

(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2008-287018

(P2008-287018A)

(43) 公開日 平成20年11月27日 (2008. 11. 27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10 A	2C362
G02B 26/12 (2006.01)	G02B 26/10 1O3	2H045
B41J 2/44 (2006.01)	G02B 26/10 B	5C072
H04N 1/113 (2006.01)	B41J 3/00 M	
	H04N 1/04 1O4A	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)		

(21) 出願番号 特願2007-132030 (P2007-132030)
 (22) 出願日 平成19年5月17日 (2007. 5. 17)

(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
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (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

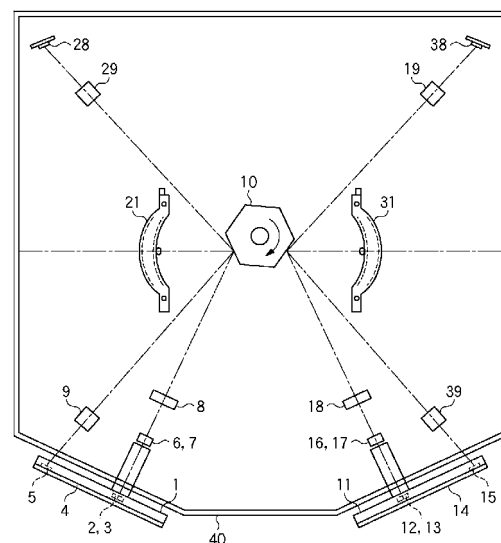
(54) 【発明の名称】 走査式光学装置、画像形成装置及びジッター補正方法

(57) 【要約】

【課題】 低コストかつコンパクトで、主走査方向の色ズレを少なくできる走査式光学装置を提供する。

【解決手段】 走査式光学装置は、入射してきた光束を回転しながら反射する複数の反射面を備えた回転多面鏡と、回転多面鏡の回転軸を通る平面により区画された一方側から第1光束を入射する第1光源と、他方側から第2光束を入射する第2光源とを含む。第1算出手段は、第1光源による走査時間を算出する。第2算出手段は、第2光源による走査時間を算出する。ジッター補正手段は、第1光源に供給される画素クロックを第2光源に係る走査時間に応じて制御することでジッターを補正する。また、ジッター補正手段は、第2光源に供給される画素クロックを第1光源に係る走査時間に応じて制御することでジッターを補正する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入射してきた光束を回転しながら反射する複数の反射面を備えた回転多面鏡と、
前記回転多面鏡の回転軸を通る平面により区画された一方側から第 1 光束を入射する第 1 光源と、

前記平面により区画された他方側から第 2 光束を入射する第 2 光源と、

前記回転多面鏡にて偏向走査された前記第 1 及び第 2 光束をそれぞれ対応する感光体に結像させる結像手段と、

前記第 1 光束を主走査方向の走査開始側で検知する第 1 検知手段と、

前記第 1 光束を主走査方向の走査終了側で検知する第 2 検知手段と、

前記第 2 光束を主走査方向の走査開始側で検知する第 3 検知手段と、

前記第 2 光束を主走査方向の走査終了側で検知する第 4 検知手段と、

前記第 1 検知手段と前記第 2 検知手段により前記第 1 光束が検出された時間間隔を前記第 1 光源による走査時間として算出する第 1 算出手段と、

前記第 3 検知手段と前記第 4 検知手段により前記第 2 光束が検出された時間間隔を前記第 2 光源による走査時間として算出する第 2 算出手段と、

前記第 1 算出手段及び前記第 2 算出手段によりそれぞれ算出された前記回転多面鏡の前記反射面ごとの前記走査時間を記憶する記憶手段と、

前記第 1 光源に供給される画素クロックを前記第 2 光源に係る走査時間に応じて制御し、前記第 2 光源に供給される画素クロックを前記第 1 光源に係る走査時間に応じて制御することでジッターを補正するジッター補正手段と
を含むことを特徴とする走査式光学装置。

【請求項 2】

前記ジッター補正手段は、

i 番目の反射面により偏向された前記第 1 光束についての n 回転目の走査時間と、前記 i 番目の反射面により偏向された前記第 2 光束についての n 回転目の走査時間及び n-1 回転目の走査時間とから前記ジッターを補正するために必要となる第 1 目標走査時間を決定し、決定された該第 1 目標走査時間に応じて前記第 1 光源に供給される画素クロックを変調することを特徴とする請求項 1 に記載の走査式光学装置。

【請求項 3】

前記ジッター補正手段は、

j 番目の反射面により偏向された前記第 2 光束についての n 回転目の走査時間と、前記 j 番目の反射面により偏向された前記第 1 光束についての n 回転目の走査時間及び n-1 回転目の走査時間とから前記ジッターを補正するために必要となる第 2 目標走査時間を決定し、決定された該第 2 目標走査時間に応じて、前記第 2 光源に供給される画素クロックを変調することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走査式光学装置。

【請求項 4】

前記主走査方向の走査終了側へ偏向された前記第 1 光束をさらに前記第 1 検知手段に向けて反射する第 1 ミラーをさらに備えることで、前記第 1 検知手段と前記第 2 検知手段とを同一のセンサにより実現したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の走査式光学装置。

【請求項 5】

前記主走査方向の走査開始側へ偏向された前記第 2 光束をさらに前記第 4 検知手段に向けて反射する第 2 ミラーをさらに備えることで、前記第 3 検知手段と前記第 4 検知手段とを同一のセンサにより実現したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の走査式光学装置。

【請求項 6】

前記主走査方向の走査開始側へ偏向された前記第 1 光束をさらに前記第 3 検知手段に向けて反射する第 1 ミラーをさらに備えることで、前記第 1 検知手段と前記第 3 検知手段とを同一のセンサにより実現し、

前記主走査方向の走査終了側へ偏向された前記第 2 光束をさらに前記第 2 検知手段に向けて反射する第 2 ミラーをさらに備えることで、前記第 2 検知手段と前記第 4 検知手段とを同一のセンサにより実現したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の走査式光学装置。

【請求項 7】

画像形成装置であって、
複数の感光体と、
前記感光体を帯電させる帯電装置と、
画像情報に応じた光束で前記感光体の表面を走査することで静電潜像を形成する、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の走査式光学装置と、
前記静電潜像を現像して現像剤像を形成する現像装置と、
前記現像剤像を用紙に転写する転写装置と、
転写された前記現像剤像を前記用紙に定着させる定着装置と
を含むことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 8】

入射してきた光束を回転しながら反射する複数の反射面を備えた回転多面鏡と、
前記回転多面鏡の回転軸を通る平面により区画された一方側から第 1 光束を入射する第 1 光源と、
前記平面により区画された他方側から第 2 光束を入射する第 2 光源と、
前記回転多面鏡にて偏向走査された前記第 1 及び第 2 光束をそれぞれ対応する感光体に結像させる結像手段と
を含む走査式光学装置におけるジッター補正方法であって、
前記第 1 光束を主走査方向の走査開始側で検知する第 1 検知工程と、
前記第 1 光束を主走査方向の走査終了側で検知する第 2 検知工程と、
前記第 2 光束を主走査方向の走査開始側で検知する第 3 検知工程と、
前記第 2 光束を主走査方向の走査終了側で検知する第 4 検知工程と、
前記第 1 検知工程と前記第 2 検知工程により前記第 1 光束が検出された時間間隔を前記第 1 光源による走査時間として算出する第 1 算出工程と、
前記第 3 検知工程と前記第 4 検知工程により前記第 2 光束が検出された時間間隔を前記第 2 光源による走査時間として算出する第 2 算出工程と、
前記第 1 算出工程及び前記第 2 算出工程によりそれぞれ算出された前記回転多面鏡の前記反射面ごとの前記走査時間を記憶する記憶工程と、
前記第 1 光源に供給される画素クロックを前記第 2 光源に係る走査時間に応じて制御し、前記第 2 光源に供給される画素クロックを前記第 1 光源に係る走査時間に応じて制御することでジッターを補正するジッター補正工程と
を含むことを特徴とするジッター補正方法。

20

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置などに応用可能な走査式光学装置及びそのジッター補正方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、感光体にレーザ光を露光して静電潜像を形成し、この静電潜像をトナーで現像し、記録紙上に転写して画像を得る画像形成装置が知られている。このような画像形成装置は、感光体にレーザ光を露光するための走査式光学装置を備えている。走査式光学装置は、一般に、回転多面鏡によりレーザ光を偏向走査する。

【0003】

しかし、回転多面鏡の各反射面における反射率の誤差、又は回転多面鏡を駆動するモータの回転周期の変動によりジッターが生じてしまう。ジッターとは、感光体上の主走査方

50

向での露光位置の変動をいう。

【0004】

特許文献1によれば、回転多面鏡の各反射面における反射率の誤差及び回転多面鏡を駆動するモータの回転周期の変動を補正することで、ジッターを低減する方法が提案されている。

【特許文献1】特許第2615668号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1ではモノクロ画像形成装置を対象としているが、最近では、カラー画像形成装置の需要も伸びている。とりわけ、複数の感光体を使用するタンデム型のカラー画像形成装置では、ジッターが、各トナー画像を重ね合わせた際に主走査方向の色ズレをもたらす。

