

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感光体と、

複数の光源と、

前記複数の光源から出射された光ビームを偏向する偏向器と、

前記偏向器で偏向された光ビームを検知する光センサと、

前記偏向器で偏向された光ビームを前記感光体上に結像する光学系と、

制御部と、を備え、

前記複数の光源から出射された複数の光ビームによって、前記感光体上に副走査方向に所定ピッチでずれた複数の走査線を同時に形成可能な画像形成装置であって、

10

前記制御部は、

前記偏向器の駆動を開始した後、前記光源からの光ビームを最初に光センサで検知させるときに、前記感光体上の露光スポットの主走査方向のピッチおよび副走査方向のピッチが、前記所定ピッチよりも大きくなるように前記複数の光源を所定パターンで点灯することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記複数の光源を前記所定パターンで点灯させることで前記光センサに入射される光の光量は、1つの光源を連続点灯させることで前記光センサに入射される光の光量以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

20

前記複数の光源を前記所定パターンで点灯するときには、前記感光体上における、第 1 露光スポットと、前記第 1 露光スポットに対して主走査方向または副走査方向にずれた第 2 露光スポットとの関係は、前記第 1 露光スポットの中心から前記第 2 露光スポットの中心までの距離が、前記所定ピッチの 2 倍以上であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記複数の光源を前記所定パターンで点灯するときには、前記感光体上における、第 1 露光スポットと、前記第 1 露光スポットに対して主走査方向および副走査方向にずれた第 3 露光スポットとの関係は、前記第 1 露光スポットの中心から前記第 3 露光スポットの中心までの距離が、前記所定ピッチの 2 倍よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 5】

前記複数の光源を前記所定パターンで点灯するときには、前記感光体上における、第 1 露光スポットと、前記第 1 露光スポットに対して主走査方向または副走査方向にずれた第 2 露光スポットとの関係は、前記第 1 露光スポットの中心から前記第 2 露光スポットの中心までの距離が、前記露光スポットのスポット径よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記制御部は、

前記偏向器の駆動を開始した後、前記光源からの光ビームを最初に光センサで検知させるときに、

40

前記複数の光源を前記所定パターンで点灯する処理を、前記偏向器の 1 面分の走査時間以上実行することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記制御部は、

前記光センサが最初に光ビームを検知した後、前記光源を消灯し、前記光源の消灯から第 1 時間の経過後に、前記複数の光源を前記所定パターンで点灯させることで、前記光ビームを前記光センサに入射させることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

50

【請求項 8】

前記制御部は、

印刷制御において、前記複数の光源のうち 1 つの光源を連続点灯させることで、前記光ビームを前記光センサに入射させることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記制御部は、

前記光センサが最初に光ビームを検知した後、印刷制御の前において、前記複数の光源を順次連続点灯させることで、前記光センサに各光源の光ビームを順次入射させることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に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、感光体を露光する露光装置を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、露光装置として、光源と、光源からの光ビームを偏向する偏向器と、偏向器で偏向された光ビームを検知する光センサと、を備えるものが知られている（特許文献 1 参照）。この技術では、光センサで光ビームを検知したタイミングに基づいて、感光体に対する光ビームの書き出し位置を決定している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2016-071106 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、偏向器の駆動を開始してから最初に光ビームを光センサで検知するときには、光センサの場所に対応する光ビームの発光タイミングが分からないため、感光体の画像形成範囲を含む領域に対して光ビームを出射する必要がある。この際、光ビームが照射された感光体の画像形成範囲に不必要な静電潜像が形成され、この静電潜像に現像剤が付着するおそれがある。

30

【0005】

そこで、本発明は、偏向器の駆動を開始してから最初に光ビームを光センサで検知するときにおいて、感光体に現像剤が付着するのを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明に係る画像形成装置は、感光体と、複数の光源と、前記複数の光源から出射された光ビームを偏向する偏向器と、前記偏向器で偏向された光ビームを検知する光センサと、前記偏向器で偏向された光ビームを前記感光体上に結像する光学系と、制御部と、を備える。

40

前記画像形成装置は、前記複数の光源から出射された複数の光ビームによって、前記感光体上に副走査方向に所定ピッチでずれた複数の走査線を同時に形成可能である。

前記制御部は、前記偏向器の駆動を開始した後、前記光源からの光ビームを最初に光センサで検知させるときに、前記感光体上の露光スポットの主走査方向のピッチおよび副走査方向のピッチが、前記所定ピッチよりも大きくなるように前記複数の光源を所定パターンで点灯する。

【0007】

この構成によれば、偏向器の駆動を開始してから最初に光ビームを光センサで検知するとき、感光体上において露光スポットが分散されるので、感光体へのトナー付着を抑制

50

することができる。

【0008】

また、前記複数の光源を前記所定パターンで点灯させることで前記光センサに入射される光の光量は、1つの光源を連続点灯させることで前記光センサに入射される光の光量以上であってもよい。

【0009】

これによれば、連続点灯した場合と同等以上の光量を光センサに入射させることができるので、検知精度を保つことができる。

【0010】

また、前記複数の光源を前記所定パターンで点灯するときには、前記感光体上における、第1露光スポットと、前記第1露光スポットに対して主走査方向または副走査方向にずれた第2露光スポットとの関係は、前記第1露光スポットの中心から前記第2露光スポットの中心までの距離が、前記所定ピッチの2倍以上であってもよい。

10

【0011】

これによれば、複数の露光スポットによって形成される複数の画素を、主走査方向および副走査方向で離して配置することができるので、感光体へのトナー付着をより抑制することができる。

【0012】

また、前記複数の光源を前記所定パターンで点灯するときには、前記感光体上における、第1露光スポットと、前記第1露光スポットに対して主走査方向および副走査方向にずれた第3露光スポットとの関係は、前記第1露光スポットの中心から前記第3露光スポットの中心までの距離が、前記所定ピッチの2倍よりも大きくてもよい。

20

【0013】

これによれば、複数の画素を、副走査方向や主走査方向に対して斜めとなる方向にも離すことができるので、感光体へのトナー付着をより抑制することができる。

【0014】

また、前記複数の光源を前記所定パターンで点灯するときには、前記感光体上における、第1露光スポットと、前記第1露光スポットに対して主走査方向または副走査方向にずれた第2露光スポットとの関係は、前記第1露光スポットの中心から前記第2露光スポットの中心までの距離が、前記露光スポットのスポット径よりも大きくてもよい。

