

(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2008-33062
(P2008-33062A)

(43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
G02B	26/10	(2006.01)	G02B 26/10	Z 2C362
B41J	2/44	(2006.01)	B41J 3/00	D 2H045
H04N	1/113	(2006.01)	H04N 1/04	104A 5C072

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-207153 (P2006-207153)
(22) 出願日 平成18年7月28日 (2006.7.28)

(71) 出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人 100085279
弁理士 西元 勝一
(74) 代理人 100099025
弁理士 福田 浩志
(72) 発明者 安斉 進
埼玉県さいたま市岩槻区府内三丁目7番1
号富士ゼロックスプリンティングシステム
ズ株式会社内

最終頁に続く

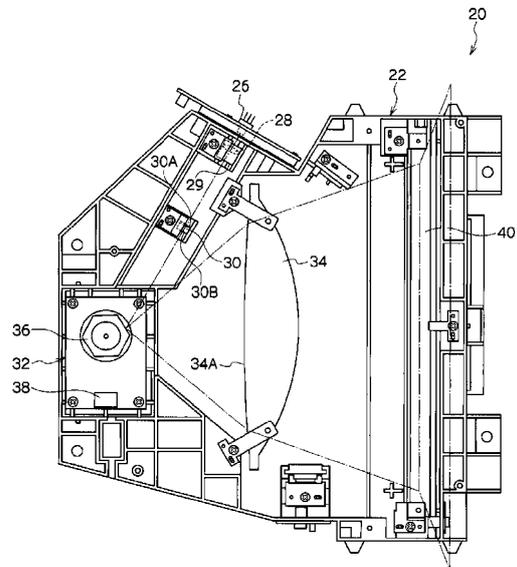
(54) 【発明の名称】 光走査装置、及びこれを備えた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することができる光走査装置、及びこれを備えた画像形成装置を得る。

【解決手段】 レーザダイオード26から射出される光ビームの一部は、f レンズ34のレンズ面34Aで反射し、レーザダイオード26の近傍で結像し、さらに、レーザダイオード26の発光面で反射されて、再び感光体ドラム110を露光して、出力画像にスジが現れる。しかし、シリンダカルレンズ30には光量減衰コーティングが施されているため、f レンズ34によって反射され戻ってきた光ビームは減衰される。このため、露光不良を起こすことなく、露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ビームを射出する光源と、前記光源より射出された光ビームを整形する光学系と、前記光学系によって整形された光ビームを偏向走査する光偏向器と、前記光偏向器により偏向走査された光ビームを露光面上に結像させると共に、反射防止用のコーティングが施されていない f レンズと、を有する光走査装置において、

前記光学系には光量減衰素子が設けられていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】

前記光量減衰素子は、減衰コーティングが施され、光ビームを主走査方向へ結像させるシリンダカルレンズであることを特徴とする請求項 1 記載の光走査装置。

10

【請求項 3】

前記シリンダカルレンズの光源側のレンズ面に減衰コーティングが施されていることを特徴とする請求項 2 記載の光走査装置。

【請求項 4】

前記光量減衰素子は、減衰コーティングが施され、光ビームの向きを変える反射部材であることを特徴とする請求項 1 記載の光走査装置。

【請求項 5】

前記 f レンズが単レンズであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 何れか 1 項に記載された光走査装置。

【請求項 6】

前記 f レンズは、前記 f レンズによって反射された光ビームが、主走査方向及び副走査方向共に前記光源付近にて結像する曲面を持つことを特徴とする請求項 5 記載の光走査装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の光走査装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、感光体上に光ビームを照射して静電潜像を形成する光走査装置と、これを備えた画像形成装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

光源から射出される光ビームを透過して感光体上に結像させる f レンズに反射防止用のコーティング無しのレンズを採用した場合、 f レンズによって光源へ反射される光ビームの反射光量は多くなる。このコーティング無しの f レンズによって反射された光ビームは光源から射出される光ビームに影響を及ぼし、これにより、露光不良が発生して出力画像に白スジや黒スジ等の画像ムラが生じるという問題がある。

【0003】

そこで、 f レンズのレンズ面形状を変更することで、 f レンズによって反射した光ビームを拡散させる光走査装置がある。(特許文献 1)。

40

【0004】

これによると、反射した光ビームを拡散させるため、光源に戻る光ビームの反射光量が減衰する。このため、光源から射出される光ビームは影響を受けず、これにより、露光不良を起こすことがないため、出力画像のムラを防止することができる。

