

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5033548号
(P5033548)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012. 9. 26)

(24) 登録日 平成24年7月6日 (2012. 7. 6)

(51) Int. Cl.

G 0 2 B 26/10 (2006.01)

F 1

G 0 2 B 26/10

B

請求項の数 19 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-234232 (P2007-234232)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成19年9月10日 (2007. 9. 10)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2009-69178 (P2009-69178A)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(43) 公開日	平成21年4月2日 (2009. 4. 2)	(74) 代理人	100091867
審査請求日	平成22年3月24日 (2010. 3. 24)		弁理士 藤田 アキラ
		(72) 発明者	坂内和典
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	檜垣秀人
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	今木大輔
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光書込装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光を偏向器により偏向して被走査面を走査する光書込装置において、

偏光方向が同じでそれぞれ波長の異なる光ビームを出射する複数の光源を備え、該複数の光源から出射した各光ビームを副走査方向からみて同一軸になるように合成して前記偏向器により偏向させるとともに、

前記偏向器により偏向された前記各光ビームが進入するよう配置され、光ビームの偏光方向により光ビームを透過もしくは反射させる第 1 のビーム透過反射手段と、

該第 1 のビーム透過反射手段透過後の前記各光ビームをその波長により透過もしくは反射させる第 2 のビーム透過反射手段と、

前記第 1 のビーム透過反射手段と前記第 2 のビーム透過反射手段との間に配置され、光ビームの偏光方向を $\pi/4$ 回転させる $1/4$ 波長板と
を有し、

光源を上流側として、前記偏向器、前記第 1 のビーム透過反射手段、前記 $1/4$ 波長板および前記第 2 のビーム透過反射手段がこの順に配置され、

前記第 1 のビーム透過反射手段は、前記偏向器により偏向された前記光ビームを透過させて前記 $1/4$ 波長板を通過させるとともに、前記第 2 のビーム透過反射手段により反射されて戻り前記 $1/4$ 波長板を再度通過した光ビームを反射させるように配置され、

前記第 2 のビーム透過反射手段を透過した光ビームにより一つの被走査面を走査し、前記第 2 のビーム透過反射手段を反射した光ビームを前記第 1 のビーム透過反射手段により

10

20

反射させて他の一つの被走査面を走査するよう構成し、

前記光ビームを主走査方向に絞る第1の結像手段と、前記光ビームを副走査方向に絞る第2の結像手段とを有し、前記第1のビーム透過反射手段及び前記第2のビーム透過反射手段を前記第1の結像手段と前記第2の結像手段の間に配置したことを特徴とする光書込装置。

【請求項2】

前記偏向器により偏向された光ビームが被走査面方向にビーム進路を変更された後の光路内に前記第2の結像手段が配置されることを特徴とする、請求項1に記載の光書込装置。

【請求項3】

前記第2のビーム透過反射手段と前記第2の結像手段が一体化されていることを特徴とする、請求項1に記載の光書込装置。

10

【請求項4】

前記第2の結像手段の形状が副走査方向にメニスカス形状であることを特徴とする、請求項3に記載の光書込装置。

【請求項5】

前記第2の結像手段がアナモフィックレンズであることを特徴とする、請求項3に記載の光書込装置。

【請求項6】

前記第2の結像手段のビーム出射面をアナモフィックレンズとしたことを特徴とする、請求項5に記載の光書込装置。

20

【請求項7】

前記第2の結像手段のビーム出射面をトロイダルレンズとしたことを特徴とする、請求項5に記載の光書込装置。

【請求項8】

前記第2の結像手段の副走査方向におけるレンズパワーが、入射面のパワーを α 、出射面のパワーを β としたとき、 $\beta = 2\alpha$ の関係であることを特徴とする、請求項3～7のいずれか1項に記載の光書込装置。

【請求項9】

前記第2の結像手段の材質としてガラスを用い、そのビーム入射面に誘電多層膜が形成されていることを特徴とする、請求項3～8のいずれか1項に記載の光書込装置。

30

【請求項10】

前記第2の結像手段の材質として透明樹脂を用い、そのビーム入射面に誘電多層膜が形成されていることを特徴とする、請求項3～8のいずれか1項に記載の光書込装置。

【請求項11】

前記第2の結像手段の出射面に、前記第2のビーム透過反射手段により反射される波長の光ビームを遮断する光学フィルターを設けたことを特徴とする、請求項3に記載の光書込装置。

【請求項12】

前記第1のビーム透過反射手段の被走査面に向かう面に、前記第2のビーム透過反射手段を透過する波長の光ビームを遮断する光学フィルターを設けたことを特徴とする、請求項3に記載の光書込装置。

40

【請求項13】

前記第1のビーム透過反射手段が偏光ビームスプリッタであることを特徴とする、請求項1に記載の光書込装置。

【請求項14】

前記第2のビーム透過反射手段は、前記各光源から各被走査面までの光路長が等しくなるように配置されることを特徴とする、請求項1に記載の光書込装置。

【請求項15】

前記各被走査面への光ビームの入射角度が同一の角度であることを特徴とする、請求項1に記載の光書込装置。

50

【請求項 16】

前記偏向器による走査面と、前記各被走査面への光ビームの入射位置をそれぞれ結ぶ平面とが平行であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光書込装置。

【請求項 17】

請求項 1 ～ 16 のいずれか 1 項に記載の光書込装置が備える光学素子のうち前記偏向器を共通の 1 つの偏向器として用いるとともに、前記偏向器以外の光学素子を、前記偏向器の両側に略対称に配置し、4 つの光源からの光ビームにより 4 つの被走査面を走査するよう構成されていることを特徴とする光書込装置。

【請求項 18】

請求項 1 ～ 17 のいずれか 1 項に記載の光書込装置を備えることを特徴とする画像形成装置。 10

【請求項 19】

前記光書込装置により走査される走査対象としての像担持体を 4 つ備えたタンデム型のフルカラー装置であることを特徴とする、請求項 18 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置における光書込装置（光走査装置）に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