【0006】

そこで、本発明は、このような課題及び他の課題のうち、少なくとも1つを解決することを目的とする。本発明の目的は、例えば、低コストかつコンパクトで、主走査方向の色ズレを少なくできる走査式光学装置を提供することである。なお、他の課題については明細書の全体を通して理解できよう。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、例えば、走査式光学装置、画像形成装置及びジッター補正方法として実現できる。走査式光学装置は、入射してきた光束を回転しながら反射する複数の反射面を備えた回転多面鏡と、回転多面鏡の回転軸を通る平面により区画された一方側から第1光束を入射する第1光源と、他方側から第2光束を入射する第2光源とを含む。走査式光学装置は、結像手段、第1乃至第4検知手段、第1及び第2算出手段、記憶手段及びジッター補正手段などを含む。結像手段は、回転多面鏡にて偏向走査された第1及び第2光束をそれぞれ対応する感光体に結像させる。第1検知手段は、第1光束を主走査方向の走査開始側で検知する。第2検知手段は、第1光束を主走査方向の走査終了側で検知する。第3検知手段は、第2光束を主走査方向の走査開始側で検知する。第4検知手段は、第2光束を主走査方向の走査終了側で検知する。第1算出手段は、第1検知手段と第2検知手段により第1光束が検出された時間間隔を第1光源による走査時間として算出する。第2算出手段は、第3検知手段と第4検知手段により第2光束が検出された時間間隔を第2光源による走査時間として算出する。記憶手段は、第1算出手段及び第2算出手段によりそれぞれ算出された回転多面鏡の反射面ごとの走査時間を記憶する。ジッター補正手段は、第1光源に供給される画素クロックを第2光源に係る走査時間に応じて制御することでジッターを補正する。また、ジッター補正手段は、第2光源に供給される画素クロックを第1光源に係る走査時間に応じて制御することでジッターを補正する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、低コストかつコンパクトで、主走査方向の色ズレを少なくできる走査式光学装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下に本発明の一実施形態を示す。以下で説明される個別の実施形態は、本発明の上位概念、中位概念及び下位概念など種々の概念を理解するために役立つであろう。また、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

【0010】

〔第1実施例〕

以下に、図面を参照しながら本発明に係る走査式光学装置をタンデム型の多色画像形成

10

20

30

40

50

装置（特にカラープリンタ）に適用した実施例について説明する。なお、走査式光学装置は、光学走査装置、スキャナ又は露光装置と呼ばれることもある。また、画像形成装置は、例えば、印刷装置、プリンタ、複写機、複合機又はファクシミリとして実現されてもよい。

【0011】

図1は、本発明の一実施例に係るタンデム型のカラープリンタの概略断面図である。カラープリンタ100には、複数の画像形成部（画像形成ユニット又は画像形成ステーションと呼ばれることもある。）が設けられている。画像形成部81Bkは、ブラック色の画像を形成する。画像形成部81Cは、シアン色の画像を形成する。画像形成部81Mは、マゼンタ色の画像を形成する。画像形成部81Yは、イエロー色の画像を形成する。これら4つの画像形成部81Bk、81C、81M、81Yは一定の間隔をおいて一列に配置される。

10

【0012】

各画像形成部81Bk、81C、81M、81Yには、それぞれドラム型の感光体（以下、感光ドラムという）82a、82b、82c、82dが設置されている。各感光ドラム82a、82b、82c、82dは、負帯電のOPC感光体でアルミニウム製のドラム基体上に光導電層を有しており、駆動装置（不図示）によって矢印方向（図1における時計回り方向）に所定のプロセススピードで回転駆動される。各感光ドラム82a、82b、82c、82dに対向して、転写装置としての転写ローラ85a、85b、85c、85dが設けられている。転写ローラ85a、85b、85c、85dは、各一次転写ニップ部にて中間転写ベルト87を介して各感光ドラム82a、82b、82c、82dに当接している。

20

【0013】

中間転写ベルト87は、一对のベルト搬送ローラ88、89間に張架されており、矢印A方向（図1における反時計回り方向）に回転（移動）される。中間転写ベルト87は、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム、ポリフッ化ビニリデン樹脂フィルム等のような誘電体樹脂によって構成されている。

【0014】

ベルト搬送ローラ88は、中間転写ベルト87を介して二次転写ローラ90と当接して、二次転写部を形成している。ベルト搬送ローラ88や二次転写ローラ90は転写装置の一例である。中間転写ベルト87の外側でベルト搬送ローラ89近傍には、中間転写ベルト87表面に残った転写残トナーを除去して回収するベルトクリーニング装置91が設置されている。

30

【0015】

給紙カセット92は、シート状の記録媒体である転写用紙を格納している。転写用紙は、記録材、記録媒体、シート、転写材、転写紙又は単に用紙と呼ばれることもある。給紙カセット92内の転写用紙は、給紙ローラ93により1枚ずつ給紙され、レジストローラ対94に搬送されると、そこでいったん停止する。二次転写部へのトナー像の到着タイミングに合わせて、転写用紙の搬送が再開される。二次転写部でトナー像を転写された転写用紙は、定着装置95によりトナー像を熱により定着され、搬送ローラ対96、排紙ローラ対97により、排紙トレイ98上に搬送、排紙される。

40

【0016】

図2は、走査式光学装置と画像形成部を示す概略断面図である。各感光ドラム82a、82b、82c、82dの周囲には、一次帯電装置83a、83b、83c、83d、現像装置84a、84b、84c、84d、ドラムクリーナ装置86a、86b、86c、86dがそれぞれ配置されている。一次帯電装置83a、83b、83c、83dと現像装置84a、84b、84c、84d間の方には走査式光学装置50が設置されている。

【0017】

各現像装置84a、84b、84c、84dには、それぞれブラックトナー、シアン

50

ナー、マゼンタトナー、イエロートナーが収納されている。一次帯電手段としての一次帯電装置 83 a、83 b、83 c、83 d は、帯電バイアス電源（不図示）から印加される帯電バイアスによって各感光ドラム 82 a、82 b、82 c、82 d 表面を負極性の所定電位に均一に帯電する。現像装置 84 a、84 b、84 c、84 d は、トナーを内蔵し、それぞれ各感光ドラム 82 a、82 b、82 c、82 d 上に形成される各静電潜像に各色のトナーを付着させてトナー像として現像（可視像化）する。ドラムクリーナ装置 86 a、86 b、86 c、86 d は、感光体ドラム上で一次転写時の残留した残留トナーを、感光体から除去するためのクリーニングブレード等で構成されている。トナー像は現像剤像と呼ばれることもある。

【0018】

走査式光学装置 50 は、ポリゴンミラー 10 を備えている。ポリゴンミラー 10 は、入射してきた光束を回転しながら反射する複数の反射面を備えた回転多面鏡の一例である。以下では、走査式光学装置 50 の詳細について、図 2 乃至図 5 を用いて説明する。

【0019】

図 3 は、本発明の一実施例に係る走査式光学装置を示す概略平面図である。なお、図 3 は、図 1 及び図 2 において画像形成部側から走査式光学装置 50 を見下ろした様子を示している。図 4、5 は、レーザホルダ部の断面図である。

【0020】

図 3、図 4 において、レーザホルダ 1 は、光源の一例である半導体レーザ（シングルビームレーザ）2、3 を鏡筒保持部 1 a、1 b に圧入して保持している。電気回路基板 4 は、半導体レーザ 2、3 を駆動するためのレーザ駆動回路を備えている。電気回路基板 4 上には、BD センサ 5 が設けられている。BD センサ 5 は、ポリゴンミラー 10 により反射された光束を検知して主走査方向の検知信号を出力する。この検知信号は、画像端部の走査開始を意味している。第 1 実施例において、BD センサ 5 は、第 1 光束を主走査方向の走査開始側で検知する第 1 検知手段の一例である。ところで、主走査方向は、一般に、光束の走査平面に対して平行となる方向をいう。また、副走査方向は、一般に、主走査方向と直交する方向をいう。主走査方向や副走査方向は、3 次元空間における絶対的な方向というよりは、光束の走査平面によって定まる相対的な方向である。

【0021】

図 4 によれば、鏡筒保持部 1 a、1 b は、半導体レーザ 2、3 の光軸が互いに副走査方向に所定角度 θ を持って交差するように半導体レーザ 2、3 を保持する。このため、半導体レーザ 2、3 の間隔を近接して保持することが可能である。鏡筒保持部 1 a、1 b の先端側には半導体レーザ 2、3 のそれぞれに対応する絞り部 1 c、1 d が設けられている。絞り部 1 c、1 d は、半導体レーザ 2、3 から射出された光束を所望の最適なビーム形状に成形する。鏡筒保持部 1 a、1 b のさらに先端には、絞り部 1 c、1 d を通過した各光束を略平行光束に変換するコリメータレンズ 6、7 が設けられている。

【0022】

図 5 によれば、レーザホルダ 11 は、レーザホルダ 1 と同一部品であり、半導体レーザ 12、13 を鏡筒保持部 11 a、11 b に圧入して保持している。電気回路基板 14 は、半導体レーザ 12、13 を駆動するためのレーザ駆動回路を備えている。電気回路基板 14 上には BD センサ 15 が設けられている。図 3 によれば、BD センサ 15 は、ポリゴンミラー 10 により反射された光束を検知して主走査方向の検知信号を出力する。この検知信号は、画像端部の走査終了を意味している。第 1 実施例において、BD センサ 15 は、第 2 光束を主走査方向の走査終了側で検知する第 4 検知手段の一例である。

