

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4501538号  
(P4501538)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.

F I

**B 4 1 J 2/44 (2006.01)**

B 4 1 J 3/00

M

**G 0 3 G 15/04 (2006.01)**

G 0 3 G 15/04

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-170831 (P2004-170831)  
 (22) 出願日 平成16年6月9日(2004.6.9)  
 (65) 公開番号 特開2005-349620 (P2005-349620A)  
 (43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)  
 審査請求日 平成19年6月4日(2007.6.4)

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100105980  
 弁理士 梁瀬 右司  
 (74) 代理人 100105935  
 弁理士 振角 正一  
 (72) 発明者 野村 雄二郎  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 ーエプソン株式会社内  
 (72) 発明者 井熊 健  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 ーエプソン株式会社内

審査官 門 良成

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および画像形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

潜像担持体と、

振動する偏向ミラー面によって光源からの光ビームを有効画像領域に対応する第1走査領域よりも広い第2走査領域で走査可能に構成される潜像形成手段と、

前記第2走査領域内で、かつ前記第1走査領域を外れた位置を走査された前記光ビームを検出する検出手段と、

前記有効画像領域から遠ざかる方向に走査される第1光ビームが前記検出手段を通過した際に前記検出手段から出力される第1検出信号に基づき潜像形成動作を制御する制御手段と

を備え、

画像信号に応じて前記光ビームを変調することによって前記画像信号に対応した潜像を前記有効画像領域に形成し、

前記制御手段は、前記第1検出信号に基づき、該第1検出信号の出力直後の前記光変調の開始タイミングを制御し、前記第1検出信号を検出した後で、かつ前記偏向ミラー面の反転動作により前記第1光ビームに続いて第2光ビームを前記有効画像領域に向かう方向に走査移動させる前に、前記光源を消灯させるとともに、前記光変調の開始まで、前記光源の消灯を継続させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記偏向ミラー面は共振振動する請求項1記載の画像形成装置。

## 【請求項 3】

潜像担持体と、振動する偏向ミラー面によって光源からの光ビームを有効画像領域に対応する第 1 走査領域よりも広い第 2 走査領域で走査可能に構成される潜像形成手段とを備え、画像信号に応じて前記光ビームを変調することによって前記画像信号に対応した潜像を前記有効画像領域に形成し、

前記有効画像領域から遠ざかる方向に走査移動している第 1 光ビームを検出する工程と、

前記偏向ミラー面の反転動作により前記第 1 光ビームに続いて第 2 光ビームを前記有効画像領域に向かう方向に走査移動させる工程と、

前記第 1 光ビームの検出結果に基づき、該検出直後の前記第 2 光ビームによる前記光変調の開始タイミングを制御する工程と、

前記第 1 光ビームを検出した後、かつ前記第 2 光ビームを前記有効画像領域に向かう方向に走査移動させる前に、前記光源を消灯させるとともに、前記光変調の開始まで、前記光源の消灯を継続させる工程と

を備えたことを特徴とする画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、振動する偏向ミラー面によって光源からの光ビームを潜像担持体の有効画像領域上に走査させて前記有効画像領域に潜像を形成する画像形成装置および画像形成方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

光源から射出される光ビームを偏向器によって偏向して感光体ドラムなどの潜像担持体上に走査させて潜像を形成する装置が従来より知られている。例えば特許文献 1 に記載の画像形成装置では、光源として半導体レーザーが用いられ、半導体レーザーからは画像信号に応じた光強度の光ビームが射出される。そして、このように光変調を受けた光ビームはポリゴンミラー等の偏向器により偏向された後、レンズなどの光学素子を介して潜像担持体に導かれて該潜像担持体上を主走査方向に走査する。これによって画像信号に対応した潜像が潜像担持体上に形成される。

## 【0003】

また、この画像形成装置では、良好な画像を形成するために光ビームの走査経路上にフォトセンサなどの光検出センサが配置されている。すなわち、光検出センサによって走査経路の始点側を光ビームが走査したことを検出し、この検出結果に基づき光変調の開始タイミングを調整している。このように従来装置では光ビームの走査始点を検出して潜像形成動作を制御している。

## 【0004】

【特許文献 1】特開昭 63 - 102545 号公報（第 5 頁、第 1 図）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、偏向器としてポリゴンミラー以外に振動ミラーを用いる画像形成装置がある。そして、該装置においても上記従来装置と同様に光ビームの走査始点を検出して潜像形成動作を制御するようにしてもよい。しかしながら、動作特性の相違を考慮した制御が望まれる。すなわち、ポリゴンミラーにより偏向された光ビームについては、ポリゴンミラーの回転方向に対応する方向にのみ光ビームを移動させることができ、逆方向への光走査は不可能である。これに対し、振動ミラーを用いた場合には、光ビームを主走査方向において往復移動させることができる。したがって、このような特性を利用した潜像形成動作の制御が望まれる。例えば、この種の画像形成装置では、潜像担持体には、予め有効画像領域、つまり潜像を形成する領域が設定されており、該有効画像領域に光ビームが移動し

10

20

30

40

50

てくるまでに光検出センサにより光ビームを検出し、その検出結果に基づき光変調タイミングの決定、偏向器の動作確認、エラー検出などの種々の制御を行う必要がある。したがって、このような潜像形成動作を良好に行うためには、光検出センサによる光ビーム検出から、有効画像領域への光ビームの到達までの時間を長く設定するのが望ましい。

【0006】

ここで、ポリゴンミラーを用いた装置において、このような要望を満足させるためには、光検出センサと有効画像領域との距離を広げる必要がある。しかしながら、該距離を広げることはポリゴンミラーによる走査領域を広げなければならず、ポリゴンミラーや光学素子を含む光学部品的大型化、ならびに装置の大型化は避けられない。