【特許文献 1】特開昭 58-79215 号公報

【特許文献 2】特開平 9-127444 号公報

【特許文献 3】特開平 10-3048 号公報

【特許文献 4】特開平 10-282440 号公報

【特許文献 5】特許第 3084829 号公報

【0003】

現在、画像形成装置に対する市場の要求としては、小型、軽量、低コスト化などが挙げられる。特に、カラー画像形成装置は構成部品数が多いため、従来のモノクロ装置に比べて非常に大型であり、小型化に対する要求が高い。

30

【0004】

従来市販されている画像形成装置に用いられている、複数の光ビームを用いた光書込装置（光走査装置）は、光ビームを複数の反射ミラーにより複数回折り返すことで、それぞれの像担持体の被走査面に照射しているが、複数のミラーを使用するため、光書込装置が厚み方向に大きくなる傾向がある。

【0005】

図 12 は、従来の光書込装置の一例を示す構成図である。この図に示す光書込装置では、図示しない光源から出射された光ビームをポリゴンミラー 54 で偏向させ、複数のミラー（反射鏡）59 を介して走査対象である感光体 101 に導いている。各光ビームを感光体に導くためのミラー 59 は、各光ビームが干渉しないように各ミラー 59 を配置する必要があるため、必然的にスペースが必要であり、特に上下方向の高さが大きくならざるを得ない。

40

【0006】

また、特許文献 1 には、例えば黒色と赤色の 2 色でプリント可能なレーザプリンタ用光学系が記載されている。

また、特許文献 2 には、メンテナンス作業の作業性を向上させるとともに、色重ね精度を向上させることのできるマルチビーム走査装置が記載されている。

【0007】

また、特許文献 3 には、偏光方向又は波長の異なる 2 つの光源を用いて、複数の感光体を走査する多色画像形成装置の光走査装置が記載されている。

50

また、特許文献4には、発光波長が異なる複数の半導体レーザチップを並べて設置したマルチチップ半導体レーザ光源を用いて、複数の感光体ドラムに振り分けて照射する光走査装置及び電子写真記録装置が記載されている。

【0008】

また、特許文献5には、偏向走査された複数のレーザビームを分離手段で別々の方向に分離し、被照射体の別々の個所に照射して画像形成を行なう画像形成装置が記載されている。

【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、上記各特許文献に記載のものは、合成された光ビームを分離手段を用いて分離しているが、各感光体までの光路長がそれぞれ異なっていたり、あるいは光路長を合わせるためにポリゴンミラー走査面と各感光体における照射位置を結ぶ面が平行ではなくなっている。また、各感光体への光ビームの入射角度もそれぞれ異なっている。

【0010】

特許文献1、特許文献2及び特許文献5のように、ポリゴンミラー走査面と各感光体における照射位置を結ぶ面が平行でない場合、光走査装置としては小型化が可能であるが、複数の折り返しミラーを用いるために薄型化できず、画像形成装置としては大きくなってしまふ。また、4色化のためにポリゴンミラーを中心として光学素子を略対称に配置した構成においては、感光体を横一線に並べることが難しく、現在広く採用されているようなタンデム型のカラー画像形成装置に適用するのが困難であるという問題がある。

【0011】

また、特許文献3及び特許文献4に記載のものは、各感光体までの光路長が異なっており、また、各感光体への光ビームの入射角度もそれぞれ異なっているため、各感光体の被走査面上での各光ビームのビーム径が異なったり、各感光体上に形成した各色画像を重ね合わせる際に不利な構成となる、という問題がある。

【0012】

本発明は、従来の光書込装置における上述の問題を解決し、薄型化を実現するとともに高画質を得られる光書込装置を提供することを課題とする。

また、上記光書込装置を備えて小型かつ高画質な画像形成装置を提供することも本発明の課題である。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記の課題は、本発明により、光源からの光を偏向器により偏向して被走査面を走査する光書込装置において、偏光方向が同じでそれぞれ波長の異なる光ビームを出射する複数の光源を備え、該複数の光源から出射した各光ビームを副走査方向からみて同一軸になるように合成して前記偏向器により偏向させるとともに、前記偏向器により偏向された前記各光ビームが進入するよう配置され、光ビームの偏光方向により光ビームを透過もしくは反射させる第1のビーム透過反射手段と、該第1のビーム透過反射手段透過後の前記各光ビームをその波長により透過もしくは反射させる第2のビーム透過反射手段と、前記第1のビーム透過反射手段と前記第2のビーム透過反射手段との間に配置され、光ビームの偏光方向を $\pi/4$ 回転させる $1/4$ 波長板とを有し、光源を上流側として、前記偏向器、前記第1のビーム透過反射手段、前記 $1/4$ 波長板および前記第2のビーム透過反射手段がこの順に配置され、前記第1のビーム透過反射手段は、前記偏向器により偏向された前記光ビームを透過させて前記 $1/4$ 波長板を通過させるとともに、前記第2のビーム透過反射手段により反射されて戻り前記 $1/4$ 波長板を再度通過した光ビームを反射させるように配置され、前記第2のビーム透過反射手段を透過した光ビームにより一つの被走査面を走査し、前記第2のビーム透過反射手段を反射した光ビームを前記第1のビーム透過反射手段により反射させて他の一つの被走査面を走査するよう構成し、前記光ビームを主走査方向に絞る第1の結像手段と、前記光ビームを副走査方向に絞る第2の結像手段とを有し