30

【0015】

これによれば、露光スポットが重ならないので、露光スポット同士が重なることによって露光エネルギーが強め合う部分がなくなり、トナー付着をより抑制することができる。

【0016】

また、前記制御部は、前記偏向器の駆動を開始した後、前記光源からの光ビームを最初に光センサで検知させるときに、前記複数の光源を前記所定パターンで点灯する処理を、前記偏向器の1面分の走査時間以上実行してもよい。

【0017】

これによれば、光ビームを光センサに必ず入射させることができる。

【0018】

また、前記制御部は、前記光センサが最初に光ビームを検知した後、前記光源を消灯し、前記光源の消灯から第1時間の経過後に、前記複数の光源を前記所定パターンで点灯させることで、前記光ビームを前記光センサに入射させてもよい。

40

【0019】

これによれば、光センサで光ビームを検知した後は、光源を第1時間の間消灯するので、感光体が無駄に露光するのを抑制することができる。

【0020】

また、前記制御部は、印刷制御において、前記複数の光源のうち1つの光源を連続点灯させることで、前記光ビームを前記光センサに入射させてもよい。

【0021】

50

これによれば、印刷制御では、所定の１つの光源のみを制御すればよいので、制御を簡易化することができる。

【００２２】

また、前記制御部は、前記光センサが最初に光ビームを検知した後、印刷制御の前において、前記複数の光源を順次連続点灯させることで、前記光センサに各光源の光ビームを順次入射させてもよい。

【００２３】

これによれば、各光源に異常がないかを判定することができる。

【発明の効果】

【００２４】

本発明によれば、偏向器の駆動を開始してから最初に光ビームを光センサで検知するときにおいて、感光体に現像剤が付着するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明の一実施形態に係るレーザプリンタの断面図である。

【図２】光走査装置の斜視図である。

【図３】半導体レーザの斜視図（ａ）と、半導体レーザの正面図（ｂ）と、各光源を示す拡大図（ｃ）である。

【図４】各光源の間隔や各光源と光センサの受光面との関係を示す図である。

【図５】各光源を所定パターンで点灯したときにおいて、被走査面に形成される画素を示す図（ａ）と、光センサの受光面に入力される光ビーム（露光スポット）の配置を示す図（ｂ）である。

【図６】１つの光源を連続点灯したときにおいて、被走査面に形成される画素を示す図（ａ）と、光センサの受光面に入力される光ビーム（露光スポット）の配置を示す図（ｂ）である。

【図７】制御部の動作の一部を示すフローチャートである。

【図８】制御部の残りの動作を示すフローチャートである。

【図９】所定パターンの変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

次に、一実施形態に係る画像形成装置について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。以下の説明では、まず、画像形成装置の一例としてのレーザプリンタの全体構成について簡単に説明した後、光走査装置の詳細な構成について説明する。

【００２７】

図１に示すように、レーザプリンタＬＰは、本体筐体１２０内に、シートＰを供給するためのフィーダ部１３０と、シートＰに画像を形成するための画像形成部１４０と、制御部１００と、を備えている。

【００２８】

フィーダ部１３０は、シートトレイ１３１と、搬送機構１３２とを備えている。シートトレイ１３１は、本体筐体１２０の下部に着脱可能となっている。搬送機構１３２は、シートトレイ１３１内のシートＰを後述する転写ローラ１８３に向けて搬送する。画像形成部１４０は、光走査装置１と、プロセスユニット１６０と、定着装置１７０とを備えている。

【００２９】

光走査装置１は、本体筐体１２０内の上部に設けられ、レーザビームによって後述する感光体１８１の表面（被走査面）を走査する。光走査装置１の詳細な構成については、後述する。

【００３０】

プロセスユニット１６０は、感光体１８１と、帯電器１８２と、転写ローラ１８３と、プロセスカートリッジＰＣとを備えている。プロセスカートリッジＰＣは、本体筐体１２

10

20

30

40

50

0の前壁に回動可能に設けられたフロントカバー123で開閉される開口122を通して、本体筐体120に着脱可能となっている。

【0031】

プロセスカートリッジPCは、現像カートリッジ151と、トナーカートリッジ152とを備えている。現像カートリッジ151は、現像ローラ153と、供給ローラ154とを備えている。トナーカートリッジ152内には、トナー（現像剤）が収容されている。そして、トナーカートリッジ152は、現像カートリッジ151に着脱可能となっている。

【0032】

供給ローラ154は、プロセスカートリッジPC内のトナーを現像ローラ153に供給するローラである。現像ローラ153は、供給ローラ154から供給されたトナーを、感光体181に形成される静電潜像に対して供給するローラである。

【0033】

プロセスユニット160では、回転する感光体181の表面が、帯電器182により一様に帯電された後、光走査装置1からのレーザビームの高速走査により露光される。これにより、感光体181の表面に画像データに基づく静電潜像が形成される。

【0034】

次いで、プロセスカートリッジPC内のトナーが感光体181の静電潜像に供給されて、感光体181の表面上にトナー像が形成される。その後、感光体181と転写ローラ183の間でシートPが搬送されることで、感光体181の表面に担持されているトナー像がシートP上に転写される。

【0035】

定着装置170は、加熱ローラ171と、加熱ローラ171に押圧される加圧ローラ172とを備えている。そして、この定着装置170では、シートP上に転写されたトナーを、シートPが加熱ローラ171と加圧ローラ172との間を通過する間に熱定着している。

【0036】

定着装置170で熱定着されたシートPは、定着装置170の下流側に配設される排出ローラERに搬送され、この排出ローラERから排出トレイ121上に送り出される。

【0037】

図2および図3に示すように、光走査装置1は、樹脂製のフレームFと、半導体レーザ20、開口絞りプレート30、カップリングレンズ40、偏向器50、走査レンズ60、折り返しミラー70、光センサ80、集光レンズ90などの光学部品や、回路基板などを備える。ここで、偏向器50は、入射した光ビームを等角速度で偏向するポリゴンミラーである。また、走査レンズ60は、偏向器50で偏向された光ビームを感光体181上に結像するf θ 特性を有するレンズである。

