

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4998055号
(P4998055)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl.

G02B 26/10 (2006.01)

F I

G02B 26/10

F

請求項の数 7 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-97727 (P2007-97727) (22) 出願日 平成19年4月3日(2007.4.3) (65) 公開番号 特開2008-256862 (P2008-256862A) (43) 公開日 平成20年10月23日(2008.10.23) 審査請求日 平成22年3月12日(2010.3.12)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100104880 弁理士 古部 次郎 (74) 代理人 100118201 弁理士 千田 武 (72) 発明者 鈴木 善之 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 審査官 吉田 英一</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露光装置、画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の光を出射する光源と、

前記光源から出射される複数の前記光が、副走査方向にそれぞれ異なる角度にて入射されるとともに、複数の当該光を、当該副走査方向と直交する主走査方向に偏向する偏向部材と、

前記偏向部材にて偏向された複数の前記光それぞれに対応して前記副走査方向に並べて設けられ、それぞれが前記主走査方向に沿って延びるとともに、当該主走査方向に対して対称であって当該副走査方向に屈折力を有するレンズ形状を備えた複数の個別レンズと、

前記副走査方向に並べて配置される複数の前記個別レンズのうち、当該副走査方向において奇数番目に配置される個別レンズについては前記主走査方向の一端側を軸とし、当該副走査方向において偶数番目に配置される個別レンズについては当該主走査方向の他端側を軸として、複数の当該個別レンズを透過する前記光の光軸に垂直な面内で複数の当該個別レンズをそれぞれ回転可能に保持する保持部材と、

前記保持部材に回転可能に保持された複数の前記個別レンズを当該保持部材に固定する固定手段と

を含む露光装置。

【請求項2】

前記保持部材は、複数の前記光の走査領域外にて複数の前記個別レンズにおける前記主走査方向の前記一端側を保持し、

10

20

前記固定手段は、複数の前記光の走査領域外にて複数の前記個別レンズにおける前記主走査方向の前記他端側を固定すること
を特徴とする請求項 1 記載の露光装置。

【請求項 3】

前記保持部材には、4つの前記個別レンズが前記副走査方向に並べて保持されるとともに、4つの当該個別レンズには、当該副走査方向に対して対称な複数の前記光が入射するように構成され、

前記副走査方向に並べて配置される4つの前記個別レンズのうち、当該副走査方向において1番目に配置される個別レンズおよび4番目に配置される個別レンズは、共通のレンズ形状を有するとともに前記主走査方向に対する向きを反転させた状態で前記保持部材に保持され、当該副走査方向において2番目に配置される個別レンズおよび3番目に配置される個別レンズは、共通のレンズ形状を有するとともに当該主走査方向に対する向きを反転させた状態で当該保持部材に保持されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の露光装置。

10

【請求項 4】

前記偏向部材にて偏向された複数の前記光が入射し、複数の前記個別レンズに向けて複数の当該光を出射する単一の共通レンズをさらに含み、

前記共通レンズにおける光の入射面はアナモルフィック非球面で構成されるとともに、当該共通レンズにおける光の出射面はyトーリック面で構成され、

複数の前記個別レンズのそれぞれにおける光の入射面はyトーリック面で構成され、複数の当該個別レンズのそれぞれにおける光の出射面は前記副走査方向の曲率が前記主走査方向に沿って変化する面で構成されること
を特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の露光装置。

20

【請求項 5】

複数の像保持体と、

複数の前記像保持体を露光する露光手段とを有し、

前記露光手段は、

複数の前記像保持体に対応する複数の光を出射する光源と、

前記光源から出射される複数の前記光が、副走査方向にそれぞれ異なる角度にて入射されるとともに、複数の当該光を、当該副走査方向と直交する主走査方向に偏向する偏向部材と、

30

前記偏向部材にて偏向された複数の前記光それぞれに対応して前記副走査方向に並べて設けられ、それぞれが前記主走査方向に沿って延びるとともに、当該主走査方向に対して対称であって当該副走査方向に屈折力を有するレンズ形状を備え、複数の前記像保持体に複数の前記光をそれぞれ結像させる複数の個別レンズと、

前記副走査方向に並べて配置される複数の前記個別レンズのうち、当該副走査方向において奇数番目に配置される個別レンズについては前記主走査方向の一端側を軸とし、当該副走査方向において偶数番目に配置される個別レンズについては当該主走査方向の他端側を軸として、複数の当該個別レンズを透過する前記光の光軸に垂直な面内で複数の当該個別レンズをそれぞれ回転可能に保持する保持部材と、

40

前記保持部材に回転可能に保持された複数の前記個別レンズを当該保持部材に固定する固定手段と
を含む画像形成装置。

【請求項 6】

前記保持部材は、複数の前記光の走査領域外にて複数の前記個別レンズにおける前記主走査方向の前記一端側を保持し、

前記固定手段は、複数の前記光の走査領域外にて複数の前記個別レンズにおける前記主走査方向の前記他端側を固定すること
を特徴とする請求項 5 記載の画像形成装置。

【請求項 7】

50

前記保持部材には、4つの前記個別レンズが前記副走査方向に並べて保持されるとともに、4つの当該個別レンズには、当該副走査方向に対して対称な複数の前記光が入射するように構成され、

前記副走査方向に並べて配置される4つの前記個別レンズのうち、当該副走査方向において1番目に配置される個別レンズおよび4番目に配置される個別レンズは、共通のレンズ形状を有するとともに前記主走査方向に対する向きを反転させた状態で前記保持部材に保持され、当該副走査方向において2番目に配置される個別レンズおよび3番目に配置される個別レンズは、共通のレンズ形状を有するとともに当該主走査方向に対する向きを反転させた状態で当該保持部材に保持されることを特徴とする請求項5または6記載の画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンタや複写機等の画像形成装置において光書き込みを行う露光装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタや複写機等といった電子写真方式を採用したカラー画像形成装置として、複数の感光体ドラムを備えたタンデム型の画像形成装置が知られている。この種のタンデム型の画像形成装置で用いられる露光装置として、複数の光源から出射される複数の光を回転するポリゴンミラーの同一面にて偏向させ、偏向された複数の光を空間的に分離し複数の結像レンズを介して複数の感光体ドラムそれぞれを露光するものが知られている。このような露光装置では、偏向された複数の光を空間的に分離するために、ポリゴンミラーに対する複数の光の入射角度をそれぞれ異ならせるようにしている。

20

ただし、このような構成を採用した場合、各感光体ドラム上において結像される光の走査線の傾きに違いが生じ、その結果、各色感光体ドラム上に形成されたトナー像を重ね合わせた際に色ずれが生じてしまうことがあった。このため、例えば走査線の傾きを吸収できるように結像レンズのレンズ形状を設定しておく技術が開示されている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

30

【特許文献1】特開2003-215486号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、出射される複数の光の傾きの違いに伴う位置ずれの調整を容易に実行可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の発明は、複数の光を出射する光源と、前記光源から出射される複数の前記光が、副走査方向にそれぞれ異なる角度にて入射されるとともに、複数の当該光を、当該副走査方向と直交する主走査方向に偏向する偏向部材と、前記偏向部材にて偏向された複数の前記光それぞれに対応して前記副走査方向に並べて設けられ、それぞれが前記主走査方向に沿って延びるとともに、当該主走査方向に対して対称であって当該副走査方向に屈折力を有するレンズ形状を備えた複数の個別レンズと、前記副走査方向に並べて配置される複数の前記個別レンズのうち、当該副走査方向において奇数番目に配置される個別レンズについては前記主走査方向の一端側を軸とし、当該副走査方向において偶数番目に配置される個別レンズについては当該主走査方向の他端側を軸として、複数の当該個別レンズを透過する前記光の光軸に垂直な面内で複数の当該個別レンズをそれぞれ回転可能に保持する保持部材と、前記保持部材に回転可能に保持された複数の前記個別レンズを当該保持部材に固定する固定手段とを含む露光装置である。