10

20

30

40

50

、前記第 1 のビーム透過反射手段及び前記第 2 のビーム透過反射手段を前記第 1 の結像手段と前記第 2 の結像手段の間に配置したことにより解決される。

【0014】

また、前記偏向器により偏向された光ビームが被走査面方向にビーム進路を変更された後の光路内に前記第 2 の結像手段が配置されると好ましい。

また、前記第 2 のビーム透過反射手段と前記第 2 の結像手段が一体化されていると好ましい。

【0015】

また、前記第 2 の結像手段の形状が副走査方向にメニスカス形状であると好ましい。

また、前記第 2 の結像手段がアナモフィックレンズであると好ましい。

10

【0016】

また、前記第 2 の結像手段のビーム出射面をアナモフィックレンズとしたと好ましい。

また、前記第 2 の結像手段のビーム出射面をトロイダルレンズとしたと好ましい。

【0017】

また、前記第 2 の結像手段の副走査方向におけるレンズパワーが、入射面のパワーを α 、出射面のパワーを β としたとき、

$$\beta = 2\alpha$$

の関係であると好ましい。

【0018】

また、前記第 2 の結像手段の材質としてガラスを用い、そのビーム入射面に誘電多層膜が形成されていると好ましい。

20

また、前記第 2 の結像手段の材質として透明樹脂を用い、そのビーム入射面に誘電多層膜が形成されていると好ましい。

【0019】

また、前記第 2 の結像手段の出射面に、前記第 2 のビーム透過反射手段により反射される波長の光ビームを遮断する光学フィルターを設けると好ましい。

また、前記第 1 のビーム透過反射手段の被走査面に向かう面に、前記第 2 のビーム透過反射手段を透過する波長の光ビームを遮断する光学フィルターを設けると好ましい。

【0020】

また、前記第 1 のビーム透過反射手段が偏光ビームスプリッタであると好ましい。

30

また、前記第 2 のビーム透過反射手段は、前記各光源から各被走査面までの光路長が等しくなるように配置されると好ましい。

【0021】

また、前記各被走査面への光ビームの入射角度が同一の角度であると好ましい。

また、前記偏向器による走査面と、前記各被走査面への光ビームの入射位置をそれぞれ結ぶ平面とが平行であると好ましい。

【0022】

また、請求項 1～16 のいずれか 1 項に記載の光書込装置が備える光学素子のうち前記偏向器を共通の 1 つの偏向器として用いるとともに、前記偏向器以外の光学素子を、前記偏向器の両側に略対称に配置し、4 つの光源からの光ビームにより 4 つの被走査面を走査するよう構成されていると好ましい。

40

【0023】

また、前記の課題は、本発明により、請求項 1～17 のいずれか 1 項に記載の光書込装置を備える画像形成装置により解決される。

また、前記光書込装置により走査される走査対象としての像担持体を 4 つ備えたタンデム型のフルカラー装置であると好ましい。

【発明の効果】

【0024】

本発明の光書込装置によれば、第 1 のビーム透過反射手段と第 2 のビーム透過反射手段により、複数の光源から出射した光ビームを分離することができるので、複数の反射鏡を

50

用いることなく各光ビームをそれぞれの走査対象に導くことができるので、光書込装置の薄型化が可能となる。また、第1の結像手段と第2の結像手段を有して光ビームを絞るので、小径な光ビームにて走査対象を走査することができ、高画質を得ることができる。

【0025】

請求項2の構成により、光書込装置を薄型化することができる。また、第2の結像手段を防塵ガラスとして用いることが可能となり、その場合には部品点数を少なくしてコストを抑制することができる。

【0026】

請求項3の構成により、第2のビーム透過反射手段と第2の結像手段が一体化されているので、第2の結像手段の数を半減させることができ、光書込装置の構成を簡潔にするのと同時に、コストを低減させることができる。

10

【0027】

請求項4の構成により、第2の結像手段の形状が副走査方向にメニスカス形状であるので、反射及び透過ビームに対して副走査方向にビームを絞る機能をもたせることができる。

【0028】

請求項5の構成により、第2の結像手段がアナモフィックレンズであることにより、波長の異なる光ビームを用いていることにより発生する主走査倍率や主走査ビーム径などを補正することができる。

【0029】

20

請求項6の構成により、第2の結像手段のビーム出射面をアナモフィックレンズとしたので、第2の結像手段と一体化された第2のビーム透過反射手段による反射ビーム特性に合わせて透過ビームの光学特性を修正することができる。

【0030】

請求項7の構成により、第2の結像手段のビーム出射面をトロイダルレンズとしたことにより、第2の結像手段の形状が簡単なものとなり、製作が容易でコストを抑制することができる。

【0031】

請求項8の構成により、反射ビームと透過ビームの被走査面上でのビーム径を同じにすることができ、高画質を得ることができる。

30

請求項9の構成により、第2の結像手段の材質としてガラスを用い、そのビーム入射面に誘電多層膜が形成されているので、温度特性の変化が少ない光書込装置がえられる。

【0032】

請求項10の構成により、第2の結像手段の材質として透明樹脂を用い、そのビーム入射面に誘電多層膜が形成されているので、低コストな光書込み装置が得られる。

請求項11の構成により、第2の結像手段の出射面に、前記第2のビーム透過反射手段により反射される波長の光ビームを遮断する光学フィルターを設けたので、その波長のフレア光を防止することができ、画質低下を防止して高画質を得ることができる。

【0033】

請求項12の構成により、第1のビーム透過反射手段の被走査面に向かう面に、第2のビーム透過反射手段を透過する波長の光ビームを遮断する光学フィルターを設けたので、その波長のフレア光を防止することができ、画質低下を防止して高画質を得ることができる。

40

【0034】

請求項13の構成により、第1のビーム透過反射手段としての偏光ビームスプリッタにより、第2のビーム透過反射手段で分離された光ビームを反射させて走査対象に導くことができる。

【0035】

請求項14の構成により、各光源から各被走査面までの光路長が等しくなるので、各被走査面を光書込装置に対して段違いに配置させる必要がなく、光書込装置の配置に関わる

50

スペースを薄型化することができる。

【0036】

請求項15の構成により、各被走査面への光ビームの入射角度が同一の角度であるので、走査対象の配置が複雑とならず、画像形成装置の小型化に寄与することができる。

【0037】

請求項16の構成により、偏向器による走査面と、前記各被走査面への光ビームの入射位置をそれぞれ結ぶ平面とが平行であるので、走査対象の配置が複雑とならず、画像形成装置の小型化に寄与することができる。

【0038】

請求項17の構成により、部品点数の増加を抑制してフルカラーの走査に対応することができる。

10

請求項18に記載の画像形成装置によれば、薄型の光書込装置を備えることにより、画像形成装置の上下方向の大きさを小さくして、装置の小型化を図ることができる。

【0039】

請求項19の構成により、短時間でフルカラー画像の形成が可能なタンデム型画像形成装置を、薄型の光書込装置により画像形成装置の上下方向の大きさを小さくして実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

