(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3678039号
(P3678039)
(45)発行日　平成17年8月3日(2005.8.3)　(24)登録日　平成17年5月20日(2005.5.20)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G03G 21/08　G03G 21/00　342
G03G 15/01　G03G 15/01　M

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-25391
(22)出願日　平成11年2月2日(1999.2.2)
(65)公開番号　特開2000-221853(P2000-221853A)
(43)公開日　平成12年8月11日(2000.8.11)
審査請求日　平成15年3月20日(2003.3.20)

(73)特許権者　303000372
コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目６番１号
(74)代理人　100071168
弁理士　清水　久義
(74)代理人　100099885
弁理士　高田　健市
(74)代理人　100109911
弁理士　清水　義仁
(72)発明者　小原　耕治
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番１３号　大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

審査官　金田　理香

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

感光体の残留電荷を光除電するための単一光源と、

該光源からの光を照射位置へと導いて複数個の感光体に照射する導光板と、

前記光源からの光の一部を、前記導光板を介して受光する受光手段と、

該受光手段での受光量に応じて、前記光源の発光量を制御する光量制御手段とを備え、

前記導光板が、前記光源からの光が入射される導光板本体と、該導光板本体から分岐して前記導光板本体の光を前記各感光体へと導く分岐部とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項２】

前記光源からの光を各分岐部の方向へ反射させるために、前記複数個の感光体の並設方向に配置された前記導光板本体の分岐部と反対側の側面を、光源からみて近い側の感光体から遠い側の感光体に至る方向のテーパ面に形成した請求項２に記載の画像形成装置。

【請求項３】

前記導光板本体の分岐部対向部位に反射部を形成して、分岐部へと光反射されるようにした請求項１に記載の画像形成装置。

【請求項４】

前記導光板本体の分岐部対向部位以外の部分を祖面化して、光を分岐部へ拡散させるようにしたことを特徴とする請求項１に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、レーザービームプリンタや静電複写機などの画像形成装置に関し、とくに感光体の残留電荷除去用の光イレーサを改良した画像形成装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
この種の装置、例えば静電複写機では、一般に、回転ドラムの外周面に形成された感光体に静電潜像を形成した後、トナー粒子を感光体に付着させるトナー現像プロセス、用紙に感光体のトナーパターンを転写する転写プロセス、転写トナーパターンを定着させる定着プロセスを行う。その後、次回の画像形成に備えて、前記感光体の残留トナーを除去すると共に、感光体に対向配置された光イレーサにより感光体の表面に光を照射して残留電荷を除去する光除電が行われる。
【０００３】
この光イレーサとしては、従来、図４に示すように、基板１０３に、光源としての複数個の発光ダイオード（以下、ＬＥＤという）１０４や白熱球が感光体１０１の軸方向に沿って並設保持されてなるものが用いられていた。
【０００４】
しかしながら、この光イレーサ１０２は、個々のＬＥＤ１０４の性能のばらつきのために、感光体１０１に照射する光量も一定にはなりにくく、感光体１０１の全長に亘っての除電量を一定にできないという欠点があった。また、これを回避するため、フォトセンサ等の受光素子１０５で光量を検出することも提案されているが、各ＬＥＤ１０４の光量を個別に測定するのは、スペース等の問題で実際上困難であった。また、部品数が多くなることから、耐久性やコストの低減化にも限界があった。
【０００５】
このような問題を解決するため、特開昭６２－１２７７８６号公報に示されるように、光イレーサとして光ファイバを用いたものが提案されている。具体的には、図５に示すように、ランプなどの除電用の単一光源１０４を設け、この光源１０４から感光体１０１の所定部位に沿って光ファイバ２０１を配設する。光ファイバ２０１の感光体１０１と反対側の外周面には、光ファイバ２０１の長さ方向に沿って拡散部とその外側に反射部が設けられている。そして、光源１０４からの光Ｌを光ファイバ２０１の径方向に反射あるいは拡散させて、感光体１０１の所定部位に照射することにより、前記残留電荷を光除電するように構成したものである。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
ところが、上述のように、単一光源１０４からの光Ｌを光ファイバ２０１を介して感光体１０１へ照射する構成では、光ファイバが比較的高価につくことから部品コストが高くなりすぎるうえ、光ファイバ２０１そのままでは光Ｌを所定部位へと分岐等させることができないため、光源１０４の光Ｌを所定部位へと導くことに対しての自由度に欠けるという欠点があった。
【０００７】
このため、特に、タンデム方式のフルカラー複写機のように、複数の感光体１０１を有する画像形成装置において、単一光源からの光を光ファイバ２０１で各感光体へと導くことは困難であった。
【０００８】
この発明は、上記の技術的背景に鑑みてなされたものであって、単一光源からの光を簡単に分岐等させて、感光体の残留電荷をむらなく除去することができ、しかも照射光量を残留電荷の光除電に必要な一定値に制御することができる画像形成装置を提供することを課題とする。
【０００９】
【課題を解決するための手段】