【0023】

ここで、鏡筒保持部 11 a、11 b は、半導体レーザ 12、13 の光軸が互いに副走査方向に所定角度 θ を持って交差するように半導体レーザ 12、13 を保持する。このため、半導体レーザ 12、13 の間隔を近接して保持することが可能である。鏡筒保持部 11 a、11 b の先端側には半導体レーザ 12、13 のそれぞれに対応する絞り部 11 c、11 d が設けられている。絞り部 11 c、11 d は、半導体レーザ 12、13 から射出され

10

20

30

40

50

た光束を所望の最適なビーム形状に成形する。鏡筒保持部 11a、11b のさらに先端には、絞り部 11c、11d を通過した各光束を略平行光束に変換するコリメータレンズ 16、17 が設けられている。

【0024】

図 2、図 3 に示されている光学ケース 40 は、走査式光学装置 50 の各光学部品を格納するためのケースである。光学ケース 40 の側壁には、レーザホルダ 1 を位置決めするための勘合穴部及び長穴部が副走査方向に設けられている。勘合穴部及び長穴部に、レーザホルダ 1 の鏡筒保持部 1a、1b の外形部に設けられた勘合部を勘合させる。このようにして光学ケース 40 にレーザホルダ 1 を取り付けられているので、半導体レーザ 2、3 と光学ケース 40 に格納された各光学部品との位置関係を精度良く保証することができる。

10

【0025】

レーザホルダ 11 の光学ケース 40 に対する位置決めもレーザホルダ 1 と同様になされている。このため、半導体レーザ 12、13 と光学ケース 40 に格納された各光学部品との位置関係を精度良く保証することができる。

【0026】

図 3 に示されているシリンドリカルレンズ 8 は、副走査方向のみに所定の屈折力を有している。BD レンズ 9 は、BD センサ 5 の受光面に対してポリゴンミラー 10 により反射された光束を結像させる。なお本実施例では、半導体レーザ 2 に対応した位置に BD センサ 5 が設けられており、半導体レーザ 3 に対応した位置には BD センサが設けられていない。半導体レーザ 2、3 が副走査方向において 1 つのレーザホルダ 1 に設けられているため、半導体レーザ 3 による画像端部の走査開始のタイミングは半導体レーザ 2 と同じタイミングとすることができる。よって、半導体レーザ 3 に対応した BD センサを省略できる。

20

【0027】

シリンドリカルレンズ 18 は、副走査方向のみに所定の屈折力を有している。BD レンズ 19 は、BD センサ 15 の受光面に対してポリゴンミラー 10 により反射された光束を結像させる。なお本実施例では、半導体レーザ 12 に対応した位置に BD センサ 15 が設けられており、半導体レーザ 13 に対応した BD センサは設けられていない。この理由も、半導体レーザ 2、3 について説明したとおりである。

【0028】

ポリゴンミラー 10 は、不図示のモータを一定速度で図 3 の矢印方向（時計回り方向）に回転させることで、半導体レーザから射出された光束を偏向走査する。図 3 によれば、半導体レーザ 2 は、ポリゴンミラー 10 の回転軸を通る平面により区画された一方側から第 1 光束を入射する第 1 光源の一例であることがわかる。また、半導体レーザ 12 は、この平面により区画された他方側から第 2 光束を入射する第 2 光源の一例であることがわかる。図 3 によれば、この平面は、回転軸を中心として走査光学式装置 50 を左右に分割する仮想的な平面であり、紙面に対して垂直となっている。

30

【0029】

図 1 及び図 2 に示されている第 1 の結像レンズ 21 は、第 2 の結像レンズ 22、23 と共にレーザ光を等速走査及びドラム上でスポット結像させる f θ レンズとして機能する。第 1 の結像レンズ 21 は、半導体レーザ 2、3 から射出された光束が互いに異なる角度で入射するため、シリンドリカルレンズにより構成されている。副走査方向に関しては、半導体レーザ 2 の光束は、第 2 の結像レンズ 22 により結像される。同様に、半導体レーザ 3 の光束は、第 2 の結像レンズ 23 により結像される。これらの結像レンズは、回転多面鏡にて偏向走査された光束をそれぞれ対応する感光体に結像させる結像手段の一例である。

40

【0030】

折り返しミラー 24～26 は光束を所定方向へ反射するミラーである。折り返しミラー 24 は、半導体レーザ 2 の光束に対して配置された最終折り返しミラーである。折り返しミラー 25 は、半導体レーザ 3 の光束に対して配置された分離用折り返しミラーである。折り返しミラー 26 は、半導体レーザ 3 の光束に対して配置された最終折り返しミラー

50

である。このように、分離用折り返しミラー 25 と最終折り返しミラー 26 により、半導体レーザ 3 の光束を複数回反射させる。これにより、少ないスペースを有効活用して半導体レーザ 2 の光束と同一の光路長にできる。

【0031】

BD センサ 28 は、半導体レーザ 2 から射出され、ポリゴンミラー 10 により反射された光束を検知して主走査方向の検知信号を出力する。この検知信号は、画像端部の走査終了のタイミングを表す。第 1 実施例において、BD センサ 28 は、第 1 光束を主走査方向の走査終了側で検知する第 2 検知手段の一例である。BD レンズ 29 は、BD センサ 28 の受光面に対してポリゴンミラー 10 により反射された光束を結像させる。このように、BD センサ 5 で走査開始のタイミングを検知し、BD センサ 28 で走査終了のタイミングを検知することで、半導体レーザ 2 から射出され、ポリゴンミラー 10 により反射された光束の走査時間を測定できる。

【0032】

一方、ポリゴンミラー 10 の反対側には、半導体レーザ 12、13 に対応した第 1 の結像レンズ 31、第 2 の結像レンズ 32、33 が配置されている。同様に、半導体レーザ 13 の光束に対して配置された最終折り返しミラー 34、半導体レーザ 12 の光束に対して配置された分離用折り返しミラー 35、半導体レーザ 12 の光束に対して配置された最終折り返しミラー 36 が配置されている。これらの結像レンズは、回転多面鏡にて偏向走査された光束をそれぞれ対応する感光体に結像させる結像手段の一例である。分離用折り返しミラー 35 と最終折り返しミラー 36 により、半導体レーザ 12 の光束を複数回反射させることで、少ないスペースを有効活用して半導体レーザ 13 の光束と同一の光路長にできる。このため、走査式光学装置 50 をコンパクト化することが可能である。

【0033】

BD センサ 38 は、半導体レーザ 2 から射出され、ポリゴンミラー 10 により反射された光束を検知して主走査方向の検知信号を出力する。この検知信号は、画像端部の走査開始位置のタイミングを表す。第 1 実施例において、BD センサ 38 は、第 2 光束を主走査方向の走査開始側で検知する第 3 検知手段の一例である。

【0034】

BD レンズ 19 は、BD センサ 38 の受光面に対してポリゴンミラー 10 により反射された光束を結像させる。BD センサ 38 で走査開始のタイミングを検知し、BD センサ 15 で走査終了のタイミングを検知することで、半導体レーザ 12 から射出され、ポリゴンミラー 10 により反射された光束の走査時間を測定できる。

【0035】

図 2 に示されている上フタ 41 は、光学ケース 40 に取り付けられる。これにより、走査式光学装置 50 が密封され、走査式光学装置 50 内に埃やトナー等の進入が防止される。上フタ 41 には、各感光ドラム 82 a、82 b、82 c、82 d に対応した位置にスリット状の開口部が設けられている。これらの開口部には、透明部材である防塵ガラス 43 a、43 b、43 c、43 d がそれぞれ取り付けられている。このため、防塵ガラス 43 a、43 b、43 c、43 d を通して各感光ドラム 82 a、82 b、82 c、82 d に走査光を露光することが可能である。また、これらの防塵ガラスは、走査式光学装置 50 内に埃やトナー等の進入を防止している。

【0036】

図 6 は本発明の一実施例に係る制御部のブロック図である。ジッター補正部 60 は、ポリゴンミラー 10 の各反射面における反射率の誤差やポリゴンミラー 10 を駆動するモータの回転周期の変動による各ジッターが補正されるよう、半導体レーザ 2、3、12、13 の画素クロックを制御する。半導体レーザ 2、3、12、13 は、対応するレーザ駆動部 66、67、68、69 から画素クロックが供給される。なお、ジッター補正部 60 は、演算回路 61、62、メモリ 63、64、演算回路 65 を有している。

【0037】

半導体レーザ 2 から射出され、ポリゴンミラー 10 により反射された光束は、主走査方

向の走査開始側に配置されたBDセンサ5と主走査方向の走査終了側に配置されたBDセンサ28とにより検知される。走査開始のタイミングを表す検知信号がBDセンサ5から演算回路61に入力される。同様に、走査終了のタイミングを表す検知信号がBDセンサ28から演算回路61に入力される。演算回路61は、BDセンサ5、28の検知信号からポリゴンミラー10の反射面ごとの走査時間 A_{ni} を測定し、測定した走査時間 A_{ni} をメモリ63に記憶させる。 i は、 i 番目の反射面を意味する（本実施例では、 $i = 1$ 乃至6）。 n は、ポリゴンミラー10が n 回転目であることを意味する。例えば、 A_{12} は、1回転目における2番目の反射面についての走査時間を意味する。演算回路61は、第1検知手段と第2検知手段により第1光束が検出された時間間隔を第1光源による走査時間として算出する第1算出手段の一例である。