40

50

請求項 2 記載の発明は、前記保持部材は、複数の前記光の走査領域外にて複数の前記個別レンズにおける前記主走査方向の前記一端側を保持し、前記固定手段は、複数の前記光の走査領域外にて複数の前記個別レンズにおける前記主走査方向の前記他端側を固定することを特徴とする請求項 1 記載の露光装置である。

請求項 3 記載の発明は、前記保持部材には、4 つの前記個別レンズが前記副走査方向に並べて保持されるとともに、4 つの当該個別レンズには、当該副走査方向に対して対称な複数の前記光が入射するように構成され、前記副走査方向に並べて配置される 4 つの前記個別レンズのうち、当該副走査方向において 1 番目に配置される個別レンズおよび 4 番目に配置される個別レンズは、共通のレンズ形状を有するとともに前記主走査方向に対する向きを反転させた状態で前記保持部材に保持され、当該副走査方向において 2 番目に配置される個別レンズおよび 3 番目に配置される個別レンズは、共通のレンズ形状を有するとともに当該主走査方向に対する向きを反転させた状態で当該保持部材に保持されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の露光装置である。

10

請求項 4 記載の発明は、前記偏向部材にて偏向された複数の前記光が入射し、複数の前記個別レンズに向けて複数の当該光を出射する単一の共通レンズをさらに含み、前記共通レンズにおける光の入射面はアナモルフィック非球面で構成されるとともに、当該共通レンズにおける光の出射面は y トーリック面で構成され、複数の前記個別レンズのそれぞれにおける光の入射面は y トーリック面で構成され、複数の当該個別レンズのそれぞれにおける光の出射面は前記副走査方向の曲率が前記主走査方向に沿って変化する面で構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の露光装置である。

20

【 0 0 0 6 】

請求項 5 記載の発明は、複数の像保持体と、複数の前記像保持体を露光する露光手段とを有し、前記露光手段は、複数の前記像保持体に対応する複数の光を出射する光源と、前記光源から出射される複数の前記光が、副走査方向にそれぞれ異なる角度にて入射されるとともに、複数の当該光を、当該副走査方向と直交する主走査方向に偏向する偏向部材と、前記偏向部材にて偏向された複数の前記光それぞれに対応して前記副走査方向に並べて設けられ、それぞれが前記主走査方向に沿って延びるとともに、当該主走査方向に対して対称であって当該副走査方向に屈折力を有するレンズ形状を備え、複数の前記像保持体に複数の前記光をそれぞれ結像させる複数の個別レンズと、前記副走査方向に並べて配置される複数の前記個別レンズのうち、当該副走査方向において奇数番目に配置される個別レンズについては前記主走査方向の一端側を軸とし、当該副走査方向において偶数番目に配置される個別レンズについては当該主走査方向の他端側を軸として、複数の当該個別レンズを透過する前記光の光軸に垂直な面内で複数の当該個別レンズをそれぞれ回転可能に保持する保持部材と、前記保持部材に回転可能に保持された複数の前記個別レンズを当該保持部材に固定する固定手段とを含む画像形成装置である。

30

請求項 6 記載の発明は、前記保持部材は、複数の前記光の走査領域外にて複数の前記個別レンズにおける前記主走査方向の前記一端側を保持し、前記固定手段は、複数の前記光の走査領域外にて複数の前記個別レンズにおける前記主走査方向の前記他端側を固定することを特徴とする請求項 5 記載の画像形成装置である。

請求項 7 記載の発明は、前記保持部材には、4 つの前記個別レンズが前記副走査方向に並べて保持されるとともに、4 つの当該個別レンズには、当該副走査方向に対して対称な複数の前記光が入射するように構成され、前記副走査方向に並べて配置される 4 つの前記個別レンズのうち、当該副走査方向において 1 番目に配置される個別レンズおよび 4 番目に配置される個別レンズは、共通のレンズ形状を有するとともに前記主走査方向に対する向きを反転させた状態で前記保持部材に保持され、当該副走査方向において 2 番目に配置される個別レンズおよび 3 番目に配置される個別レンズは、共通のレンズ形状を有するとともに当該主走査方向に対する向きを反転させた状態で当該保持部材に保持されることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の画像形成装置である。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

50

請求項 1 記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、例えば隣接する 2 つの個別レンズの位置ずれを調整する場合に、一方の個別レンズの調整と他方の個別レンズの調整とを併行して行うことが可能になる。

請求項 2 記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、保持部材および保持部材にて保持される個別レンズによって光の光路が妨げられるという事態を回避することおよび各個別レンズの位置の調整範囲を広く確保することができる。

請求項 3 記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、4 つの光路を形成するために必要な個別レンズの種類（形状）を、光路の数の半分となる 2 つで実現することができる。

請求項 4 記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、各個別レンズの面形状を簡易なものとする事ができる。

10

請求項 5 記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、例えば隣接する 2 つの個別レンズの位置ずれを調整する場合に、一方の個別レンズの調整と他方の個別レンズの調整とを併行して行うことが可能になる。

請求項 6 記載の発明によれば、保持部材および保持部材にて保持される個別レンズによって光の光路が妨げられるという事態を回避することおよび各個別レンズの位置の調整範囲を広く確保することができる。

請求項 7 記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、4 つの光路を形成するために必要な個別レンズの種類（形状）を、光路の数の半分となる 2 つで実現することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態（以下、実施の形態という）について詳細に説明する。

<実施の形態 1 >

図 1 は、本実施の形態が適用される画像形成装置 1 の構成の一例を示した図である。図 1 に示す画像形成装置 1 は、電子写真方式を用いた所謂タンデム型のデジタルカラープリンタであって、各色の画像データに対応して画像形成を行う画像形成プロセス部 70、画像形成装置 1 全体の動作を制御する制御部 80、例えばパーソナルコンピュータ（PC）3 やスキャナ等の画像読取装置 4 等から受信した画像データに所定の画像処理を施す画像処理部 81、処理プログラムや画像データ等が記憶される例えばハードディスク（Hard Disk Drive）にて実現される主記憶部 82 を備えている。

30

【0009】

画像形成プロセス部 70 は、4 つの画像形成ユニット 10Y、10M、10C、10K（以下の説明では、「画像形成ユニット 10」と総称することがある）が上下方向（略鉛直方向）に一定の間隔で並列配置されている。画像形成ユニット 10 は、像保持体としての感光体ドラム 11、感光体ドラム 11 の表面を帯電する帯電ロール 12、感光体ドラム 11 上に形成された静電潜像を各色トナーで現像する現像器 13、転写後の感光体ドラム 11 表面を清掃するドラムクリーナ 14 を備えている。

そして、各画像形成ユニット 10 は、画像形成装置 1 本体に対して着脱自在に構成され、例えば現像器 13 内のトナーが消費されたり、感光体ドラム 11 が寿命に達した場合等には、画像形成ユニット 10 単位で交換される。

40

【0010】

帯電ロール 12 は、アルミニウムやステンレス等の導電性の芯金上に、導電性弾性体層と導電性表面層とが順次積層されたロール部材で構成されている。そして、帯電電源（不図示）から帯電バイアス電圧の供給を受け、感光体ドラム 11 に対して従動回転しながら感光体ドラム 11 の表面を所定電位で一様に帯電する。

現像器 13 は、画像形成ユニット 10 それぞれにおいて、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）の各色トナーと磁性キャリアとからなる二成分現像剤を保持して、感光体ドラム 11 上に形成された静電潜像を各色トナーで現像する。

50

ドラムクリーナ 14 は、ウレタンゴム等のゴム材料により形成された板状部材を感光体ドラム 11 表面に接触させて、感光体ドラム 11 上に付着したトナーや紙粉等を除去する。

【0011】

また、本実施の形態の画像形成装置 1 には、各画像形成ユニット 10 それぞれに配設された感光体ドラム 11 を露光する露光手段（露光装置）の一例としてのレーザ露光器 20 が設けられている。レーザ露光器 20 は、各色毎の画像データを画像処理部 81 から取得し、取得した画像データに基づいて点灯制御されたレーザ光により、各画像形成ユニット 10 の感光体ドラム 11 上をそれぞれ走査露光する。

