

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3667205号
(P3667205)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int.CI.⁷

F 1

B 4 1 J 2/44

B 4 1 J 3/00

D

請求項の数 19 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-220522 (P2000-220522)
 (22) 出願日 平成12年7月21日 (2000.7.21)
 (65) 公開番号 特開2001-105658 (P2001-105658A)
 (43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)
 審査請求日 平成16年12月9日 (2004.12.9)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-217265
 (32) 優先日 平成11年7月30日 (1999.7.30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100086818
 弁理士 高梨 幸雄
 (72) 発明者 高山 英美
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 桐畠 幸▲廣▼

(56) 参考文献 特開昭63-8671 (JP, A)
 特開平2-148064 (JP, A)
 特開平4-247477 (JP, A)

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】

画像信号に応じて変調された光束を発する光源手段と、前記光源手段から発した光束を繰り返し偏向する光偏向器と、前記光偏向器によって偏向された光束を被走査面上に光スポットとして結像させる結像光学系と、前記被走査面に配され前記光スポットによって繰り返し走査され、選択的に露光される感光体と、選択的に露光された感光体にトナーを付着させ、画像を現像する現像器と、前記光源手段から発した光束の一部を受光する光検出器と、前記光検出器の出力に基づき、オートパワーコントロール回路と、前記光源手段を駆動する駆動回路とを備え、前記感光体は、主走査方向に画像形成領域と、前記画像形成領域を挟んで両側に配されたブランク領域とを有する画像形成装置において、

10

前記現像器は、選択的に露光された感光体の非露光部にトナーを付着させること、前記駆動回路は、光スポットが感光体上の画像形成領域を走査している期間においては、画像信号に応じて前記光源手段を駆動し、光スポットが前記感光体上のブランク領域を走査している期間において、前記光源手段を点灯させること、及び、前記オートパワーコントロール回路は、光スポットが前記感光体上のブランク領域を走査している期間にオートパワー・コントロールを行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記光偏向器によって偏向された光束の一部を受光して、同期信号を検出する同期信号検出センサーを備え、前記感光体上のブランク領域を走査している期間に前記駆動回路は検出された同期信号に基づいて感光体上の画像の形成開始タイミングを調整することを特

20

徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 3】

前記同期信号検出センサーは、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間に同期信号の検出を行い、前記オートパワーコントロール回路は、光スポットの走査終了側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間にオートパワーコントロールを行うことを特徴とする請求項 2 の画像形成装置。

【請求項 4】

前記オートパワーコントロール回路は、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間にオートパワーコントロールを行い、前記同期信号センサーは、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間に、オートパワーコントロールの制御に引き続いて同期信号の検出を行うことを特徴とする請求項 2 の画像形成装置。 10

【請求項 5】

前記同期信号検出センサーは、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間に同期信号の検出を行い、前記オートパワーコントロール回路は、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間に、前記同期信号の検出に引き続いてオートパワーコントロールを行うことを特徴とする請求項 2 の画像形成装置。

【請求項 6】

画像信号に応じて変調された光束を発する光源手段と、前記光源手段から発した光束を繰り返し偏向する光偏向器と、前記光偏向器によって偏向された光束を被走査面上に光スポットとして結像させる結像光学系と、前記被走査面に配され前記光スポットによって繰り返し走査され、選択的に露光される感光体と、選択的に露光された感光体にトナーを付着させ、画像を現像する現像器と、前記光偏向器によって偏向された光束の一部を受光して、同期信号を検出する同期信号検出センサーと、前記光源手段を駆動する駆動回路とを備え、前記感光体は、主走査方向に画像形成領域と、前記画像形成領域を挟んで両側に配されたブランク領域とを有する画像形成装置において、 20

前記現像器は、選択的に露光された感光体の非露光部にトナーを付着させること、前記駆動回路は、光スポットが感光体上の画像形成領域を走査している期間においては、画像信号に応じて前記光源手段を駆動し、光スポットが前記感光体上のブランク領域を走査している期間において、前記光源手段を点灯させること、及び、前記感光体上のブランク領域を走査している期間に前記駆動回路は検出された同期信号に基づいて感光体上の画像の形成開始タイミングを制御することを特徴とする画像形成装置。 30

【請求項 7】

前記光スポットの 1 走査期間の全時間に対して、光スポットが感光体上の画像形成領域を走査している期間は 70 % 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記光偏向器の偏向面に入射する光束の主走査方向の幅は、前記光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広いことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の画像形成装置。 40

【請求項 9】

前記光源手段から出射した光束は、主走査断面内において、前記光偏向器による偏向角の中央の位置から前記光偏向器の偏向面に入射することを特徴とする請求項 8 の画像形成装置。

【請求項 10】

外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記駆動回路に入力せしめるプリンタコントローラを備えることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 11】

光源手段から出射した光束を光偏向器へ入射させる入射光学系と、該光偏向器で偏向さ 50

れた光束を感光ドラム面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査装置を具備し、該光走査装置による光走査により該感光ドラム面上に露光部と非露光部による電位差を生じさせ、該非露光部に現像プロセスにおいて帶電したトナーを付着させ、電子写真プロセスによって画像を形成する画像形成装置において、

前記感光ドラム面上の1ラインの画像形成領域の両側に形成されるブランク領域を走査している期間において、前記光源手段を点灯させており、

オートパワーコントロールを該ブランク領域を光束が走査している間で行なうことを特徴とする画像形成装置。

【請求項12】

前記光偏向器で偏向された光束の一部を受光して前記感光ドラム面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期信号を検出する同期信号検出センサーを有し、該同期信号検出センサーによる同期信号の検出を光束が前記ブランク領域を走査している間において行なうことの特徴とする請求項11の画像形成装置。 10

【請求項13】

光源手段から出射した光束を光偏向器へ入射させる入射光学系と、該光偏向器で偏向された光束を感光ドラム面上に結像させる結像光学系と、該光偏向器で偏向された光束の一部を受光して該感光ドラム面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期信号を検出する同期信号検出センサーと、を有する光走査装置を具備し、

該光走査装置による光走査により該感光ドラム面上に露光部と非露光部による電位差を生じさせ、該非露光部に現像プロセスにおいて帶電したトナーを付着させ、電子写真プロセスによって画像を形成する画像形成装置において、 20

前記感光ドラム面上の1ラインの画像形成領域の両側に形成されるブランク領域を走査している期間において、前記光源手段を点灯させており、

該同期信号検出センサーによる同期信号の検出を光束が前記ブランク領域を走査している間において行なうことを特徴とする画像形成装置。

【請求項14】

前記オートパワーコントロールと前記同期信号の検出を前記画像形成領域の両側のブランク領域の一方を光束が走査している間で行なっていることを特徴とする請求項12の画像形成装置。 30

【請求項15】

前記画像形成領域の両側のブランク領域のうち光束が一方のブランク領域を走査している間で前記オートパワーコントロールを行ない、他方のブランク領域を走査している間で前記同期信号の検出を行なっていることを特徴とする請求項12の画像形成装置。