10

【0038】

図7は、本発明の一実施例に係るBDセンサのタイムチャートである。上述した1面目乃至6面目に対応した走査時間 $A_{11} \sim A_{16}$ がメモリ63に記憶される。さらにポリゴンミラー10の2回転目に、走査時間 $A_{21} \sim A_{26}$ が測定され、メモリ63に記憶される。こうすることで、メモリ63には、 $n-1$ 回転目と n 回転目に半導体レーザ2から射出された各光束の走査時間が、反射面ごとにメモリ63に記憶される。本実施例では、2回転分の走査時間がメモリに記憶されるものとする。メモリ63、64は、第1算出手段及び第2算出手段によりそれぞれ算出された回転多面鏡の反射面ごとの走査時間を記憶する記憶手段の一例である。

【0039】

20

半導体レーザ12から射出され、ポリゴンミラー10により反射された光束は、主走査方向の走査開始側に配置されたBDセンサ38と主走査方向の走査終了側に配置されたBDセンサ15により検知される。走査開始のタイミングを表す検知信号がBDセンサ38から演算回路62に入力される。同様に、走査終了のタイミングを表す検知信号がBDセンサ15から演算回路62に入力される。演算回路62は、BDセンサ38、15の検知信号からポリゴンミラー10の反射面ごとの走査時間 B_{nj} を測定し、測定した走査時間 B_{nj} をメモリ64に記憶させる。 j は、 j 番目の反射面を意味する（本実施例では、 $j = 1$ 乃至6）。 n は、ポリゴンミラー10が n 回転目であることを意味する。例えば、 B_{12} は、1回転目における2番目の反射面についての走査時間を意味する。演算回路62は、第3検知手段と第4検知手段により第2光束が検出された時間間隔を第2光源による走査時間として算出する第2算出手段の一例である。

30

【0040】

上述した1面目乃至6面目に対応した走査時間 $B_{11} \sim B_{16}$ がメモリ64に記憶される。さらにポリゴンミラー10の2回転目に、走査時間 $B_{21} \sim B_{26}$ が測定され、メモリ64に記憶される。こうすることで、メモリ63には、 $n-1$ 回転目と n 回転目に半導体レーザ12から射出された各光束の走査時間が、反射面ごとにメモリ64に記憶される。本実施例では、2回転分の走査時間がメモリに記憶されるものとする。

【0041】

レーザ駆動部66は、演算回路65により決定された画素クロックに基づき半導体レーザ2の発光を行う。レーザ駆動部67は、演算回路65により算出されたレーザ駆動部66と同様の画素クロックに基づき半導体レーザ3の発光を行う。レーザ駆動部68は、演算回路65により算出された画素クロックに基づき半導体レーザ12の発光を行う。レーザ駆動部69は、演算回路65により算出されたレーザ駆動部68と同様の画素クロックに基づき半導体レーザ13の発光を行う。

40

【0042】

演算回路65は、第1光源に供給される画素クロックを第2光源に係る走査時間に応じて制御することでジッターを補正するジッター補正手段の一例である。第1実施例の演算回路65は、半導体レーザ2、3を発光させる際に、ポリゴンミラー10の反射面に応じて n 回転目の走査時間 A_{ni} を用いて画素クロックを変調することで、各反射面の反射率の誤差を補正する。例えば、1面目であれば、演算回路65は、メモリ63から走査時間

50

A 2 1を読み出し、基準となる基準走査時間 T_0 に対して、 $T_0 / A 2 1$ 倍となるように画素クロックを変調する。

【0043】

また、演算回路65は、ポリゴンミラー10の反射面に応じて、半導体レーザ12についての $n-1$ 回転目と n 回転目の走査時間を用いて画素クロックを変調することで、ポリゴンミラー10を駆動するモータの回転周期の変動を補正する。例えば、演算回路65は、メモリ64から走査時間 B 1 1と B 2 1を読み出し、 $B 1 1 / B 2 1$ 倍となるように画素クロックを変調する。最終的に、半導体レーザ2、3についての目標となる走査時間 T_A は、次式により表すことができる。

【0044】

$$T_A = (T_0 / A 2 1) \times (B 1 1 / B 2 1)$$

演算回路65は、走査時間 T_A となるように画素クロックを変調する。演算回路65は、走査時間 A n i、走査時間 B n - 1 i 及び B n i とからジッターを補正するために必要となる第1目標走査時間 T_A を決定し、これに応じて第1光源に供給される画素クロックを変調する。 T_A は、第1目標走査時間の一例である。走査時間 A n i は、i 番目の反射面により偏向された第1光束についての n 回転目の走査時間である。走査時間 B n - 1 i 及び B n i は、i 番目の反射面により偏向された第2光束についての $n-1$ 回転目及び n 回転目の走査時間である。

【0045】

このように、1回転前の走査時間 A 2 1と、ポリゴンミラー10の反対側における略1.5回転前の走査時間 B 1 1から略0.5回転前の走査時間 B 2 1までの変化とを用いてジッターが補正される。

【0046】

図8Aは、回転回数と走査時間との関係を表す図である。図中の T_0 は、上述した基準走査時間である。図8Bは、実施例に係るジッターの補正概念を説明するための図である。とりわけ、図8Bが示すように、走査時間 T_A の補正残差 $\Delta B 1$ は、2回転前の走査時間 A 1 1から1回転前の走査時間 A 2 1の変化を用いた場合の補正残差 $\Delta A 1$ の約 $1/2$ まで削減される。つまり、モータの回転周期における、より最新の変動を補正することで、ジッターをより低減することができる。2面目から6面目までも同様に反射面ごとの走査時間を用いてジッター補正が実行される。

【0047】

一方、演算回路65は、第2光源に供給される画素クロックを第1光源に係る走査時間に応じて制御することでジッターを補正するジッター補正手段の一例である。演算回路65は、半導体レーザ12、13を発光させる際に、ポリゴンミラー10の反射面に応じて画素クロックを変調することで各反射面の反射率の誤差を補正する。例えば、1面目であれば、演算回路65は、メモリ64から走査時間 B 2 1を読み出し、基準走査時間 T_0 に対して、 $T_0 / B 2 1$ 倍となるように画素クロックを変調する。また、演算回路65は、半導体レーザ2について取得された $n-1$ 回転目と n 回転目の走査時間を用いて画素クロックを変調することでポリゴンミラー10を駆動するモータの回転周期の変動を補正する。例えば、演算回路65は、メモリ63から走査時間 A 1 1、A 2 1を読み出し、 $A 1 1 / A 2 1$ 倍となるように画素クロックを変調する。最終的に、半導体レーザ12、13での走査時間 T_B は、次式により表すことができる。

【0048】

$$T_B = (T_0 / B 2 1) \times (A 1 1 / A 2 1)$$

演算回路65は、算出した走査時間 T_B となるように画素クロックを変調する。演算回路65は、走査時間 B n j、走査時間 A n - 1 i 及び B A i とからジッターを補正するために必要となる第2目標走査時間 T_B を決定し、これに応じて、第2光源に供給される画素クロックを変調する。 T_B は、第2目標走査時間の一例である。走査時間 B n j は、j 番目の反射面により偏向された第2光束についての n 回転目の走査時間である。走査時間 A n - 1 j 及び A n j は、j 番目の反射面により偏向された第1光束についての $n-1$ 回

10

20

30

40

50

転目の走査時間及びn回転目の走査時間である。

【0049】

このように、本実施例では、1回転前の走査時間B21と、ポリゴンミラー10の反対側における略1.5回転前の走査時間A11から略0.5回転前の走査時間A21まで変化を用いてジッターを補正する。これにより、2回転前の走査時間B11から1回転前の走査時間B12の変化を用いるよりも、モータの回転周期のより最新の変動を補正することが可能となるため、ジッターをより低減することができる。2面目から6面目までも同様に反射面ごとの走査時間を用いて補正が実行される。

【0050】

次に、半導体レーザ2、3、12、13から射出された光束が各感光ドラム82a、82b、82c、82dに走査光E1、E2、E3、E4として露光され、カラープリンタ100において画像形成を行う際の流れを説明する。

【0051】

図8Cは、一実施例に係るジッター補正方法のフローチャートである。プリントスタートの信号が入力されると、ポリゴンミラー10が不図示のモータにより回転駆動される。ポリゴンミラー10が、所定回転数に到達すると、半導体レーザ2が発光する。BDセンサ5は、半導体レーザ2からの第1光束を主走査方向の走査開始側で検知する(S801)。BDセンサ28は、半導体レーザ2からの第1光束を主走査方向の走査終了側で検知する(S802)。BDセンサ5、28の検知信号からポリゴンミラー10の反射面ごとに、1面目～6面目に応じて走査時間A11～A16が算出される(S803)。測定された走査時間A11～A16は、メモリ63に記憶される(S804)。さらにポリゴンミラー10の反射面ごとに2回目の走査時間A21～A26が測定され、メモリ63に記憶される(S801～S804)。こうして、半導体レーザ2から射出された光束に係る最新の2回転分の走査時間がポリゴンミラー10の反射面ごとにメモリに記憶される。

【0052】

同様に、BDセンサ38は、半導体レーザ12からの第2光束を主走査方向の走査開始側で検知する(S805)。BDセンサ15は、半導体レーザ12からの第2光束を主走査方向の走査終了側で検知する(S806)。演算回路62は、BDセンサ38、15の検知信号からポリゴンミラー10の反射面ごとに、1面目～6面目に応じて走査時間B11～B16を算出する(S807)。測定された走査時間B11～B16は、メモリ64に記憶される(S808)。さらにポリゴンミラー10の反射面ごとに2回目の走査時間B21～B26が測定され、メモリ64に記憶される(S805～S808)。こうして、半導体レーザ12から射出された光束に係る最新の2回転分の走査時間が、ポリゴンミラー10の反射面ごとにメモリに記憶される。