前記課題は、感光体の残留電荷を光除電するための単一光源と、該光源からの光を照射位置へと導いて複数個の感光体に照射する導光板と、前記光源からの光の一部を、前記導光板を介して受光する受光手段と、該受光手段での受光量に応じて、前記光源の発光量を制御する光量制御手段とを備え、前記導光板が、前記光源からの光が入射される導光板本体と、該導光板本体から分岐して前記導光板本体の光を前記各感光体へと導く分岐部とを備えたことを特徴とする画像形成装置によって解決される。

【００１０】

この画像形成装置によれば、単一光源からの光は導光板の一端から入射した後、導光板の内部を導かれて導光板の所定部位から感光体に照射され、これにより感光体の残留電荷が光除電される。このような導光板は、光を簡単に分岐や屈折等させることができるから、光源からの光を照射位置まで導くことに対する自由度が増大する。

【００１１】

また、光量制御手段は、受光手段で受光した光量に応じて、前記光源の発光量を、前記残留電荷の光除電に必要な一定値に制御する。

【００１２】

また、感光体が複数個ある画像形成装置に適用し、前記導光板が、前記光源からの光が入射される導光板本体と、該導光板本体から分岐して前記導光板本体の光を前記各感光体へと導く分岐部とを備えている構成であるから、単一光源からの光は、導光板本体と分岐部により照射位置へと導かれ、このため単一光源によって複数個の感光体の光除電が可能となる。さらには、光源からの光を各分岐部の方向へ反射させるために、複数個の感光体の並設方向に配置された導光板本体の分岐部と反対側の側面を、光源からみて近い側の感光体から遠い側の感光体に至る方向のテーパ面に形成したり、導光板本体の分岐部対向部位に反射部を形成して、分岐部へと光反射されるようにしたり、導光板本体の分岐部対向部位以外の部分を祖面化して、光を分岐部へ拡散させるようにするとよい。

【００１３】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【００１４】

図１は、この発明の画像形成装置の一例であるフルカラー複写機を示す概略構成図である。

【００１５】

図１において、複写機Ａは、用紙Ｍの送給方向（矢印Ｘ方向）へ沿って並設された４個の画像形成部Ｂを有している。各画像形成部Ｂは、軸方向を用紙Ｍの送給方向と直交する方向に向けた状態で配置された回転ドラム１と、回転ドラム１の外周面に被覆・形成された感光体２と、この感光体２の回転周りに配設された帯電器３、印字ヘッド４、現像器５、転写器６、クリーナ７を備えている。また、図１に示す８は光イレーサである。

【００１６】

前記各画像形成部Ｂは、それぞれ、Ｋ（ブラック）、Ｍ（マゼンタ）、Ｃ（シアン）、Ｙ（イエロー）の作像工程を行うものであり、各回転ドラム１の感光体２には、画像情報の記録に先立って、前記帯電器３によりプラス電荷が帯電される。帯電状態の感光体２には、前記印字ヘッド４により所定の画像データに対応する露光が施され、画像データに対応する電荷パターンが潜像として形成される。

【００１７】

前記現像器５は、この電荷パターンに対応して所定のトナー粒子を付着させ、トナーパターンを形成する。このトナーパターンは、前記転写器６により用紙Ｍに転写され、加熱定着される。転写後、感光体２の残留トナーはクリーナ７により除去される。さらに、転写後の感光体２の残留電荷は、光イレーサ８により除電される。これらのプロセスは、前記回転ドラム１の回転に伴って連続的に行われる。