【0038】

半導体レーザ20は、複数、具体的には、4つのレーザ光を出射する素子である。

【0039】

図2に示すように、開口絞りプレート30は、半導体レーザ20からのレーザ光の主走査方向、および副走査方向の大きさを規定する開口A2を有する部材である。開口絞りプレート30は、略矩形の金属板を直角に折り曲げた形状を有している。

【0040】

カップリングレンズ40は、半導体レーザ20と偏向器50の間に設けられ、半導体レーザ20から出射され、開口絞りプレート30の開口A2を通過した光を光ビームに変換し、後述する偏向器50の反射面Rの近傍で主走査方向（偏向器50により偏向される方向）に直交する副走査方向に結像させるレンズである。

【0041】

偏向器50は、4つの反射面Rを有する。偏向器50は、4つの光源21A～21D（図3（c）参照）から出射された光ビームを偏向する。

10

20

30

40

50

【0042】

走査レンズ60は、長尺状に形成され、偏向器50で偏向された光ビームを被走査面上に点状に結像させ、かつ、偏向器50の反射面Rの面倒れを補正している。また、走査レンズ60は、偏向器50により等角速度で偏向された光ビームを、被走査面上に等速で走査するような $f\theta$ 特性を有している。

【0043】

折り返しミラー70は、光ビームを反射する反射鏡であり、たとえば、ガラス板の表面にアルミニウムなどの反射率が高い材料を蒸着することにより形成されている。折り返しミラー70は、長尺状に形成され、走査レンズ60を通過した光ビームを被走査面に向けて反射する。

【0044】

光センサ80は、偏向器50で偏向された光ビームを検知するセンサである。

【0045】

集光レンズ90は、偏向器50により偏向された光ビームを光センサ80に導くためのレンズである。

【0046】

ここで、被走査面で複数の光ビームを走査する構成について詳述する。図3(a)～(c)に示すように、半導体レーザ20は、レーザ光を出射する4つの光源21A, 21B, 21C, 21Dを有するチップ21と、外装としてのパッケージ22とを主に有している。なお、参照する図面においては、チップ21の大きさや、光源21A～21Dの大きさおよび間隔、光の間隔などを誇張して示している。

【0047】

パッケージ22は、略円筒状をなしており、チップ21が収容されるカバー部22Aと、カバー部22Aよりも大径のマウント部22Bとを主に有している。カバー部22Aには、レーザ光が通過する窓22Eが設けられている。ここで、「光軸方向」とは、窓22Eに直交する方向である。

【0048】

チップ21は、主走査方向に対して所定の角度 θ だけ傾くように配置されている。具体的には、4つの光源21A～21Dを結んだ直線L1と、主走査方向とがなす角度が、所定の角度 θ となっている。

【0049】

複数の光源21A～21Dは、間隔DC(30 μ m)で等間隔に配置されている。チップ21を角度 θ で傾けることで、各光源21A～21Dの主走査方向の間隔Pm、副走査方向の間隔Psは、

$$P_m = P \times \cos \theta$$

$$P_s = P \times \sin \theta$$

となっている。

【0050】

図4に示すように、被走査面での光ビームの主走査方向および副走査方向のピッチP'm, P'sは、前述した各光源21A～21Dの主走査方向および副走査方向の間隔Pm, Psに、走査光学系の倍率(カップリングレンズ、走査レンズを含む総合的な光学系の倍率)をかけた値となっている。走査光学系の倍率は、主走査方向、副走査方向で異なり、それぞれ β_m , β_s とすると、被走査面における光ビームのピッチP'm, P'sは、以下ようになる。ここで、主走査方向のピッチP'mは、複数の光源21A～21Dを同時に点灯させたときのピッチとする。

【0051】

$$P'_m = P_m \times \beta_m$$

$$P'_s = P_s \times \beta_s$$

P'm: 被走査面における光ビームの主走査方向のピッチ

P's: 被走査面における光ビームの副走査方向のピッチ

10

20

30

40

50

【0052】

ここで、光ビームの副走査方向のピッチ $P's$ は、走査線を構成する間隔となるので、解像度が 600 dpi である場合には、 $42.3\text{ }\mu\text{m}$ になるように設定する。このような値に光ビームの副走査方向のピッチ $P's$ を設定するために、角度 θ は決定されている。なお、被走査面での光ビームの主走査方向のピッチ $P'm$ は従属的に決まり、主走査方向に光ビームがずれるが、各光ビームの書き出しタイミングは光センサ 80 で光ビームを検知したタイミングに基づいて設定される。このようにピッチ $P's$ を設定すると、露光スポット SP の主走査方向の長さ Lm (短径) は、およそ $65\text{ }\mu\text{m}$ 程度となり、副走査方向の長さ ls (長径) は、 $80\text{ }\mu\text{m}$ 程度となる。なお、露光スポット SP の大きさは、開口絞りプレート 30 によって設定される開口絞りと走査レンズの焦点距離等で決まるもので、倍率には無関係である。

10

【0053】

ここで、走査レンズ 60 を光ビームが通る場合と、集光レンズ 90 を光ビームが通る場合とで倍率が異なるため、光センサ 80 上での光ビームのピッチは異なる値となる。光センサ 80 の受光面 FL の副走査方向の長さ $Lf1$ は、光センサ 80 上における副走査方向のピッチの 3 倍よりも大きく、一度に走査される複数のビームがすべて入射する構成となっている。なお、受光面 FL の主走査方向の長さ $Lf2$ は、任意に設定できる。図 4 には、被走査面上に対応した仮想的な受光面 FL を図示している。

【0054】

以上説明した光走査装置 1 では、半導体レーザ 20 から出射された光ビームが、開口絞りプレート 30 の開口 $A2$ 、カップリングレンズ 40、偏向器 50、走査レンズ 60、折り返しミラー 70 の順に通過して被走査面で走査される。そして、光走査装置 1 が上記のように構成されることで、レーザプリンタ LP は、複数の光源 $21A \sim 21D$ から出射された複数の光ビームによって、感光体 181 上に副走査方向に所定ピッチ $P's$ でずれた 4 つの走査線を同時に形成可能となっている。