さらに、各画像形成ユニット 10 の感光体ドラム 11 と接触しながら移動するように、記録材である用紙 P を搬送する用紙搬送ベルト 30 が配置されている。用紙搬送ベルト 30 は、用紙 P を静電吸着するフィルム状の無端ベルトで形成されている。そして、駆動ロール 32 とアイドルロール 33 とに掛け渡されて循環移動し、感光体ドラム 11 との間に用紙 P が略鉛直方向下方から上方に向けて搬送される用紙搬送路 M1 を形成している。

【0012】

用紙搬送ベルト 30 の内側であって各感光体ドラム 11 と対向する位置には、それぞれ転写ロール 31 が配置されている。各転写ロール 31 は、感光体ドラム 11 との間に転写電界を形成することで、用紙搬送ベルト 30 に保持・搬送される用紙 P 上に、各画像形成ユニット 10 で形成された各色トナー像を順次転写する。さらに、用紙搬送ベルト 30 の外側であって各転写ロール 31 の下流側には、転写後の感光体ドラム 11 を除電する除電ランプ 15 が設けられている。

用紙搬送ベルト 30 の感光体ドラム 11 側の最上流部には、用紙搬送ベルト 30 を帯電する吸着ロール 34 が配置されている。用紙搬送ベルト 30 は、表面が吸着ロール 34 により所定電位に帯電されることで、用紙 P を安定的に静電吸着させる。

また、用紙搬送路 M1 に沿って用紙搬送ベルト 30 の下流側には、用紙 P 上の未定着トナー像に対して熱および圧力による定着処理を施す定着器 40 が設けられている。

【0013】

さらに、用紙搬送ベルト 30 以外の用紙搬送系としては、給紙側に、用紙 P を収容する用紙収容部 50、この用紙収容部 50 に収容された用紙 P を所定のタイミングで取り出して搬送するピックアップロール 51、ピックアップロール 51 により繰り出された用紙 P を搬送する搬送ロール 52、画像形成動作に合わせて用紙 P を用紙搬送ベルト 30 に送り出すレジストロール 53 が設けられている。

一方、排紙側には、定着器 40 にて定着処理された用紙 P を搬送する排紙ロール 54、片面プリントの場合には用紙 P を装置本体上部に設けられた排紙積載部 90 に向けて排出し、両面プリントの場合には所定のタイミングで排紙積載部 90 に向けた回転方向から逆方向に反転することで、定着器 40 にて片面が定着された用紙 P を両面搬送路 M2 に向けて送り出す反転ロール 55 が配設されている。加えて、両面搬送路 M2 には、両面搬送路 M2 に沿って複数の搬送ロール 56 が設けられている。

【0014】

本実施の形態の画像形成装置 1 において、画像形成プロセス部 70 は、制御部 80 による制御の下で画像形成動作を行う。すなわち、PC3 や画像読取装置 4 等から入力された画像データは、画像処理部 81 によって所定の画像処理が施され、レーザ露光器 20 に供給される。そして、例えば黒（K）の画像形成ユニット 10 K では、帯電ロール 12 により所定電位で一様に帯電された感光体ドラム 11 の表面が、レーザ露光器 20 により画像処理部 81 からの画像データに基づいて点灯制御されたレーザ光で走査露光され、感光体ドラム 11 上に静電潜像が形成される。形成された静電潜像は現像器 13 により現像され、感光体ドラム 11 上には黒（K）のトナー像が形成される。画像形成ユニット 10 Y、10 M、10 C においても、同様にして、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の各色トナー像が形成される。

【0015】

一方、各画像形成ユニット10での各色トナー像の形成が開始されると、用紙収容部50から取り出された用紙Pは、レジストロール53によりトナー像の形成タイミングに合わせて用紙搬送ベルト30に供給される。用紙搬送ベルト30は、吸着ロール34により表面が所定電位に帯電される。それにより、用紙Pは用紙搬送ベルト30上に静電吸着され、図1の矢印方向に循環移動する用紙搬送ベルト30により、用紙搬送路M1に沿って搬送される。その途中で、転写ロール31により形成される転写電界によって各色トナー像が用紙P上に順次転写される。

各色トナー像が静電転写された用紙Pは、画像形成ユニット10Kの下流で用紙搬送ベルト30から剥離され、定着器40に搬送される。用紙Pが定着器40に搬送されると、用紙P上の未定着トナー像は、熱および圧力による定着処理を受けて用紙Pに定着される。各色トナー像が定着された用紙Pは、画像形成装置1の排出部に設けられた排紙積載部90に積載される。一方、両面プリント時には、両面搬送路M2を経由して再度の同様な画像形成動作が行なわれた後、排紙積載部90に積載されることとなる。

【0016】

次に、本実施の形態で用いられるレーザ露光器20について説明する。

図2は、本実施の形態のレーザ露光器20の概略構成を説明する側断面図である。図2に示したように、レーザ露光器20は、例えば4つの半導体レーザからなる光源21を備えている。さらに、光源21からの各レーザ光に対応して設けられた4つのコリメータレンズ22、シリンダーレンズ23、例えば正六角面体で形成された偏向部材の一例としての回転多面鏡（ポリゴンミラー）24、各レーザ光が共通に通過する共通レンズとしての共通f レンズ25、複数の折り返しミラー26、各レーザ光が個別に通過する4つの個別f レンズ27K、27C、27M、27Y（以下の説明では、「個別f レンズ27」と総称することがある）を備えている。なお、本実施の形態では、共通f レンズ25と個別f レンズ27とによってf レンズが構成される。また、レーザ露光器20は、ハウジング28内に構成され、レーザ光の外部への漏洩や各光学部材への埃等の付着を抑えている。さらにレーザ露光器20には、画像形成装置1内に設置するためのハウジング28と一体的に設けられた支持シャフト28a、複数の個別レンズの一例としての個別f レンズ27K、27C、27M、27Yを固定する保持部材としてのレンズ固定フレーム29が備えられている。

【0017】

このレーザ露光器20では、光源21から出射された複数の光としての発散性の4本のレーザ光LK、LC、LM、LYが、各コリメータレンズ22によって平行光に変換され、副走査方向にのみ屈折力を持つシリンダーレンズ23により、ポリゴンミラー24の偏向反射面24a近傍にて主走査方向に長い線像として結像される。そして、各レーザ光LK、LC、LM、LYは、高速で定速回転するポリゴンミラー24の偏向反射面24aにより反射され、等角速度的に走査される。

【0018】

ここで、ポリゴンミラー24へのビーム入射方式としては、複数ビームを主走査方向に角度を持たせて入射させるタンジェンシャル・オフセット入射方式や、複数ビームを副走査方向にそれぞれ異なる角度で入射させるサジタル・オフセット入射方式等がある。そして、本実施の形態では、図2にも示したように、ポリゴンミラー24の偏向反射面24aに入射する各レーザ光LK、LC、LM、LYがそれぞれ副走査方向に角度を持ち、サジタル方向に互いにオフセット入射するサジタル・オフセット入射方式を採用している。そして、ポリゴンミラー24に入射する各レーザ光LK、LC、LM、LYは、偏向反射面24aにおける反射位置が副走査方向に一致するように設定される。

ただし、本実施の形態では、各光源21から出射されるレーザ光LK、LC、LM、LYの発光波長が同一であるため、各光源21から出射されるレーザ光LK、LC、LM、LYを各感光体ドラム11上に導くためには、各レーザ光LK、LC、LM、LYを空間分離することが必要となる。例えば偏向反射面24aに対し副走査断面内で斜め方向からレーザ光LK、LC、LM、LYを入射させると、目的の空間分離が可能となるが、レー

10

20

30

40

50

ザ露光器 20 を小型化すれば空間分離のための光路長が短くなるために偏向反射面 24 a に対する入射角度を大きくせざるを得ず、感光体ドラム 11 上での走査線曲がりや結像成能の劣化という問題が発生する。これに対応するため、本実施の形態では後述するように共通 f レンズ 25 および各個別 f レンズ 27 の面形状の設定を行っている。