【請求項16】

前記入射光学系から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴とする請求項11～15のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項17】

1走査期間の全時間に対して、光束が前記感光ドラム面上の画像形成領域を走査している期間は70%以上であることを特徴とする請求項11～16のいずれかに記載の画像形成装置。 40

【請求項18】

前記光源手段から出射した光束は、主走査断面内において、前記光偏向器による偏向角の中央の位置から前記光偏向器の偏向面に入射することを特徴とする請求項16の画像形成装置。

【請求項19】

外部機器から入力したコードデータを前記光源手段から発せられる光束の変調を行うための画像信号に変換するプリントコントローラを備えることを特徴とする請求項11から18のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

50

【0001】**【発明の属する技术分野】**

本発明は、光スポットで感光体上を走査し、電子写真プロセスを用いて画像を形成する画像形成装置に関する。特に本発明の画像形成装置は、レーザービームプリンター（LBP）或いはデジタル複写機等に好適なものである。

【0002】

従来、レーザービームプリンターやデジタル複写機等の画像形成装置においては、例えば半導体レーザから成る光源から、画像信号に応じて強度変調された光束を出射させ、この光束を用いて画像を形成している。

【0003】

図11は、このような従来の画像形成装置に用いられる光走査ユニットの主走査断面における要部概略断面図である。図11において、半導体レーザを含むレーザユニット61から出射した平行光束は、副走査方向にのみ所定の屈折力を有するシリンドリカルレンズ62に入射する。シリンドリカルレンズ62に入射した平行光束は、主走査断面内においては、そのまま平行光束の状態で出射する。一方、上記の平行光束は、副走査断面内においては集束され、回転多面鏡から成る光偏向器63の偏向面63aに、主走査方向に長い線像として結像される。そして、この光偏向器63の偏向面63aで、反射及び偏向された光束は、f特性を有する結像光学系（fレンズ系）71によって、被走査面である感光ドラム66上に光スポットとして結像される。そして、この光スポットによって、感光ドラム66上を繰り返し走査する。結像光学系71は、球面レンズ64と、トーリックレンズ65とから構成されている。10 20

【0004】

上記の光走査ユニットにおいては、感光ドラム66上を光スポットで走査する前に、感光ドラム66上における画像形成を開始するタイミングを調整するために、光検出器としてのBD（beam detector）センサー69が設けられている。このBDセンサー69は、光偏向器63で偏向された光束の一部であるBD光束、すなわち感光ドラム66上の画像形成領域を走査する前の、画像形成領域外の領域を走査している時の光束を受光する。このBD光束は、BDミラー67で反射され、BDレンズ（集光レンズ）68で集光されてBDセンサー69に入射する。そして、このBDセンサー69の出力信号から、BD信号（同期信号）を検出し、このBD信号に基づいて感光ドラム66における画像記録の開始タイミングを調整している。30

【0005】

感光ドラム66は、レーザユニット61内の半導体レーザの駆動信号に同期して一定速度で回転し、感光面は走査される光スポットに対して副走査方向に移動する。このようにして、感光ドラム66上に静電潜像が形成される。この静電潜像は、周知の電子写真プロセスによって現像され、紙などの被転写材に転写されて画像が具現化される。

【0006】

一方、上記光走査ユニットは、半導体レーザから出射する光束の出力パワーを制御するための、所謂オートパワーコントロール（APC）回路を備えている。このようなAPC回路は、図11には図示していない。図11のレーザユニット61内には、半導体レーザとこの半導体レーザから発する光束の一部を検出する光検出器が設けられている。APC回路は、この光検出器の出力を所定のタイミングでサンプリングし、サンプリングされた出力に基づき、半導体レーザの出力パワーを制御している。40

【0007】

図12（A）～図12（C）は、従来の画像形成装置における半導体レーザ、BDセンサー及びAPC回路の動作を示すタイミングチャートである。これらの図は、繰り返し走査される光スポットの1回の走査の期間を示している。図12（A）は、半導体レーザの動作を示し、信号がハイレベル（H）の時は半導体レーザが点灯し、ローレベル（L）の時は消灯していることを示す。図12（B）は、BDセンサーの動作を示し、信号がハイレベル（H）の時にBD信号（同期信号）の検出を行っている。50

図12(C)は、A P C回路の動作を示し、信号がハイレベル(H)の時に、半導体レーザの出力パワーの制御(A P C)を行っている。

【0008】

画像形成装置に用いられる感光ドラムは、主走査方向に、画像形成領域(有効画像領域)と、この画像形成領域を挟んで両側に配されたブランク領域(画像非形成領域)とを有している。画像形成領域とは、最終的にトナー像が被転写材に転写される領域である。このような感光ドラム上を光スポットが主走査方向に走査する時、図12(A)において、画像形成領域を走査している期間を画像形成期間と表す。そして、光スポットがブランク領域を走査している期間を、ブランク期間と表す。図12(A)からわかるように、光スポットの1回の走査において、画像形成期間の前後にそれぞれブランク期間が存在することになる。更に、各々のブランク期間の前後には、光スポットが感光ドラム上ではなく、その外側を走査する期間がある。これをドラム外走査期間と呼ぶ。

【0009】

図12(A)のように、画像形成期間において、半導体レーザから出射される光束は、画像信号に応じて変調されており、これに伴い感光ドラム上を走査する光スポットもオン／オフされている。予め感光ドラムは帯電されており、このように強度変調された光スポットの照射によって、感光ドラム上に電位差が生じ、静電潜像が形成される。つまり、感光ドラムの光スポットが照射された部分(露光部)は、電荷が消失し、光スポットが照射されなかった部分(非露光部)は電荷が残る。

【0010】

従来の画像形成装置においては、上記のように形成された静電潜像に対し、予め感光ドラムを帯電させた電荷と同極性のトナーを用い、所謂反転現像を行っていた。つまり、露光部が画線部(トナーが付着する部分)となるようにしていた。これは、非露光部を画線部とすると、半導体レーザを点灯させておく期間が長くなってしまうからである。

【0011】

一方、従来の画像形成装置において、半導体レーザの出力パワーの制御、所謂オートパワー・コントロール(A P C)は、図12(C)に示すように、画像形成期間より前のドラム外走査期間に行われていた。また、B DセンサーによるB D信号(同期信号)の検出は、図12(B)に示すように、画像形成期間より前のドラム外走査期間に、A P Cに引き続いて行われていた。ドラム外走査期間には、本来半導体レーザは点灯させる必要はないが、上記A P C及びB D信号の検出が行われている期間は、図12(A)のように、半導体レーザを点灯させていた。ここで、ブランク期間に半導体レーザを点灯させていないのは、点灯させると、ブランク領域にトナーが付着してしまうからである。ブランク領域は、被転写材(用紙)にトナーが転写される部分ではないが、わずかでもタイミングにずれが生じると、最終的に画像が転写された被転写材の端に、本来あってはならないトナーが付着してしまう。このため、ブランク期間では半導体レーザの点灯は行われていなかった。