20

【0055】

制御部 100 は、CPU、RAM、ROM および入出力回路を備えており、外部のコンピュータから出力されてくる印刷データと、ROM 等に記憶されたプログラムやデータに基づいて各種演算処理を行うことによって、制御を実行する。具体的に、制御部 100 は、偏向器 50 の駆動を開始した後、光源 $21A \sim 21D$ からの光ビームを最初に光センサ 80 で検知させる検知処理を実行可能となっている。ここで、偏向器 50 の駆動を開始する際には、制御部 100 は、光センサ 80 の位置を把握できていないため、前述した検知処理を実行することで、光センサ 80 の位置を把握する。つまり、制御部 100 は、偏向器 50 の駆動を開始した後、光センサ 80 を探すための光ビームを出射している。

30

【0056】

そして、制御部 100 は、検知処理を実行するときには、図 5 (b) に示すように、感光体 181 上の露光スポット SP の主走査方向のピッチ Px および副走査方向のピッチ Py が、前述した所定ピッチ $P's$ よりも大きくなるように複数の光源 $21A \sim 21D$ を所定パターンで点灯する機能を有する。ここで、ピッチ Px 、 Py は、制御部 100 が複数の光源 $21A \sim 21D$ を制御することによって変化するピッチである。

40

【0057】

詳しくは、複数の光源 $21A \sim 21D$ を所定パターンで点灯するときには、感光体 181 上における、第 1 露光スポット $SP1$ と、第 1 露光スポット $SP1$ に対して主走査方向にずれた第 2 露光スポット $SP21$ との関係は、第 1 露光スポット $SP1$ の中心から第 2 露光スポット $SP21$ の中心までの距離 (すなわち、ピッチ Px) が、所定ピッチ $P's$ の 2 倍以上となる関係となっている。本実施形態では、 $Px = 4 \cdot P's$ となっている。

【0058】

これにより、第 1 露光スポット $SP1$ により感光体 181 上に形成される第 1 画素 $G1$ と、第 2 露光スポット $SP21$ により感光体 181 上に形成される第 2 画素 $G21$ とが、主走査方向に離れて配置されるようになっている。

50

【0059】

また、複数の光源21A～21Dを所定パターンで点灯するときには、感光体181上における、第1露光スポットSP1と、第1露光スポットSP1に対して副走査方向にずれた第2露光スポットSP22との関係は、第1露光スポットSP1の中心から第2露光スポットSP22の中心までの距離（すなわち、ピッチ P_y ）が、所定ピッチ $P's$ の2倍以上となる関係となっている。本実施形態では、 $P_y = 2 \cdot P's$ となっている。

【0060】

これにより、第1露光スポットSP1により感光体181上に形成される第1画素G1と、第2露光スポットSP22により感光体181上に形成される第2画素G22とが、副走査方向に離れて配置されるようになっている。

10

【0061】

また、複数の光源21A～21Dを所定パターンで点灯するときには、感光体181上における、第1露光スポットSP1と、第1露光スポットSP1に対して主走査方向および副走査方向にずれた第3露光スポットSP3との関係は、第1露光スポットSP1の中心から第3露光スポットSP3の中心までの距離 D_s が、所定ピッチ $P's$ の2倍よりも大きくなる関係となっている。本実施形態では、 $D_s = (\sqrt{5}) \cdot P's = 5^{1/2} \cdot P's$ となっている。

【0062】

これにより、第1露光スポットSP1により感光体181上に形成される第1画素G1と、第3露光スポットSP3により感光体181上に形成される第3画素G3とが、主走査方向および副走査方向に対して斜めとなる方向に離れて配置されるようになっている。そのため、制御部100が、複数の光源21A～21Dを所定パターンで点灯すると、図5(a)に示すように、感光体181上に形成される複数の画素G（静電潜像）が互いに隣接しない位置に形成される。このように複数の画素Gを分散させると、感光体181上にトナー像が形成されにくくなる。

20

【0063】

ここで、露光スポットSPは、中心付近でエネルギーが高く、この中心付近が画素Gの形成に寄与する。一方、図5(b)に示すように、2つまたは3つの露光スポットSPが重なる部分は、露光スポットSPの外周部分であるため、エネルギーが弱く、トナー像が形成される濃度の静電潜像とはなりにくい。

30

【0064】

図6には、偏向器50の駆動を開始した後、光源21A～21Dからの光ビームを最初に光センサ80で検知させるときに、1つの光源21Aのみを連続して点灯させた比較例を示している。この比較例では、感光体181上に、複数の画素Gが互いに隣接して形成される。この場合には、露光された部分の電位が下がりやすく、感光体181上にトナー像が形成されやすい。

【0065】

従来においては、図6の比較例に示す方法で、偏向器50の駆動を開始した後、連続した光ビームを最初に光センサ80で検知させている。しかしながら、この場合、感光体181上にトナー像が形成されやすいという問題が生じる。これに対し、本実施形態では、上述したように、断続した光ビームを光センサ80で検知させるので、感光体181上にトナー像が形成されるのを抑えることができる。

40

【0066】

本実施形態では、図5(b)に示すように、複数の光源21A～21Dを所定パターンで点灯させることで光センサ80の受光面FLに入射される光の光量は、図6(b)のような1つの光源21Aを連続点灯させることで光センサ80の受光面FLに入射される光の光量以上となっている。詳しくは、図6(b)の比較例において、受光面FL内に8つの画素Gを形成するだけの光量が入力されているのに対し、図5(b)の本実施形態でも同様に、受光面FL内に8つの画素Gを形成するだけの光量が入力されている。なお、図5(b)では、被走査面に対応した仮想的な受光面FLを図示している。

50

【0067】

また、制御部100は、偏向器50の駆動を開始した後、光源21A～21Dからの光ビームを最初に光センサ80で検知させるときに、複数の光源21A～21Dを所定パターンで点灯する第1処理を、偏向器50の1面分の走査時間以上実行する。本実施形態では、制御部100は、第1処理を、偏向器50の1面分の走査時間の間実行する。ここで、偏向器50の1面分の走査時間は、偏向器50の1回転に要する時間を面数で割った時間に対応する。