20

図1は、本発明に係る光書込装置の一例における要部構成を示す断面図である。また、図2は、その平面図である。なお、本例の光書込装置10は、偏向手段としてのポリゴンミラー4を共通として、その他の構成要素（ポリゴンミラー4の両側にそれぞれ図示されるもの）を略対称に2セット配置した構成であり、図1に示すように走査対象としての4つの感光体を走査するものである。

【0041】

これらの図に示す本例の光書込装置10は、半導体レーザ1（1a、1b、1c、1d）、コリメートレンズ2（2a、2b、2c、2d）、シリンドリカルレンズ3、回転多面鏡であるポリゴンミラー4、f θ レンズ5（第1結像手段）、偏光ビームスプリッタ6（第1のビーム分離手段）、1/4波長板7、ダイクロイックミラー8（第2のビーム分離手段）、反射鏡9、レンズ14（第2結像手段）等から構成され、これらの構成要素がユニット筐体11内に配置されている。本例の光書込装置では、半導体レーザ1a、1bは、それぞれ波長の異なる光ビームを出射するものが用いられており、光分離手段としてのダイクロイックミラー8に対応した波長帯域のものが用いられる。同様に、半導体レーザ1c、1dは、それぞれ波長の異なる光ビームを出射するものが用いられており、光分離手段としてのダイクロイックミラー8に対応した波長帯域のものが用いられる。

30

【0042】

ポリゴンミラー4の各側に配置された構成要素による作用は同じであるので、ここでは、図の左側の半導体レーザ1a、1bで走査を行う部分について説明するが、図の右側の半導体レーザ1c、1dで走査を行う部分も同様である。

40

【0043】

2つの異なる光源である半導体レーザ1a、1bから出射された波長の異なる光ビームは、コリメートレンズ2a、2b及びシリンドリカルレンズ3を経て副走査方向に同一軸に合成されて偏向手段としてのポリゴンミラー4で反射され、f θ レンズ5を透過し、ビーム分離手段としての偏光ビームスプリッタ6を通過する。偏光ビームスプリッタ6は、光ビームの $\pi/2$ の回転角の違いによる偏光方向により光を分離するもので、ビームの進入方向により透過または反射するような特徴をもたせたものである。

【0044】

f θ レンズ5を出て偏光ビームスプリッタ6を通過した2つのビーム（それぞれ波長の異なる光ビーム）は1/4波長板7を通過する。1/4波長板7は、光ビームの偏光方向

50

を $\pi/4$ だけ回転させるもので、上記2つの光ビームは、 $1/4$ 波長板7を通過することで、それぞれ出射時とは $\pi/4$ だけ回転した光ビームとなった状態で、ビームに対して垂直に設置された多層膜誘電体ミラーであるダイクロイックミラー8により、1ビームは透過、他方の1ビームは反射される。ダイクロイックミラー8は、ある波長帯域の光ビームは透過させ、ある波長帯域の光ビームは反射させる。すなわち、上記2つの光ビームは、ダイクロイックミラー8により、反射光と透過光に分離される。

【0045】

さて、ダイクロイックミラー8を透過した光ビームは反射鏡9により反射され、レンズ14を通して副走査方向に絞られながら感光体101aの被走査面に照射される。一方、ダイクロイックミラー8により反射された光ビームは、同じ光路を戻って再度 $1/4$ 波長板7を通過することにより再び偏光方向を $\pi/4$ だけ回転させられ、出射時とは $\pi/2$ だけ回転した光ビームとなった状態で偏光ビームスプリッタ6に入射する。その出射時とは $\pi/2$ だけ回転した光ビームは偏光ビームスプリッタ6により反射され、レンズ14を通して副走査方向に絞られながら感光体101bの被走査面に照射される。このようにして、半導体レーザ1a、1bから出射された光ビームが、それぞれ感光体101aと感光体101bとに導かれ、各感光体を走査する。

【0046】

なお、本例では、半導体レーザ1a、1bから出射される2つの光ビームは、共に例えば直線偏光のP波であり、一方の光ビームは $1/4$ 波長板7により $\pi/4$ だけ回転して円偏光となった状態でダイクロイックミラー8を透過して感光体101aに照射される。他方の光ビームは $1/4$ 波長板7により $\pi/4$ だけ回転して円偏光となった後、ダイクロイックミラー8に反射されて再度 $1/4$ 波長板7を通過することにより再び偏光方向を $\pi/4$ だけ回転させられ、直線偏光のS波となった状態で感光体101bに照射される。

【0047】

ポリゴンミラー4の右側部分でも、同様にして、半導体レーザ1c、1dから出射された光ビームが、それぞれ感光体101cと感光体101dとに導かれ、各感光体を走査する。

【0048】

本例では、光源である各半導体レーザ1a、1b、1c、1dから各感光体101a、101b、101c、101dへの光路長はいずれも等しくなるように設けられている。

【0049】

また、本例では、各光ビームの入射角度（図1に角度 θ として示す）が等しくなるように構成されている。

さらに、本例では、ポリゴンミラー4による走査平面と、複数の感光体ドラム（本例では感光体101a、101b、101c、101d）の中心を結ぶ平面とが平行となるように構成されている。

【0050】

さて、多層膜誘電体ミラーであるダイクロイックミラー8により2つの光ビームを分離させるためには、2つの光ビームの波長が異なっている必要がある。反射と透過との境は、付加する多層膜により異なるが、図3または図4に波長と透過率の関係を例示するダイクロイックミラーの場合には、波長750nm近辺が境界になっている。そのため、用いる光ビームには上記境界前後の波長帯を選択する必要がある。図3、4に例示するダイクロイックミラーを用いる場合には、一例として、波長約650nmの可視光と、波長約800nmの赤外光とを選択することができる（波長約650nmの可視光を出射する半導体レーザと波長約800nmの赤外光を出射する半導体レーザを、半導体レーザ1a、1bとして用いることができる）。