【0012】

図12(A)～図12(C)において、光スポットの1走査期間の全時間に対する画像形成期間の割合を走査効率と呼んでいる。高速で高精細の画像形成装置を実現するためには、走査効率は高い方が良い。しかしながら、走査効率を高くすると、安定したA P Cを行う時間的な余裕がなくなってしまうという問題があった。

【0013】

一方、特開平4-247477号公報には、画像形成期間より前のブランク期間においてB D信号を検出し、画像形成期間の後のブランク期間でA P Cを行う画像記録装置が記載されている。

【0014】

上記の特開平4-247477号公報に記載された画像形成装置では、感光体面上のレーザ光が入射した露光部に現像プロセスでトナーを付着させている。そしてブランク期間内でA P Cを行うために、ブランク期間に半導体レーザを点灯させている。このとき感光体のブランク領域にレーザ光が入射し、その領域にトナーが付着すると、該トナーが用紙に

10

20

30

40

50

付着したりする場合があるため、半導体レーザからの光束が感光ドラムに入射しないよう、光偏向器と感光ドラムとの間に遮蔽部材を設けている。このとき遮蔽部材の配置にわずかでも誤差が生じると、ブランク領域の一部が露光されてトナーが付着する。このようにブランク領域に付着したトナーは、後の転写プロセスにおいて、感光ドラムと被転写物（用紙）との位置関係に誤差があると、用紙の端に転写されてしまう場合がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

従来より画像形成装置においては簡易な構成で走査効率を低下させることなく、精度よく、オートパワーコントロール（A P C）を行い高画質の画像を形成できることが重要な点となっている。

10

【0016】

本発明の目的は、簡単な構成で、走査効率を落とすことなく、安定したオートパワーコントロール（A P C）が可能な画像形成装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明の画像形成装置は、画像信号に応じて変調された光束を発する光源手段と、前記光源手段から発した光束を繰り返し偏向する光偏向器と、前記光偏向器によって偏向された光束を被走査面上に光スポットとして結像させる結像光学系と、前記被走査面上に配され前記光スポットによって繰り返し走査され、選択的に露光される感光体と、選択的に露光された感光体にトナーを付着させ、画像を現像する現像器と、前記光源手段から発した光束の一部を受光する光検出器と、前記光検出器の出力に基づき、オートパワーコントロール回路と、前記光源手段を駆動する駆動回路とを備え、前記感光体は、主走査方向に画像形成領域と、前記画像形成領域を挟んで両側に配されたブランク領域とを有する画像形成装置において、

20

前記現像器は、選択的に露光された感光体の非露光部にトナーを付着させること、前記駆動回路は、光スポットが感光体上の画像形成領域を走査している期間においては、画像信号に応じて前記光源手段を駆動し、光スポットが前記感光体上のブランク領域を走査している期間において、前記光源手段を点灯させること、及び、前記オートパワーコントロール回路は、光スポットが前記感光体上のブランク領域を走査している期間にオートパワーコントロールを行うことを特徴としている。

30

【0018】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記光偏向器によって偏向された光束の一部を受光して、同期信号を検出する同期信号検出センサーを備え、前記感光体上のブランク領域を走査している期間に前記駆動回路は検出された同期信号に基づいて感光体上の画像の形成開始タイミングを調整することを特徴としている。

【0019】

請求項3の発明は請求項2の発明において、前記同期信号検出センサーは、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間に同期信号の検出を行い、前記オートパワーコントロール回路は、光スポットの走査終了側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間にオートパワーコントロールを行うことを特徴としている。

40

【0020】

請求項4の発明は、請求項2の発明において、前記オートパワーコントロール回路は、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間にオートパワーコントロールを行い、前記同期信号センサーは、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間に、オートパワーコントロールの制御に引き続い同期信号の検出を行うことを特徴としている。

【0021】

請求項5の発明は請求項2の発明において、前記同期信号検出センサーは、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間に同期信号の検出を行

50

い、前記オートパワーコントロール回路は、光スポットの走査開始側にあるブランク領域を光スポットが走査している期間に、前記同期信号の検出に引き続いでオートパワーコントロールを行うことを特徴としている。

【0022】

請求項6の発明の画像形成装置は、画像信号に応じて変調された光束を発する光源手段と、前記光源手段から発した光束を繰り返し偏向する光偏向器と、前記光偏向器によって偏向された光束を被走査面上に光スポットとして結像させる結像光学系と、前記被走査面上に配され前記光スポットによって繰り返し走査され、選択的に露光される感光体と、選択的に露光された感光体にトナーを付着させ、画像を現像する現像器と、前記光偏向器によって偏向された光束の一部を受光して、同期信号を検出する同期信号検出センサーと、前記光源手段を駆動する駆動回路とを備え、前記感光体は、主走査方向に画像形成領域と、前記画像形成領域を挟んで両側に配されたブランク領域とを有する画像形成装置において、

前記現像器は、選択的に露光された感光体の非露光部にトナーを付着させること、前記駆動回路は、光スポットが感光体上の画像形成領域を走査している期間においては、画像信号に応じて前記光源手段を駆動し、光スポットが前記感光体上のブランク領域を走査している期間において、前記光源手段を点灯させること、及び、前記感光体上のブランク領域を走査している期間に前記駆動回路は検出された同期信号に基づいて感光体上の画像の形成開始タイミングを制御することを特徴としている。

【0023】

請求項7の発明は請求項1から6のいずれか1項の発明において、前記光スポットの1走査期間の全時間に対して、光スポットが感光体上の画像形成領域を走査している期間は70%以上であることを特徴としている。

【0024】

請求項8の発明は、請求項1から7のいずれか1項の発明において、前記光偏向器の偏向面に入射する光束の主走査方向の幅は、前記光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広いことを特徴としている。

【0025】

請求項9の発明は、請求項8の発明において、前記光源手段から出射した光束は、主走査断面内において、前記光偏向器による偏向角の中央の位置から前記光偏向器の偏向面に入射することを特徴としている。

【0026】

請求項10の発明は、請求項1から9のいずれか1項の発明において、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記駆動回路に入力せしめるプリンタコントローラを備えることを特徴としている。

【0027】

請求項11の発明の画像形成装置は、光源手段から出射した光束を光偏向器へ入射させる入射光学系と、該光偏向器で偏向された光束を感光ドラム面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査装置を具備し、

該光走査装置による光走査により該感光ドラム面上に露光部と非露光部による電位差を生じさせ、該非露光部に現像プロセスにおいて帯電したトナーを付着させ、電子写真プロセスによって画像を形成する画像形成装置において、

前記感光ドラム面上の1ラインの画像形成領域の両側に形成されるブランク領域を走査している期間において、前記光源手段を点灯させており、
オートパワーコントロールを該ブランク領域を光束が走査している間で行なうことの特徴としている。