【特許文献 1】特開平 11 - 183816 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

しかしながら、この光走査装置では、 f レンズのレンズ面形状を変更するため、露光性能が変わってしまうことが考えられる。

【0006】

特に、 f レンズに単レンズを使用した場合に、主走査方向及び副走査方向に曲面が設けられているため露光性能に大きく影響する。

【0007】

本発明は、上記事実を考慮し、露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することが課題である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の請求項1に係る光走査装置は、光ビームを射出する光源と、前記光源より射出された光ビームを整形する光学系と、前記光学系によって整形された光ビームを偏向走査する光偏向器と、前記光偏向器により偏向走査された光ビームを露光面上に結像させると共に、反射防止用のコーティングが施されていない f レンズと、を有する光走査装置において、前記光学系には光量減衰素子が設けられていることを特徴とする。

【0009】

上記構成によれば、 f レンズに反射防止用のコーティングが施されていないため、コーティングが施されている場合と比較すると、 f レンズによって光源側へ戻る光ビームの反射光量は多くなる。

【0010】

しかし、光学系には光量減衰素子が設けられているため、 f レンズによって反射され光源に戻ってきた光ビームは、光量減衰素子を透過することで反射光量が減衰される。

【0011】

このように、光源に戻ってくる光ビームの反射光量が減衰されるため、光源から射出される光ビームは影響を受けない。このため、露光不良を起こすことなく、露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することができる。

【0012】

また、光源から出射される光ビームを高光量としても光量減衰素子で減衰されるので適切な光量となる。このように、高光量で光源を使用できるため、低光量出射時に起きるドループ抑止効果もある。

【0013】

本発明の請求項2に係る光走査装置は、請求項1記載において、前記光量減衰素子は、減衰コーティングが施され、光ビームを主走査方向へ結像させるシリンダリカルレンズであることを特徴とする。

【0014】

上記構成によれば、光量減衰素子は、減衰コーティングが施されたシリンダリカルレンズである。このように、光学系を構成する既存の部品にコーティングを施すことで、別部品を追加する必要もなく、露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することができる。

【0015】

本発明の請求項3に係る光走査装置は、請求項2記載において、前記シリンダリカルレンズの光源側のレンズ面に減衰コーティングが施されていることを特徴とする。

【0016】

上記構成によれば、シリンダリカルレンズの光源側のレンズ面に減衰コーティングが施されている。このため、光偏向器側の面に減衰コーティングが施されている場合と比較すると、光源から射出された光ビームがシリンダリカルレンズで反射して光源へ直接戻る光ビームの反射光量を減衰させることができる。

【0017】

本発明の請求項4に係る光走査装置は、請求項1記載において、前記光量減衰素子は、減衰コーティングが施され、光ビームの向きを変える反射部材であることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

上記構成によれば、光量減衰素子は、減衰コーティングが施された反射部材である。このように、反射部材のコーティングを減衰コーティングに変更するだけで、露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の請求項 5 に係る光走査装置は、請求項 1 乃至 4 何れか 1 項に記載において、前記 f レンズが単レンズであることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

上記構成によれば、f レンズが単レンズであるため、光偏向器側の面に副走査方向の R 面が設けられている。これにより、f レンズで反射した光ビームは、光源近傍で副走査方向に結像する。このため、光源から射出される光ビームは影響を受けやすくなる。しかし、光学系には、光量減衰素子が設けられているため、露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することができる。

10

【 0 0 2 1 】

本発明の請求項 6 に係る光走査装置は、請求項 5 記載において、前記 f レンズは、前記 f レンズによって反射された光ビームが、主走査方向及び副走査方向共に前記光源付近にて結像する曲面を持つことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

上記構成によれば、f レンズによって反射された光ビームは、主走査方向及び副走査方向共に光源近傍で結像する。このため、光源から射出される光ビームは影響を受けやすくなる。しかし、光学系には光量減衰素子が設けられているため、露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することができる。

20

【 0 0 2 3 】

本発明の請求項 7 に係る画像形成装置は、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の光走査装置を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

上記構成によれば、画像形成装置は、請求項 1 乃至 6 何れか 1 項に記載された光走査装置を備えているため、出力画像のムラを防止することができ、画質を向上させることができる。

【 発明の効果 】

30

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

第 1 実施形態の光走査装置 2 0 が搭載された画像形成装置 1 0 0 を図 1 ~ 図 9 に従って説明する。

【 0 0 2 7 】

図 9 に示されるように、画像形成装置 1 0 0 の筐体 1 0 2 内の下部には、画像形成装置 1 0 0 から引出し可能な給紙カセット 2 1 が配置されており、給紙カセット 2 1 には、画像形成装置 1 0 0 の画像形成部 1 1 1 に供給されるシート材 P が積載されている。

40

【 0 0 2 8 】

給紙カセット 2 1 に積層されたシート材 P は、ピックアップロール 1 0 4 によって順次取り出され、さらに、回転駆動する給紙ロール 1 2 2 と分離ロール 1 1 2 とから構成される給紙手段によって、一枚ずつ搬送される構成となっている。