【0053】

次に、演算回路65は、半導体レーザ2、3を発光させる際に、ポリゴンミラー10の反射面に応じて、各反射面の反射率の誤差とポリゴンミラー10を駆動するモータの回転周期の変動を補正する(S809)。例えば、1面目であれば、走査時間A21、走査時間B11、B21及び基準となる走査時間 T_0 を用いて、演算回路65は、目標となる走査時間 T_A を算出する。

【0054】

$$T_A = T_0 / A_{21} \times B_{11} / B_{21}$$

演算回路65は、走査時間 T_A が満たされるよう画素クロックを変調する(S809)。すなわち、ポリゴンミラー10の反射面ごとに算出された画素クロックが画像情報に変調される。レーザ駆動部66は、この変調信号に応じて半導体レーザ2を発光させる。同様に、レーザ駆動部67は、この変調信号に応じて半導体レーザ3を発光させる。

【0055】

半導体レーザ2、3から射出された光束は、レーザホルダ1の絞り部1c、1dによってその光束断面の大きさが制限される。さらに、光束は、コリメータレンズ6、7により略平行光束に変換され、シリンドリカルレンズ8のレンズ部に入射する。シリンドリカル

10

20

30

40

50

レンズ 8 に入射した光束のうち、主走査断面内においてはそのままの状態透過される。一方で、入射した光束のうち、副走査断面内においては収束してポリゴンミラー 10 の同一面にほぼ線像として結像する。この際に、光束は、副走査方向に角度 θ を持って斜入射する。そして、ポリゴンミラー 10 が回転することで偏向走査されながら、副走査方向に角度 θ を持って光束が射出される。ポリゴンミラー 10 から射出された 2 本の光束のうち、半導体レーザ 2 から射出された光束が BD レンズ 9 を通り、BD センサ 5 に受光される。BD センサ 5 は、半導体レーザ 2 から射出された光束を検知して検知信号を出力する。この検知信号に応じて、半導体レーザ 2、3 による画像端部の走査開始位置のタイミングが調整される。

【0056】

ここで、半導体レーザ 2、3 が副走査方向に 1 つのレーザホルダ 1 に設けられているため、半導体レーザ 3 による画像端部の走査開始位置のタイミングは半導体レーザ 2 と同じタイミングとすることができる。タイミング調整されて半導体レーザ 2、3 から射出された光束は、第 1 の結像レンズ 21 を透過する。その後、半導体レーザ 2 から射出した光束は第 2 の結像レンズ 22 を透過して最終折り返しミラー 24 によって反射され、防塵ガラス 43a を透過して感光ドラム 82a に走査光 E1 として露光される。一方、半導体レーザ 3 から射出した光束は分離用折り返しミラー 25 により下側に反射され、第 2 の結像レンズ 23 を透過して最終折り返しミラー 26 によって反射される。さらに、この光束は、防塵ガラス 43b を透過して感光ドラム 82b に走査光 E2 として露光される。その後、半導体レーザ 2 から射出され、ポリゴンミラー 10 により反射された光束は、BD レンズ 29 を通り BD センサ 28 により受光される。BD センサ 28 により画像端部の走査終了のタイミングが検知される。そして、演算回路 61 が走査時間を測定することで、メモリ 63 に最新の走査時間が記憶される。すなわち、走査時間は常に更新されて行く。

【0057】

演算回路 65 は半導体レーザ 12、13 を発光させる際に、ポリゴンミラー 10 の反射面に応じて、画素クロックを変調することで、ポリゴンミラー 10 の各面の反射率の誤差とポリゴンミラー 10 を駆動するモータの回転周期の変動を補正する (S810)。1 面目であれば、走査時間 B21、走査時間 A11、A21、基準となる走査時間 T_0 が下記式に代入され、目標となる走査時間 T_B が算出される。

【0058】

$$T_B = T_0 / B21 \times A11 / A21$$

このため、ポリゴンミラー 10 の反射面ごとに、演算回路 65 により算出された画素クロックを画像情報は変調される (S810)。レーザ駆動部 68 は、この変調信号に応じて半導体レーザ 12 を発光させる。また、レーザ駆動部 69 は、この変調信号に応じて半導体レーザ 13 を発光させる。

【0059】

半導体レーザ 12、13 から射出された光束はそれぞれ、絞り部 11c、11d、コリメータレンズ 16、17、シリンドリカルレンズ 18 を通過してポリゴンミラー 10 に入射する。この際に、光束は、副走査方向に角度 θ を持って斜入射する。そして、ポリゴンミラー 10 が回転することで偏向走査されながら、副走査方向に角度 θ を持って光束が射出される。ポリゴンミラー 10 から射出された 2 本の光束のうち、半導体レーザ 12 を起源とする光束が BD レンズ 19 を通り、BD センサ 38 に受光される。BD センサ 38 は、半導体レーザ 12 から射出した光束を検知して検知信号を出力する。この検知信号に応じて、半導体レーザ 12、13 による画像端部の走査開始位置のタイミングが調整される。

【0060】

ここで、半導体レーザ 12、13 が副走査方向に 1 つのレーザホルダ 11 に設けられているため、半導体レーザ 13 による画像端部の走査開始位置のタイミングは半導体レーザ 12 と同じタイミングとすることができる。タイミング調整されて半導体レーザ 12、13 から射出された光束は、第 1 の結像レンズ 31 を透過する。その後、半導体レーザ 12

から射出した光束は分離用折り返しミラー 35 により下側に反射され、第 2 の結像レンズ 33 を透過して最終折り返しミラー 36 によって反射される。さらに、この光束は、防塵ガラス 43c を透過して感光ドラム 82c に走査光 E3 として露光される。

【0061】

一方、半導体レーザ 13 から射出した光束は、第 2 の結像レンズ 32 を透過して最終折り返しミラー 34 によって反射される。さらに、この光束は、防塵ガラス 43d を透過して感光ドラム 82d に走査光 E4 として露光される。その後、半導体レーザ 12 を起源とする光束は、BD レンズ 39 を通り BD センサ 15 に受光される。BD センサ 15 により画像端部の走査終了のタイミングが検知される。さらに、BD センサ 15 と BD センサ 38 からの各検知信号から演算回路 62 が走査時間を測定することで、最新の走査時間がメモリ 64 に記憶される。

10

【0062】

こうして、ジッター補正の施された走査光 E1、E2、E3、E4 が各感光ドラム 82a、82b、82c、82d に対して走査光として露光される。なお、各感光ドラムは、対応する一次帯電装置 83a、83b、83c、83d により予め一様に帯電されている。各感光ドラム 82a、82b、82c、82d には、露光によって、静電潜像が形成する。現像装置 84a、84b、84c、84d は、各色のトナーを静電潜像に付着させることで各感光ドラム 82a、82b、82c、82d 上にトナー像が形成される。トナー像は、各感光ドラム 82a、82b、82c、82d 上から各一次転写ニップ部にて中間転写ベルト 87 上に転写される。一方、給紙カセット 92 から給紙ローラ 93 により転写用紙が 1 枚ずつ給紙される。転写用紙は、レジストローラ対 94 に搬送されると、いったん停止する。トナー像の搬送タイミングに合わせて、転写用紙の搬送が再開される。二次転写部では、中間転写ベルト 87 上から転写用紙にトナー像が転写される。これにより画像が転写用紙上に形成される。定着装置 95 は、転写用紙に対して熱によりトナー像を定着させる。転写用紙は、搬送ローラ対 96、排紙ローラ対 97 により、排紙トレイ 98 上に搬送及び排紙される。

20

【0063】

このように各色ごとにジッター補正を行いながら露光することで、主走査方向での露光位置の変動が抑えられ、主走査方向の色ズレの少ない高画質の画像が形成される。

【0064】

以上説明したように、走査式光学装置 50 は、1 つのポリゴンミラー 10 で複数の半導体レーザ 2、3、12、13 から射出されたレーザ光を同時に偏向走査して、複数の感光ドラム 82a、82b、82c、82d を露光する。そのため、部品点数が削減され、走査式光学装置 50 を低コストでコンパクト化することができる。また、走査式光学装置 50 は、分離用折り返しミラー 25 と最終折り返しミラー 26 により、半導体レーザ 3 の光束を複数回反射させる。さらに、走査式光学装置 50 は、分離用折り返しミラー 35 と最終折り返しミラー 36 により、半導体レーザ 12 の光束を複数回反射させる。この構成により、少ないスペースを有効活用して各光束の光路長を同一にできるため、走査式光学装置 50 をさらにコンパクト化できる。最終的に、カラープリンタ 100 も低コストでコンパクト化できる。

30

40

【0065】

また、ポリゴンミラー 10 の反射面に対して、回転軸を通る平面により区画された一方側と他方側から光束を入射させて走査時間を測定する。すなわち、ポリゴンミラー 10 が 1 回転するまでに、各反射面の走査時間を 2 度測定できる。ジッター補正部 60 は、半導体レーザ 2、3 に供給される画素クロックを半導体レーザ 12 に係る走査時間に応じて制御する。一方で、ジッター補正部 60 は、半導体レーザ 12、13 に供給される画素クロックを半導体レーザ 2 に係る走査時間に応じて制御することでジッターを補正する。例えば、ジッター補正部 60 は、一方の側で測定された走査時間と、他方の側で測定された略 1.5 回転前の走査時間から略 0.5 回転前の走査時間の変化とを用いて画素クロックを変調する。これにより、各反射面の反射率の誤差に起因する短周期のジッターと、ポリゴ