【0019】

ポリゴンミラー 24 で偏向された各レーザー光 L K、L C、L M、L Y は、共通 f レンズ 25 を通過し、複数の折り返しミラー 26 により感光体ドラム 11 の表面に向けて方向を変えられ、各個別 f レンズ 27 K、27 C、27 M、27 Y を介して各画像形成ユニット 10 の感光体ドラム 11 の表面を走査露光する。ここで、f レンズを構成する共通 f レンズ 25 および個別 f レンズ 27 K、27 C、27 M、27 Y は、それぞれレーザ光の光スポットの走査速度を感光体ドラム 11 上で等速化する機能を有している。

10

また、上記した線像は、ポリゴンミラー 24 の偏向反射面 24 a の近傍に結像し、f レンズは副走査方向に関して偏向反射面 24 a を物点として光スポットを感光体ドラム 11 の表面上に結像させるので、この走査光学系は、偏向反射面 24 a の面倒れを補正する機能を有している。

【0020】

ところで、本実施の形態に係るデジタルカラープリンタでは、各感光体ドラム 11 上における露光位置が主走査方向や副走査方向にずれると、用紙 P 上に重ね合わされる各色トナー像にずれが生じてしまう。このデジタルカラープリンタにおいて、許容される位置ずれ量は、主走査方向および副走査方向に対して 1 ドット（出力解像度が 600 dpi (dot per inch) の場合には 42.3 μm）未満である。このような露光位置の位置ずれを補正するためには、レーザー露光器 20 内の各種レンズやミラー等の取り付け位置の調整を行うことが有効である。

20

ただし、露光位置の主走査方向ずれを改善するための調整を行った際に副走査方向ずれが大きくなったり、逆に露光位置の副走査方向ずれを改善するための調整を行った際に主走査方向ずれが大きくなったりすることは好ましくない。

そこで、本実施の形態では、個別 f レンズ 27 を調整対象として選択するとともに、副走査方向の特性を調整するための面には主走査方向の性能に影響する特性を持たせない面形状とし、また、主走査方向の特性を調整するための面には副走査方向の性能に影響する特性を持たせない面形状としている。

30

【0021】

図 3 は、共通 f レンズ 25 のレンズ形状を説明するための図である。

共通 f レンズ 25 にレーザー光が入射する面を入射面 S1、出射する面を出射面 S2 とするとき、入射面 S1 はアナモルフィック非球面となっており、出射面 S2 は y トーリック面となっている。

ここで、y トーリック面である出射面 S2 は x 方向、つまり副走査方向の曲率が常に一定であり、下記 z(y) で表される形状を y 軸の周りに回転してできる面形状となっている。

すなわち、

CUY：光軸原点の主走査方向曲率

K：コーニック定数

A, B, C, D: y 軸方向の高次の係数

とすると、

共通 f レンズ 25 の出射面 S2 は次の式で表される。

【0022】

【数 1】

$$z(y) = \frac{CUY \cdot y^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2 y^2}} + Ay^4 + By^6 + Cy^8 + Dy^{10}$$

40

【0023】

50

また、

CUX：光軸原点の副走査方向曲率

CUY：光軸原点の主走査方向曲率

Kx：副走査方向コーニック定数

Ky：主走査方向コーニック定数

AR, BR, CR, DR：回転対称の偶数次係数

AP, BP, CP, DP：回転対称の奇数次係数

とすると、

共通 f レンズ 2 5 の入射面 S 1 は次の式で表される。

【 0 0 2 4 】

【数 2】

$$z = \frac{CUX \cdot x^2 + CUY \cdot y^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + kx) \cdot CUX^2 \cdot x^2 - (1 + ky) \cdot CUY^2 \cdot y^2}} + AR \left\{ (1 - AP)x^2 + (1 + AP)y^2 \right\}^2 + BR \left\{ (1 - BP)x^2 + (1 + BP)y^2 \right\}^3 + CR \left\{ (1 - CP)x^2 + (1 + CP)y^2 \right\}^4 + DR \left\{ (1 - DP)x^2 + (1 + DP)y^2 \right\}^5$$

10

【 0 0 2 5 】

図 4 は、個別 f レンズ 2 7 のレンズ形状を説明するための図である。

20

個別 f レンズ 2 7 にレーザー光が入射する面を入射面 S 3、出射する面を出射面 S 4 とするとき、入射面 S 3 は y トーリック面となっており、出射面 S 4 は x y 面上で x 1 (y) で作られる母線を頂点とし、曲率半径 R (y) が主走査方向の位置 y で決まる円弧を連ねて作られる面となっている。この出射面 S 4 は母線が湾曲し副走査方向の曲率が主走査方向に沿って変化する面である。

入射面 S 3 は前述の共通 f レンズ 2 5 の出射面 S 2 と同様の式で表される。

これに対して個別 f レンズ 2 7 の出射面 S 4 は次の式で表される。

【 0 0 2 6 】

【数 3】

$$(x - x_1(y))^2 + (z - R(y))^2 = R(y)^2$$

$$R(y) = C_0 + \sum_{n=1}^{2n} B_{2n} y^{2n}$$

$$x_1(y) = x_0 + \sum_{n=1}^{2n} A_{2n} y^{2n}$$

30

【 0 0 2 7 】

この式に使われている変数 C_0 、 B_{2n} 、 X_0 、 A_{2n} 等を変えても、主走査方向の特性にはまったく影響を与えない。

上記のように、出射面 S 4 の面形状を規定することで、主走査方向の特性を調整すれば副走査方向の性能にも影響が出てしまう、あるいは副走査方向の特性を調整すれば主走査方向の性能にも影響が出てしまうといった事態が生じにくくなっている。

40

すなわち副走査方向の特性（例えばサジタル・オフセット時の走査線湾曲補正と副走査方向の像面湾曲補正）を満たすための面すなわち個別 f レンズ 2 7 の出射面 S 4 には、主走査方向の性能に影響する特性を持たせない面形状を設定し、また逆に主走査方向の特性（リニアリティ補正、主走査方向の像面湾曲補正）を満たすための面すなわち個別 f レンズ 2 7 の入射面 S 3 には、副走査方向の性能に影響する特性を持たせない面形状を設定することで、主走査方向 / 副走査方向独立にレンズの性能を追い込んで行くことが可能となっている。

【 0 0 2 8 】

50

ところで、上述したような露光位置のずれの一つとして、主走査方向1ライン分の露光位置が副走査方向に対して傾斜するスキューと呼ばれるものがある。

図5は、このようなスキューの発生要因を説明するための図である。

図5(a)は、回転するポリゴンミラー24にて偏向されるレーザ光を、ポリゴンミラー24の回転方向に直交する方向から見た図である。なお、ポリゴンミラー24は、回転軸24bを中心として図中矢印方向に回転しているものとする。また、ポリゴンミラー24の偏向反射面24aには、入射光(レーザ光)LIが照射される。

この例では、回転するポリゴンミラー24が図中実線で示す位置に到達したときに主走査方向1ライン分の走査を開始し、この偏向反射面24aが図中破線で示す状態に到達したときにその走査を完了する。なお、図中に示す偏向反射面24a(S)は走査開始時における偏向反射面24aの位置を、偏向反射面24a(E)は走査完了時における偏向反射面24aの位置を、それぞれ示している。

10

【0029】

走査開始時において、入射光LIは偏向反射面24a(S)によって正反射され、反射光LR(S)として出力される。一方、走査完了時において、入力光LIは偏向反射面24a(E)によって正反射され、反射光LR(E)として出力される。そして、これらの間にも、回転するポリゴンミラー24に対する入射光LIの入射およびその正反射が行われ、感光体ドラム11上に主走査方向1ライン分の光書き込みがなされる。