【 0 0 2 9 】

また、筐体 1 0 2 内の所定位置には、搬送ロール 1 0 6 が配置されており、シート材 P を搬送する搬送経路 1 0 8 を構成している。また、搬送経路 1 0 8 の両側にはガイド部材 1 2 8 が配置されており、ガイド部材 1 2 8 はシート材 P を搬送経路 1 0 8 に沿って案内する。なお、以下において、単に「上流」、「下流」というときは、搬送方向の上流及び下流をそれぞれ意味するものとする。

50

【0030】

搬送経路108の途中には、感光体ドラム110がシート材Pに接触するように配置されており、シート材Pに接触しつつ回転するようになっている。感光体ドラム110の表面は、図示しない帯電装置で帯電された後、光走査装置20によって画像情報に応じた光ビームが照射されて静電潜像が形成される。そしてこの静電潜像に対し、現像装置114からトナーが供給されトナー像として可視化される。なお、光走査装置20に関しては詳細を後述する。

【0031】

画像形成部111は、感光体ドラム110と転写ロール130とで構成され、感光体ドラム110は、転写ロール130との間でシート材Pを挟持して、シート材Pに密着する。これにより、感光体ドラム110上のトナー像がシート材Pに転写され、シート材Pに画像が形成される。

10

【0032】

感光体ドラム110の下流側には、定着装置116が配置されている。定着装置116は、2つのロールから構成され、内部にヒータを備えた加熱ロール116Hと、加圧ロール116Nとを備えている。そして、これら2つのロールでシート材Pを挟持し回転搬送することでシート材Pを加熱し、シート材Pのトナー像をシート材Pに定着させる。

【0033】

定着装置116の下流側には、排出口ロール118が配置されており、トナー画像が定着されたシート材Pは、排出口ロール118によって筐体102の側面に設けられた排出トレイ126へ排出される構成となっている。

20

【0034】

なお、筐体102の上方にはスキャナ120が設けられており、用紙等に形成された画像情報を読み取ることができるようになっている。

【0035】

上記構成による画像形成装置100では、次のようにして画像が形成される。

【0036】

まず、電圧が印加された図示しない帯電器は、感光体ドラム110の表面を予定の電位で一様にマイナス帯電する。

【0037】

続いて、スキャナ120によって読み取られた画像情報に基づいて光走査装置20が帯電された感光体ドラム110の上に静電潜像を形成する。

30

【0038】

すなわち、図示しない制御装置から供給される画像データに基づき、光走査装置20によって画像データに対応した静電潜像が感光体ドラム110上に形成される。さらに、この静電潜像は、現像装置114から供給されるトナーによってトナー画像として可視化される。

【0039】

そこで、給紙カセット21から、ピックアップロール104によって取り出されたシート材Pが、給紙ロール122と分離ロール112によって一枚ずつガイド124に沿って搬送経路108に送り出され、搬送ロール106に挟持搬送されて感光体ドラム110と転写ロール130の間を通りトナー画像がシート材Pに転写される。この転写されたトナー画像は、定着装置116に備えられた加熱ロール116Hと加圧ロール116Nの間を通過することでシート材Pに定着され、シート材Pは排出口ロール118によって排出トレイ126に排出される。

40

【0040】

次に、光走査装置20について詳細に説明する。

【0041】

図1及び図2に示すように、光走査装置20は、箱状のハウジング22と、このハウジング22の開口部分を塞ぐカバー24(図3参照)を備えている。なお、図1及び図2に

50

については、ハウジング 22 内の機構を見やすくするためカバー 24 の記載を省略する。

【0042】

ハウジング 22 内には、光源としてのレーザダイオード (LD) 26 が配設されている。そして、レーザダイオード (LD) 26 から感光体ドラム 110 に至るまでの光路中には、コリメータレンズ 28、スリット 29、シリンダリカルレンズ 30、光偏向器 32、f レンズ 34、及び反射ミラー 40 が配置されている。シリンダリカルレンズ 30 の面構成は光源側が凸 R 面である。

【0043】

また、光偏向器 32 は、ポリゴンミラー 36 とこのポリゴンミラー 36 を回転させるモータ 38 とで構成されており、レーザダイオード 26 から射出された光ビームは、コリメータレンズ 28 で平行光とされ、さらに、シリンダリカルレンズ 30 で光ビームの主走査方向に線状となるようにポリゴンミラー 36 上に結像される。線状に結像された光ビームは、ポリゴンミラー 36 の回転によって所定方向に主走査 (偏向) され、反射防止用のコーティングが施されていない f レンズ 52 によって走査速度補正された後に、反射ミラー 40 によって反射され、感光体ドラム 110 (図 3 参照) を露光する。

【0044】

なお、図 3 に示されるように、カバー 24 には、反射ミラー 40 によって反射した光ビームを透過させる防塵ガラス 42 がカバー 24 の開口部 24A に設けられている。