50

ンミラー 10 を駆動するモータの回転周期の変動に起因する長周期のジッターを低減することができる。特に、ポリゴンミラー 10 の他方の側で取得された略 1.5 回転前の走査時間と略 0.5 回転前の走査時間との変化量を用いて画素クロックを変調することで、モータの回転周期のより最新の変動を補正することが可能となる。そのため、ジッターをより低減することができる。このようにジッターを補正して露光制御することが可能となり、主走査方向での露光位置の変動が抑えられる。すなわち、カラープリンタ 10 は、主走査方向の色ズレの少ない高画質の画像を形成できるようになる。このため、カラープリンタ 100 のコンパクト化とに高画質化を両立できるようになる。

【0066】

〔第 2 実施例〕

以下に、図 9 乃至図 11 を参照して第 2 実施例について説明する。とりわけ、第 2 実施例は、BD センサ 28、38 を省略可能な構成を採用している。

【0067】

図 9 は、本発明の第 2 実施例に係る走査式光学装置を示す概略平面図である。第 2 実施例において、第 1 実施例と同構成のものに関しては同一の符号を用いて説明を省略する。

【0068】

図 9 と図 3 とを比較してみると、BD センサ 28 が省略され、BD ミラー 27 が追加されている。さらに、BD レンズ 29 の位置が変更されている。BD ミラー 27 は、半導体レーザ 2 から射出され、ポリゴンミラー 10 により反射された光束を BD センサ 5 に向けて再度反射する反射ミラーである。BD レンズ 29 は、BD センサ 5 の受光面に BD ミラー 27 で反射された光束を結像させるレンズである。

【0069】

つまり、半導体レーザ 2 から射出してポリゴンミラー 10 により反射された光束は、走査開始時に BD レンズ 9 を通り BD センサ 5 に受光され、走査終了時に BD ミラー 27 で反射し、BD レンズ 29 を通り再度 BD センサ 5 により受光される。このため、BD センサ 5 は、走査開始時には BD レンズ 9 を通過してきた光束を検知して検知信号を出力し、走査終了時に BD ミラー 27 で反射し、BD レンズ 29 を通過してきた光束を検知して検知信号を出力する。よって、BD センサ 5 から出力される走査開始時の検知信号と走査終了時の検知信号との時間間隔から半導体レーザ 2 の走査時間を測定できる。

【0070】

このように、第 2 実施例では、BD ミラー 27 を設けることで、第 1 検知手段と第 2 検知手段とを同一のセンサにより実現できる利点がある。また、半導体レーザ 2 に係る走査時間の測定は、センサ感度の個体差の影響を受けない利点もある。もし温度変化によりセンサの感度特性が変化したり、センサ検出面が汚れる等の不均一な変化が生じてても、測定された走査時間は個体差の影響を受けないため、ジッター補正が安定する。さらには、電気部品の削減になると共に束線も削減されるため、組立性の改善にもつながる。ひいては、さらにローコストでコンパクトな走査式光学装置 50 を実現しやすくなる。なお、BD ミラー 27 は、主走査方向の走査終了側へ偏向された第 1 光束をさらに第 1 検知手段に向けて反射する第 1 ミラーの一例である。

【0071】

図 9 と図 3 とを比較してみると、BD センサ 38 が省略され、BD ミラー 37 が追加されている。さらに、BD レンズ 19 の位置が変更されている。BD ミラー 37 は、半導体レーザ 12 から射出され、ポリゴンミラー 10 により反射された光束を BD センサ 15 に向けて再度反射する反射ミラーである。BD レンズ 19 は、BD センサ 15 の受光面に BD ミラー 37 で反射された光束を結像させるレンズである。つまり、半導体レーザ 12 から射出してポリゴンミラー 10 により反射された光束は、走査開始時に BD ミラー 37 で反射し、BD レンズ 19 を通過して BD センサ 15 に受光され、走査終了時に BD レンズ 39 を通り再度 BD センサ 15 に受光される。このため、BD センサ 15 は、走査開始時には BD ミラー 37 で反射し、BD レンズ 19 を通り受光された光束を検知して検知信号を出力する。さらに、BD センサ 15 は、走査終了時に BD レンズ 39 を通過してきた光

10

20

30

40

50

束を検知して検知信号を出力する。よって、BDセンサ15から出力される走査開始時の検知信号と走査終了時の検知信号との時間間隔から半導体レーザ12の走査時間を測定できる。このように、第2実施例では、BDミラー37を設けることで、第3検知手段と第4検知手段とを同一のセンサにより実現できる利点がある。さらに、センサ間の個体差の影響を受けないことは、上述したとおりである。また、電気部品の削減になると共に束線も削減されるため、組立性の改善にもつながる。ひいては、さらにローコストでコンパクトな走査式光学装置50を実現しやすくなる。なお、BDミラー37は、主走査方向の走査開始側へ偏向された第2光束をさらに第4検知手段に向けて反射する第2ミラーの一例である。

【0072】

10

図10は、本発明の第2実施例に係るタンデム型カラープリンタのブロック図である。図11は、本発明の第2実施例に係るBDセンサのタイムチャートである。

【0073】

図10と図6とを比較するとわかるように、BDセンサ28、38が省略されている。それゆえ、演算回路61は、BDセンサ5から走査開始時に出力される検知信号と、走査終了時に出力される検知信号との時間間隔から、半導体レーザ2に係る走査時間を測定できる。同様に、演算回路62は、BDセンサ15から走査開始時に出力される検知信号と、走査終了時に出力される検知信号との時間間隔から、半導体レーザ12に係る走査時間を測定できる。

【0074】

20

図11を参照すると、演算回路61は、BDセンサ5から出力される連続した2つの検知信号からポリゴンミラー10の反射面ごとの走査時間 A_{ni} を測定する。測定した走査時間 A_{ni} はメモリ63に記憶される。 i は、 i 番目の反射面を意味する（本実施例では、 $i = 1$ 乃至6）。 n は、ポリゴンミラー10が n 回転目であることを意味する。

【0075】

演算回路62は、BDセンサ15から出力される連続した2つの検知信号からポリゴンミラー10の反射面ごとの走査時間 B_{nj} を測定する。測定された走査時間 B_{nj} はメモリ64に記憶される。 j は、 j 番目の反射面を意味する（本実施例では、 $j = 1$ 乃至6）。 n は、ポリゴンミラー10が n 回転目であることを意味する。

【0076】

30

なお、演算回路65が実行するジッター補正処理は、第1実施例と同様であるため、説明を省略する。

【0077】

以上説明したように、第2実施例によれば、第1実施例の効果に加え、さらなる効果を奏することができる。すなわち、また、第1実施例で説明したBDセンサ5とBDセンサ28を、第2実施例では同一のセンサ（BDセンサ5）で実現できるようにしたため、BDセンサ28を省略できる。さらに、センサ間の個体差の影響も排除できる。同様に、第1実施例で説明したBDセンサ15とBDセンサ38を、第2実施例では同一のセンサ（BDセンサ15）で実現できるようにしたため、BDセンサ38を省略できる。さらに、センサ間の個体差の影響も排除できる。

40

【0078】

[第3実施例]

以下に、図12乃至図14を参照して第3実施例について説明する。第2実施例と同様に、第3実施例も、BDセンサ28、38を省略可能な構成を採用している。

【0079】

図12は、本発明の第3実施例に係る走査式光学装置を示す概略平面図である。第3実施例において、他の実施例と同構成のものに関しては同一の符号を用いて説明を省略する。

【0080】

図12と図3とを比較してみると、BDセンサ28、38が省略され、BDミラー27

50

、37が追加されている。図12と図9とを比較してみると、さらに、BDミラー20、30が追加されている。

【0081】

第2実施例と異なるのは半導体レーザ2から射出された光束のうち、主走査方向の走査開始側へ偏向された光束をBDセンサ15へ反射するBDミラー20が設けられていることである。なお、BDレンズ9の位置も変更されている。BDミラー20により反射された光束はBDレンズ9を通過してBDセンサ15へ入射する。BDミラー20は、主走査方向の走査開始側へ偏向された第1光束をさらに第3検知手段に向けて反射する第1ミラーの一例である。

【0082】

また、半導体レーザ12から射出された光束のうち、主走査方向の走査終了側へ偏向された光束をBDセンサ5へ反射するBDミラー30が設けられている。そのため、BDレンズ39の位置も変更されている。BDミラー30により反射された光束は、BDレンズ39を通過してBDセンサ5へ入射する。BDミラー30は、主走査方向の走査終了側へ偏向された第2光束をさらに第2検知手段に向けて反射する第2ミラーの一例である。

【0083】

図13は、本発明の第3実施例に係る制御部のブロック図である。図6や図9と比較するとわかるように、BDセンサ5の検知信号は演算回路61、62に入力される。同様に、BDセンサ15の検知信号も演算回路61、62に入力される。