【００１８】

前記光イレーサ８は導光板８１と、感光体２の残留電荷を光除電するための単一の光源、

たとえばＬＥＤ８２と、このＬＥＤ８２の光を導光板８１を介して受光する受光手段、たとえばフォトダイオード（以下、ＰＤという）８３と、このＰＤ８３の出力を受けて、前記ＬＥＤ８２の発光量を制御する光量制御部８４を備えている。

【００１９】

前記導光板８１は、前記画像形成部Ｂの上方位置において、画像形成部Ｂの並設方向に配置された、断面が回転ドラム１の軸方向に長い長方形状の導光板本体８１１と、この導光板本体８１１の画像形成部Ｂ側の面８１１ｃから分岐するとともに、先端面がクリーナ７と帯電器３の間の位置において感光体２に対向配置された分岐部８１２とからなる。分岐部８１２は、回転ドラム１における感光体２の長さをカバーする長さの断面長方形状に形成されている。

【００２０】

前記ＬＥＤ８２は、導光板本体８１１の長さ方向の一端面８１１ａに近接配置され、前記ＰＤ８３は、導光板本体８１１の長さ方向の他端面８１１ｂに近接配置されている。そして、導光板本体８１１の長さ方向の一端面８１１ａから入射した前記ＬＥＤ８２からの光Ｌは、その一部が各分岐部８１２に分岐するとともに、一部は導光板本体８１１を直進して導光板本体８１１の他端面８１１ｂから放射され、ＰＤ８３によって受光される。

【００２１】

前記各分岐部８１２に分岐した光Ｌ１～Ｌ４は、各分岐部８１２を長さ方向に沿って伝達されたのち、分岐部８１２の先端面から該先端面に対応する長さ、幅の光束にて各感光体２へと照射され、これにより各感光体２の光除電が行われる。

【００２２】

なお、各分岐部８１２への光の分岐は、ＬＥＤ８２からの光Ｌを各分岐部８１２へと反射あるいは屈折等させるための反射部や屈折部を、導光板４１の所定位置に設けること等により行えばよい。例えば、ＬＥＤ８２からの光Ｌを各分岐部８１２の方向へ反射させるために、導光板本体８１１の分岐部８１２と反対側の側面（図１の上側の面）８１１ｄを、一端面８１１ａから他端面８１１ｂに至るに従って導光板本体８１１の厚み（高さ）が連続的に小さくなるように傾斜したテーパ面に形成しても良い。さらに、導光板本体８１１の前記側面８１１ｄの全面あるいは分岐部対向部位に、反射テープの貼着やアルミニウム蒸着などによる反射部を形成して、分岐部８１２へと光Ｌが効率良く反射されるようにしたり、側面８１１ｄの分岐部対向部位以外の部分を粗面化して、光を分岐部８１２へと拡散させたりしても良い。その他、必要に応じて、導光板本体８１１の一端面８１１ａからの入射光Ｌを、効率よく分岐部８１２へと分岐させるための措置を講ずればよい。

【００２３】

前記ＰＤ８３は、前述したとおり、導光板本体８１１を長さ方向に直進するＬＥＤ８２からの光Ｌの一部を受光するが、ＬＥＤ８２が単一光源であることから、分岐部８１２への分岐光Ｌ１～Ｌ４の光量と、ＰＤ８３によって受光される光の光量Ｌｐとは、比例関係にある。たとえば、Ｌ１の照射光量が５０％低下すれば、Ｌｐの光量も５０％低下する。したがって、ＰＤ８３の出力を検出することで、前記した感光体２に対する照射光Ｌ１～Ｌ４の光量を除電に必要な一定値に制御することが可能となる。

【００２４】

前記光量制御部８４は、前記ＰＤ８３の出力を電圧に変換するための電圧変換回路８５と、この電圧変換回路８５の出力を受領してＡ／Ｄ変換するとともに、基準値と比較してＬＥＤ８２の発光量を調整するための信号を出力するマイクロコンピュータ８６と、このマイクロコンピュータ８６の出力から前記ＬＥＤ８２の発光量を調整するＬＥＤ発光量調整回路８７とを備えている。