【0051】

なお、多層膜誘電体ミラーであるダイクロイックミラーには、ホットミラー（熱線反射型）とコールドミラー（熱線透過型）があり、本発明においては、どちらのタイプも採用可能である。図3に熱線透過型ダイクロイックミラーの波長と透過率の関係を、図4に熱

10

20

30

40

50

線反射型ダイクロイックミラーの波長と透過率の関係を、それぞれグラフにて示す。

【0052】

本例の光書込装置10における同期検知について図2を参照して説明する。なお、ポリゴンミラー4の左側部分(半導体レーザ1c, 1d)と右側部分(半導体レーザ1c, 1d)はおなじであるため、ここでは左側部分(半導体レーザ1c, 1d)で説明する。

【0053】

図2において、半導体レーザ1a, 1bから出射された光ビームは、ポリゴンミラー4で反射され、走査範囲外に配置されたミラー(反射鏡)12を介して同期検知素子13にて受光される。ここで、同期検知素子13は、光ビームが偏光ビームスプリッタ6(第1のビーム分離手段)に入射する前に配置されているため、2つの光源に対して1個の同期検知素子で同期検知を行うことが可能となっている。また、この構成においては、導体レーザ1aと1bのポリゴンミラー4に対する角度が異なっており、2つの光源が主走査方向にずらして配置されているため、2つの光ビームが同時に同期検知素子13に入射せず、導体レーザ1aと1bの発光タイミングを(同期検知のために)制御する必要がない。半導体レーザ1c, 1dの場合も同様である。

10

【0054】

上記説明したように、本発明による光書込装置では、副走査方向において同一軸上に合成した2つの光ビームを第1のビーム分離手段と第2のビーム分離手段により分離することが可能であり、図12で説明した従来例のように複数の反射鏡(ミラー)を用いることなく(複数の反射鏡を上下方向の異なる位置に配置することなく)、2つの光ビームをそれぞれの走査対象である感光体に導くことができ、さらに、反射鏡9および偏光ビームスプリッタ6で光ビームを反射させた後に第2結像手段としてのレンズ14を配置しているので、光書込装置の薄型化が可能となる。

20

【0055】

また、本例の光書込装置10では、1つの走査対象に対して走査レンズを2枚(第1結像手段5及び第2結像手段14)用いることにより、ビーム径を小径にすることができ、高画質化を達成することができる。なお、ポリゴンミラー4に近い方の第1結像手段5は、 $f\theta$ 特性及び主走査方向にビームを絞る機能を有している。また、ポリゴンミラー4から遠い方の第2結像手段14は、主に副走査方向にビームを絞るためのレンズパワーを有しているが、副走査方向のビーム径を絞る機能以外に主走査方向の倍率誤差補正や主走査方向におけるビーム径の修正等を行う場合もある。

30

【0056】

本例の光書込装置10はタンデム型のフルカラー画像形成装置に好適に用いることができ、4本の光ビームを4つの感光体に振り分ける場合でも、光書込装置の厚みが増大せず、薄型の光書込装置を実現できる。したがって、フルカラー画像形成装置の小型化、特に、上下方向の大きさを抑制するのに効果が大である。

【0057】

なお、第2結像手段としてのレンズ14を防塵ガラスとして用いることも可能であり、その場合には、別途防塵ガラスを設ける必要がなく、光書込装置を構成する部品点数を減らして、コストを抑制することができる。

40

【0058】

図5は光書込装置の第2実施形態を示す構成図である。また、図6は、その一部を示す平面図である。なお、上記第1実施形態と同様、ポリゴンミラー4を中心としてその両側(各側)の構成要素は略対称に設けられるので、図6では、ポリゴンミラー4の左側の構成要素のみを図示し、右側の構成要素は省略している。

【0059】

これらの図に示すように、本第2実施形態の光書込装置20では、第2結像手段であるレンズ14を第2のビーム分離手段であるダイクロイックミラー8と一体に設けている。すなわち、レンズ14の入射面にダイクロイックミラー機能を付与したことが特徴である。これ以外の構成は第1実施形態の光書込装置10と同じである。

50

【0060】

本第2実施形態の光書込装置20では、上記構成により、各感光体に向かう2つの光ビームのうち、一方のビームをレンズ14の入射面にて反射させる。その反射光を副走査方向にビームを絞るためには、レンズ14の入射面は副走査方向に凹面鏡形状が必要となる。図7に示すように、レンズ14の入射面にて反射された光ビームは副走査方向にビームが絞られ、再度1/4波長板7を通過することにより再び偏光方向を $\pi/4$ だけ回転させられ、本例では直線偏光のS波となった状態で感光体101b（図5）に照射される。

【0061】

一方、レンズ14（ダイクロイックミラー8）を透過する光ビーム（感光体101aに向かう光ビーム）は、レンズ14の入射面ではビームが拡大させられ、出射面でビームを絞る必要が発生するため、出射面は凸形状となることから、レンズ14の形状はメニスカス形状となる。ここで、レンズ14は、機能上からの名称や形状からの名称により呼び方が異なることがある。以下に、簡単に、名称に対する機能と形状を述べる。

【0062】

メニスカスレンズ：入射面と出射面が同一方向に曲率を持っているレンズ。

本第2実施形態では、レンズ14をメニスカス形状とすることにより、第1面（入射面）で反射する光ビームに対して凹面鏡の役割を果たし、副走査方向にビームを絞ることができる。また、レンズ14を透過する光ビームに対しては、入射面は凹面なのでビームを広げる作用があるが、出射面の凸レンズでビームを絞っている。入射面のパワーを α 、出射面のパワーを β とした時、反射光はパワー α でビームが絞られ、透過光は、 $-\alpha+\beta$ のパワーでビームが絞られることになる為、 $\beta=2\times\alpha$ であれば、反射光及び透過光が同じパワーでビームが絞られ、同等のビーム径となる。