【0068】

また、制御部100は、光センサ80が最初に光ビームを検知した後、光源21A～21Dを消灯し、最初に光ビームを検知してから第1時間T1の経過後の第1タイミングに、複数の光源21A～21Dを所定パターンで点灯させることで、光ビームを光センサ80に入射させる第2処理を実行する。ここで、第1時間T1は、光センサ80を走査した直後の光ビームが、次に光センサ80を走査する直前の位置までに到達するのにかかる時間に相当する。つまり、第1時間T1は、偏向器50の1面分の走査時間よりも若干短い時間に設定される。第1タイミングは、光源21A～21Dからの光ビームを光センサ80に入射させるタイミングである。また第1タイミングは、感光体181に光源21A～21Dからの光ビームが入射しないタイミングである。第2処理において、光センサ80で光ビームを検知した後、光源21A～21Dを消灯する。本実施形態では、制御部100は、第2処理を複数回実行する。

【0069】

また、制御部100は、光センサ80が最初に光ビームを検知した後、印刷制御の前において、複数の光源21A～21Dを順次連続点灯させることで、光センサ80に各光源21A～21Dの光ビームを順次入射させる第3処理を実行する。第3処理において、光センサ80で光ビームを検知した後、点灯した光源21A～21Dを消灯する。本実施形態では、制御部100は、第2処理を複数回実行した後、第3処理を実行する。

【0070】

また、制御部100は、印刷制御において、第1タイミングで複数の光源21A～21Dのうち1つの光源21Aを連続点灯させることで、光ビームを光センサ80に入射させる第4処理を実行する。詳しくは、制御部100は、第4処理を実行した後、画像データに基づいて複数の光源21A～21Dを明滅させて、感光体181上に画像データに基づく静電潜像を形成する。

【0071】

次に、制御部100の動作について詳細に説明する。

図7に示すように、制御部100は、まず、印刷指令があるか否かを判断する(S1)。ステップS1において印刷指令がないと判断した場合には、制御部100は、本制御を終了する(END:図8参照)。

【0072】

ステップS1において印刷指令があると判断した場合には(Yes)、制御部100は、偏向器50の回転を開始させる(S2)。ステップS2の後、制御部100は、偏向器50の回転が安定したか否かを判断する(S3)。

【0073】

ステップS3において回転が安定したと判断した場合には(Yes)、制御部100は、複数の光源21A～21Dを、図5(a)で示すような所定パターンで点灯する(S4)。ステップS4の後、制御部100は、光ビームを光センサ80で検知したか否かを判断する(S5)。

【0074】

ステップS5で検知していないと判断した場合には(No)、制御部100は、複数の光源21A～21Dを所定パターンで点灯してから偏向器50の1面分の走査時間以上の時間が経過したか否かを判断する(S6)。ステップS6において走査時間以上の時間が経過したと判断した場合には、光ビームが光センサ80に正常に入力されていないことに

なるので、制御部100は、エラーと判定して(S7)、本制御を終了する。

【0075】

ステップS6において走査時間以上の時間が経過していないと判断した場合には(N o)、制御部100は、ステップS5の処理に戻る。ステップS5において光ビームを光センサ80で検知したと判断した場合には(Y e s)、制御部100は、各光源21A~21Dを消灯する(S8)。

【0076】

ステップS8の後、制御部100は、偏向器50の回転を開始してからの光センサ80での光ビームの検知回数が所定回数未満であるか否かを判断する(S9)。ステップS9において検知回数が所定回数未満であると判断した場合には(Y e s)、制御部100は、光センサ80で光ビームを前回検知してから第1時間T1が経過したか否かを判断する(S10)。

【0077】

ステップS10において第1時間T1が経過したと判断した場合には(Y e s)、制御部100は、ステップS4の処理に戻る。つまり、制御部100は、前述した第2処理を複数回実行する。

【0078】

ステップS9において検知回数が所定回数以上であると判断した場合には(N o)、制御部100は、図8に示すように、光センサ80で光ビームを前回検知してから第2時間T2が経過したか否かを判断する(S11)。ここで、第2時間T2は、第1時間T1以上の時間に設定することができる。なお、制御部100は、第2処理を複数回実行することで、光センサ80で光ビームを検知する周期を得ることができるので、第2時間T2は、第1時間T1よりも長い時間に設定することができる。光センサ80で光ビームを検知してから第2時間T2が経過したタイミングを第2タイミングとする。

【0079】

ステップS11において第2時間T2が経過したと判断した場合には(Y e s)、制御部100は、複数の光源21A~21Dのそれぞれを順次連続点灯させる(S12)。具体的には、ステップS12を最初に実行する場合には、制御部100は、1番目の光源21Aを、図6(b)に示すように連続点灯させる。

【0080】

そして、制御部100は、ステップS12を2回目に実行する場合には、2番目の光源21Bを連続点灯させる。同様にして、制御部100は、ステップS12を3回目に実行する場合には、3番目の光源21Cを連続点灯させ、ステップS12を4回目に実行する場合には、4番目の光源21Dを連続点灯させる。

【0081】

ステップS12の後、制御部100は、光ビームを光センサ80で検知したか否かを判断する(S13)。ステップS13で検知していないと判断した場合には(N o)、制御部100は、ステップS12において複数の光源21A~21Dのいずれかを点灯してから偏向器50の1面分の走査時間以上の時間が経過したか否かを判断する(S14)。

【0082】

ステップS14において走査時間以上の時間が経過したと判断した場合には、光ビームが光センサ80に正常に輸入されていないことになるので、制御部100は、エラーと判定して(S15)、本制御を終了する。ステップS14において走査時間以上の時間が経過していないと判断した場合には(N o)、制御部100は、ステップS13の処理に戻る。

【0083】

ステップS13において光ビームを光センサ80で検知したと判断した場合には(Y e s)、制御部100は、光源を消灯し、ステップS12で点灯した光源が4番目の光源21Dであるか否かを判断する(S16)。つまり、ステップS16において、制御部100は、すべての光源21A~21Dに対して異常であるかの異常判定処理が終わったか否