【0045】

ここで、本実施形態の f レンズ 34 は、一枚構成の単レンズであるため、f レンズ 34 のポリゴンミラー 36 側のレンズ面 34A は、主走査方向、副走査方向ともに R 面形状とされている。また、f レンズ 34 には反射防止用のコーティングが施されていないため、反射防止用のコーティングが施されている場合と比較すると、f レンズによってレーザダイオード 26 側へ戻る光ビームの反射光量は多くなる。

【0046】

詳細には、レーザダイオード 26 から射出された光ビームは、プラスチック材料の f レンズ 34 のレンズ面 34A で 4% 程度ポリゴンミラー 36 側へ反射される。

【0047】

図 4 (A) に示されるように、レーザダイオード 26 から射出される光ビームの一部は、f レンズ 34 のレンズ面 34A で反射する。さらに、この反射光ビームは、ポリゴンミラー 36 によって反射して、シリンダリカルレンズ 30 及びコリメータレンズ 28 を透過して、図 4 (B) に示すようにレーザダイオード 26 の近傍で主走査方向に結像する。

【0048】

さらに、図 6 に示されるように、レーザダイオード 26 (図 5 参照) から射出される光ビームの一部は、f レンズ 34 のレンズ面 34A で反射し、ポリゴンミラー 36 によって反射して、さらに、図 5 (A) に示すように、シリンダリカルレンズ 30 及びコリメータレンズ 28 を透過して、図 5 (B) に示すようにレーザダイオード 26 の近傍で副走査方向に結像する。

【0049】

そして、レーザダイオード 26 の近傍で結像した光ビームは、図 7 に示すレーザダイオード 26 の発光面 26A で反射されて、再び図 1 に示す f レンズ 34 に向けて反射され、f レンズ 34 によって走査速度補正された後に、反射ミラー 40 によって反射され感光体ドラム 110 (図 3 参照) を露光する。

【0050】

このように、f レンズ 34 のレンズ面 34A で反射した反射光ビームがレーザダイオード 26 の発光面 26A で反射して感光体ドラム 110 (図 3 参照) を露光することで、図 8 に示すように出力画像にスジが現れ所謂ゴーストが発生する。特に、このスジは、出力画像のバックグラウンドにハーフトーン色 (淡色) を使用する時に顕著に現れる。f レンズ 34 のレンズ面 34A からの反射光も走査しているため、レーザダイオード 26 の発光面 26A で反射している時間のみ感光体ドラム 110 を露光するため、露光幅が短く (

10

20

30

40

50

約 2 mm) 筋状に見える。

【 0 0 5 1 】

しかし、図 1 に示されるように、本実施形態のシリンドリカルレンズ 3 0 のレーザダイオード 2 6 側のレンズ面 3 0 A には、光ビームの光量を減衰させる減衰コーティングとしての二酸化チタン (TiO_2) 膜がコーティングされているため、光ビームの透過率は 5 0 % とされる。

【 0 0 5 2 】

この構成により、レーザダイオード 2 6 から射出される光ビームは、レンズ面 3 0 A の二酸化チタン (TiO_2) 膜を透過することで光ビームの光量が 5 0 % 減衰する。また、二酸化チタン (TiO_2) 膜を透過した光ビームの一部は、f レンズ 3 4 のレンズ面 3 4 A で反射し、さらにポリゴンミラー 3 6 によって反射して、ポリゴンミラー 3 6 からレーザダイオード 2 6 に戻る光ビームは、シリンドリカルレンズ 3 0 の二酸化チタン (TiO_2) 膜がコーティングされたレンズ面 3 0 A を再度透過して、再び 5 0 % 減衰されレーザダイオード 2 6 の近傍で結像する。このように、レーザダイオード 2 6 から射出された光ビームが f レンズ 3 4 によって反射されてレーザダイオード 2 6 に戻ってくる場合、シリンドリカルレンズ 3 0 のレンズ面 3 0 A を 2 回透過することで、レーザダイオード 2 6 に戻る光ビームの反射光量は、出射光量の 1 % ($5 0 \% \times 4 \% \times 5 0 \%$) となる。つまり、感光体ドラム 1 1 0 上でのメインビームとの相対光量が、1 % のため画像欠陥を発生させない。

【 0 0 5 3 】

このように、レーザダイオード 2 6 に戻る光ビームの光量を減衰させることで、レーザダイオード 2 6 に戻る光ビームがレーザダイオード 2 6 の発光面 2 6 A (図 7 参照) で反射して感光体ドラム 1 1 0 (図 3 参照) を露光することで発生する出力画像のムラを防止することができる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態では、シリンドリカルレンズ 3 0 のレーザダイオード 2 6 側のレンズ面 3 0 A に二酸化チタン (TiO_2) 膜が施されているため、ポリゴンミラー 3 6 側のレンズ面 3 0 B に二酸化チタン (TiO_2) 膜が施されている場合と比較するとレーザダイオード 2 6 から射出された光ビームがシリンドリカルレンズ 3 0 で反射してレーザダイオード 2 6 へ直接戻る光ビームの反射光量を減衰させることができる。このため、効果的に出力画像のムラを防止することができる。