ここで、図5(a)を参照すると、走査開始時と走査完了時とで入力光LIに対する偏向反射面24aの反射位置が異なっていることがわかる。具体的に説明すると、走査完了時における反射位置は、走査開始時における反射位置よりも感光体ドラム11から遠ざかる。

20

【0030】

図5(b)は図5(a)をVb方向から見た図である。

本実施の形態では、上述したように、ポリゴンミラー24に対する各レーザ光の入射角度を副走査方向に異ならせたサジタル・オフセット入射方式を採用している。このため、入射光LIは、図中に示すように偏向反射面24aに対して副走査方向に傾いた状態で入射されてくる。すると、上述したように走査開始時と走査完了時とで偏向反射面24aの位置が異なっているために、走査開始時の反射光LR(S)の感光体ドラム11上での露光位置と、走査完了時の反射光LR(E)の感光体ドラム11上での露光位置とが副走査方向にずれる。

30

その結果、図5(c)に示すように、主走査方向1ライン分の光書き込みを行った際に、そのラインの始点と終点とが副走査方向にだけずれる、いわゆるスキューが生じてしまうことになる。

【0031】

このようなスキューは、個別f レンズ27の取り付け角度を調整することによって修正することができる。このため、本実施の形態では、工場での製造工程において、個別f レンズ27の取り付け角度の設定が行われる。具体的には、レーザ露光器20を計測装置に設置し、実際にレーザ光を発光させて、個別f レンズ27K、27C、27M、27Yから出射されるレーザ光の露光位置を計測しながら、個別f レンズ27K、27C、27M、27Yの設定角度を微調整し、設計値に合わせるような調整が施される。そして、最終的に露光位置が設計値に一致した状態で個別f レンズ27K、27C、27M、27Yをハウジング28に固定手段としての接着剤にて固定する。これにより、レーザ露光器20における主走査方向および副走査方向の露光位置を高精度に設定している。

40

【0032】

図6は、個別f レンズ27の構成を説明するための図である。ここで、図6(a)は個別f レンズ27の正面図を、図6(b)は個別f レンズ27の長手方向側面図を、図6(c)は個別f レンズ27の背面図を、それぞれ示している。なお、図6に示す個別f レンズ27の基本構成は、各個別f レンズ27K、27C、27M、27Yで共通である。

50

【 0 0 3 3 】

個別 f レンズ 2 7 は、主走査方向に沿って伸びるレンズ部 2 7 1 と、レンズ部 2 7 1 の周囲を囲う枠部 2 7 2 と、枠部 2 7 2 の長手方向一端部から突出して形成される第 1 突出部 2 7 3 と、枠部 2 7 2 の長手方向他端部から突出して形成される第 2 突出部 2 7 4 とを備える。そして、第 1 突出部 2 7 3 の端部には、正面側から背面側に向かう V 字溝 2 7 5 が形成されている。なお、これらレンズ部 2 7 1、枠部 2 7 2、第 1 突出部 2 7 3、および第 2 突出部 2 7 4 は、光源 2 1 から照射されるレーザー光に対して透明な環状ポリレフィン等の合成樹脂を一体成形したもので構成される。

本実施の形態におけるレンズ部 2 7 1 は、図 6 (b) および図 4 に示したように、長手方向すなわち主走査方向に対称なレンズ形状を有している。また、レンズ部 2 7 1 は、主走査方向と直交する副走査方向にパワーすなわち屈折力を有している。

10

【 0 0 3 4 】

図 7 は、図 2 に示すレーザー露光器 2 0 を各画像形成ユニット 1 0 側から見た正面図である。図 7 に示したように、レーザー露光器 2 0 の各画像形成ユニット 1 0 側には、個別 f レンズ 2 7 K、2 7 C、2 7 M、2 7 Y が配置されている。ここで、レンズ固定フレーム 2 9 には、片側 2 個ずつ合計で 4 個の軸部 2 9 a が互い違いに設けられている。そして、個別 f レンズ 2 7 K、2 7 C、2 7 M、2 7 Y は、それぞれに設けられた V 字溝 2 7 5 が各軸部 2 9 a にはめ込まれた状態で固定されている。なお、各個別 f レンズ 2 7 K、2 7 C、2 7 M、2 7 Y は、それぞれが所定の設定角度 K、C、M、Y に調整された状態で、レンズ固定フレーム 2 9 に接着固定されている。

20

また、ハウジング 2 8 の側壁のうち、各個別 f レンズ 2 7 K、2 7 C、2 7 M、2 7 Y の自由端側と対向する部位には、それぞれ 2 個ずつ貫通口 2 8 b が形成されている。ここで、図 8 は、レーザー露光器 2 0 の側部拡大図を示している。図 8 に示すように、各貫通口 2 8 b はそれぞれが長方形の形状を有している。

【 0 0 3 5 】

なお、各個別 f レンズ 2 7 K、2 7 C、2 7 M、2 7 Y は、それぞれが異なる面形状を有するものを使用するのではなく、本実施の形態の光路が図 2 に示すように副走査方向に対称な構造であることを利用して、同一形状のレンズ 2 個を組として用いる。すなわち、個別 f レンズ 2 7 K、2 7 Y は配置位置および配置方向を違えた同一形状のレンズであり、同様に個別 f レンズ 2 7 C、2 7 M は配置位置および配置方向を違えた同一形状のレンズである。これにより個別 f レンズ 2 7 は装置全体として 2 種類のレンズを 2 個ずつ用意すればよいことになる。

30

【 0 0 3 6 】

図 9 は、個別 f レンズ 2 7 の角度を調整する角度調整装置 1 0 0 およびその角度調整手順を説明するための図である。角度調整装置 1 0 0 は、個別 f レンズ 2 7 の第 2 突出部 2 7 4 の一側端に接するように設けられた第 1 のアーム 1 0 1 と、この第 2 突出部 2 7 4 の他側端に接するように設けられた第 2 のアーム 1 0 2 とを備える。また、角度調整装置 1 0 0 は、レーザー露光器 2 0 を固定するためのホルダ (図示せず) を備えている。

【 0 0 3 7 】

第 1 のアーム 1 0 1 および第 2 のアーム 1 0 2 は、それぞれが図中左右方向に進退自在に構成されている。そして、これら第 1 のアーム 1 0 1 および第 2 のアーム 1 0 2 は、図 8 に示す貫通口 2 8 b を介して挿入され、第 2 突出部 2 7 4 にて個別 f レンズ 2 7 を押している。なお、初期状態においては、図 9 (a) に示すように、第 1 のアーム 1 0 1 および第 2 のアーム 1 0 2 が揃った状態におかれる。また、個別 f レンズ 2 7 の第 1 突出部 2 7 3 および第 2 突出部 2 7 4 は、上方から板バネ 1 1 0 で押さえつけられている。なお、板バネ 1 1 0 は、個別 f レンズ 2 7 が回転できる程度の強さで個別 f レンズ 2 7 を押さええている。

40

【 0 0 3 8 】

そして、計測装置により個別 f レンズ 2 7 から出射されたレーザー光の照射位置が計測され、その計測値に基づいて、角度調整装置 1 0 0 により個別 f レンズ 2 7 の設定角度

50

が微調整される。このとき、例えば図9(b)に示すように、第1のアーム101を図中左方向に進出させる一方、第2のアーム102を図中右側に待避させることで、個別f レンズ27が軸部29aを中心に回転し、個別f レンズ27が負方向(< 0)に移動する。あるいは図9(c)に示すように、第1のアーム101を図中右側に待避させる一方、第2のアーム102を図中左側に進出させることで、個別f レンズ27が軸部29aを中心に回転し、個別f レンズ27が正方向(> 0)に移動する。つまり、レンズ固定フレーム29は、各個別f レンズ27を透過する光の光軸に垂直な面内でこれら各個別f レンズ27をそれぞれ回転可能に保持している。また、レンズ固定フレーム29は、各個別f レンズ27のレンズ部271以外すなわち光の走査領域外にて各個別f レンズ27をそれぞれ回転可能に保持している。