【0063】

アナモフィックレンズ：ビームの進行方向に対して、直角な2つの方向に異なった焦点距離や倍率のレベルを持っているレンズ。

したがって、レンズ14で主走査方向の倍率誤差補正、主走査ビーム径の修正等を行う場合には、レンズ14はこの名称で呼ばれる。さらに、レンズ面を主副方向とも円弧で形成した場合にはトロイダルレンズと呼ばれている。本例では第1結像手段としてのf θ レンズ5に波長の異なる光を透過させているため、主走査倍率や主走査ビーム径等に違いが出来てしまう。そこで、レンズ14にて補正を行うためには、アナモフィックレンズ（円弧形状の場合は、トロイダルレンズ）にする必要がある。なお、実施例では、主走査方向の特性修正を行なうための形状は非常に小さいので、直線形状で図示している。

【0064】

このように、本第2実施形態では、必要に応じてレンズ14を上記のいずれかのレンズを用いることができる。

また、レンズ14の材質としてガラスを用い、そのビーム入射面に誘電多層膜を形成することによって、温度特性の変化を少なくすることができる。あるいは、レンズ14の材質として透明樹脂を用い、そのビーム入射面に誘電多層膜を形成することによって、コストを低減させることができる。

【0065】

ところで、偏光ビームスプリッタ6部分では、f θ レンズ5を透過した2つの光ビームが効率良く偏光ビームスプリッタ6を透過することが望まれるが、光源からの出射状態や光源のバラツキにより、偏光ビームスプリッタ6に対して完全に直角もしくは平行に偏向された光ビームが入るとは限らない。偏向方向の多少ずれた光は、偏光ビームスプリッタ6で分離され、感光体101とは反対方向に照射される。その光（感光体101とは反対方向に進んだ光）が筐体等に反射して再度光路を逆に進むことでフレアの原因となり、他の感光体へ悪影響を与える恐れがある。

【0066】

図8（a）に示すように、650nmのフレア光は、レンズ14を通過して感光体101a方向に進み、また、図9（a）に示すように、780nmのフレア光は偏光ビームスプ

10

20

30

40

50

リッタ 6 から下方に感光体 101b 方向に進む。

【0067】

そこで、図 8 (b) 又は図 9 (b) に示すように、それらの波長の光ビーム（フレア光）を減衰させる光学フィルター 15a 又は 15b を、それぞれレンズ 14 の出射面あるいは感光体に向かった偏光ビームスプリッタ 6 の面に備えることによってフレア光を防止して高画質な画像を得ることができる。なお、ここでは 2 つの光ビームとして波長 650 nm と波長 780 nm の光ビームを用いるものとする。

【0068】

ところで、分離される 2 つの光ビームはそれぞれ波長の異なる光ビームであるために、上記各実施形態のように各光ビームの光路長（走査対象である感光体までの光路長）が同一である構成においては、感光体の被走査面上での各光ビームのビーム径が異なることとなる。そこで、コリメートレンズ 2（図 2，図 6 参照）の前方（下流側）にアパーチャを設け、各アパーチャの形状を各光ビームの波長に対応させる（各アパーチャの形状を異ならせる）ことで、感光体の被走査面上での各光ビームのビーム径を同一にすることができる。実際には、図 10 に具体的な構成例を示すように、レーザダイオード 1 及びコリメートレンズ 2 はレンズホルダ 16 内に配置されており、レーザダイオード 1 から出射した光ビームはコリメートレンズ 2 を通り、アパーチャ 17 でビーム径を調整される。

【0069】

最後に、本発明に係る光書込装置を備える画像形成装置の一例について説明する。図 11 に示す画像形成装置は、タンデム方式を採用してフルカラー画像を形成可能なカラープリンタであり、装置本体のほぼ中央部に 4 個の作像ユニット 100（Y，C，M，Bk）を配設している。イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各色に対応する各作像ユニット 100（Y，C，M，Bk）は、中間転写ベルト 111 の下部走行辺に沿って並設されている。支持ローラ 112，113 等に巻き掛けられた中間転写ベルト 111 は図中反時計回りに走行駆動される。左側の支持ローラ 112 の外側には、中間転写ベルト 111 をクリーニングするベルトクリーニングユニット 114 が配置されている。

【0070】

各作像ユニット 100 は扱うトナーの色が異なるのみで構成は同一であり、像担持体としての感光体ドラム 101 を具備している。この感光体ドラム 101 の周りには、帯電手段、現像装置、クリーニング手段等が配置され、さらに各感光体ドラム 101 に対向するように中間転写ベルト 111 の内側に一次転写手段としての転写ローラが設けられている。

【0071】

4 つの作像ユニット 100 の下方には光書込装置 10 が設けられている。光書込装置 20 は 4 色のフルカラー画像形成装置に対応するものである。なお、上記説明した第 1 実施形態の光書込装置 10 を用いることもできる。また、上記各実施形態では感光体 101 を下方に配置した構成で説明したが、本カラープリンタでは光書込装置 20 の上方に感光体 101 を配置し、上方に光ビーム（走査光）を出射する構成とする。この光書込装置 20 は、画像情報に基づいて光変調されたレーザ光を各色作像ユニットの感光体ドラム 101 の表面に照射する。

【0072】

中間転写ベルト 111 の上にはトナー収容部 141 が設けられ、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各色トナーを収容したトナーボトルが配置される。各トナーボトルからは、図示しないトナー供給機構により各色トナーがそれぞれ各色作像ユニット 100 の現像装置に供給される。

【0073】

装置下部には用紙を積載する給紙トレイ 130 が配設され、その給紙トレイから用紙を給送するための給紙装置 131 が設けられている。分離機構等の詳細は図示を省略する。

【0074】

中間転写ベルト 111 の支持ローラ 113 に対向するように二次転写ローラ 115 が設

10

20

30

40

50

けられており、その二次転写部の用紙搬送方向上流側（図においては下方）近傍にレジストローラ116が設けられている。また、二次転写部の上方には定着装置150が設けられている。