【0028】

請求項12の発明は、請求項11の発明において、前記光偏向器で偏向された光束の一部を受光して前記感光ドラム面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期信号を検出する同期信号検出センサーを有し、該同期信号検出センサーによる同期信号の検出を光束

10

20

30

40

50

が前記ブランク領域を走査している間において行うことを特徴としている。

【0029】

請求項13の発明の画像形成装置は、光源手段から出射した光束を光偏向器へ入射させる入射光学系と、該光偏向器で偏向された光束を感光ドラム面上に結像させる結像光学系と、該光偏向器で偏向された光束の一部を受光して該感光ドラム面上の走査開始位置のタイミングを制御する同期信号を検出する同期信号検出センサーと、を有する光走査装置を具備し、

該光走査装置による光走査により該感光ドラム面上に露光部と非露光部による電位差を生じさせ、該非露光部に現像プロセスにおいて帯電したトナーを付着させ、電子写真プロセスによって画像を形成する画像形成装置において、

10

前記感光ドラム面上の1ラインの画像形成領域の両側に形成されるブランク領域を走査している期間において、前記光源手段を点灯させており、

該同期信号検出センサーによる同期信号の検出を光束が前記ブランク領域を走査している間において行うことを特徴としている。

【0030】

請求項14の発明は請求項12の発明において、前記オートパワーコントロールと前記同期信号の検出を前記画像形成領域の両側のブランク領域の一方を光束が走査している間で行っていることを特徴としている。

【0031】

請求項15の発明は、請求項12の発明において、前記画像形成領域の両側のブランク領域のうち光束が一方のブランク領域を走査している間で前記オートパワーコントロールを行ない、他方のブランク領域を走査している間で前記同期信号の検出を行っていることを特徴としている。

20

【0032】

請求項16の発明は、請求項11～15のいずれか1項の発明において、前記入射光学系から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴としている。

【0033】

請求項17の発明は請求項11～16のいずれか1項の発明において、1走査期間の全時間に対して、光束が前記感光ドラム面上の画像形成領域を走査している期間は70%以上であることを特徴としている。

30

【0034】

請求項18の発明は、請求項16の発明において、前記光源手段から出射した光束は、主走査断面内において、前記光偏向器による偏向角の中央の位置から前記光偏向器の偏向面に入射することを特徴としている。

【0035】

請求項19の発明は請求項11～18のいずれか1項の発明において、外部機器から入力したコードデータを前記光源手段から発せられる光束の変調を行うための画像信号に変換するプリンタコントローラを備えることを特徴としている。

40

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を用いて詳細に説明する。

図1は、本発明の画像形成装置の実施形態を示す副走査方向の要部断面図である。図1において、符号104は画像形成装置を示す。この画像形成装置104には、パソコン等の外部機器117からコードデータDcが入力する。このコードデータDcは、装置内のプリンタコントローラ111によって、画像データ(ドットデータ)Diに変換される。この画像データDiは、光走査ユニット100に入力される。そして、この光走査ユニット100からは、画像データDiに応じて変調された光ビーム103が出射され、この光ビーム103によって感光ドラム101の感光面が主走査方向に走査される。静電潜像担持体(感光体)たる感光ドラム101は、モータ115によって時計廻りに回

50

転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム 101 の感光面が光ビーム 103 に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム 101 の上方には、感光ドラム 101 の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ 102 が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ 102 によって帯電された感光ドラム 101 の表面に、前記光走査ユニット 100 によって走査される光ビーム 103 が照射されるようになっている。

【0041】

先に説明したように、光ビーム 103 は、画像データ Di に基づいて変調されており、この光ビーム 103 を照射することによって感光ドラム 101 の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム 103 の照射位置よりもさらに感光ドラム 101 の回転方向の下流側で感光ドラム 101 に当接するように配設された現像器 107 によってトナー像として現像される。ここで用いられるトナー粒子は、帯電ローラ 102 によって帯電された電荷とは逆符号を持つものが用いられる。そして、感光ドラムの非露光部がトナーが付着する部分（画線部）となる。つまり、本実施形態においては、先に説明した従来技術のような反転現像ではなく、所謂正規現像が行われる。

【0042】

現像器 107 によって現像されたトナー像は、感光ドラム 101 の下方で、感光ドラム 101 に対向するように配設された転写ローラ 108 によって被転写材たる用紙 112 上に転写される。用紙 112 は感光ドラム 101 の前方（図 3 において右側）の用紙カセット 109 内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。用紙カセット 109 端部には、給紙ローラ 110 が配設されており、用紙カセット 109 内の用紙 112 を搬送路へ送り込む。

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙 112 はさらに感光ドラム 101 後方（図 1 において左側）の定着器へと搬送される。定着器は内部に定着ヒータ（図示せず）を有する定着ローラ 113 とこの定着ローラ 113 に圧接するように配設された加圧ローラ 114 とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙 112 を定着ローラ 113 と加圧ローラ 114 の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙 112 上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ 113 の後方には排紙ローラ 116 が配設されており、定着された用紙 112 を画像形成装置の外に排出せしめる。

【0043】

図 1 においては図示していないが、プリンタコントローラ 111 は、先に説明データの変換だけでなく、モータ 115 を始め画像形成装置内の各部や、後述する光走査ユニット内のポリゴンモータなどの制御を行う。

【0044】

図 2 は、図 1 の画像形成装置における、光走査ユニットの構成を示す主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。また、図 3 は、図 2 の光走査ユニットの副走査方向の要部断面図（副走査断面図）を示す。図 4 は、図 2 の光走査ユニットの光学系を光束に沿って主走査断面内に展開した展開図、図 5 は、図 2 の光走査ユニットの光学系を光束に沿って副走査断面内に展開した展開図をそれぞれ示す。図 2 ~ 図 5 において、同一の部材には同一の符号を付している。本実施形態においては、高速、高精細な画像形成装置に適用するのに適した、所謂オーバーフィルド(Overfilled)光学系（OFS）を用いている。OFS は、回転多面鏡に入射する光束の主走査方向の幅が、回転多面鏡の複数の偏向面（反射面）の内の 1 つの主走査方向の幅よりも大きいものという。

【0045】

図 2 ~ 図 5 において、符号 1 は、光源である半導体レーザを示す。半導体レーザは後述するレーザ駆動信号によって駆動され、光束（レーザ光）を出射する。符号 2 はコリメータレンズを示す。このコリメータレンズ 2 は、半導体レーザ 1 から出射した発散光束を平行光束に変換している。尚、半導体レーザ 1 とコリメータレンズ 2 を一体化にして構成しても良い。符号 3 は開口絞りを示す。この開口絞り 3 は、通過光束（光量）を制限する。

10

20

30

40

50

【0046】

符号4は、シリンドリカルレンズ(シリンドラーレンズ)を示す。シリンドリカルレンズ4は、副走査方向にのみ所定の屈折力を有しており、開口絞り3を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器6の偏向面(反射面)6aに主走査方向に長い線像として結像させている。符号9は折り返しミラーを示す。この折り返しミラー9は、入射光束を光偏向器6側へ折り返している。尚、コリメーターレンズ2、開口絞り3、シリンドリカルレンズ4及び折り返しミラー9によって入射光学系(第1の光学系)21が構成されている。