【００２５】

前記マイクロコンピュータ８６は、一つのアナログ入力ポートＡＤと、二つのデジタル出力ポートＤＡ１，ＤＡ２を有し、各デジタル出力ポートＤＡ１，ＤＡ２は、それぞれ８ビット（０から２５５までの２５６段階で可変）に設定されている。これら二つのデジタル出力ポートＤＡ１，ＤＡ２出力の値の総和（０～５１０）を前記ＬＥＤ８２の発光量調整

用に使用し、前記ＰＤ８３からの出力値をＬＥＤ８２の発光量基準値との比較判定用に使用している。

【００２６】

つぎに、前記光量制御部８４の動作を図２のフローチャートで説明する。

【００２７】

図２および以下の説明では、ステップをＳで示す。なお、以下の説明において、前記ＬＥＤ８２の発光量を増大させることをパワーアップと称している。

【００２８】

図２において、まず、Ｓ３１で、マイクロコンピュータ８６は、前記ＬＥＤ８２のパワーアップのリクエストがセットされているか否かを判別する。

【００２９】

パワーアップのリクエストがセットされていなければ（Ｓ３１にてＮＯ）、Ｓ３３で、ＰＤ８３の出力を検出する。ＬＥＤ８２のパワーアップのリクエストがセットされていれば（Ｓ３１にてＹＥＳ）、Ｓ３２で、前記マイクロコンピュータ８６の一方の出力ポートＤＡ１の値（０～２５５）がＦＦつまり上限値（２５５）になっているか否かを判別する。

【００３０】

Ｓ３２で、マイクロコンピュータ８６の出力ポートＤＡ１の値が上限値（２５５）であると（Ｓ３２にてＹＥＳ）、出力ポートＤＡ１の値を増やすことはできないので、マイクロコンピュータ８６はＳ３４で、他方の出力ポートＤＡ２の値（０～２５５）に１（制御の最小単位量である１段階）を加算し、これを出力ポートＤＡ２の設定値としたのち、Ｓ３５で、出力ポートＤＡ２の値が０であるか否かを判別する。前記Ｓ３４で１を加算したにもかかわらず、前記出力ポートＤＡ２の値が０である場合には（Ｓ３５にてＹＥＳ）、Ｓ３６で、ＬＥＤ８２が異常であるとみなし、該ＬＥＤ８２の異常処理が行われ、本ルーチンは終了する。前記出力ポートＤＡ２の値が０でなければ（Ｓ３５にてＮＯ）、Ｓ３３に進む。

【００３１】

また、Ｓ３２の判別の結果、前記出力ポートＤＡ１の値が上限値（２５５）でなければ（Ｓ３２がＮＯ）、この出力ポートＤＡ１の値に余裕があるので、Ｓ３７で、出力ポートＤＡ１の値に１を加算し、これを出力ポートＤＡ１の設定値としたのち、Ｓ３３に進む。

【００３２】

マイクロコンピュータ８６は、Ｓ３３でＰＤ８３の出力を検出したのち、Ｓ３８で、ＰＤ８３の出力値が基準値以上か否か、つまりＬＥＤ８２のパワーが基準値以上か否かを判別する。ＬＥＤ８２のパワーが基準値以上であれば（Ｓ３８にてＹＥＳ）、Ｓ３９で、前記ＬＥＤ８２のパワーアップのリクエストをクリアしたのち、Ｓ４０で、前記出力ポートＤＡ２の値が０であるか否かを判別する。つまり、前記ＤＡ１，ＤＡ２出力の値の総和がＤＡ１の上限値の値（２５５）を越えているか否かを判別する。

【００３３】

前記出力ポートＤＡ２の値が０であると（Ｓ４０にてＮＯ）、前記出力ポートＤＡ１の値が上限値を越えておらず、この出力ポートＤＡ１の値の操作でＬＥＤ８２のパワー減少制御ができるので、Ｓ４１で、前記出力ポートＤＡ１の値から１を減算し、これを出力ポートＤＡ１の設定値とする。次いで、Ｓ４３で、前記出力ポートＤＡ１の値が０であるか否かを判別する。該出力ポートＤＡ１の値が０である場合には（Ｓ４３にてＹＥＳ）、前記ＬＥＤ８２の異常とみなされ、Ｓ３６のＬＥＤ異常処理に進む。逆に、前記出力ポートＤＡ１の値が０でなければ（Ｓ４３にてＮＯ）、正常であると判断し終了する。