10

20

30

40

50

かを判断する。ステップ S 1 6 において 4 番目の光源 2 1 D でないと判断した場合には (N o) 、制御部 1 0 0 は、ステップ S 1 1 の処理に戻る。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 1 6 において 4 番目の光源 2 1 D である、つまり、すべての光源 2 1 A ~ 2 1 D に対して異常判定処理が終わったと判断した場合には (Y e s) 、制御部 1 0 0 は、光センサ 8 0 で光ビームを前回検知してから第 2 時間 T 2 が経過したか否かを判断する (S 1 7) 。ステップ S 1 7 において第 2 時間 T 2 が経過したと判断した場合には (Y e s) 、制御部 1 0 0 は、1 つの光源 2 1 A を連続点灯させる (S 1 8) 。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 1 8 の後、制御部 1 0 0 は、光ビームを光センサ 8 0 で検知したか否かを判断する (S 1 9) 。ステップ S 1 9 において検知したと判断した場合には (Y e s) 、制御部 1 0 0 は、光源 2 1 A を消灯させる (S 2 0) 。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 2 0 の後、制御部 1 0 0 は、画像データに対応した静電潜像の感光体 1 8 1 への形成開始のタイミング (露光タイミング) であるか否かを判断する (S 2 1) 。ここで、露光タイミングは、シート P の供給タイミングに対応したタイミングであり、例えば、シート P の供給の開始から所定時間後の時刻をいう。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 2 1 において露光タイミングでないと判断した場合には (N o) 、制御部 1 0 0 は、ステップ S 1 7 の処理に戻る。ステップ S 2 1 において露光タイミングであると判断した場合には (Y e s) 、制御部 1 0 0 は、画像データに応じて複数の光源 2 1 A ~ 2 1 D を制御する (S 2 2) 。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 2 の後、制御部 1 0 0 は、印刷が終了したか否かを判断する (S 2 2) 。ステップ S 2 2 において印刷が終了していないと判断した場合には (N o) 、制御部 1 0 0 は、ステップ S 1 7 の処理に戻る。ステップ S 2 2 において印刷が終了したと判断した場合には (Y e s) 、制御部 1 0 0 は、本制御を終了する。

【 0 0 8 9 】

以上によれば、本実施形態において以下のような効果を得ることができる。

偏向器 5 0 の駆動を開始してから最初に光ビームを光センサ 8 0 で検知するときに、感光体 1 8 1 上において露光スポットが分散されるので、感光体 1 8 1 へのトナー付着を抑制することができる。

【 0 0 9 0 】

また、複数の光源 2 1 A ~ 2 1 D を所定パターンで点灯させるときに、連続点灯した場合と同等以上の光量が光センサ 8 0 に入射されるので、光センサ 8 0 での検知精度を保つことができる。

【 0 0 9 1 】

複数の露光スポット S P によって形成される複数の画素 G が、いずれの方向にも離れて配置されるので、感光体 1 8 1 へのトナー付着をより抑制することができる。

【 0 0 9 2 】

複数の光源 2 1 A ~ 2 1 D を所定パターンで点灯する処理を、偏向器 5 0 の 1 面分の走査時間の間実行するので、光ビームを光センサ 8 0 に必ず入射させることができる。

【 0 0 9 3 】

光センサ 8 0 で所定パターンの光ビームを検知した後は、光源 2 1 A ~ 2 1 D を第 1 時間 T 1 の間消灯するので、感光体 1 8 1 を無駄に露光するのを抑制することができる。

【 0 0 9 4 】

印刷制御中における光センサ 8 0 の位置を把握するための処理では、所定の 1 つの光源 2 1 A のみを制御するので、制御を簡易化することができる。

【 0 0 9 5 】

印刷制御の前において、複数の光源 2 1 A ~ 2 1 D のそれぞれを順次連続点灯させるこ

10

20

30

40

50

とで、光センサ 80 に各光源 21A～21D の光ビームを順次入射させるので、各光源 21A～21D に異常がないかを判定することができる。

【0096】

なお、本発明は前記実施形態に限定されることなく、以下に例示するように様々な形態で利用できる。以下の説明においては、前記実施形態と略同様の構造となる部材には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0097】

偏向器 50 の駆動を開始した後、光源 21A～21D からの光ビームを最初に光センサ 80 で検知させるときの露光スポット SP の配置（所定パターン）は、前記実施形態のようなパターンに限定されない。所定パターンは、例えば、図 9 に示すようなパターンであ

10

【0098】

具体的に、図 9 の形態では、複数の光源 21A～21D を所定パターンで点灯するときには、感光体 181 上における、第 1 露光スポット SP1 と、第 1 露光スポット SP1 に対して主走査方向または副走査方向にずれた第 2 露光スポット SP21, SP22 との関係は、第 1 露光スポット SP1 の中心から第 2 露光スポット SP21, SP22 の中心までの距離（ピッチ P_x , P_y ）が、露光スポット SP のスポット径 DM よりも大きい。ここで、露光スポット SP のスポット径 DM とは、感光体 181 上において光強度が中心強度の $1/e^2$ になる半径を 2 倍した径をいう。

【0099】

20

これによれば、露光スポット SP が重ならないので、露光スポット SP 同士が重なることによって露光エネルギーが強め合う部分がなくなり、トナー付着をより抑制することができる。