【 0 0 5 5 】

また、f レンズ 3 4 のレンズ面形状を変更することで、レーザダイオード 2 6 に戻る光ビームを拡散させ、レーザダイオード 2 6 に戻ってくる光ビームの反射光量を減衰させる方法と比較すると、レンズ面形状を変更しないため、露光特性を保ったまま出力画像のムラを防止することができる。

【 0 0 5 6 】

また、レーザダイオード 2 6 から出射される光ビームを高光量としてもシリンドリカルレンズ 3 0 で減衰されるので適切な光量となる。このように、高光量でレーザダイオード 2 6 を使用できるため、低光量出射時に起きるドループ抑止効果もある。ドループとは、パルス幅が長くなるにつれて 1 ビットパルス内での光出力の低下 (ドループ) が顕在化し始める現象を指す。

【 0 0 5 7 】

なお、本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明に係る実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。例えば、上記実施形態では、光ビームの反射光量を減衰させるため、減衰コートとして誘電体膜である二酸化チタン (TiO_2) 膜を施したが、他の誘電体膜を施してもよく、また、金属膜等を施して反射光量を減衰させてもよい。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態では、シリンドリカルレンズ 3 0 のレンズ面 3 0 A に二酸化チタン (

10

20

30

40

50

TiO₂)膜を施したが、他のレンズ面に二酸化チタン(TiO₂)膜を施して反射光量を減衰させてもよい。

【0059】

次に本発明の光走査装置20が採用された画像形成装置100の第2実施形態を図10~図12に従って説明する。

【0060】

なお、第1実施形態と同一部材については、同一符号を付してその説明を省略する。

【0061】

この実施形態では第1実施形態のように、シリンダリカルレンズ30に二酸化チタン(TiO₂)膜を施しているのではなく、それに替えて、図10、図11に示されるように、コリメータレンズ28とシリンダリカルレンズ30との間に設けられた反射部材としての反射ミラー50に二酸化チタン(TiO₂)膜が施されている。

10

【0062】

図12に示されるように、レーザダイオード26から射出された光ビームが反射ミラー50によって反射され、シリンダリカルレンズ30とポリゴンミラー36を通してf レンズ34によって反射される。f レンズ34によって反射されてレーザダイオード26に戻る光ビームは再度反射ミラー50によって反射され、レーザダイオード26の近傍で結像する。

【0063】

このように、二酸化チタン(TiO₂)膜が施された反射ミラー50で光ビームを反射させることで、レーザダイオード26に戻ってくる光ビームの反射光量を減衰させることができる。

20

【0064】

また、反射ミラー50の表面保護コーティングに二酸化チタン(TiO₂)膜を付加するだけで、光量を減衰させることができるため、安価な構成となっている。あるいは、反射ミラー50のアルミコーティング仕様の変更(膜数など)のみで反射光量を減衰させるので、安価な構成となっている。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の第1実施形態に係る光走査装置の平面図である。

30

【図2】本発明の第1実施形態に係る光走査装置の斜視図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る光走査装置の側面図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る光走査装置を示し、レーザダイオードから射出された光ビームとf レンズで反射した光ビームとを主走査方向からみた図面である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る光走査装置を示し、レーザダイオードから射出された光ビームとf レンズで反射した光ビームとを副走査方向からみた図面である。

【図6】本発明の第1実施形態に係る光走査装置を示し、ポリゴンミラーで反射した光ビームとf レンズで反射した光ビームとを副走査方向からみた図面である。

【図7】本発明の第1実施形態に係るレーザダイオードを示した斜視図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係る光走査装置によって改善される出力画像のスジを示した図面である。

40

【図9】本発明の第1実施形態に係る画像形成装置の概略構成図である。

【図10】本発明の第2実施形態に係る光走査装置の平面図である。

【図11】本発明の第2実施形態に係る光走査装置の斜視図である。

【図12】本発明の第2実施形態に係る光走査装置を示し、レーザダイオードから射出された光ビームとf レンズから反射した反射光ビームとを主走査方向からみた図面である。

