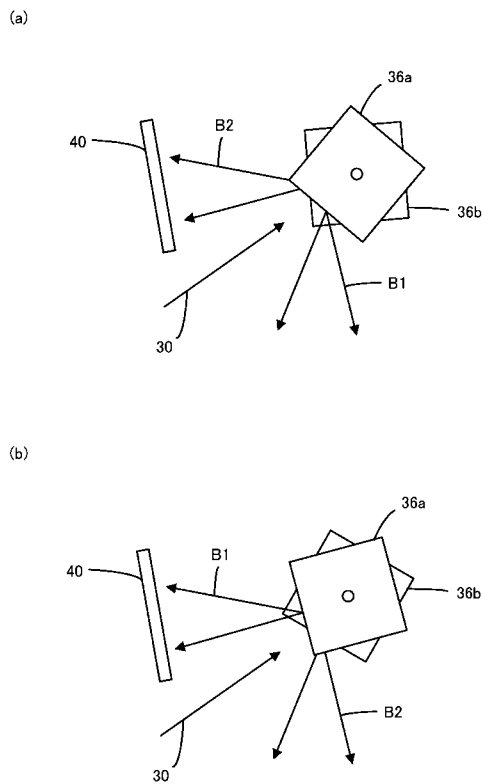
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