【0047】

符号6は光偏向器を示す。光偏向器6は、例えば回転多面鏡(ポリゴンミラー)より成り、不図示のポリゴンモータにより矢印A方向に一定速度で回転している。

10

【0048】

符号22は集光機能とf特性を有する結像光学系(第2の光学系)を示す。結像光学系22は、単一のfレンズ(fレンズ系)5と、副走査方向にのみ所定のパワーを有するシリンドリカルミラー7とを有しており、光偏向器6からの偏向光束を被走査面8上に結像させる。また、結像光学系22は、副走査断面内において光偏向器6の偏向面6aと被走査面8との間を光学的に略共役関係に形成している。このような構成は、光偏向器6の偏向面6aの加工誤差や、光偏向器の回転軸の傾きによる偏向面6aの傾きを補償するもので、倒れ補正と呼ばれている。なお、光偏向器6に入射する光束は、一度fレンズ5を通過している。つまり、fレンズ5は入射光学系21の構成要素の一部にもなっている。尚、fレンズ系を本実施形態のような単レンズではなく、複数枚のレンズより構成しても良い。被走査面8は、図1における感光ドラム101の感光面に相当する。

20

【0049】

本実施形態の光走査ユニットにおいては、被走査面(感光ドラム面)8上の画像形成領域を光スポットで走査する前に、画像形成を開始するタイミングを調整するために、光検出器としてのBD(beam detector)センサー(同期信号検出センサー)12が設けられている。このBDセンサー12は、光偏向器6で偏向された光束の一部であるBD光束、すなわち感光ドラム101上の画像形成領域を走査する前の、画像形成領域外の領域(ブランク領域)を走査している時の光束を受光する。このBD光束は、BDミラー(同期信号検出用ミラー)10で反射され、BDレンズ(集光レンズ)11で集光されてBDセンサー12に入射する。そして、このBDセンサー12の出力信号から、BD信号(同期信号)を検出し、このBD信号に基づいて被走査面(感光ドラム面)8における画像記録の開始タイミングを調整している。

30

【0050】

図2の符号13は、半導体レーザ1から出射した光束の一部を受光し半導体レーザ1からの出力パワーを制御する、オートパワーコントロールを行うための光検出器を示す。本実施形態においては、光検出器13は、半導体レーザ1のコリメータレンズ2に向いた端面とは反対側の端面から出射した光束を受光するように構成されている。半導体レーザ1と光検出器13とは、後述するように、同一のレーザユニット内に収納されている。図3～図5においては、この光検出器13は省略した。

40

【0051】

尚、以上説明した符号1～13が付された各要素は、本実施形態の画像形成装置の走査効率が70%以上となるように構成されている。

【0052】

図6は、本実施形態で用いられるレーザユニットの構成を示す概略斜視図である。レーザユニットのシステム30には、基台31が設けられ、この基台31上に半導体レーザ1が載置されている。半導体レーザ1の両端面からは、それぞれ光束L_F及びL_Rが射出する。半導体レーザ1の後方の端面から射出した光束L_Rは、基台31上に設けられた光検出器13によって受光される。これら基台31、半導体レーザ1及び光検出器13は、システム30に取り付けられたキャップ32内に収納されている。そして、半導体レーザ1の前方の端面から射出した光束L_Fは、キャップ32に設けられた窓33を透過して外部に取り出

50

される。この窓には、ガラス等から成る光透過性の部材が取り付けられている。半導体レーザの駆動信号は、通電端子34を介して半導体レーザ1に入力される。一方、光検出器13の出力信号も、通電端子34を通して出力される。そして、取り出された光検出器13の出力信号を用いて、オートパワーコントロール(APC)が行われる。

【0053】

図7は、図1に示した光走査ユニット100内に設けられた制御回路を示す図である。図3のプリンタコントローラ111から送られた画像データDiは、レーザ駆動回路41に入力される。レーザ駆動回路41は、光スポットが画像形成領域を走査している間は、入力された画像データDiに従って変調された光束を半導体レーザ1から出射させる。一方、BDセンサー12の出力信号に基づいて、同期信号検出回路43において、BD信号(同期信号)S₁及びS₂が検出される。BD信号S₁は、レーザ駆動回路41に入力され、このBD信号S₁に基づいて画像形成の開始タイミングが調整される。10

【0054】

図7において、半導体レーザ1の前方の端面から出射した光束L_Fは、図2～図5に示す入射光学系21を介して光偏向器6に導かれ、被走査面8の走査に用いられる。一方、半導体レーザ1の後方の端面から出射した光束L_Rは、光検出器13によって受光される。この光検出器13の出力信号は、オートパワーコントロール(APC)回路42に入力される。APC回路は、例えばサンプル・ホールド回路と、このサンプル・ホールド回路でサンプリングされた値を基準値と比較する比較回路とから構成される。そして、APC回路から出力される制御信号S_{APC}は、レーザ駆動回路41に入力され、この制御信号S_{APC}に基づいて、半導体レーザ1の出力パワーの制御が行われる。このようなAPCを行うタイミングは、同期信号検出回路43から送られたBD信号S₂によって決定される。20

【0055】

本実施形態において、図2に示す主走査断面内においては、半導体レーザ1から出射した発散光束がコリメーターレンズ2によって平行光束に変換される。この平行光束は、開口絞り3によってその光量が制限され、シリンドリカルレンズ4に入射する。シリンドリカルレンズ4に入射した平行光束は、そのままの状態で出射し、折り返しミラー9を介してfレンズ5を透過して光偏向器6の偏向角の略中央から偏向面6aへ入射する。このような構成は、正面入射と呼ばれている。このとき光偏向器6へ入射する光束の主走査方向の幅は、光偏向器6の偏向面6aの主走査方向の幅より広い。このような構成は、先に説明したように、オーバーフィルド光学系と呼ばれている。そして光偏向器6の偏向面6aで偏向され、反射された走査用の光束は、再度fレンズ5を透過することによって収束され、シリンドリカルミラー7を介して感光ドラム面8上に導光される。ここで、光束はfレンズ5を2度通ることになる。このような構成を、ダブルパスと呼ぶ。30

【0056】

一方、本実施形態において、図3に示す副走査断面内においては、半導体レーザ1から出射した発散光束はコリメーターレンズ2によって平行光束に変換される。この平行光束は、開口絞り3によって、その光量が制限され、シリンドリカルレンズ4に入射する。シリンドリカルレンズ4に入射した平行光束は収束して、折り返しミラー9で反射される。折り返しミラー9で反射された収束光束は、fレンズ5を透過して、光偏向器6の偏向面6aの法線に対して零でない所定の角度、例えばπ/2の角度で入射する。このような構成を斜入射光学系と呼んでいる。このように偏向面6aに傾けて入射させることによって、光偏向器6で偏向及び反射された光束が、入射光学系21と干渉しないように構成している。そして光偏向器6の偏向面6aで、偏向及び反射された走査用の光束は、再度fレンズ5を透過し、シリンドリカルミラー7により収束されて被走査面(感光ドラム面)8上に光スポットとして結像される。40