【0007】

また、ポリゴンミラーを偏向器として用いた場合に発生する種々の問題を解消するため、マイクロマシニング技術を利用して製造した振動ミラーが用いる装置が提案されている。この装置では、水晶、ガラス、シリコンなどの基板をフォトリソグラフィ技術とエッチング技術などを利用して、フレームに駆動コイル、偏向ミラー面およびリガメントを一体形成した光偏向子が加工されている。そして、この光偏向子を装備した振動ミラーでは、駆動コイルに電圧を印加することで偏向ミラー面が主走査方向に対してほぼ直交する揺動軸回りに揺動し、偏向ミラー面に入射する光ビームを偏向させる。また、この種の振動ミラーでは、走査領域を広げるために、駆動コイルに与える駆動信号の周波数を振動ミラーの共振周波数とほぼ一致させ、これによって偏向ミラー面を共振振動させている。このため、振動ミラーの使用環境、例えば温度の変化に伴い共振周波数が変動すると、共振周波数と駆動周波数との不一致が生じ、その結果、振動振幅が変動してしまう。したがって、共振振動する振動ミラーを用いた場合には、振動ミラーが確実に振動していることを確認したり、振動振幅の変動を確実に捕らえることが潜像形成動作を良好に行う上で特に重要となる。しかしながら、従来技術では、これらの点について十分な配慮がなされていないかった。

【0008】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、振動する偏向ミラー面を用いて光ビームを潜像担持体の有効画像領域上に走査させて該有効画像領域に潜像を形成する画像形成装置において、潜像形成動作を良好に行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明にかかる画像形成装置は、上記目的を達成するため、潜像担持体と、振動する偏向ミラー面によって光源からの光ビームを有効画像領域に対応する第1走査領域よりも広い第2走査領域で走査可能に構成される潜像形成手段と、第2走査領域内で、かつ第1走査領域を外れた位置を走査された光ビームを検出する検出手段と、有効画像領域から遠ざかる方向に走査される第1光ビームが検出手段を通過した際に検出手段から出力される第1検出信号に基づき潜像形成動作を制御する制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0010】

このように構成された発明では、振動する偏向ミラー面によって光源からの光ビームは往復移動する。すなわち、走査光ビームは有効画像領域から遠ざかる方向に移動した後、偏向ミラー面の反転動作により走査光ビームの走査方向が逆転し、該走査光ビームは有効画像領域に向かって移動する。このため、有効画像領域を通過した（第1）光ビームが走査方向を反転させて有効画像領域に走査されてくるまでに比較的長い時間が存在する。そこで、この発明では、有効画像領域から遠ざかる方向に走査される第1光ビームを検出手段で検出することで第1検出信号を得るとともに、該第1検出信号に基づき潜像形成動作が制御される。したがって、第1検出信号に基づく潜像形成動作の制御に十分な時間を得ることができ、潜像形成動作を良好に行うことができる。

【0011】

また、画像信号に応じて光ビームを変調することによって画像信号に対応した潜像を有

10

20

30

40

50

効画像領域に形成している。このため、光変調の開始タイミングを制御することが潜像形成動作の制御において重要となる。そこで、制御手段が第1検出信号に基づき光変調の開始タイミングを制御するように構成している。

【0012】

また、制御手段が第1検出信号を検出した後で、かつ偏向ミラー面の反転動作により第1光ビームに続いて第2光ビームを有効画像領域に向かう方向に走査移動させる前に、光源を消灯させるとともに、光変調の開始まで、光源の消灯を継続させるように構成している。つまり、第1走査領域を外れた位置においては、第1検出信号の検出に必要なタイミングでのみ光源を点灯させる一方、それ以外のタイミングでは光源を消灯している。このように第1検出信号の検出後に光源を消灯させることで、第1検出信号の検出後に第1走査領域を外れた位置で迷光が発生するのが防止され、ゴースト発生を効果的に抑制することができる。その結果、有効画像領域でより良好な潜像を形成することができる。

10

【0015】

さらに、この発明にかかる画像形成方法は、上記目的を達成するため、潜像担持体と、振動する偏向ミラー面によって光源からの光ビームを有効画像領域に対応する第1走査領域よりも広い第2走査領域で走査可能に構成される潜像形成手段とを備え、画像信号に応じて前記光ビームを変調することによって前記画像信号に対応した潜像を前記有効画像領域に形成し、有効画像領域から遠ざかる方向に走査移動している第1光ビームを検出する工程と、偏向ミラー面の反転動作により第1光ビームに続いて第2光ビームを有効画像領域に向かう方向に走査移動させる工程と、第1光ビームの検出結果に基づき、該検出直後の第2光ビームによる光変調の開始タイミングを制御する工程と、第1光ビームを検出した後で、かつ第2光ビームを有効画像領域に向かう方向に走査移動させる前に、光源を消灯させるとともに、光変調の開始まで、光源の消灯を継続させる工程とを備えている。

20

【0016】

このように構成された発明では、有効画像領域から遠ざかる方向に走査される第1光ビームを検出した後、偏向ミラー面の反転動作により第1光ビームに続いて第2光ビームが有効画像領域に向かう方向に走査される。このため、有効画像領域を通過した光ビームの走査方向が転され、該光ビームが有効画像領域に走査されてくるまでに比較的長い時間が存在する。そこで、この発明では、第1光ビームの検出結果に基づき第2光ビームによる潜像形成動作を制御している。これによって、第1光ビームの検出結果に基づく潜像形成動作の制御に十分な時間を得ることができ、潜像形成動作を良好に行うことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

<第1実施形態>

図1は本発明にかかる画像形成装置の第1実施形態を示す図である。また、図2は図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この画像形成装置は、いわゆる4サイクル方式のカラープリンタである。この画像形成装置では、ユーザからの画像形成要求に応じてホストコンピュータなどの外部装置から印字指令がメインコントローラ11に与えられると、このメインコントローラ11のCPU111からの印字指令に応じてエンジンコントローラ10がエンジン部EGの各部を制御して複写紙、転写紙、用紙およびOHP用透明シートなどのシートに印字指令に対応する画像を形成する。