【0100】

前記実施形態では、光源の数を 4 つとしたが、本発明はこれに限定されず、光源の数は、2 つ以上であればよい。

【0101】

前記実施形態では、偏向器の反射面の数を 4 つとしたが、本発明はこれに限定されず、例えば 6 つであってもよい。

【0102】

30

前記実施形態では、レーザプリンタ LP に本発明を適用したが、本発明はこれに限定されず、その他の画像形成装置、例えば複写機や複合機などに本発明を適用してもよい。

【0103】

前記した実施形態および変形例で説明した各要素を、任意に組み合わせて実施してもよい。

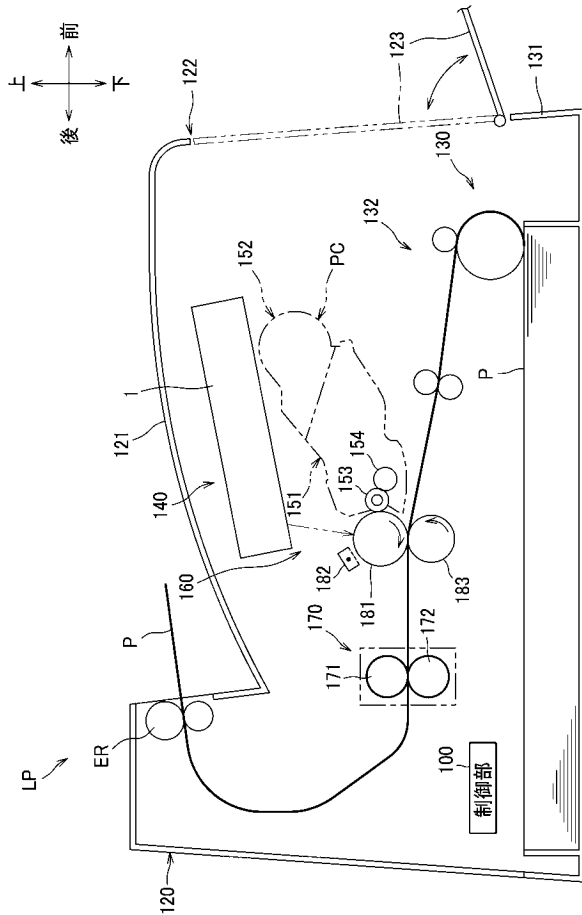
【符号の説明】

【0104】

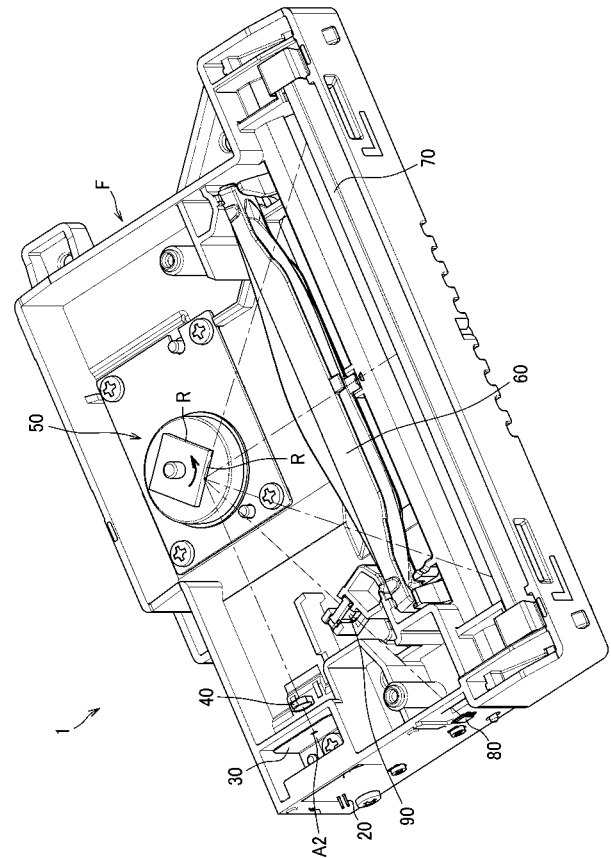
21A～21D 光源
50 偏向器
80 光センサ
100 制御部
181 感光体
LP レーザプリンタ
 P_x ピッチ
 P_y ピッチ
SP 露光スポット
 $P's$ 所定ピッチ

40

【図 1】

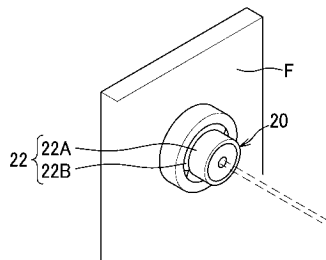


【図 2】

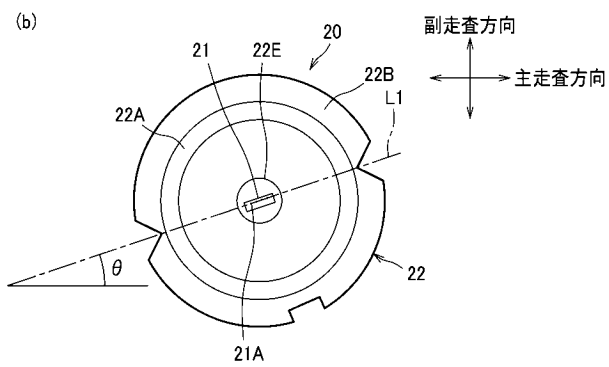


【図 3】

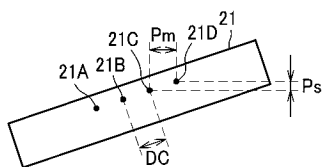
(a)



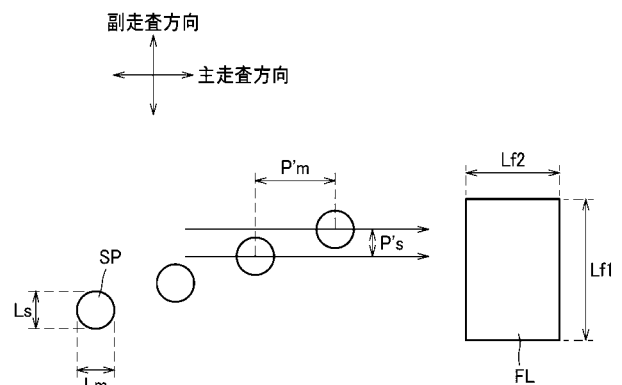
(b)



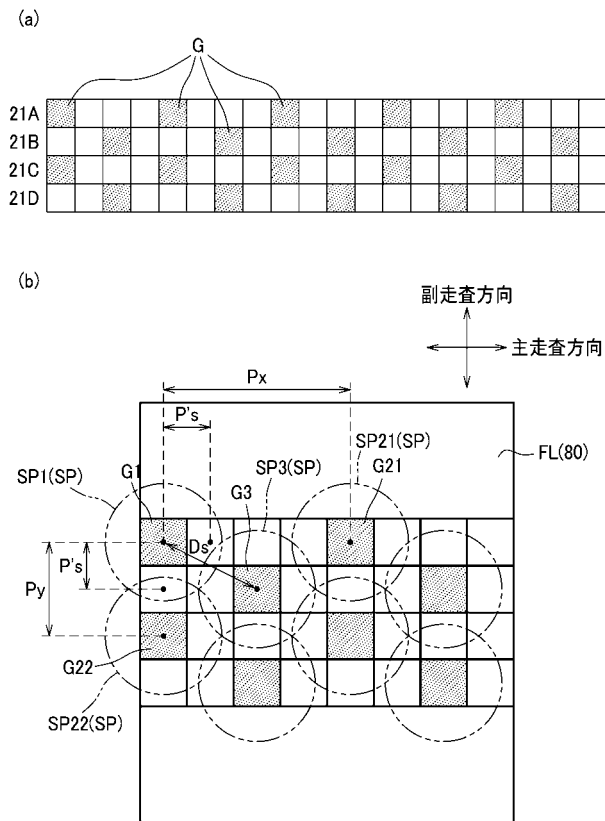
(c)