【符号の説明】

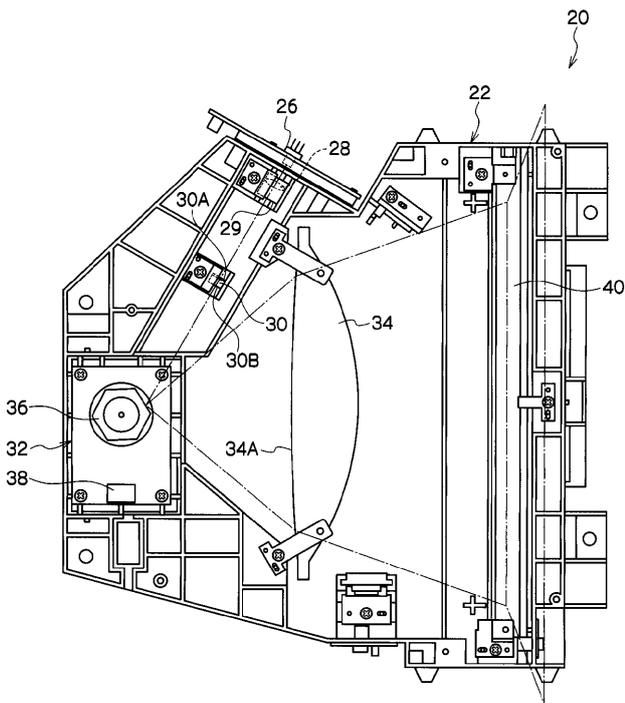
【0066】

20 光走査装置

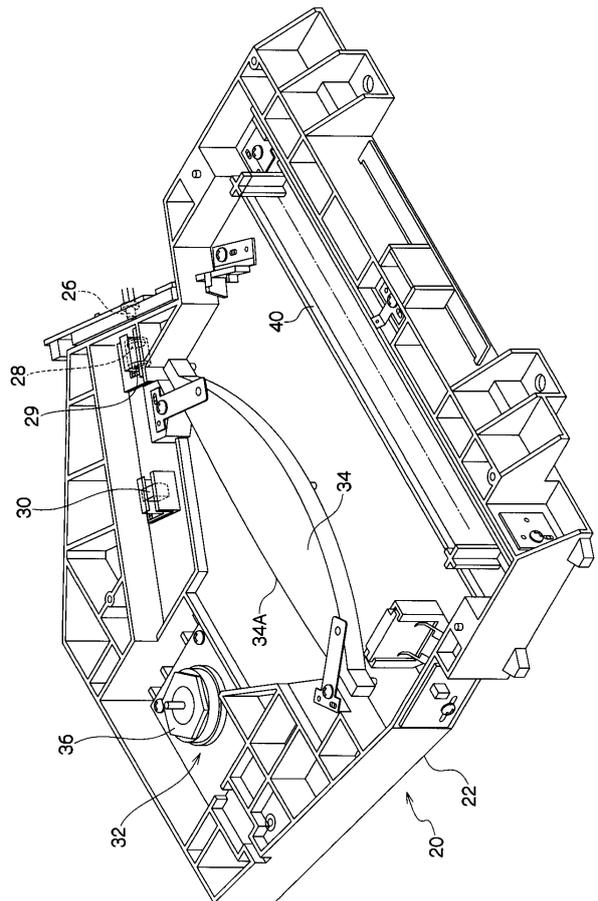
50

- 26 レーザダイオード（光源）
- 30 シリンドリカルレンズ
- 30A レンズ面
- 32 光偏向器
- 50 反射ミラー（反射部材）
- 100 画像形成装置