40

【0018】

このエンジン部EGでは、感光体2（本発明の「潜像担持体」に相当）が図1の矢印方向（副走査方向）に回転自在に設けられている。この感光体2の周りにその回転方向に沿って、帯電ユニット3、ロータリー現像ユニット4およびクリーニング部（図示省略）がそれぞれ配置されている。帯電ユニット3には帯電制御部103が電氣的に接続されており、所定の帯電バイアスを印加している。このバイアス印加によって感光体2の外周面が所定の表面電位に均一に帯電される。また、これらの感光体2、帯電ユニット3およびクリーニング部は一体的に感光体カートリッジを構成しており、感光体カートリッジが一体として装置本体5に対し着脱自在となっている。

50

## 【 0 0 1 9 】

そして、この帯電ユニット 3 によって帯電された感光体 2 の外周面に向けて露光ユニット 6 から光ビーム L が照射される。この露光ユニット 6 は本発明の「潜像形成手段」に相当するものであり、画像信号に応じて光ビーム L を感光体 2 の表面上に露光して画像信号に対応する静電潜像を形成する。なお、この露光ユニット 6 の具体的な構成および動作については後で詳述する。

## 【 0 0 2 0 】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット 4 によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では、現像ユニット 4 は、軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム 4 0、支持フレーム 4 0 に対して着脱自在のカートリッジとして構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵するイエロー用の現像器 4 Y、マゼンタ用の現像器 4 M、シアン用の現像器 4 C、およびブラック用の現像器 4 K を備えている。そして、エンジンコントローラ 1 0 の現像器制御部 1 0 4 からの制御指令に基づいて、現像ユニット 4 が回転駆動されるとともにこれらの現像器 4 Y、4 M、4 C、4 K が選択的に感光体 2 と当接してまたは所定のギャップを隔てて対向する所定の現像位置に位置決めされると、当該現像器に設けられて選択された色のトナーを担持する現像ローラから感光体 2 の表面にトナーを付与する。これによって、感光体 2 上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。

## 【 0 0 2 1 】

上記のようにして現像ユニット 4 で現像されたトナー像は、一次転写領域 T R 1 で転写ユニット 7 の中間転写ベルト 7 1 上に一次転写される。転写ユニット 7 は、複数のローラ 7 2、7 3 等に掛け渡された中間転写ベルト 7 1 と、ローラ 7 3 を回転駆動することで中間転写ベルト 7 1 を所定の回転方向に回転させる駆動部（図示省略）とを備えている。

## 【 0 0 2 2 】

また、ローラ 7 2 の近傍には、転写ベルトクリーナ（図示省略）、濃度センサ 7 6（図 2）および垂直同期センサ 7 7（図 2）が配置されている。これらのうち、濃度センサ 7 6 は、中間転写ベルト 7 1 の表面に対向して設けられており、中間転写ベルト 7 1 の外周面に形成されるパッチ画像の光学濃度を測定する。また、垂直同期センサ 7 7 は、中間転写ベルト 7 1 の基準位置を検出するためのセンサであり、中間転写ベルト 7 1 の副走査方向への回転駆動に関連して出力される同期信号、つまり垂直同期信号 V syncを得るための垂直同期センサとして機能する。そして、この装置では、各部の動作タイミングを揃えるとともに各色のトナー像を正確に重ね合わせるために、装置各部の動作はこの垂直同期信号 V syncと後で説明する水平同期センサ（図 3～図 5）に基づいて制御される。

## 【 0 0 2 3 】

そして、カラー画像をシートに転写する場合には、感光体 2 上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト 7 1 上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、カセット 8 から 1 枚ずつ取り出され搬送経路 F に沿って二次転写領域 T R 2 まで搬送されてくるシート上にカラー画像を二次転写する。

## 【 0 0 2 4 】

このとき、中間転写ベルト 7 1 上の画像をシート上の所定位置に正しく転写するため、二次転写領域 T R 2 にシートを送り込むタイミングが管理されている。具体的には、搬送経路 F 上において二次転写領域 T R 2 の手前側にゲートローラ 8 1 が設けられており、中間転写ベルト 7 1 の周回移動のタイミングに合わせてゲートローラ 8 1 が回転することにより、シートが所定のタイミングで二次転写領域 T R 2 に送り込まれる。

## 【 0 0 2 5 】

また、こうしてカラー画像が形成されたシートは定着ユニット 9 および排出口ローラ 8 2 を経由して装置本体 5 の上面部に設けられた排出トレイ部 5 1 に搬送される。また、シートの両面に画像を形成する場合には、上記のようにして片面に画像が形成されたシートを排出口ローラ 8 2 によりスイッチバック移動させる。これによってシートは反転搬送経路 F R に沿って搬送される。そして、ゲートローラ 8 1 の手前で再び搬送経路 F に乗せられるが、このとき、二次転写領域 T R 2 において中間転写ベルト 7 1 と当接し画像を転写され

10

20

30

40

50

るシートの面は、先に画像が転写された面とは反対の面である。このようにして、シートの両面に画像を形成することができる。

【 0 0 2 6 】

なお、図 2 において、符号 1 1 3 はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 1 1 2 を介して与えられた画像データを記憶するためにメインコントローラ 1 1 に設けられた画像メモリであり、符号 1 0 6 は CPU 1 0 1 が実行する演算プログラムやエンジン部 E G を制御するための制御データなどを記憶するための ROM、また符号 1 0 7 は CPU 1 0 1 における演算結果やその他のデータを一時的に記憶する RAM である。

【 0 0 2 7 】

図 3 は図 1 の画像形成装置に装備された露光ユニットの構成を示す主走査断面図、図 4 は図 3 の露光ユニットにおける光ビームの走査領域を示す図、図 5 は図 1 の画像形成装置の露光ユニットおよび露光制御部の構成を示す図である。以下、これらの図面を参照しつつ、露光ユニット 6 および露光制御部 1 0 2 の構成および動作について詳述する。