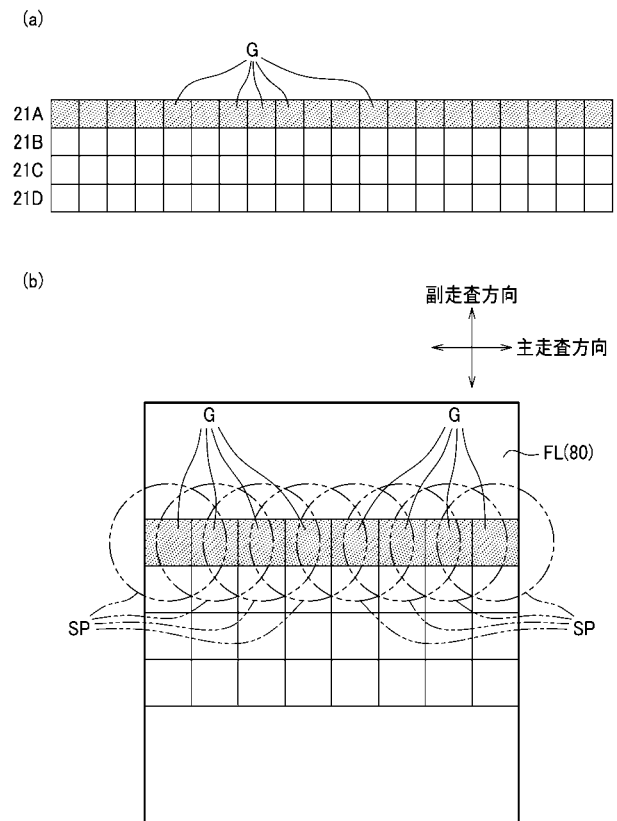
【図 4】



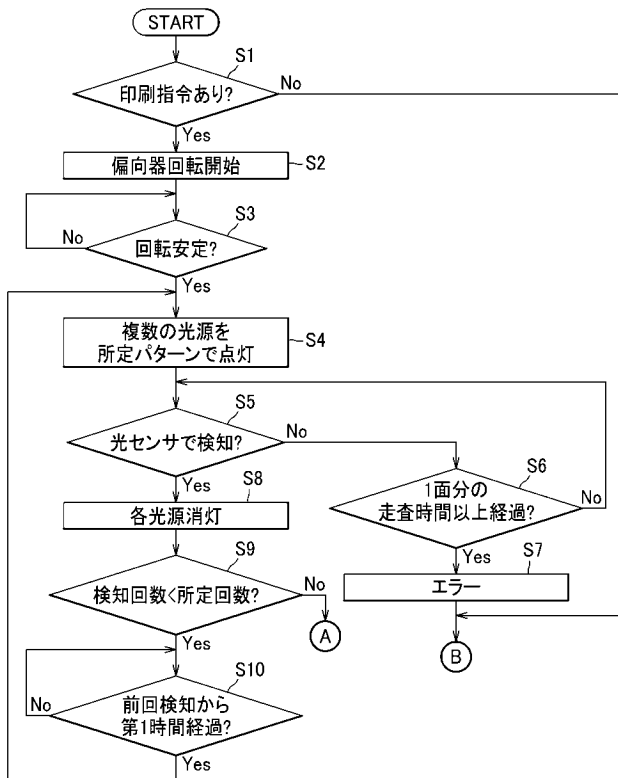
【図 5】



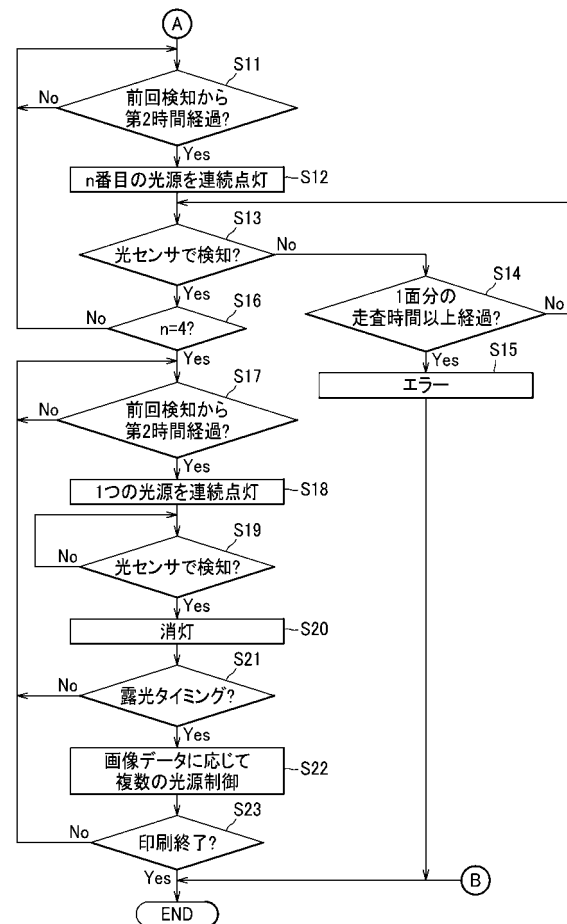
【図 6】



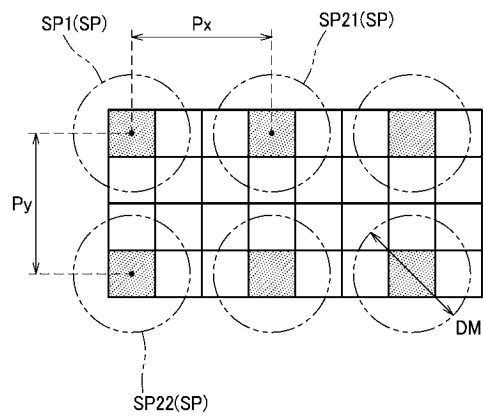
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H045 AA01 BA02 BA22 BA33 CA02 CA63 CA88
2H076 AB06 AB08 AB12 AB33 AB67 AB68 DA42 DA43