【００３４】

一方、Ｓ４０での判断の結果、前記出力ポートＤＡ２の値が０でない場合は（Ｓ４０にてＮＯ）、前記出力ポートＤＡ１の値が上限値（２５５）になっており、出力ポートＤＡ２の値を操作してのパワー減少制御が必要であることを意味するので、Ｓ４２で、前記出力ポートＤＡ２の値から１を減算し、これを出力ポートＤＡ２の設定値にして終了する。

【００３５】

一方、Ｓ３８での判断の結果、ＬＥＤ８２のパワーが基準値未満である場合には（Ｓ３８にてＮＯ）、Ｓ４４で、前記ＬＥＤ８２のパワーアップのリクエストをセットして終了し、再び本制御ルーチンが繰り返される。そして、やがては前記ＬＥＤ８２の発光量（ＰＤ８３の検出出力量）が基準値以上になるとともに、基準値以上になったことが判別されると、ＬＥＤ８２の発光量のパワーアップリクエストをクリアして、マイクロコンピュータ８６における出力ポートＤＡ１，ＤＡ２の総和が基準値よりも１だけ低い値に設定される。

【００３６】

このように、どの状態からＬＥＤ８２の光量自動制御を開始しても、マイクロコンピュータ８６における出力ポートＤＡ１，ＤＡ２の総和が基準値よりも１だけ低い値に設定され、この結果、発光量が一定、つまり、前記感光体２への照射量Ｌ１、・・・Ｌ４が残留電荷の光除電に必要な一定値に制御されることになる。

【００３７】

図１及び図２に示した実施形態では、本発明を、複数個の画像形成部Ｂを有するフルカラー複写機Ａに適用した場合を示したが、図３に示すように、画像形成部（感光体）Ｂが１個の画像形成装置に本発明を適用しても良い。

【００３８】

即ち、図３において、１は回転ドラム、２は回転ドラム１の周面に被覆された感光体、８は光イレーサである。この光イレーサ８は、回転ドラム１の長さ方向に沿って伸びる導光板８１と、導光板８１の長さ方向の一端面８１ａに近接配置された単一光源としてのＬＥＤ８２と、導光板８１の長さ方向の他端面８１ｂに近接配置された受光手段としてのＰＤ８３と、ＰＤ８３の出力を受領してＬＥＤ８２の光量を制御する光量制御部８４とを備えている。

【００３９】

前記導光板８１は、アクリル樹脂によって感光体２の長さに対応する長さに形成されるとともに、その断面積は感光体２の径方向に長い長方形状に形成されており、感光体２側の一側面（図３の下面）８１ｃを感光体２に対向させて配置されている。また、導光板８１における感光体２と反対側の側面８１ｄは、前記ＬＥＤ８２から入射してきた光を感光体２側へと反射させて、感光体２を照射するための光Ｌ１、・・・Ｌｎを形成するために、長さ方向の一端面８１ａから他端面８１ｂに至るに従って、導光板８１の断面形状の長さが連続的に短くなるように傾斜したテーパ面に形成されている。かつまた、要すれば、このテーパ面８１ｄをアルミニウム蒸着、反射テープの貼着等の手段により反射面に形成しても良い。

【００４０】

なお、前記ＬＥＤ８２、ＰＤ８３、光量制御部２４の構成及び動作は図１，２に示した実施形態と同じである。

【００４１】

図３に示した実施形態では、ＬＥＤ８２から導光板８１の長さ方向の一端から入射した光Ｌは、テーパ面である導光板８１の上側の側面８１ｄによって回転ドラム１側へと反射し、光Ｌ１、・・・Ｌｎとなって導光板８１の感光体側の側面８１ｃから回転ドラム１の感光体２へ照射される。また、ＬＥＤ８２からの光Ｌの一部は導光板８１をそのまま直進してＰＤ８３へと至り、受光される。そして、光量制御部８４はＰＤ８３による受光量に応じて、図１，２に示した実施形態と同様にして、ＬＥＤ８２の発光量が一定になるように制御する。こうして、感光体２への照射光量は一定になり、安定した除電が行われる。