【0075】

上記のように構成されたカラープリンタにおける画像形成動作について簡単に説明する。

上記作像ユニット100の感光体ドラム101が図示しない駆動手段によって図中時計方向に回転駆動され、その感光体ドラム101の表面が帯電手段によって所定の極性に様に帯電される。帯電された感光体表面には、光書込装置20からのレーザ光が照射され、これによって感光体ドラム101表面に静電潜像が形成される。このとき、各感光体ドラム101に露光される画像情報は所望のフルカラー画像をイエロー、マゼンタ、シアン及び黒の色情報に分解した単色の画像情報である。このように形成された静電潜像に現像装置から各色トナーが付与され、トナー像として可視化される。

10

【0076】

また、中間転写ベルト111が図中反時計回りに走行駆動され、各作像ユニット100において一次転写ローラの作用により感光体ドラム101から中間転写ベルト111に各色トナー像が順次重ね転写される。このようにして中間転写ベルト111はその表面にフルカラーのトナー像を担持する。

【0077】

なお、作像ユニット100のいずれか1つを使用して単色画像を形成したり、2色又は3色の画像を形成したりすることもできる。モノクロプリントの場合は、4個の作像ユニットのうち、図の一番右側の黒（K）ユニットを用いて画像形成を行う。

20

【0078】

そして、トナー像を転写した後の感光体ドラム表面に付着する残留トナーは、クリーニング手段によって感光体ドラム表面から除去され、次いでその表面が除電器の作用を受けて表面電位が初期化されて次の画像形成に備える。

【0079】

一方、給紙トレイ130から用紙が給送され、レジストローラ対116によって、中間転写ベルト111上に担持されたトナー像とのタイミングを取って二次転写位置に向けて送出される。二次転写ローラ115には所定の転写電圧が印加され、これによって中間転写ベルト表面のトナー像が用紙上に一括して転写される。トナー像を転写された用紙は、定着装置150を通過するとき、熱と圧力によってトナー像が用紙に熔融定着される。定着された用紙は、排紙ローラ151により装置本体の上面に構成された排紙トレイ140に排出される。

30

【0080】

光書込装置20は、上記説明したように厚さの小さな薄型のものであるため、画像形成装置内部の限られた空間内に配置可能であり、カラー画像形成装置の小型化に特に効果大きい。

【0081】

以上、本発明を図示例により説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、各光源及び第2のビーム分離手段としては、両者の組み合わせにおいて複数の光ビームを分離可能なものを適宜採用可能である。また、第1のビーム分離手段も適宜な構成のものを採用可能である。また、走査対象への光ビームの入射角度も適宜設定可能なものである。走査対象としての感光体は、ドラム状に限らず、ベルト状感光体も可能である。

40

【0082】

画像形成装置としては、中間転写方式に限らず、直接転写方式でも良い。また、4色のフルカラー機に限らず、複色色、例えば2色のトナーによる多色機にも本発明を適用可能である。画像形成装置各部の構成も任意である。もちろん、画像形成装置としてはプリンタに限らず、複写機やファクシミリ、あるいは複数の機能を備える複合機であっても良い。

50

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明に係る光書込装置の一例における要部構成を示す断面図である。