【0084】

図14は本発明の第3実施例に係るBDセンサのタイムチャートである。演算回路61は、BDセンサ5から出力される検知信号とBDセンサ15から出力される検知信号とからポリゴンミラー10の反射面ごとの走査時間 A_{ni} を測定する。測定した走査時間 A_{ni} はメモリ63に記憶される。 i は、 i 番目の反射面を意味する（本実施例では、 $i = 1$ 乃至6）。 n は、ポリゴンミラー10が n 回転目であることを意味する。

【0085】

演算回路62は、BDセンサ15から出力される検知信号とBDセンサ5から出力される検知信号とからポリゴンミラー10の反射面ごとの走査時間 B_{nj} を測定する。測定された走査時間 B_{nj} はメモリ64に記憶される。 j は、 j 番目の反射面を意味する（本実施例では、 $j = 1$ 乃至6）。 n は、ポリゴンミラー10が n 回転目であることを意味する。

【0086】

なお、演算回路65が実行するジッター補正処理は、第1実施例と同様であるため、説明を省略する。

【0087】

以上説明したように、第3実施例によれば、第2実施例と同様の効果を奏する。

【0088】

〔他の実施形態〕

各実施例において説明した構成は、適宜、組み合わせられてもよい。例えば、図3に示した右半分の構成を、図9に示した右半分の構成と入れ替えてもよい。逆に、図3に示した左半分構成を、図9に示した左半分構成と入れ替えてもよい。

【0089】

さらに、反射ミラーの数や反射回数の一例が上記実施例において説明されたが、本発明は、これらに限定されることはない。反射面ごとの走査時間 A_{ni} 、 B_{nj} を測定できるような反射ミラーの数と配置及び反射回数であれば、本発明は、どのようなものでも採用できる。

【0090】

上述の各実施例では、1つのポリゴンミラーの両側にそれぞれ2本のレーザ光束を入射させることで、4つの感光ドラムを露光する方式が採用されていた。しかしながら、本発明はこのような構成にのみ限定されるわけではない。例えば、1つのポリゴンミラーの両

10

20

30

40

50

側にそれぞれ１本のレーザ光束を入射させることで、２つの感光ドラムを露光する方式が採用されてもよい。この場合、４つの感光ドラムを露光するためには、２つの走査式光学装置が必要となる。