【００４２】

以上示した実施形態では、光量制御手段２４におけるマイクロコンピュータ８６が、二つの８ビットのデジタル出力ポートＤＡ１，ＤＡ２を有するもので説明したが、このビット数や２系統の出力を有するものに限定されることはない。

【００４３】

【発明の効果】

この発明は、上述したように、光を簡単に分岐や屈折等させることができる導光板を用いて、光源からの光を照射位置まで導き、感光体へと照射するから、光ファイバを用いる場合に比べて、照射位置まで光を導くことに対する設計自由度を増大することができる。また、導光板は光ファイバに比べてコスト的にも安価であるから、経済的にも有利である。

【００４４】

また、光量制御手段を用いて、受光手段で受光した光量に応じ、前記光源の発光量を、前記残留電荷の光除電に必要な一定値に制御できるから、残留電荷の除去に必要な光量で安定した光除電を行うことができる。

【００４５】

また、請求項２に記載の発明によれば、単一光源からの光を、導光板の本体と分岐部により照射位置へと導くことができるから、単一光源によって複数個の感光体の光除電を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の一実施形態に係る画像形成装置が適用された複写機の要部を示す概略構成図である。

【図２】図１の複写機の光イレーサにおける光量制御手段の動作を示すフローチャートである。

【図３】この発明の他の実施形態に係る複写機の要部を示す概略構成図である。

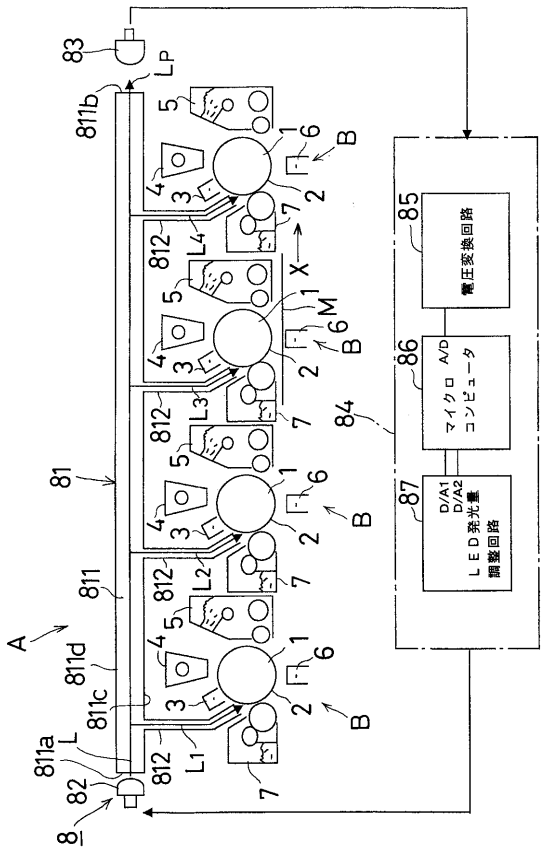
【図４】従来の画像形成装置の光イレーサの構成を示す斜視図である。

【図５】従来の別の画像形成装置の光イレーサの構成を示す斜視図である。

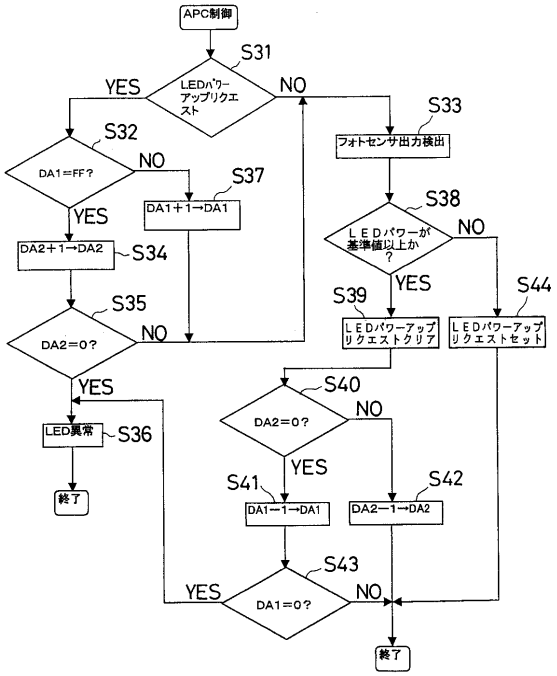
【符号の説明】

Ａ・・・・・・・・・・画像形成装置
Ｂ・・・・・・・・・・画像形成部
２・・・・・・・・・・感光体
８・・・・・・・・・・光イレーサ
８１・・・・・・・・・導光板
８１１・・・・・・・・導光板本体
８１２・・・・・・・・分岐部
８２・・・・・・・・・ＬＥＤ（単一光源）
８３・・・・・・・・・フォトダイオード（受光手段）
８４・・・・・・・・・光量制御部（光量制御手段）
Ｌ・・・・・・・・・・光源からの光
Ｌ１～Ｌｎ・・・・・照射光