【図2】その平面図である。

【図3】熱線透過型ダイクロイックミラーの波長と透過率の関係を示すグラフである。

【図4】熱線反射型ダイクロイックミラーの波長と透過率の関係を示すグラフである。

【図5】光書込装置の第2実施形態を示す構成図である。

【図6】その一部を示す平面図である。

【図7】第2実施形態における作用を説明するための模式図である。

【図8】フレア光の発生と防止手段の一例を示す模式図である。

10

【図9】フレア光の発生と防止手段の他の一例を示す模式図である。

【図10】レンズホルダ内にレーザダイオード及びコリメートレンズを配置させた具体例を示す斜視図である。

【図11】本発明に係る光書込装置を備える画像形成装置の一例を示す断面構成図である。

。

【図12】従来の光書込装置の一例を示す構成図である。

【符号の説明】

【0084】

1 a, 1 b, 1 c, 1 d 半導体レーザ

2 a, 2 b, 2 c, 2 d コリメートレンズ

20

3 シリンドリカルレンズ

4 ポリゴンミラー（偏向器）

5 f θ レンズ（第1結像手段）

6 偏光ビームスプリッタ（第1のビーム分離手段）

7 1/4波長板

8 ダイクロイックミラー（第2のビーム分離手段）

9 反射鏡（ミラー）

10, 20 光書込装置

13 同期検知素子

14 レンズ（第2結像手段）

30

15 a, 15 b 光学フィルター

16 レンズホルダ

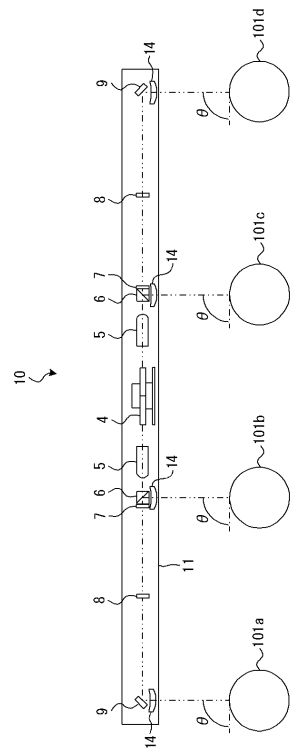
17 アパーチャ

100 作像ユニット

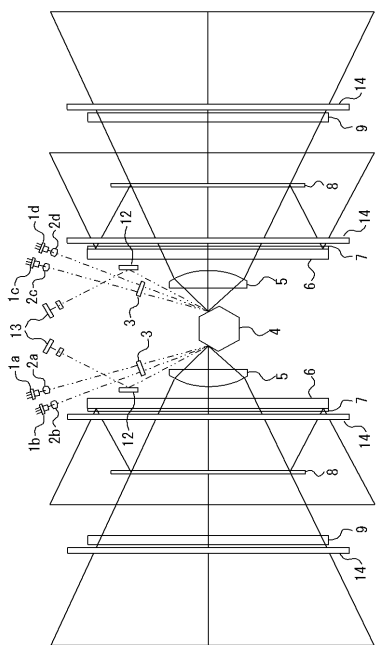
101 感光体

111 中間転写ベルト

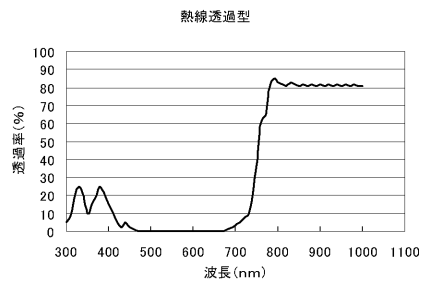
【図 1】



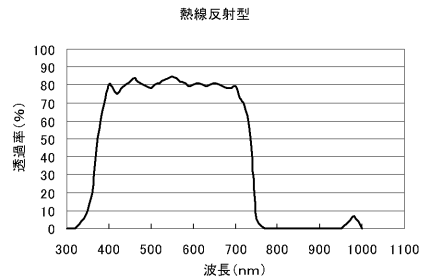
【図 2】



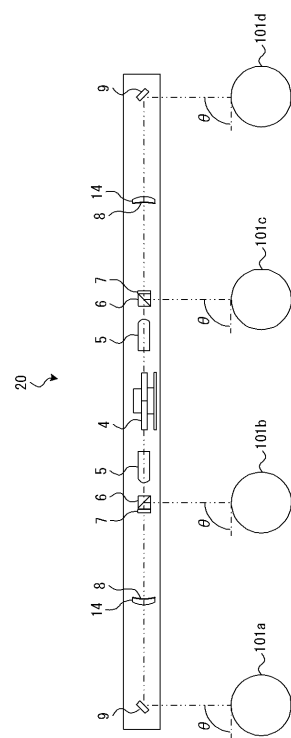
【図 3】



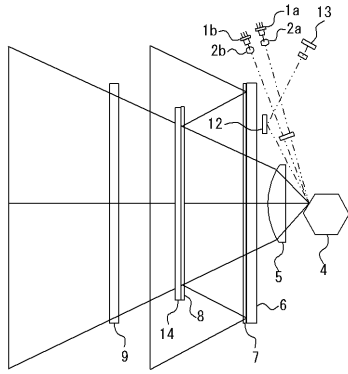
【図 4】



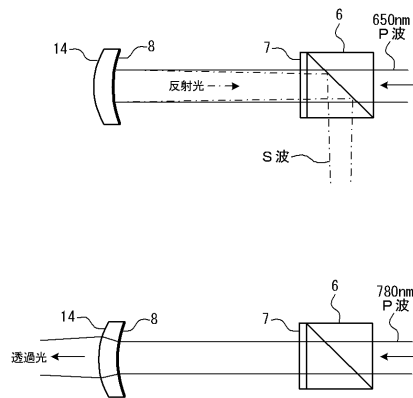
【図 5】



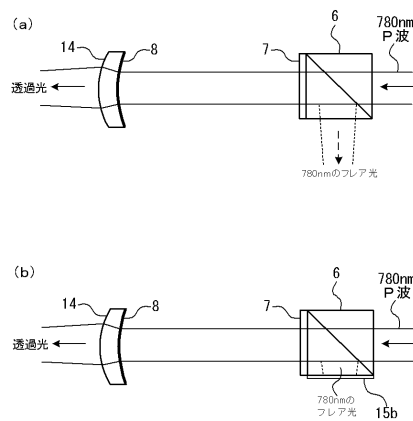
【図 6】



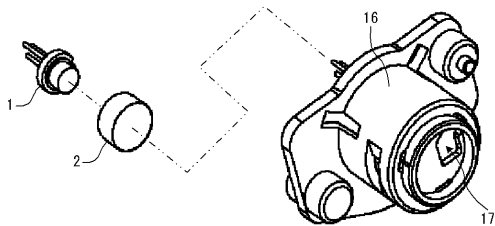
【図 7】



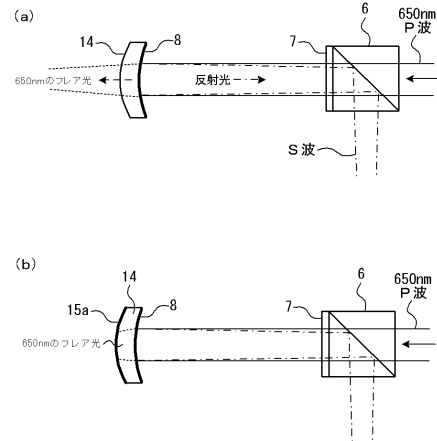
【図 9】



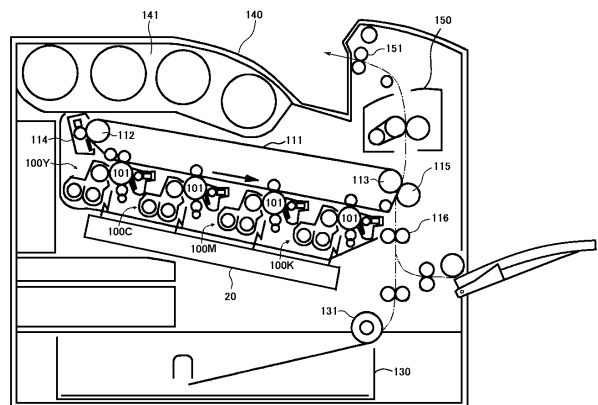
【図 10】



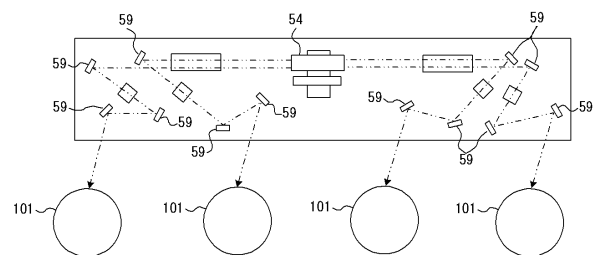
【図 8】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 楠瀬登
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(72)発明者 坂上嘉信
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 吉田 英一

- (56)参考文献 特開2002-055293 (JP, A)
特開2000-334998 (JP, A)
特開平10-253906 (JP, A)
特開2004-294640 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 26/10-26/12
B41J 2/435