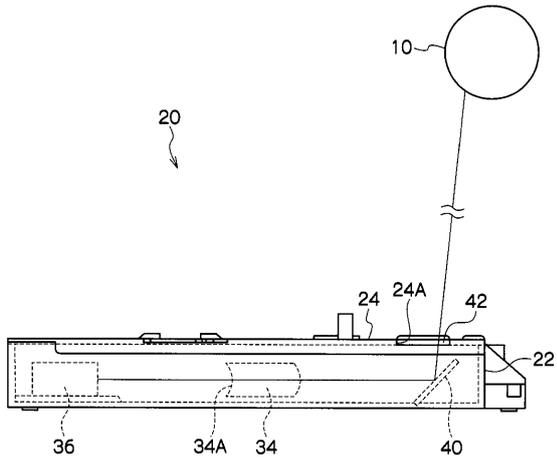
【 図 1 】



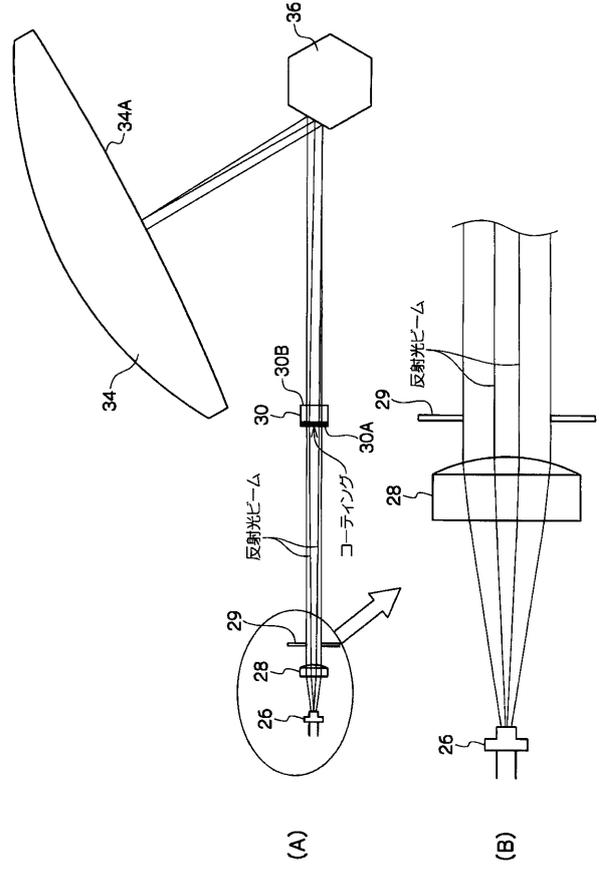
【 図 2 】



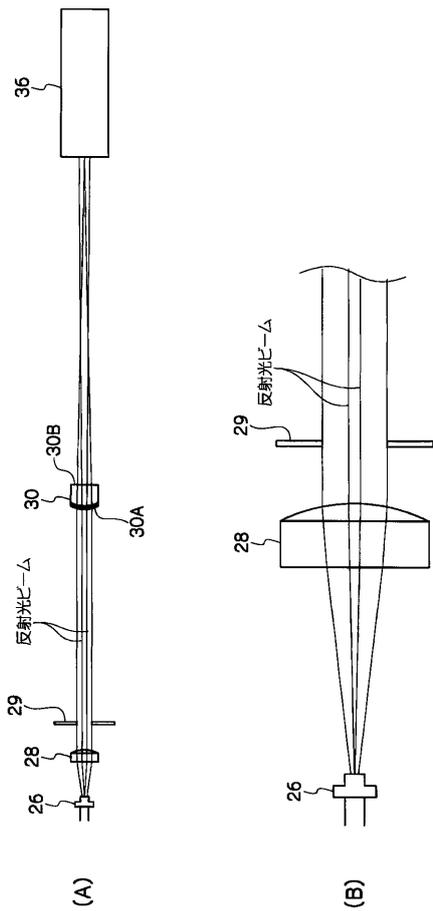
【 図 3 】



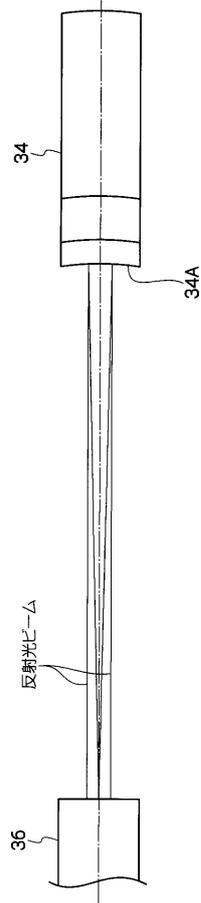
【 図 4 】



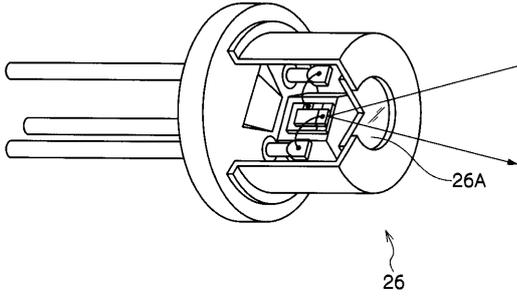
【 図 5 】



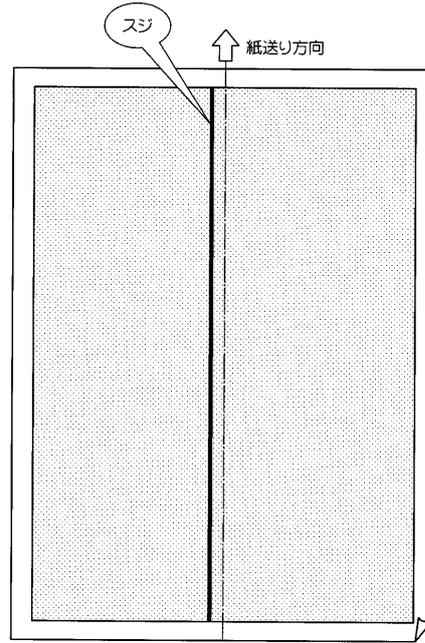
【 図 6 】