10

【0039】

そして、図7に示したように、レーザ露光器20における主走査方向および副走査方向の露光位置のスキューが感光体ドラム11の所定位置(設計値)に設定されるように、個別f レンズ27Kを角度Kに、個別f レンズ27Cを角度Cに、個別f レンズ27Mを角度Mに、個別f レンズ27Yを角度Yに、それぞれ調整する。調整が終了した後、個別f レンズ27K、27C、27M、27Yが板パネ110等を用いてレンズ固定フレーム29に仮固定され、その後、紫外線硬化樹脂等を用いてこれらが接着、固定される。

【0040】

このように、本実施の形態では、個別f レンズ27にV字溝275を設けるとともに、レンズ固定フレーム29に軸部29aを設けることで、個別f レンズ27を回転可能に設定した。そして、軸部29aを回転中心として個別f レンズ27を少しずつ回転させることで、個別f レンズ27の取り付け角度を容易に調整できるようにした。これにより、ポリゴンミラー24に対して各レーザ光LK、LC、LM、LYをサジタル・オフセット入射方式にて入射させることに伴って生ずる露光位置のスキューを抑制することが可能になる。その結果、各色トナー像の色ずれが抑制された良好な画像が得られる。

20

【0041】

ここで、本実施の形態では、個別f レンズ27のレンズ形状を、主走査方向に対称なものとした。これにより、個別f レンズ27の取り付け角度を変えた場合においても主走査方向の屈折率変化が抑えられることになり、スキュー改善時に主走査方向の性能に影響が出てしまうことを抑制できる。

30

【0042】

なお、本実施の形態では、個別f レンズ27にV字溝275を設け、レンズ固定フレーム29に軸部29aを設けることで、個別f レンズ27を回転可能な状態に設定したが、これに限られない。すなわち、例えば図10(a)に示すように、個別f レンズ27の第1突出部273に突起部276を設け、レンズ固定フレーム29にこの突起部276を受ける受け部29bを設けるようにしてもよい。また、例えば図10(b)に示すように、個別f レンズ27の第1突出部273に円形の貫通口277を設け、レンズ固定フレーム29にこの貫通口277を貫通する円柱状の軸部29cを設けるようにしてもよい。

40

【0043】

また、本実施の形態では、第1のアーム101および第2のアーム102を用い、第2突出部274を介して個別f レンズ27の取り付け角度を調整していたが、これに限られるものではない。例えば図10(a)および図10(b)に示したように第2突出部274の端部から側方にゲート部274aを突出形成し、このゲート部274aを図中上方向あるいは下方向に動かすことで個別f レンズ27の角度調整を行うようにしてもよい。

【0044】

さらに、本実施の形態では、ポリゴンミラー24に対して各レーザ光LK、LC、LM、LYをサジタル・オフセット入射方式にて入射させていたが、ポリゴンミラー24に対

50

して各レーザ光 L K、L C、L M、L Y をタンジェンシャル・オフセット入射方式で入射させた場合にも、同様の理由で各レーザ光 L K、L C、L M、L Y のスキュー量が変わってしまう。このため、本実施の形態で用いた手法を、タンジェンシャル・オフセット入射方式を採用したレーザ露光器 20 およびデジタルカラープリンタに適用してもよい。

【0045】

<実施の形態 2>

本実施の形態は、実施の形態 1 とほぼ同様であるが、実施の形態 1 では個別 f レンズ 27 の主走査方向一端部を軸として個別 f レンズ 27 を回転させていたのに対し、本実施の形態では、個別 f レンズ 27 の主走査方向中央部を軸として個別 f レンズ 27 を回転させるようにしたものである。なお、本実施の形態において、実施の形態 1 と同様のものについては、同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

10

【0046】

図 11 は、本実施の形態で用いられる個別 f レンズ 27 の構成を説明するための図である。

この個別 f レンズ 27 は、主走査方向に沿って伸びるレンズ部 271 と、レンズ部 271 の周囲を囲う枠部 272 と、枠部 272 の短手方向一端側の中央部すなわちレンズ部 271 の主走査方向中央部から側方に突出して形成される第 1 凸部 278 と、枠部 272 の短手方向逆端側の中央部すなわちレンズ部 271 の主走査方向中央部から第 1 凸部 278 とは逆方向に突出して形成される第 2 凸部 279 とを備えている。ここで、第 1 凸部 278 および第 2 凸部 279 は、それぞれ円弧状の端面形状を有している。

20

【0047】

図 12 は、本実施の形態におけるレーザ露光器 20 を各画像形成ユニット 10 側からみた正面図である。図 12 に示したように、本実施の形態においても、レーザ露光器 20 の各画像形成ユニット 10 側には、個別 f レンズ 27 K、27 C、27 M、27 Y が配置されている。また、本実施の形態では、個別 f レンズ 27 K、27 C、27 M、27 Y の主走査方向両端を接着して固定するレンズ固定フレーム 29 に加え、個別 f レンズ 27 K、27 C、27 M、27 Y の主走査方向中央部にこれら個別 f レンズ 27 K、27 C、27 M、27 Y を回転可能に保持する保持部 29 d が設けられている。そして、保持部 29 d は、個別 レンズ 27 K、27 C、27 M、27 Y それぞれに設けられた第 1 凸部 278 および第 2 凸部 279 を挟み込む形状を有している。

30

【0048】

なお、本実施の形態でも、個別 f レンズ 27 K、27 Y は配置位置および配置方向を離れた同一形状のレンズであり、同様に個別 f レンズ 27 C、27 M は配置位置および配置方向を離れた同一形状のレンズである。このため、個別 f レンズ 27 K、27 C と個別 f レンズ 27 M、27 Y とでは、第 1 凸部 278 および第 2 凸部 279 の上下関係が逆転している。

【0049】

本実施の形態においても、実施の形態 1 で説明した角度調整装置 100 を用いて、個別 f レンズ 27 の取り付け角度を調整することができる。ただし、本実施の形態では、取り付け角度の調整を行う際、個別 f レンズ 27 が、第 1 凸部 278 および第 2 凸部 279 の形成部位すなわち個別 f レンズ 27 の主走査方向中央部を軸として回転する。このため、取り付け角度の調整によって露光位置のスキュー補正を行った際に、実施の形態 1 の場合よりも露光位置のリードレジがずれにくくなるという利点がある。

40

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】実施の形態が適用される画像形成装置の全体構成を示す図である。

【図 2】レーザ露光器の概略構成を説明する側断面面図である。

【図 3】共通 f レンズのレンズ形状を説明するための図である。

【図 4】個別 f レンズのレンズ形状を説明するための図である。

【図 5】スキューの発生要因を説明するための図である。

50

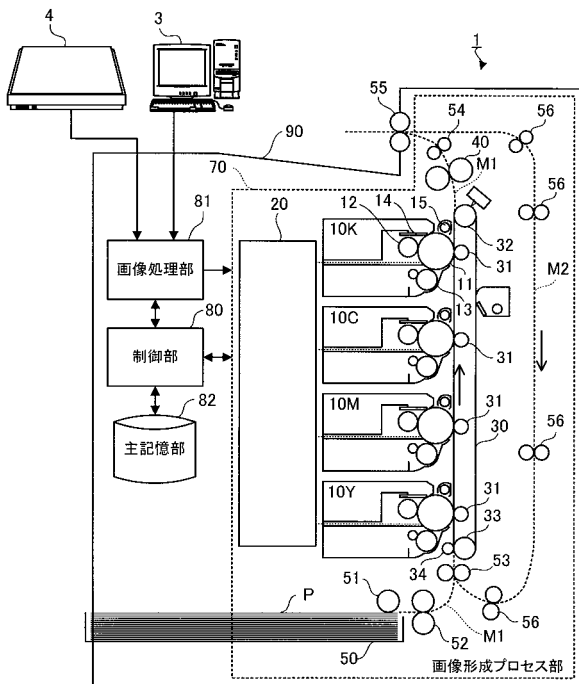
- 【図6】個別 f レンズの構成を説明するための図である。
- 【図7】レーザ露光器を各画像形成ユニット側から見た正面図である。
- 【図8】レーザ露光器の側面図である。
- 【図9】個別 f レンズの角度調整装置および角度調整手順を説明するための図である。
- 【図10】個別 f レンズの他の構成例を説明するための図である。
- 【図11】実施の形態2で用いられる個別 f レンズの構成を説明するための図である。
- 【図12】実施の形態2で用いられるレーザ露光器を各画像形成ユニット側から見た正面図である。