【 0 0 2 8 】

この露光ユニット 6 は露光筐体 6 1 を有している。そして、露光筐体 6 1 に単一のレーザー光源 6 2 が固着されており、レーザー光源 6 2 から光ビームを射出可能となっている。このレーザー光源 6 2 は、図 5 に示すように、露光制御部 1 0 2 の光源駆動部 1 0 2 1 と電氣的に接続されている。そして、画像信号に対応する光源駆動信号が光源駆動部 1 0 2 1 からレーザー光源 6 2 に与えられる。これによって、該光源駆動信号に基づきレーザー光源 6 2 が ON / OFF 制御されてレーザー光源 6 2 から画像データに対応して変調された光ビームが前方に射出される。また、後述するように水平同期信号 H sync を取得するために走査領域の端部でレーザー光源 6 2 は ON / OFF 制御され、この際にもレーザー光源 6 2 から光ビームが前方に射出される。

【 0 0 2 9 】

また、このレーザー光源 6 2 は、前方への光ビームの射出と同時に、後方にも光量モニター用の光ビームを射出する。そして、該光ビームはレーザー光源 6 2 のケース内に配設されたセンサ 6 2 1 により受光される。このセンサ 6 2 1 はフォトダイオードなどにより構成され、露光制御部 1 0 2 の APC 回路部 1 0 2 2 と電氣的に接続されている。このため、レーザー光源 6 2 が点灯すると、露光用の光ビームが前方に射出されると同時に、後方射出光ビームがセンサ 6 2 1 に入射し、光ビームの光量に対応する信号が APC 回路部 1 0 2 2 に与えられる。そして、APC 回路部 1 0 2 2 は予め設定された基準光量とセンサ 6 2 1 の検出光量とを比較してレーザー光源 6 2 からの光ビームの光量が基準光量と一致するように光源駆動部 1 0 2 1 を制御する。

【 0 0 3 0 】

また、この露光筐体 6 1 の内部には、レーザー光源 6 2 からの光ビームを感光体 2 の表面（図示省略）に走査露光するために、コリメータレンズ 6 3 1、シリンダリカルレンズ 6 3 2、偏向器 6 5、走査レンズ 6 6 が設けられている。すなわち、レーザー光源 6 2 からの光ビームは、コリメータレンズ 6 3 1 により適当な大きさのコリメート光にビーム整形された後、副走査方向 Y にのみパワーを有するシリンダリカルレンズ 6 3 2 に入射される。そして、シリンダリカルレンズ 6 3 2 を調整することでコリメート光は副走査方向 Y において偏向器 6 5 の偏向ミラー面 6 5 1 付近で結像される。このように、この実施形態では、コリメータレンズ 6 3 1 およびシリンダリカルレンズ 6 3 2 がレーザー光源 6 2 からの光ビームを整形するビーム整形系 6 3 として機能している。

【 0 0 3 1 】

この偏向器 6 5 は半導体製造技術を応用して微小機械を半導体基板上に一体形成するマイクロマシニング技術を用いて形成されるものであり、共振振動する振動ミラーで構成されている。すなわち、偏向器 6 5 では、共振振動する偏向ミラー面 6 5 1 により光ビームを主走査方向 X に偏向可能となっている。より具体的には、偏向ミラー面 6 5 1 は主走査方向 X とほぼ直交する揺動軸（ねじりバネ）周りに揺動自在に軸支されるとともに、作動部 6 5 2 から与えられる外力に応じて揺動軸周りに揺動する。この作動部 6 5 2 は露光制

10

20

30

40

50

御部 102 のミラー駆動部 1023 からのミラー駆動信号に基づき偏向ミラー面 651 に  
対して静電氣的、電磁氣的あるいは機械的な外力を作用させて偏向ミラー面 651 をミラ  
ー駆動信号の周波数で揺動させる(図 6)。ただし、図 6 に示すように、偏向ミラー面 6  
51 はミラー駆動信号の入力から時間  $T_d$  だけずれて振動する。なお、作動部 652 に  
よる駆動方式は静電吸着、電磁氣力あるいは機械力などのいずれの方式を採用してもよく  
、それらの駆動方式は周知であるため、ここでは説明を省略する。

#### 【0032】

偏向器 65 の偏向ミラー面 651 で偏向された光ビームは図 4 に示すように最大振幅角  
max で走査レンズ 66 に向けて偏向される。この実施形態では、走査レンズ 66 は、感  
光体 2 の有効画像領域 IR の全域において F 値が略同一となるように構成されている。し  
たがって、走査レンズ 66 に向けて偏向された光ビームは、走査レンズ 66 を介して感光  
体 2 の表面の有効画像領域 IR に略同一のスポット径で結像される。これにより、光ビー  
ムが主走査方向 X と平行に走査して主走査方向 X に伸びるライン状の潜像が感光体 2 の有  
効画像領域 IR 上に形成される。なお、この実施形態では、偏向器 65 により走査可能な  
走査領域(本発明の「第 2 走査領域」)SR2 は、図 4 に示すように、有効画像領域 IR  
上で光ビームを走査させるための走査領域(本発明の「第 1 走査領域」)SR1 よりも広  
く設定されている。また、第 1 走査領域 SR1 が第 2 走査領域 SR2 の略中央部に位置して  
おり、光軸に対してほぼ対称となっている。さらに、同図中の符号  $\theta_{ir}$  は有効画像領域 IR  
の端部に対応する偏向ミラー面 651 の振幅角を示し、符号  $\theta_s$  は次に説明する水平同  
期センサに対応する偏向ミラー面 651 の振幅角を示している。