【0057】

このとき被走査面(感光ドラム面)8上を光スポットで走査する前に、被走査面8上の画像記録を開始するタイミングを調整する為に、光偏向器6で偏向された光束の一部であるBD光束を、BDミラー10で反射させてBDレンズ11を通し、BDセンサー12に導50

光している。そして B D センサー 1 2 からの出力信号を検知して得られた B D 信号（同期信号）を用いて感光ドラム面 8 上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整している。

【 0 0 5 8 】

そして、図 1 で説明したように、感光ドラム 1 0 1 は半導体レーザ 1 の駆動信号に同期して一定速度で回転する。この回転に伴って感光面（被走査面）は光スポットに対して副走査方向に移動し、走査される光スポットにより静電潜像が感光面上に形成される。この静電潜像は、光スポットの露光部と非露光部で生じる電位差から成る。この静電潜像から図 1 で説明したような周知の電子写真プロセスにより紙の上に画像が具現化される。本発明においては、非露光部に現像プロセスにおいて帯電したトナーを付着させる、正規現像を採用したものである。10

【 0 0 5 9 】

図 8 (A) ~ 図 8 (C) は、本発明の実施形態の画像形成装置における半導体レーザ、B D センサー及び A P C 回路の動作を示すタイミングチャートである。これらの図は、繰り返し走査される光スポットの 1 回の走査（1ライン）の期間を示している。図 8 (A) は、半導体レーザの動作を示し、信号がハイレベル（H）の時は半導体レーザが点灯し、ローレベル（L）の時は消灯していることを示す。図 8 (B) は、B D センサーの動作を示し、信号がハイレベル（H）の時に B D 信号（同期信号）の検出を行っている。図 8 (C) は、A P C 回路の動作を示し、信号がハイレベル（H）の時に、半導体レーザの出力パワーの制御を行っている。20

【 0 0 6 0 】

先に説明したように、画像形成装置に用いられる感光ドラムは、主走査方向に、画像形成領域（有効画像領域）と、この画像形成領域を挟んで両側に配されたブランク領域（画像非形成領域）とを有している。画像形成領域とは、最終的にトナー像が被転写材に転写される領域である。このような感光ドラム上を光スポットが主走査方向に走査する時、図 8 (A) において、画像形成領域を走査している期間を画像形成期間と表す。そして、光スポットがブランク領域を走査している期間を、ブランク期間と表す。図 8 (A) からわかるように、光スポットの 1 回の走査において、画像形成期間の前後にそれぞれブランク期間が存在することになる。30

【 0 0 6 1 】

図 8 (A) のように、画像形成期間において、半導体レーザから出射される光束は、画像信号に応じて変調されており、これに伴い感光ドラム上を走査する光スポットもオン／オフされている。予め感光ドラムは帯電されており、このように強度変調された光スポットの照射によって、感光ドラム上に電位差が生じ、静電潜像が形成される。つまり、感光ドラムの光スポットが照射された部分（露光部）は、電荷が消失し、光スポットが照射されなかった部分（非露光部）は電荷が残る。本発明においては、正規現像を用いているため、上記のように形成された静電潜像に対し、予め感光ドラムを帯電させた電荷と逆極性のトナーを用い、非露光部が画線部（トナーが付着する部分）となるようにしている。一方、光スポットが感光体上のブランク領域を走査している全ての期間、すなわちブランク期間中は常に半導体レーザを点灯している。これは、現像プロセスにおいて画像非形成部の感光ドラム面上にトナーを付着させないために行なうものであって、ブランク露光と呼ばれている。このブランク露光は、非露光部を画線部とするタイプ（バックグラウンド露光タイプ）の画像形成装置においては、不必要なトナーを感光ドラム面上に付着させないために行なっている。このような半導体レーザの点灯及び消灯の制御は、図 7 のレーザ駆動回路 4 1 によって行なっている。40

【 0 0 6 2 】

バックグラウンド露光タイプの典型としては、感光ドラムにアモルファスシリコンを用いたものがある。このタイプにおいては露光前の 1 次帯電により感光ドラムをプラスの電荷で帯電させる。そして、帯電された感光ドラム上を光スポットで走査することにより、露光部の電荷を中和する。次に、現像プロセスにおいて、マイナスの電荷をもったトナーを非

10

20

30

40

50

露光部に付着させる。さらに転写、定着等の周知の電子写真プロセスにより紙上に画像を形成する。

【0063】

本実施形態においては、図8(A)に示すように1回の光スポットの走査の内、画像形成期間の走査終了後で、次の走査開始前のブランク露光時(ブランク期間)にAPCを行っている。また、画像形成期間の前のブランク期間においてBD信号の検出を行っている。これにより本実施形態では従来、画像形成期間の前のドラム外走査期間において、BD信号検出前にAPCを行うのとは異なり、走査効率を落とさなくても、APCのための十分な時間が確保できるというメリットが得られる。

【0064】

上記の実施形態においては、画像形成期間の前後のブランク期間にそれぞれBD信号の検出とAPCを行っている。しかしながら、本発明においては、図9(A)～図9(C)に示すように、画像形成期間の前のブランク期間にAPC及びBD信号の検出を順次行うようにしても良い。また、図10(A)～図10(C)に示すように、APCとBD信号の検出との順序を逆にして、画像形成期間の前のブランク期間にBD信号及びAPCの検出を順次行うようにしても良い。この場合、画像形成期間の前のブランク期間において、APC及びBD信号の検出を行う点では、図10(A)～図10(B)で説明した従来技術と同様である。ただし、本発明においては、正規現像であるため、ブランク期間の間、常に半導体レーザを発光させており、従来技術のように、画像形成期間の前に消灯期間を設ける必要がないため、その分、APCの時間をとることができ。なお、図9(A)～図9(C)及び図10(A)～図10(C)は、本発明の他の実施形態の画像形成装置における半導体レーザ、BDセンサー及びAPC回路の動作を示すタイミングチャートである。図9(A)～図9(C)及び図10(A)～図10(C)は、それぞれ図8(A)～図8(C)に対応するもので、図の意味するところは同様であるため、詳細な説明は省略する。

10

【0065】

尚、以上の各本実施形態においてブランク期間全てにおいて半導体レーザ以外の他の光源を点灯させてブランク領域を露光させ、ブランク期間内のうちAPC又は/及びBD信号の検出を行う期間内だけ半導体レーザを点灯させるようにしても良い。

【0066】

オーバーフィルド光学系を用いた画像形成装置における走査効率は、通常90%前後であり、このためAPCのための時間を確保することが難しかったが、本発明を用いることで、APCに十分な時間をかけることができ、精度の高いAPCを行うことができる。