【符号の説明】

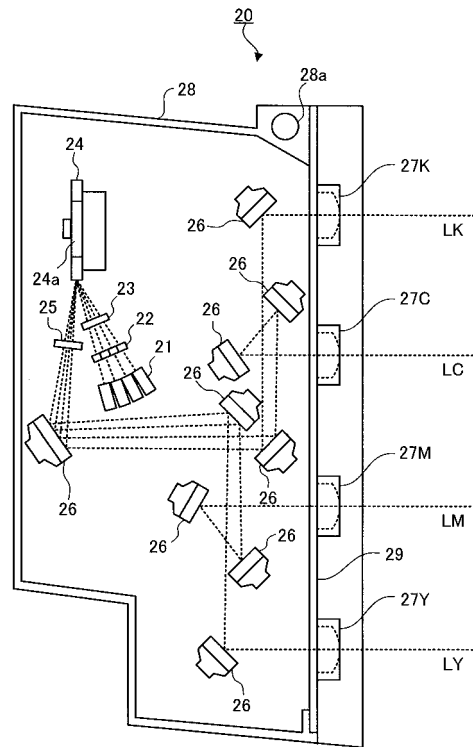
【0051】

1 ... 画像形成装置、 11 ... 感光体ドラム、 20 ... レーザ露光器、 21 ... 光源、 22 ... コリメータレンズ、 23 ... シリンダーレンズ、 24 ... 回転多面鏡（ポリゴンミラー）、 25 ... 共通 f レンズ、 26 ... 折り返しミラー、 27 ... 個別 f レンズ、 271 ... レンズ部、 272 ... 枠部、 273 ... 第1突出部、 274 ... 第2突出部、 275 ... V字溝、 276 ... 突起部、 28 ... ハウジング、 29 ... レンズ固定フレーム

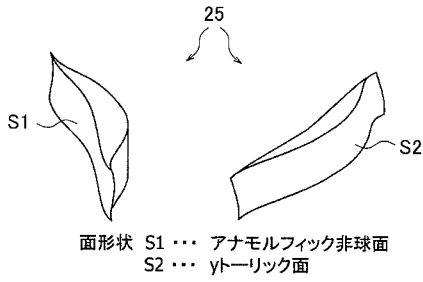
【図1】



【図2】



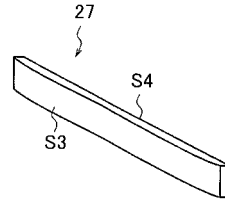
【 図 3 】



$$S1: z = \frac{CUX \cdot x^2 + CUY \cdot y^2}{1 + \sqrt{1 - (1+kx) \cdot CUX^2 \cdot x^2 - (1+ky) \cdot CUY^2 \cdot y^2}} + AR\{(1-AP)x^2 + (1+AP)y^2\}^3 + BR\{(1-BP)x^2 + (1+BP)y^2\}^3 + CR\{(1-CP)x^2 + (1+CP)y^2\}^4 + DR\{(1-DP)x^2 + (1+DP)y^2\}^5$$

$$S2: z(y) = \frac{CUI \cdot r^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2 r^2}} + Ar^4 + Br^6 + Cr^8 + Dr^{10}$$

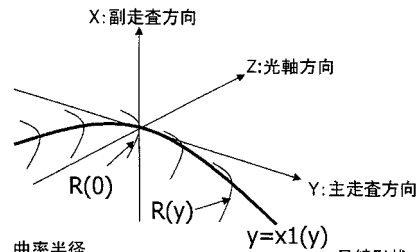
【 図 4 】



面形状 S3 … γトリック面
S4 … 母線湾曲+副走査方向曲率が主走査方向に沿って変化する面

$$S3: z(y) = \frac{CUI \cdot y^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2 y^2}} + Ay^4 + By^6 + Cy^8 + Dy^{10}$$

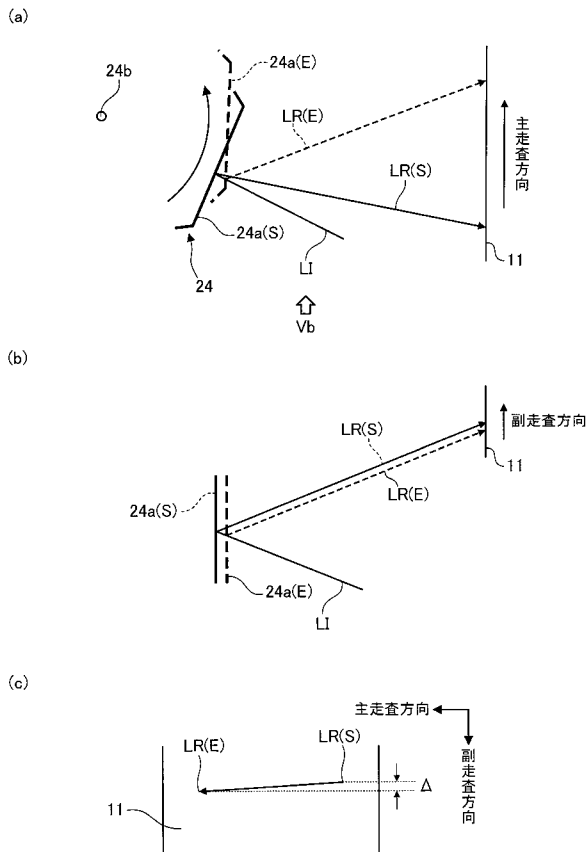
$$S4: (x - x_1(y))^2 + (z - R(y))^2 = R(y)^2$$



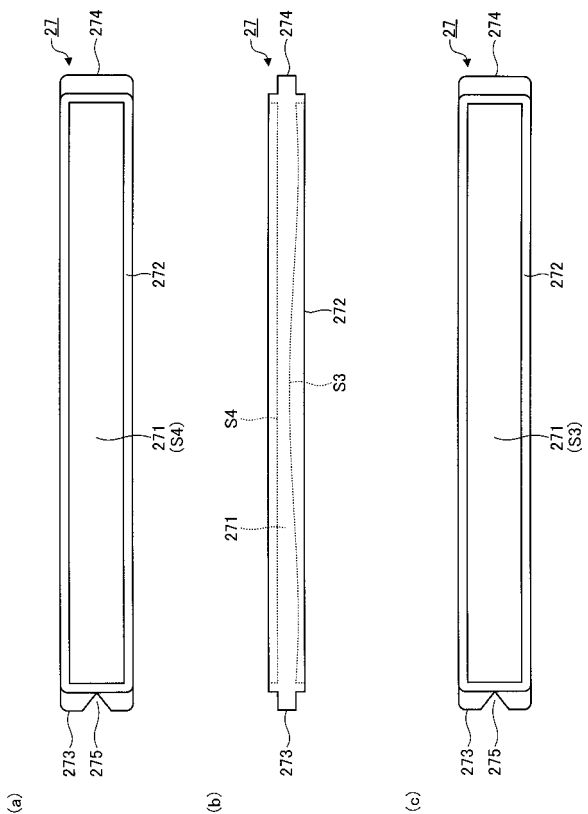
曲率半径 $R(y) = C_0 + \sum_{n=1}^{2n} B_{2n} y^{2n}$ $n=1,2,3,4,5$