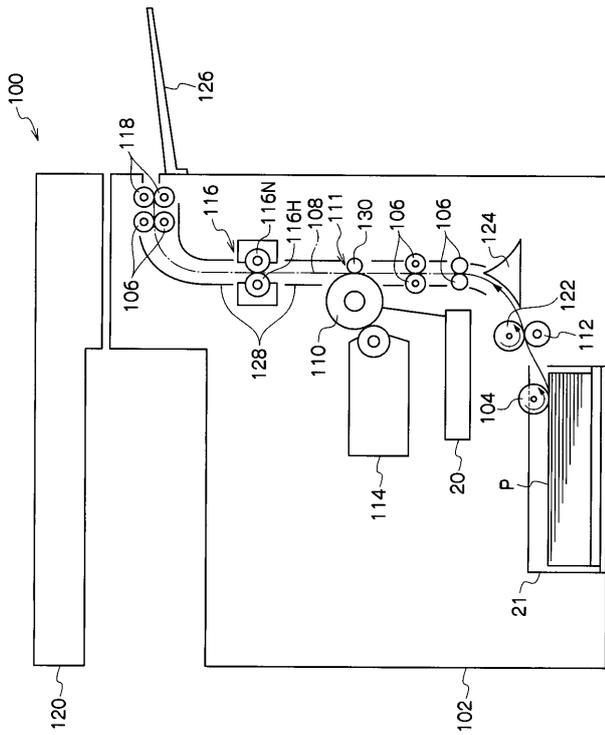
【図7】



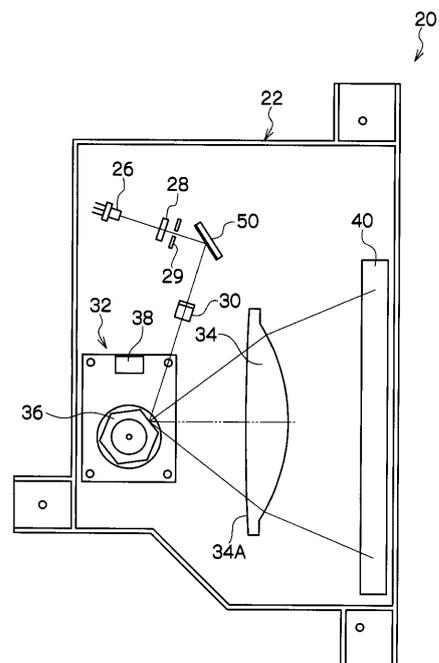
【図8】



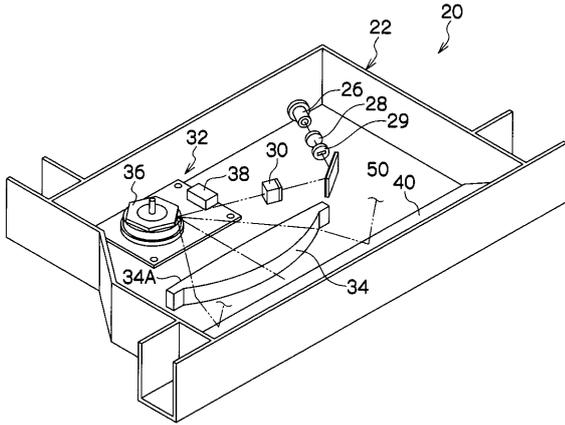
【図9】



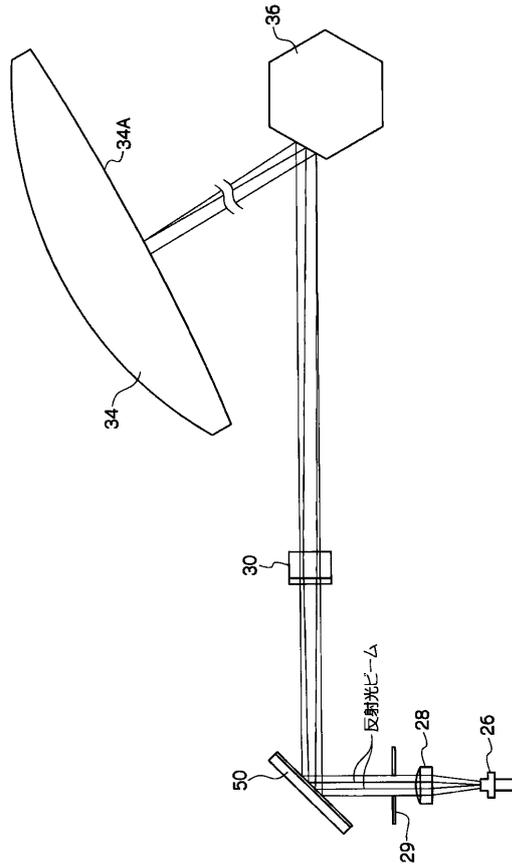
【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 BA85 BA86
2H045 CB42 CB63 DA02
5C072 AA03 BA15 CA06 DA02 DA04 DA21 HA02 HA09 HA13 XA05