【図面の簡単な説明】

【００９１】

【図１】本発明の一実施例に係るタンデム型カラープリンタの概略断面図である。

【図２】走査式光学装置と画像形成部を示す概略断面図である。

【図３】本発明の一実施例に係る走査式光学装置を示す概略平面図である。

【図４】レーザホルダ部の断面図である。

【図５】レーザホルダ部の断面図である。

10

【図６】本発明の一実施例に係るタンデム型カラープリンタのブロック図である。

【図７】本発明の一実施例に係るＢＤセンサのタイムチャートである。

【図８Ａ】、

【図８Ｂ】本発明の一実施例に係る走査時間の変化を表す図である。

【図８Ｃ】一実施例に係るジッター補正方法のフローチャートである。

【図９】本発明の第２実施例に係る走査式光学装置を示す概略平面図である。

【図１０】本発明の第２実施例に係るタンデム型カラープリンタのブロック図である。

【図１１】本発明の第２実施例に係るＢＤセンサのタイムチャートである。

【図１２】本発明の第３実施例に係る走査式光学装置を示す概略平面図である。

【図１３】本発明の第３実施例に係るタンデム型カラープリンタのブロック図である。

20

【図１４】本発明の第３実施例に係るＢＤセンサのタイムチャートである。

【符号の説明】

【００９２】

１、１１…レーザホルダ

２、３、１２、１３…半導体レーザ

５、１５、２８、３８…ＢＤセンサ

１０…ポリゴンミラー

５０…走査式光学装置

６０…ジッター補正部

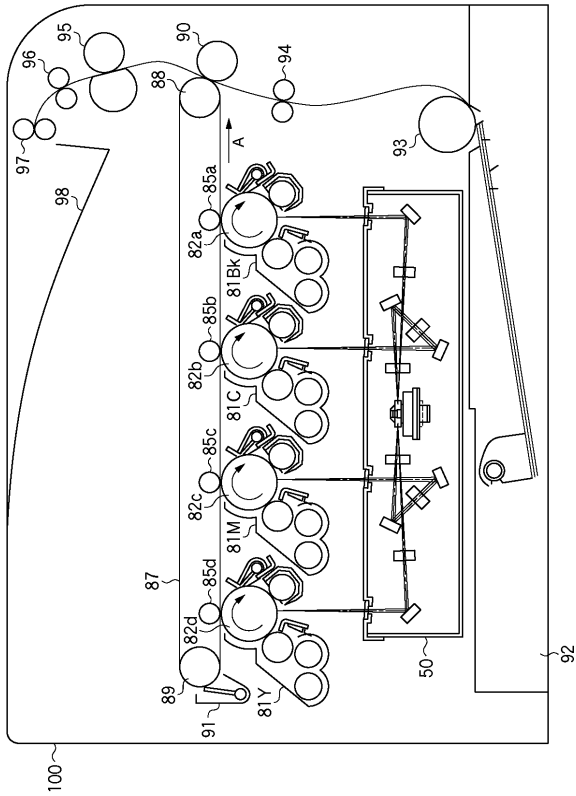
６３、６４…メモリ

30

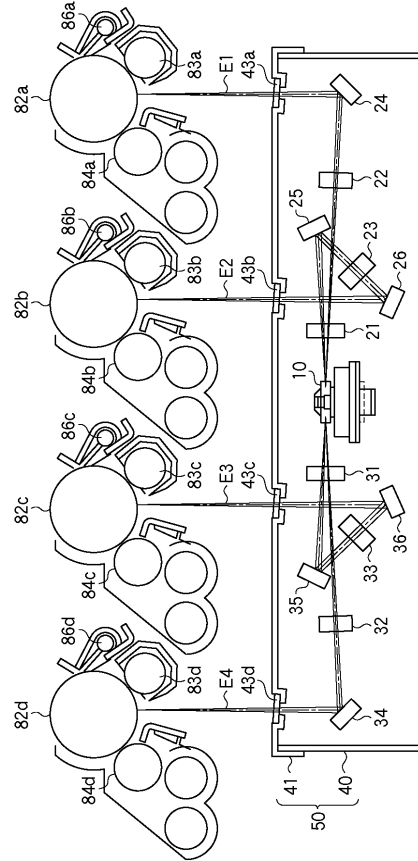
８２ａ、８２ｂ、８２ｃ、８２ｄ…感光ドラム

１００…カラープリンタ

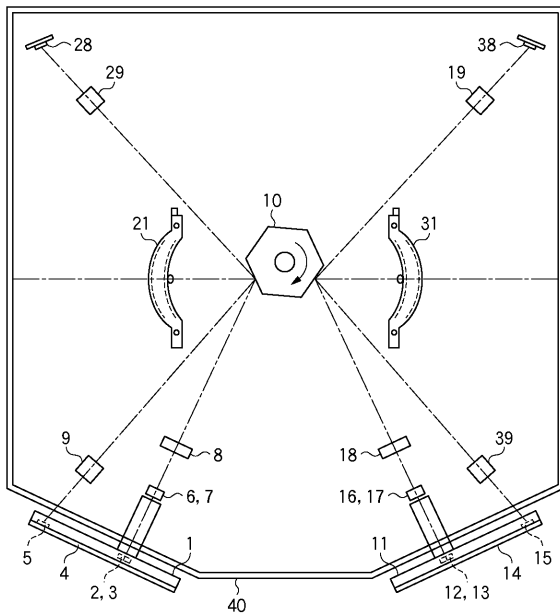
【図 1】



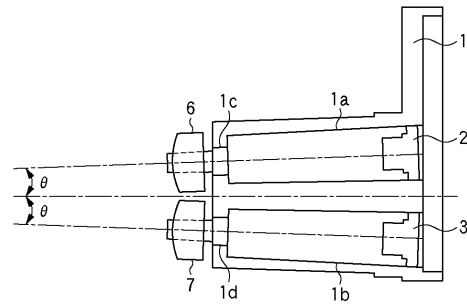
【図 2】



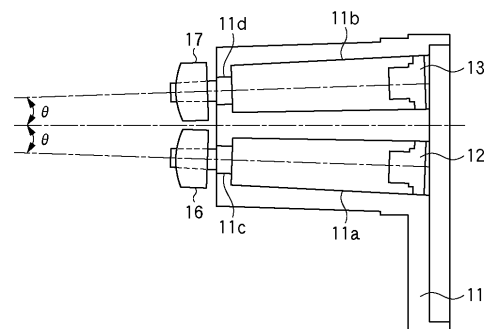
【図 3】



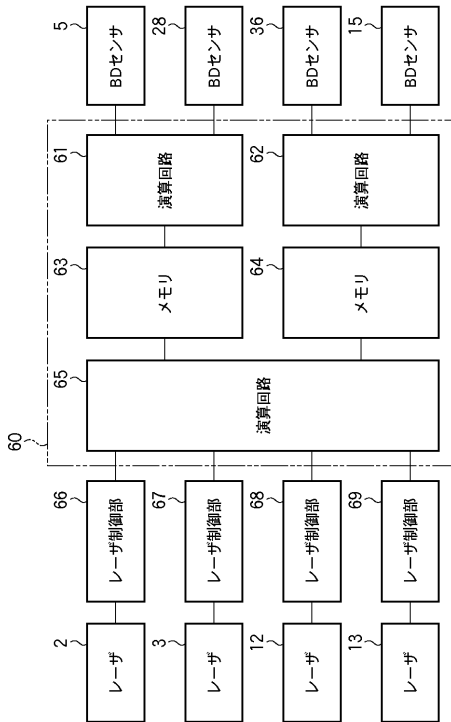
【図 4】



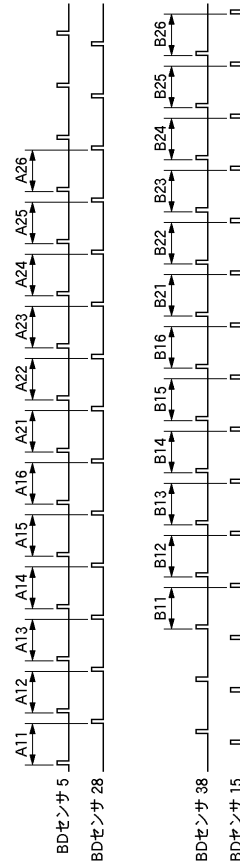
【図 5】



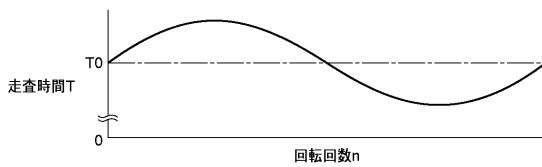
【図 6】



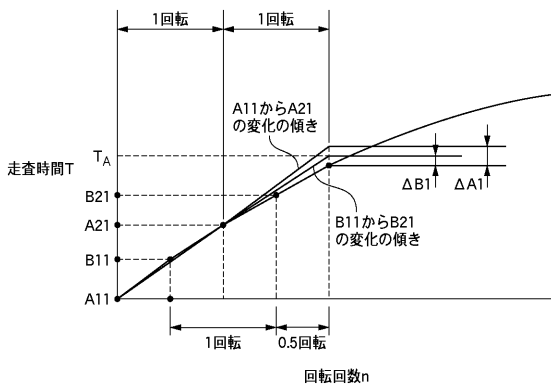
【図 7】



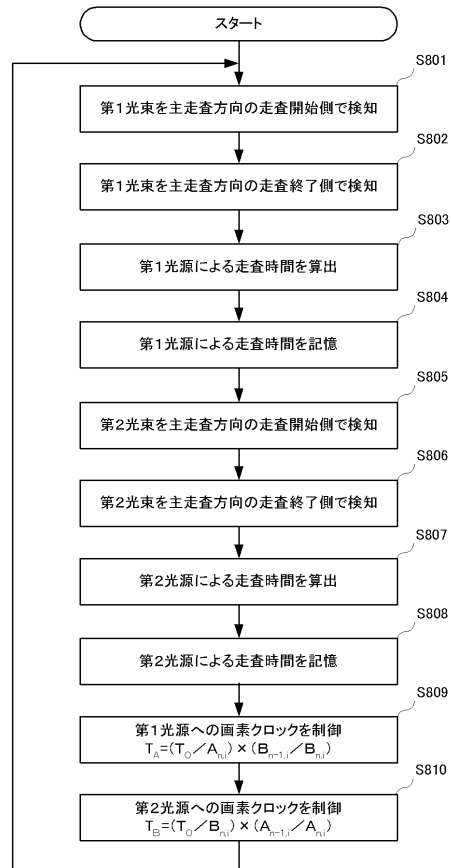
【図 8 A】



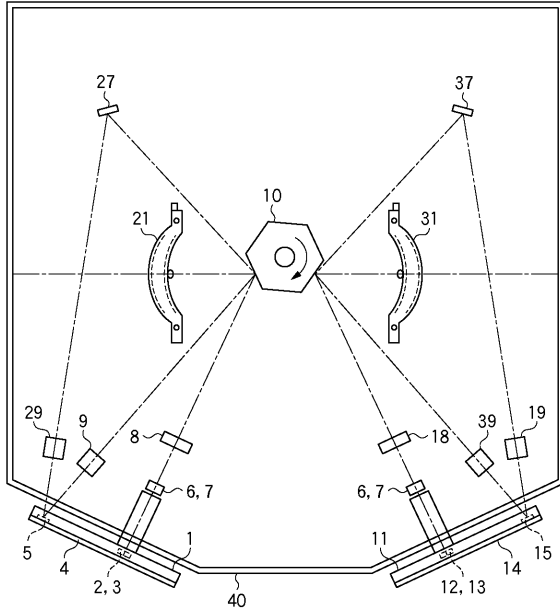
【図 8 B】



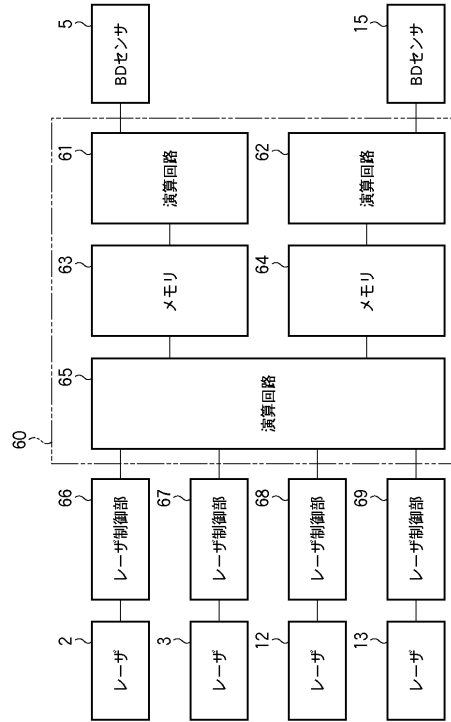
【図 8 C】



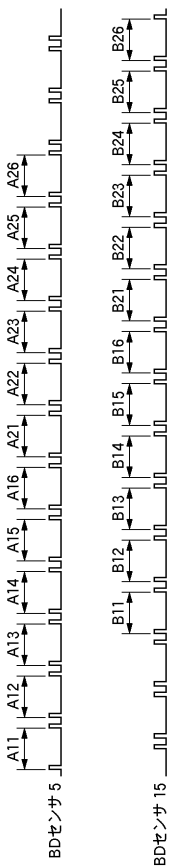
【図 9】



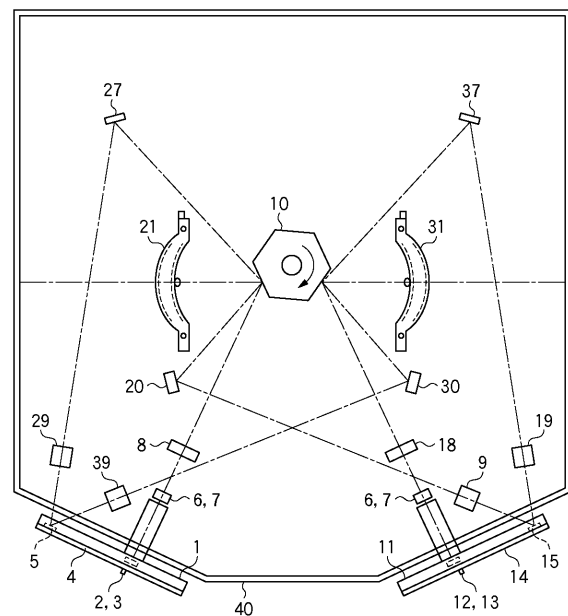
【図 10】



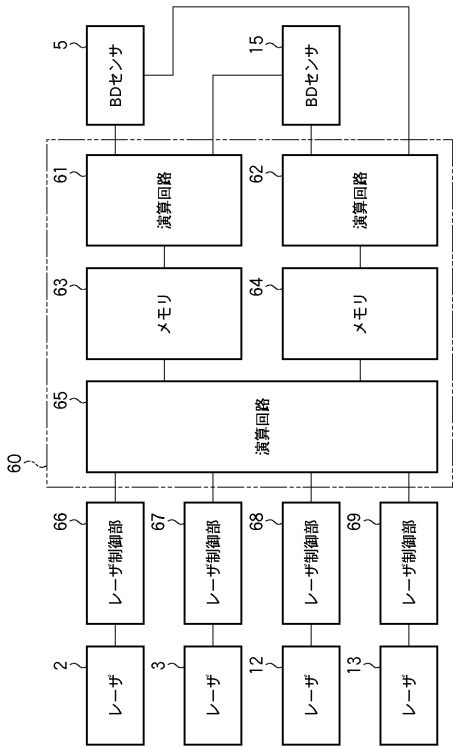
【図 11】



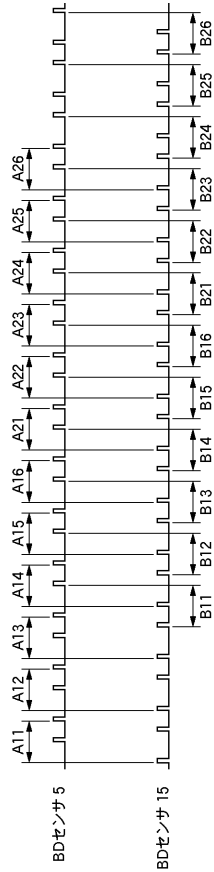
【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 岩本 和幸

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 AA10 BA52 BA53 BB28 CA22

2H045 AA01 AA54 BA22 BA34 CA89 CA99 DA02

5C072 AA03 HA02 HA13 HB01 HB08 QA14 QA17 XA01 XA05