#### 【0033】

また、この実施形態では、図 3 に示すように、走査光ビームの走査経路の両端側を折り  
返しミラー 69a, 69b により水平同期センサ 60A, 60B に導いている。これらの  
折り返しミラー 69a, 69b は第 2 走査領域 SR2 の両端部の各々に配置され、第 2 走  
査領域 SR2 内で、かつ第 1 走査領域 SR1 を外れた位置を移動する走査光ビームを水平同  
期センサ 60A, 60B に導光する。そして、水平同期センサ 60A, 60B により該走  
査光ビームが受光されてセンサ位置(振幅角  $\theta_s$ )を通過するタイミングで信号が水平同  
期センサ 60A, 60B から出力される。また、折り返しミラー 69a, 69b は、光ビー  
ムが有効画像領域 IR の略中心を走査する際の光軸に対して略対称に配設されている。  
したがって、水平同期センサ 60A, 60B は光軸に対して略対称に配設されているのと  
同等に考えることができる。

#### 【0034】

これら水平同期センサ 60A, 60B による走査光ビームの検出信号は露光制御部 10  
2 の計測部 1024 に伝達され、該計測部において有効画像領域 IR を光ビームが走査す  
る走査時間が算出される。そして、この計測部 1024 において算出された走査時間がミ  
ラー駆動部 1023 に伝達され、ミラー駆動部 1023 はこの伝達された走査時間に応じ  
て偏向ミラー面 651 を駆動するミラー駆動信号の駆動条件を変更設定可能となっている  
。さらに、この実施形態では、水平同期センサ 60A, 60B を、光ビームが有効画像領  
域 IR を主走査方向 X に走査する際の同期信号、つまり水平同期信号 Hsync を得るための  
水平同期用読取センサとして機能させている。以下、図面を参照しつつセンサ 60A, 6  
0B による走査光ビームのセンシング動作について詳述する。

#### 【0035】

図 7 は図 1 の画像形成装置における走査光ビームのセンシング動作を示す図である。同  
図(a)はセンサ近傍でのタイミングチャートであり、同図(b)はセンサ近傍でのレー  
ザの ON/OFF 状態を模式的に示す図である。ここでは、走査領域のセンサ 60A 側  
について説明するが、センサ 60B 側についても全く同一である。

#### 【0036】

感光体 2 の有効画像領域 IR 上に光ビームを走査させて潜像を形成している間(時間 T  
1)、上記したように画像信号に対応する光源駆動信号が光源駆動部 1021 からレーザ  
ー光源 62 に与えられ、画像信号に応じてレーザー光源 62 が点灯する。これによって、

画像信号に対応した潜像が感光体 2 の有効画像領域 I R に形成される。そして、走査光ビームが有効画像領域 I R を通過すると、光源駆動信号は L レベルに立下り、レーザー光源 6 2 は消灯される。その後、偏向ミラー面 6 5 1 の振幅角が  $\theta_s$  に達する手前まで消灯状態が維持される（時間 T2）。

#### 【 0 0 3 7 】

時間 T2 を過ぎると、光源駆動信号が H レベルに立ち上がり、レーザー光源 6 2 が点灯される。そして、レーザー光源 6 2 からの光ビーム（第 1 光ビーム）は偏向ミラー面 6 5 1 により走査されてセンサ位置（振幅角  $\theta_s$ ）を通過するタイミングで水平同期信号 Hsync がセンサ 6 0 A から出力される。また、このセンサ出力後に光源駆動信号は L レベルに立下り、レーザー光源 6 2 は消灯される（時間 T3）。その後、偏向ミラー面 6 5 1 の振幅角が最大振幅角  $\theta_{max}$  に達した時点で偏向ミラー面 6 5 1 が反転動作する（時間 T4）。さらに、時間 T5 をかけて偏向ミラー面 6 5 1 の振幅角が振幅角  $\theta_{ir}$  に達する。これらの時間（T4 + T5）の間、レーザー光源 6 2 は消灯状態に維持される。

#### 【 0 0 3 8 】

そして、上記水平同期信号 Hsync に基づき次の潜像形成動作が開始される。すなわち、画像信号に対応する光源駆動信号が水平同期信号 Hsync に同期して光源駆動部 1 0 2 1 からレーザー光源 6 2 に与えられ、画像信号に応じてレーザー光源 6 2 が点灯する（時間 T6）。これによって、画像信号に対応した潜像が感光体 2 の有効画像領域 I R に形成される。

#### 【 0 0 3 9 】

以上のように、この実施形態によれば、振動する偏向ミラー面 6 5 1 によってレーザー光源 6 2 からの光ビームを主走査方向 X に往復走査させている。そして、走査光ビームの終点側で水平同期センサ 6 0 A による第 1 検出信号の取得を行っている。つまり、図 7 に示すように、有効画像領域 I R から遠ざかる方向に移動している走査光ビーム（第 1 光ビーム）がセンサ位置を通過することで水平同期信号 Hsync を第 1 検出信号として得ている。そして、偏向ミラー面 6 5 1 の反転動作により走査光ビームの走査方向が逆転し、該走査光ビーム（第 2 光ビーム）は有効画像領域 I R を走査することとなるが、その走査光ビームによる潜像形成動作を水平同期信号 Hsync に基づき制御している。したがって、水平同期信号 Hsync を取得してから該信号 Hsync に基づき潜像形成の開始までに比較的長い時間（T4 + T5）が存在する。その結果、水平同期信号 Hsync に基づく潜像形成動作の制御に十分な時間を得ることができ、時間 T6 での潜像形成動作を良好に行うことができる。

#### 【 0 0 4 0 】

また、潜像形成動作（時間 T1）と潜像形成動作（時間 T6）との間でレーザー光源 6 2 を連続的に点灯させて第 1 検出信号を検出するようにしてもよいが、第 1 実施形態では第 1 検出信号たる水平同期信号 Hsync を検出した後にレーザー光源 6 2 を消灯させるとともに、光変調の開始前までの間（時間 T4 + T5）、レーザー光源 6 2 の消灯を継続させている。このようなレーザー光源 6 2 の ON / OFF 制御を行うことで潜像をさらに良好に形成することができる。すなわち、第 1 走査領域 S R1 を外れた位置（振幅角  $\theta : \theta_{ir} < \theta_{max}$ ）においては、水平同期信号 Hsync の検出に必要なタイミングでのみレーザー光源 6 2 は点灯する一方、それ以外のタイミングではレーザー光源 6 2 は消灯している。したがって、水平同期信号 Hsync の検出後に第 1 走査領域 S R1 を外れた位置で迷光が発生するのが防止され、ゴースト発生を効果的に抑制することができる。その結果、有効画像領域 I R でより良好な潜像を形成することができる。