20

【0067】

上記のように、本発明は、オーバーフィルド光学系を用いた画像形成装置に特に好適なものであるが、もちろんアンダーフィルド光学系においても適用することができる。この場合においても、走査効率を低下させることなく、APCのための時間を十分に確保することができるという効果が得られる。ここで、アンダーフィルド光学系とは、光偏向器に入射する光束の主走査方向の幅が、光偏向器の1つの偏向面の主走査方向の幅よりも狭いものをいう。

40

【0068】

また、先の実施形態においては、レーザ駆動回路、APC回路及び同期信号検出回路を別個の回路として示したが、これらの動作を単一の中央処理ユニット(CPU)によって行うようにしても良い。本発明は、このようにCPUを用いた場合も含むものである。つまり、特許請求の範囲に記載されたオートパワーコントロール回路、駆動回路等の表現は、これらを独立した別個の回路として構成することを意味するものではない。

【0069】

また、実施形態では、半導体レーザの後方から出射される光束を光検出器で受光してBD信号を検出する例を示したが、被走査面を走査する光束の一部を光検出器に導き、BD信号を検出するようにしても良い。

50

【0070】

本発明は、先に説明した例の他にも種々の応用が可能である。本発明は特許請求の範囲を逸脱しない限りにおいて、このような応用例を全て包含するものである。

【0071】**【発明の効果】**

本発明によれば簡単な構成で、走査効率を落とすことなく、安定したオートパワーコントロール（A P C）が可能な画像形成装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の実施形態を示す副走査方向の要部断面図。

【図2】図1の画像形成装置における光走査ユニットの構成を示す主走査方向の要部断面図。
10

【図3】図2の光走査ユニットの副走査方向の要部断面図。

【図4】図2の光走査ユニットの光学系を光束に沿って主走査方向に展開した展開図。

【図5】図2の光走査ユニットの光学系を光束に沿って副走査方向に展開した展開図。

【図6】図2の光走査ユニットで用いられるレーザユニットの構成を示す概略斜視図。

【図7】図1に示した光走査ユニット内に設けられた制御回路を示す図。

【図8】図1の画像形成装置における半導体レーザ、B Dセンサー及びA P C回路の動作を示すタイミングチャート。

【図9】本発明の他の実施形態の画像形成装置における半導体レーザ、B Dセンサー及びA P C回路の動作を示すタイミングチャート。
20

【図10】本発明の更に他の実施形態の画像形成装置における半導体レーザ、B Dセンサー及びA P C回路の動作を示すタイミングチャート。

【図11】従来の画像形成装置に用いられる光走査ユニットの主走査断面における要部概略断面図。

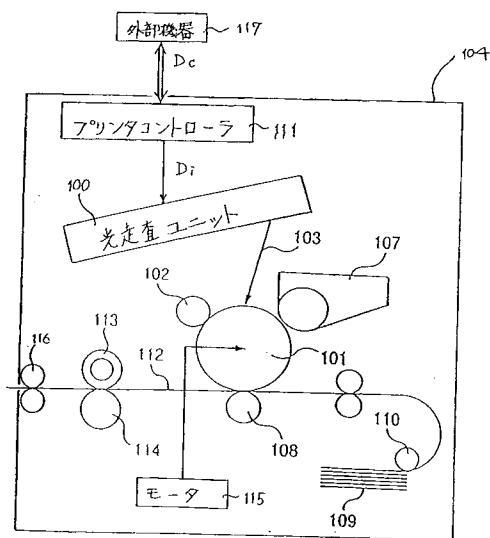
【図12】図11の装置における半導体レーザ、B Dセンサー及びA P C回路の動作を示すタイミングチャート。

【符号の説明】

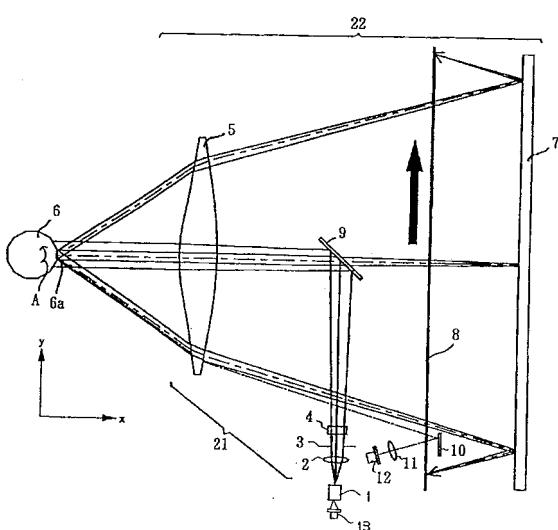
- | | | |
|-----|--------------|----|
| 1 | 光源手段 | |
| 2 | コリメーターレンズ | |
| 3 | 開口絞り | 30 |
| 4 | シリンドリカルレンズ | |
| 5 | f レンズ | |
| 6 | 光偏向器 | |
| 7 | シリンドリカルミラー | |
| 8 | 感光ドラム面（被走査面） | |
| 9 | 折り返しミラー | |
| 10 | ミラー | |
| 11 | B Dレンズ | |
| 12 | B Dセンサー | |
| 13 | 光検出器 | 40 |
| 21 | 入射光学系 | |
| 22 | 結像光学系 | |
| 100 | 光走査ユニット | |
| 101 | 感光ドラム | |
| 102 | 帯電ローラ | |
| 103 | 光ビーム | |
| 104 | 画像形成装置 | |
| 107 | 現像器 | |
| 111 | プリンタコントローラ | |
| 112 | 用紙 | 50 |