母線形状 $x_1(y) = x_0 + \sum_{n=1}^{2n} A_{2n} y^{2n}$ $n=1,2,3,4,5$

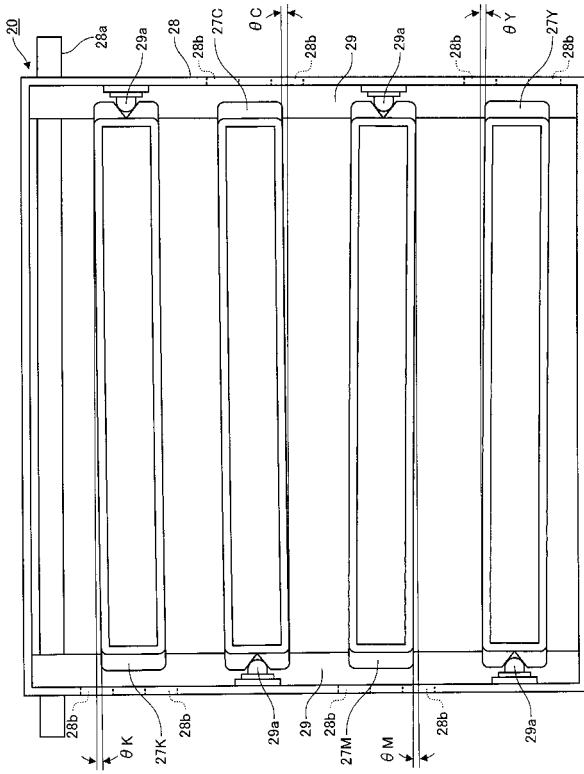
【 図 5 】



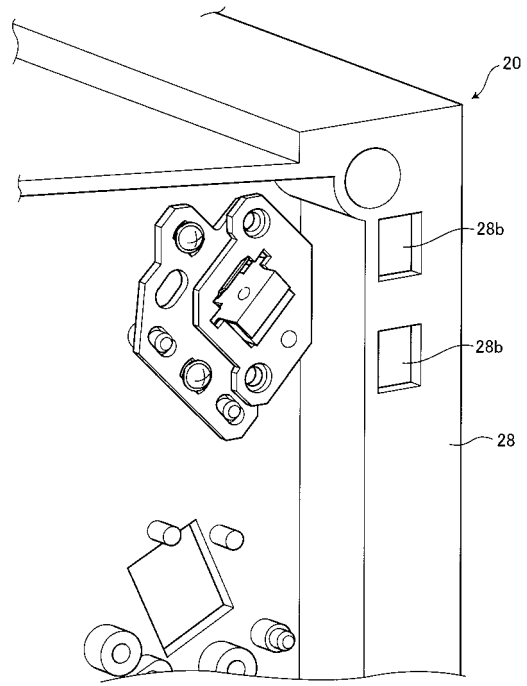
【 図 6 】



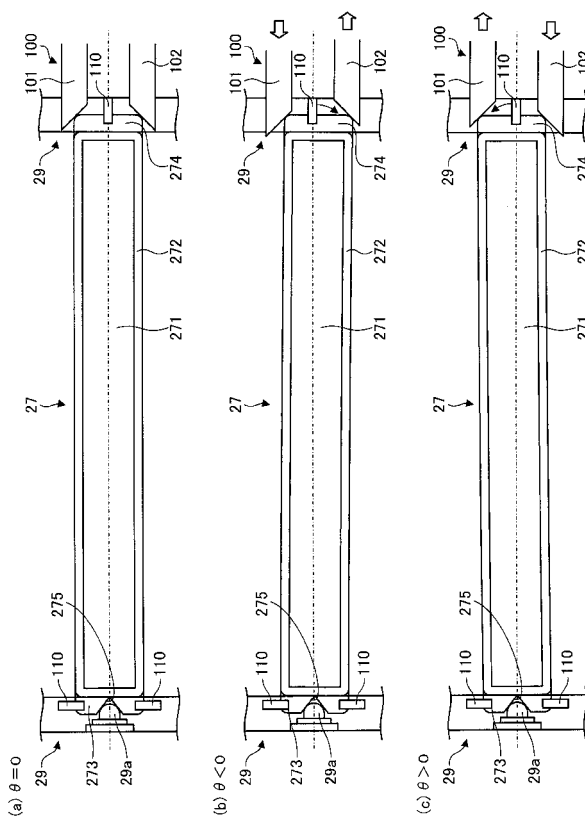
【図 7】



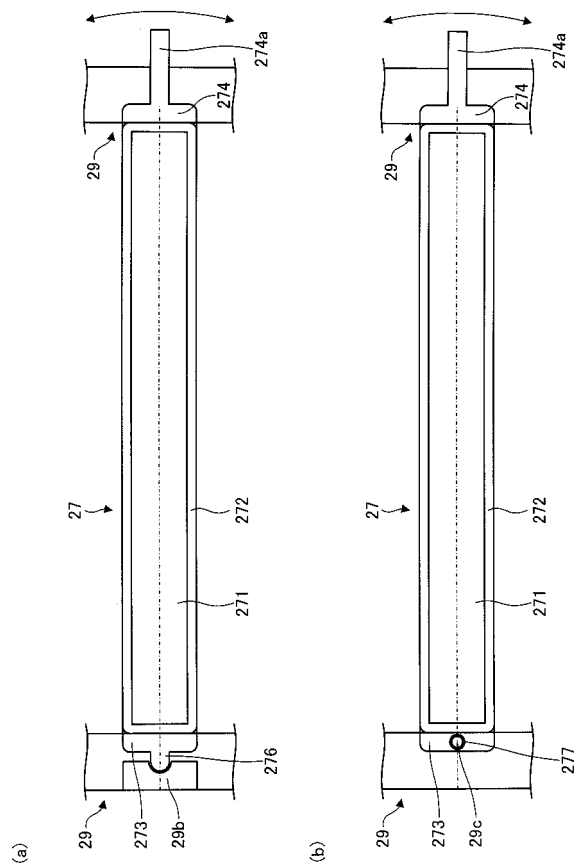
【図 8】



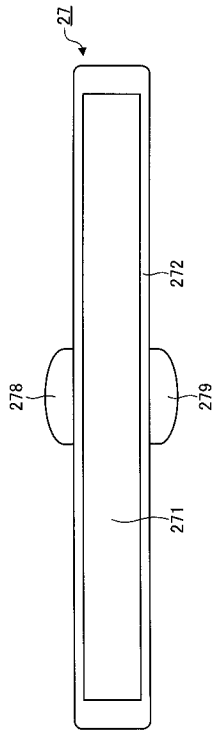
【図 9】



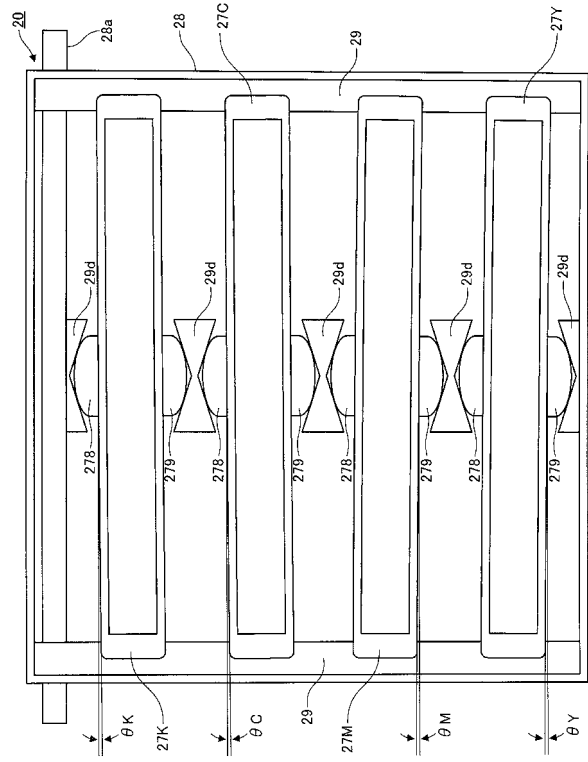
【図 10】



【 1 1 】



【 1 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 309916 (JP, A)
特開2003 - 215486 (JP, A)
特開2000 - 075232 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 26/10 - 26/12
B41J 2/435