#### 【 0 0 4 1 】

##### < 第 2 実施形態 >

上記第 1 実施形態では、走査光ビームの終点側でのみ水平同期センサによる走査光ビームの検出を行って第 1 検出信号を取得しているが、その後で有効画像領域 I R に向かって移動してくる走査光ビームの始点を同センサで検出して第 2 検出信号を得るようにしてもよい。そして、こうして得られた 2 つの検出信号に基づき潜像形成動作を制御するようにしてもよい。以下、図 8 を参照しつつ本発明にかかる画像形成装置の第 2 実施形態につい



て詳述する。なお、装置の基本構成は同一であり、制御態様のみ相違するため、同一構成については同一符号を付して装置構成の説明を省略する。

【0042】

図8は本発明にかかる画像形成装置の第2実施形態での潜像形成動作を示すフローチャートである。また、図9は第2実施形態での走査光ビームのセンシング動作を示す図である。この第2実施形態では、1ライン分の潜像形成動作が完了し(ステップS1)、走査光ビームが有効画像領域IRを通過すると、光源駆動信号はLレベルに立下り、レーザー光源62は消灯される(ステップS2)。その後、時間T2が経過して(ステップS3)、偏向ミラー面651の振幅角が $\theta$ に達する手前まで消灯状態が維持される。

【0043】

そして、時間T2を過ぎると、光源駆動信号がHレベルに立ち上がり、レーザー光源62は点灯される(ステップS4)。ここで、偏向ミラー面651が良好に振動している場合には、レーザー光源62からの光ビーム(第1光ビーム)は偏向ミラー面651により走査されてセンサ位置(振幅角 $\theta$ )を通過するタイミングで第1検出信号として水平同期信号Hsyncがセンサ60Aから出力される。このため、ステップS5で「YES」と判断され、ステップS6に進み、APC回路部1022によるAPC制御が開始される。すなわち、APC回路部1022は、レーザー光源62のセンサ621からの検出信号と予め設定された基準光量とが一致するように光源駆動部1021を制御する。

【0044】

また、この実施形態では、APC制御を継続させるために、レーザー光源62の点灯を継続させている(時間T3)。このため、次のようにして第2検出信号の検出とAPC制御とが実行される。すなわち、走査光ビームはセンサ60Aを通過した後、最大振幅角maxで反転動作した偏向ミラー面651により走査方向が反転される。そして、走査光ビーム(第2光ビーム)が有効画像領域IRに向かって移動し、センサ位置(振幅角 $\theta$ )を通過するタイミングで第2検出信号として水平同期信号Hsyncがセンサ60Aから出力される。このため、ステップS7で「YES」と判断され、ステップS8に進み、APC制御を終了する。

【0045】

そして、レーザー光源62の点灯開始から時間(T3+T4)を経過する(ステップS9)と、光源駆動信号はLレベルに立下り、レーザー光源62は消灯される(時間T5;ステップS10)。その後、ステップS1に戻って、第1検出信号Hsyncに基づき次の潜像形成動作が開始される。すなわち、画像信号に対応する光源駆動信号が第1検出信号Hsyncに同期して光源駆動部1021からレーザー光源62に与えられ、画像信号に応じてレーザー光源62が点灯する(時間T6)。これによって、画像信号に対応した潜像が感光体2の有効画像領域IRに形成される。

【0046】

なお、偏向ミラー面651が良好に振動しなかった場合、ステップS5やステップS7で「NO」と判断される。例えば、使用環境の変化に伴い偏向器65の共振周波数が変動して共振周波数と駆動周波数との不一致が生じ、その結果、振動振幅が大幅に減少してしまうことがある。また、偏向器65の故障が発生する場合もある。このように偏向ミラー面651の振動動作が不良状態のまま潜像形成動作を実行すると、画像品質の劣化を招いてしまう。そこで、この実施形態では、第1検出信号と第2検出信号との両方を検出することで偏向ミラー面651が良好に振動していることを確認した上で、上記のようにして潜像形成動作を実行している。その一方、第1検出信号または第2検出信号が検出されなかった場合(ステップS5やS7で「NO」と判断)には、潜像形成動作を中止している(ステップS11)。

【0047】

以上のように、この第2実施形態においても、第1実施形態と同様に、第1検出信号に基づき潜像形成動作を制御しているので、同様の作用効果が得られる。また、第1検出信号以外に第2検出信号を検出し、これら2つの検出信号に基づき偏向ミラー面651が良

10

20

30

40

50

好に振動していることを確認した上で、次の潜像形成動作を実行している。したがって、潜像形成を常に偏向ミラー面 651 の振動が良好な状態で確実に行うことができる。さらに、これらの検出信号に基づき偏向器 65 に不具合が発生したことを検出することができ、偏向ミラー面 651 の振動動作が確認されなかった場合には、潜像形成動作を中止している。このため、不適正な潜像形成動作が実行されるのを確実に防止することができる。

【0048】

なお、この第2実施形態では、第1検出信号のみに基づき光変調の開始タイミングを制御しているが、第2検出信号のみに基づき光変調の開始タイミングを制御するようにしてもよい。また、第1および第2検出信号に基づき光変調の開始タイミングを制御するようにしてもよい。