115 モータ
117 外部機器

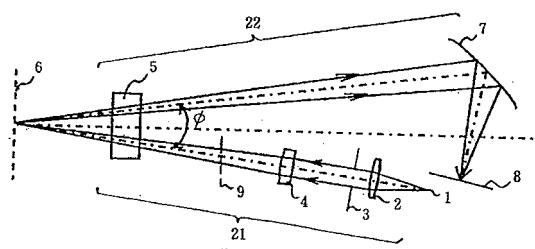
【図1】



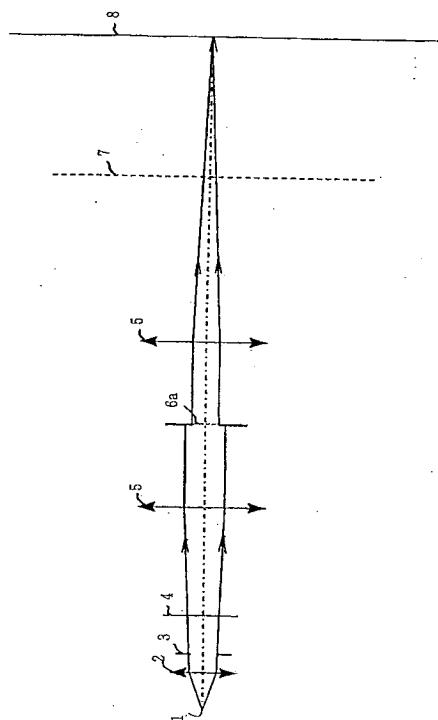
【図2】



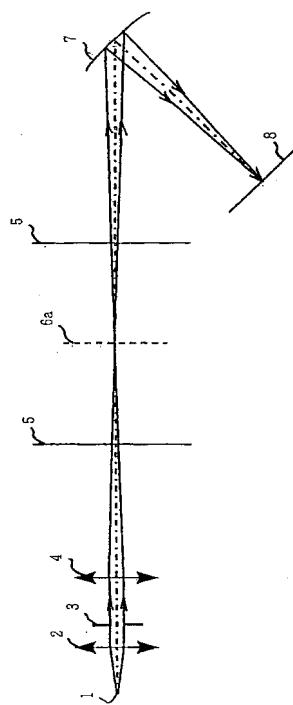
【図3】



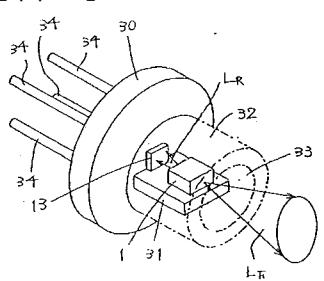
【図4】



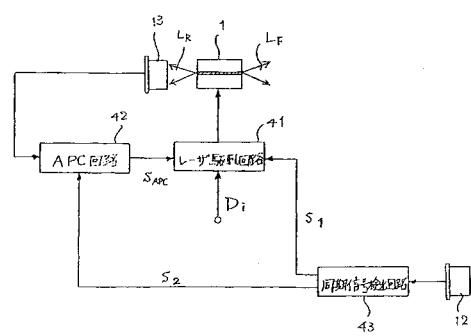
【図5】



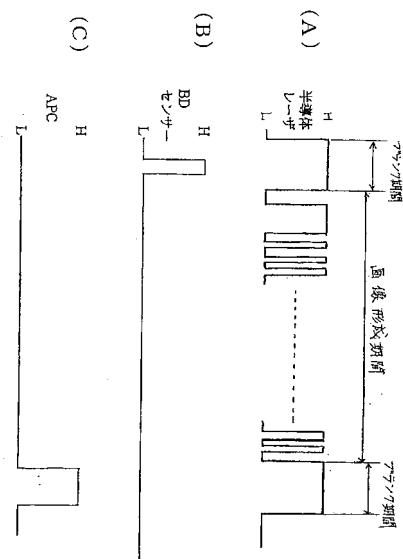
【図6】



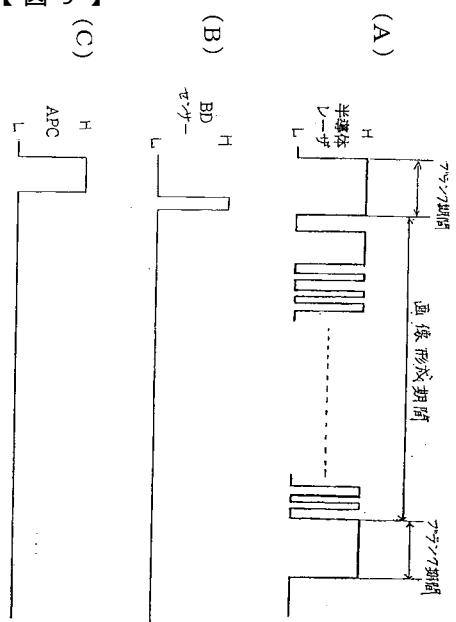
【図7】



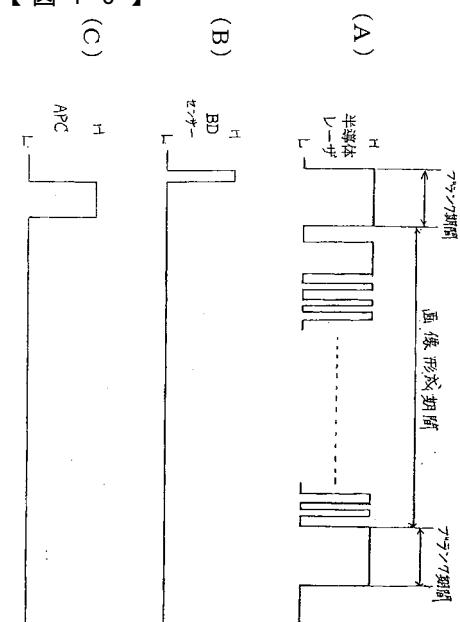
【図8】



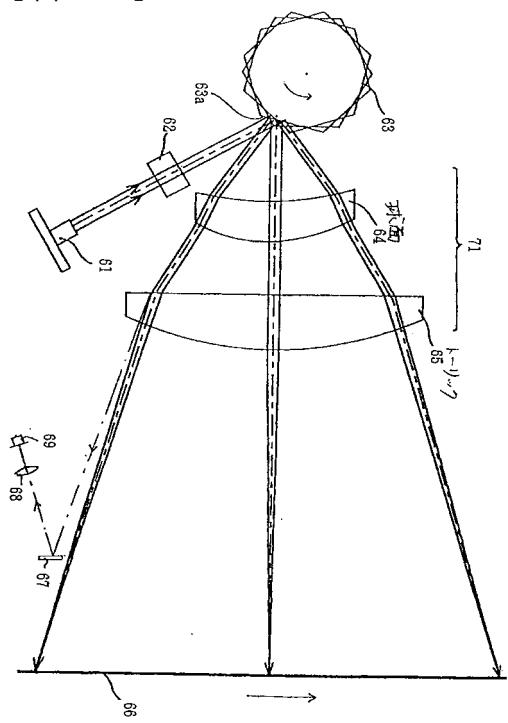
【図 9】



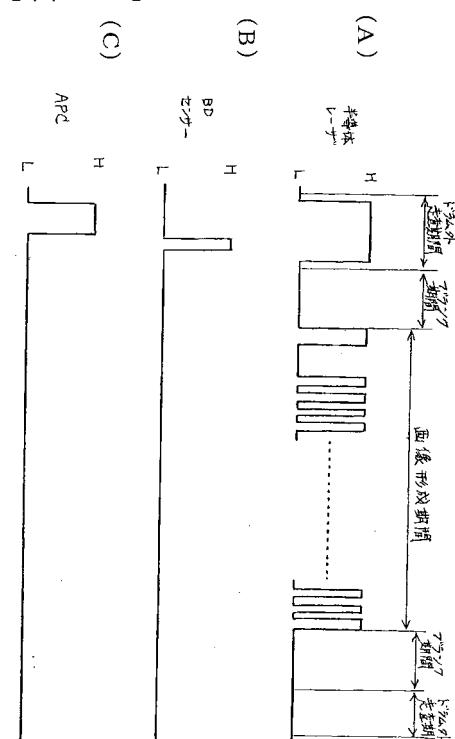
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B41J 2/44

G03G 15/04