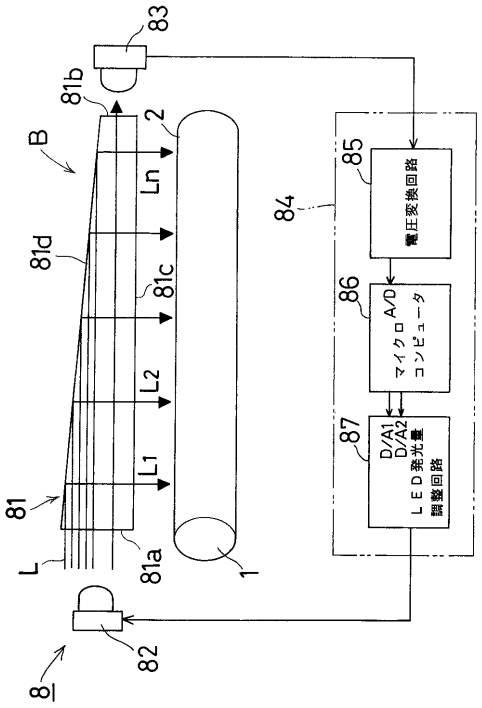
【図１】


83
LP
811b
812
L4
L3
L2
L1
81
811
811d
811c
811a
L
82
8
A
B
X
M
85
電圧変換回路
86
マイクロ A/D コンピュータ
87
D/A1 D/A2 LED発光量 調整回路
84

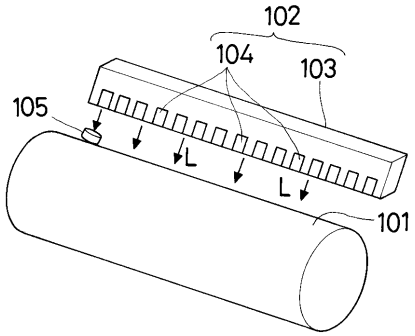
【図２】


APC制御
S31
LEDパワーアップリクエスト
YES
NO
S32
DA1=FF?
S33
フォトセンサ出力検出
S34
DA2+1→DA2
S35
DA2=0?
S36
LED異常
終了
S37
DA1+1→DA1
S38
LEDパワーが基準値以上か?
S39
LEDパワーアップリクエストクリア
S40
DA2=0?
S41
DA1−1→DA1
S42
DA2−1→DA2
S43
DA1=0?
S44
LEDパワーアップリクエストセット

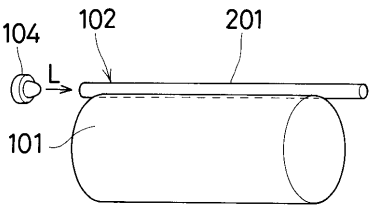
【図３】


83
81b
2
B
Ln
81d
81c
L2
L1
81
L
81a
1
82
8
84
85
電圧変換回路
86
マイクロ A/D コンピュータ
87
D/A1 D/A2 LED発光量 調整回路

【図４】


102
104
103
105
L
L
101

【図５】


104
L
102
201
101

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－００６４４９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５５－０３５５８４（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６２－１２７７８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２９５００２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－００８８３３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03G 21/08
G03G 15/01
G03G 15/04 111
G03B 27/54
H04N 1/04 101