10

【0049】

また、図10に示すように、第1検出信号たる水平同期信号 Hsync を検出した後にレーザー光源 62 を消灯させるとともに、その後、時間 (  $T4 + T5$  ) が経過して偏向ミラー面 651 の振幅角が  $s$  に達する手前までレーザー光源 62 を点灯するようにしてもよい。すなわち、第1走査領域 SR1 を外れた位置 ( 振幅角 :  $ir < < max$  ) において、偏向ミラー面 651 の振幅角が

$$s < max$$

となる間、レーザー光源 62 を消灯させてもよい。これにより、センサ 60A による水平同期信号 Hsync の検出に必要なタイミングでのみレーザー光源 62 は点灯する一方、それ以外のタイミングではレーザー光源 62 は消灯するため、第1走査領域 SR1 を外れた位置で迷光が発生するのが抑制され、ゴースト発生を効果的に抑制することができる。その結果、有効画像領域 IR でより良好な潜像を形成することができる。

20

【0050】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記第1および第2実施形態では、第2走査領域 SR2 の両端部の各々に対応してセンサ 60A、60B が配置されているが、センサの個数や配置などについてはこれに限定されるものではない。例えば、図11に示すように、1個の水平同期センサ 60C と折り返しミラー 69c ~ 69e で走査光ビームを検出するようにしてもよい。

【0051】

30

また、上記実施形態では、振動する偏向ミラー面 651 をマイクロマシニング技術を用いて形成しているが、偏向ミラー面の製造方法はこれに限定されるものではなく、振動する偏向ミラー面を用いて光ビームを偏向して潜像担持体上に光ビームを走査させる画像形成装置全般に本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明にかかる画像形成装置の第1実施形態を示す図。

【図2】図1の画像形成装置の電気的構成を示すブロック図。

【図3】図1の画像形成装置における露光ユニットの構成を示す主走査断面図。

【図4】図3の露光ユニットにおける光ビームの走査領域を示す図。

40

【図5】図1の画像形成装置の露光ユニットおよび露光制御部の構成を示す図。

【図6】ミラー駆動信号と偏向ミラー面の振幅との関係を示すグラフ。

【図7】図1の画像形成装置における走査光ビームのセンシング動作を示す図。

【図8】本発明の第2実施形態での潜像形成動作を示すフローチャート。

【図9】第2実施形態での走査光ビームのセンシング動作を示す図。

【図10】第2実施形態の変形例での走査光ビームのセンシング動作を示す図。

【図11】本発明にかかる画像形成装置の他の実施形態を示す図。

【符号の説明】

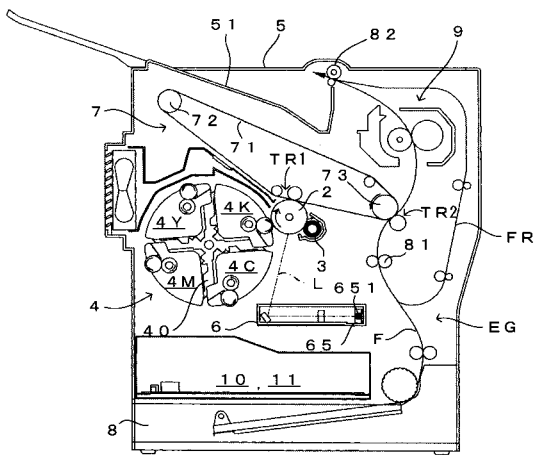
【0053】

2 ... 感光体 ( 潜像担持体 ) 、 6 ... 露光ユニット ( 潜像形成手段 ) 、 60A , 60B

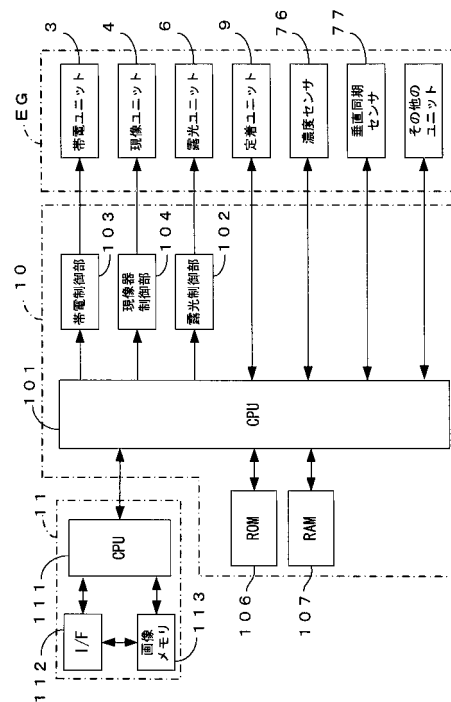
50

, 60C...水平同期センサ(検出手段)、 62...レーザー光源、 102...露光制御部、  
 651...偏向ミラー面、 Hsync...水平同期信号(第1検出信号、第2検出信号)、  
 IR...有効画像領域、 L...光ビーム、 SR1...第1走査領域、 SR2...第1走査領域、  
 X...主走査方向

【図1】



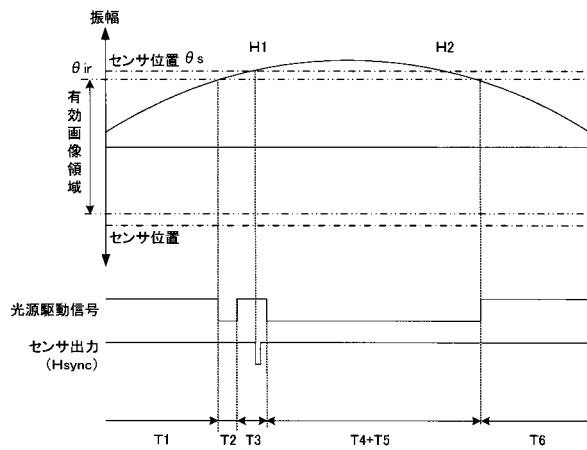
【図2】



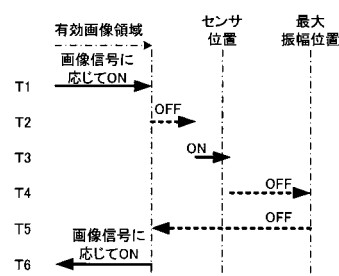


【図 7】

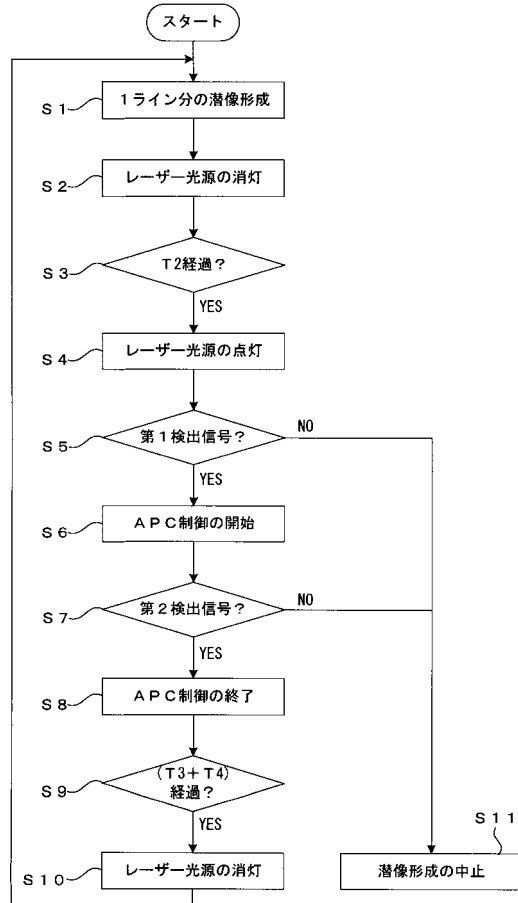
(a) センサ近傍でのタイミングチャート



(b) センサ近傍でのレーザーON/OFF状態

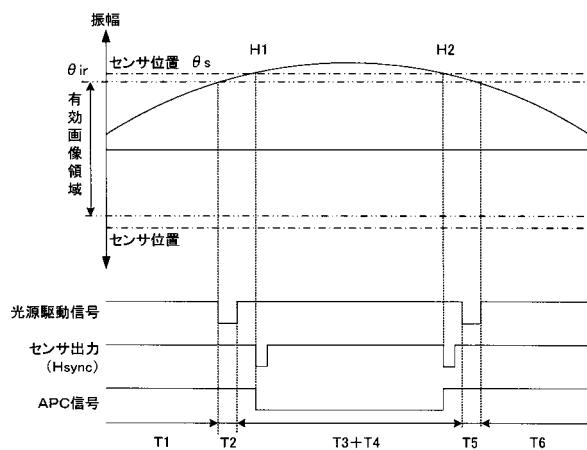


【図 8】

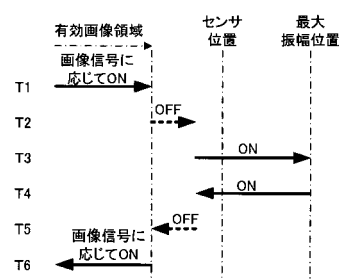


【図 9】

(a) センサ近傍でのタイミングチャート

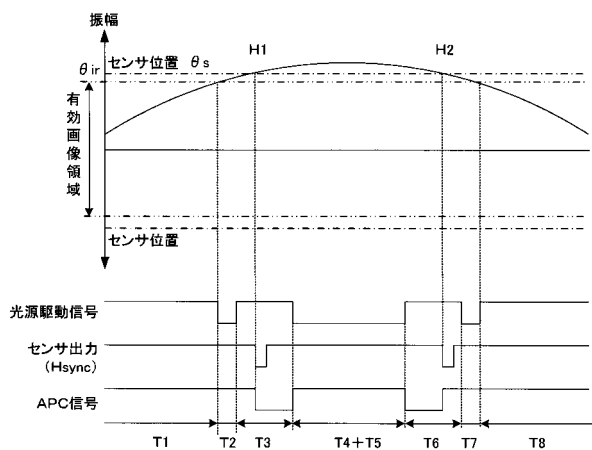


(b) センサ近傍でのレーザーON/OFF状態

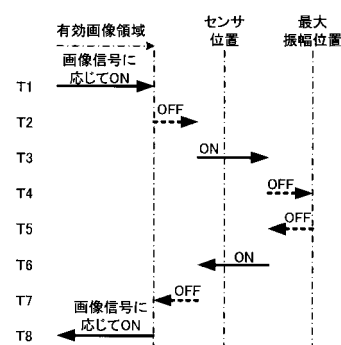


【図 10】

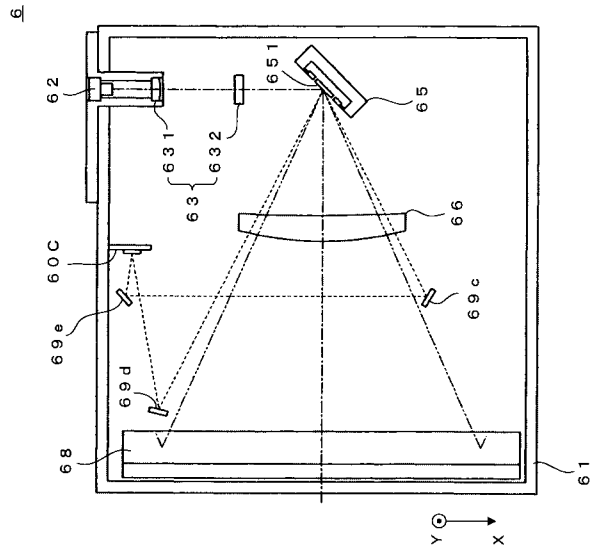
(a) センサ近傍でのタイミングチャート



(b) センサ近傍でのレーザーON/OFF状態



【図 11】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 2 3 0 2 7 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 3 4 1 2 8 5 ( J P , A )  
特開昭 5 9 - 0 7 5 7 6 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 4 1 J 2 / 4 4  
G 0 3 G 1 5 / 0 4