

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5274139号
(P5274139)

(45) 発行日 平成25年8月28日(2013.8.28)

(24) 登録日 平成25年5月24日(2013.5.24)

(51) Int.Cl.

F 1

B 4 1 J	2/44	(2006.01)	B 4 1 J	3/00	M
G 0 2 B	26/10	(2006.01)	G 0 2 B	26/10	B
G 0 2 B	26/12	(2006.01)	G 0 2 B	26/10	1 O 3
H 0 4 N	1/113	(2006.01)	G 0 2 B	26/10	A
H 0 4 N	1/036	(2006.01)	G 0 2 B	26/10	F

請求項の数 2 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-194345 (P2008-194345)
 (22) 出願日 平成20年7月29日 (2008.7.29)
 (65) 公開番号 特開2009-51206 (P2009-51206A)
 (43) 公開日 平成21年3月12日 (2009.3.12)
 審査請求日 平成23年7月22日 (2011.7.22)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-201947 (P2007-201947)
 (32) 優先日 平成19年8月2日 (2007.8.2)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (72) 発明者 井上 亮
 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 津熊 哲朗

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】

画像データに基づいて感光体上において同一の画素位置を多重露光して静電潜像を形成する画像形成装置において、

複数の光ビームを射出する光源と、

前記光源から射出された前記複数の光ビームが前記感光体上を走査するように前記複数の光ビームを偏向する偏向手段と、

文字画像を形成する場合、前記感光体上において各画素に対応する画像データに基づいて行われる第1露光の露光領域と第2露光の露光領域とが前記感光体上を走査する光ビームの走査方向において相対的にずれるように前記光源からの前記光ビームの出射タイミングを制御し、階調画像を形成する場合、前記感光体上において各画素に対応する画像データに基づいて行われる第1露光の露光領域と第2露光の露光領域とが前記走査方向において同一位置になるように前記光源からの前記光ビームの出射タイミングを制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記複数の光源は、前記感光体の回転方向である副走査方向の異なる位置に配備されていることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

本発明は、電子写真方式の画像形成装置に関し、特に光ビームにより感光体を露光する露光技術を用いた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

[PWMによるレーザ駆動]

従来、電子写真方式の画像形成装置が知られている。この方式の画像形成装置では、画像データに基づいて画素ごとにパルス幅変調された PWM信号によりレーザをオン／オフ駆動し、そのレーザ光により感光体を露光して当該感光体上に静電潜像を形成している。この静電潜像は、トナー等の現像剤により可視像として現像され、記録紙に転写される。

【0003】

PWM信号は、図10に示したようなパルス幅変調回路（PWM回路）により生成されている。このPWM回路は、入力された画像データの値（濃度値）に対応する値をもったパルス信号を出力し、そのパルス信号をレーザ駆動用のレーザドライバへ出力する。

【0004】

すなわち、PWM回路は、D/A変換回路401、三角波発生回路402、コンパレータ403、及び発振器404を有している。D/A変換回路401は、入力される例えは8ビットのデジタルの画像データをアナログの画像データに変換し、コンパレータ403に出力する。三角波発生回路402は、発振器404からのクロック信号と同周期の三角波を生成し、この三角波を参照波としてコンパレータ403に出力する。

【0005】

コンパレータ403は、D/A変換された画像データ（D/A出力信号）と参照波としての三角波とを比較し、画像データが大きい場合にのみHレベルとなるPWM信号をレーザドライバ（図示省略）に出力する。例えば、画像データが00h～FFhで表されるとき、画像データと三角波との大小関係が図11の上方に示した関係となっていれば、コンパレータ403は、図11の下方に示したパルス幅変調信号（PWM信号）を出力する。

【0006】

すなわち、符号51の画素に係る期間では、全期間に亘って、画像データ > 三角波となっているので、PWM信号は、この画素の全ての期間に亘って「H」となる。また、符号52の画素に係る期間では、全期間に亘って、画像データ < 三角波となっているので、PWM信号は、この画素の全ての期間に亘って「L」となる。さらに、符号53の画素に係る期間では、当該期間の最初と最後の部分で画像データ < 三角波、中央の部分で画像データ > 三角波となっているので、PWM信号は、この画素の期間の最初と最後の部分で「L」、中央の部分で「H」となる。

【0007】

レーザドライバは、入力されるPWM信号が「H」の期間では、レーザをオン（点灯）し、「L」の期間ではレーザをオフ（消灯）する。

【0008】

[多重露光方式]

R O S (R a s t e r O u t p u t S c a n n e r) 露光装置を用いる画像形成装置において、装置の高速化や高解像度化に対応する技術として露光光源のマルチビーム化が進んでいる。このマルチビーム化により、1度の走査で複数の走査線を形成できるのでポリゴンミラーの回転数を上げなくても高解像度化や高速化が可能となる。

【0009】

しかし、マルチビームでは、個々の光ビームの光量にバラツキがある場合には、出力画像において走査方向にスジが発生してしまう。また、ポリゴンミラーのミラー面に角度のバラツキがある場合には、走査間隔にバラツキが生じ、そのバラツキに対応したスジムラが発生してしまう。

【0010】

また、シングルビームでは、走査間隔は狭く目立たないので画像欠陥になり難いが、マルチビームでは、走査間隔は広く目立ってしまうので画像欠陥になり易い。さらに、マル

10

20

30

40

50

チビーム化された面発光レーザを用いる場合、シングルビームに係るレーザに比べて光量を大きくすることは困難である。

【0011】

これらの問題を解決するために、異なる光源からの複数の光ビームを用いて、感光体の同一の画素位置を複数回露光する多重露光方式が提案されている（特許文献1、2参照）。

【特許文献1】特開2002-264391号公報

【特許文献2】特開2004-109680号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0012】

ところで、レーザは、そのレーザ発光の条件として、所定値以上の電流（閾値電流）を印加する必要がある。このため、PWM信号のパルス幅が狭い場合に、発光遅延が原因でレーザの発光特性によってはレーザ発光が得られなくなることもある。そこで、従来は、閾値電流を越えない程度のバイアス電流を予めレーザに印加していた。このバイアス電流の印加により、スイッチング電流（PWM信号による駆動電流）によって閾値電流に達するまでの電流量が少なくて済み、PWM信号のパルス幅が狭くてもレーザ発光を得ることができる。

【0013】

しかしながら、この閾値電流は温度によって変化するため、例えばバイアス電流を閾値電流と同程度に設定すると、温度によってはバイアス電流によりレーザが発光してしまう可能性がある。このため、バイアス電流の設定値はある程度低くせざるを得ず、バイアス電流を印加する場合であっても、レーザ発光するためにはPWM信号のパルス幅、すなわち「H」の期間（オン期間）を一定以上にする必要があった。

20

【0014】

一方、1画素に係る期間内でPWM信号のパルス幅が広すぎる場合には、消灯遅延が原因で当該画素期間内にレーザのオフ期間が存在するにも拘らず、レーザは1画素の全期間に亘ってオンになってしまう。これは、1画素期間内でのPWM信号の「L」の期間が短いために、レーザドライバが応答しきれないことに起因する。

【0015】

30

すなわち、レーザをPWM信号により駆動する場合、発光遅延と消灯遅延が発生する。この不具合を図12に基づいて説明する。図12は、従来の画像データの値とレーザ発光光量との関係を示す図である。なお、画像データの値は、濃度値を示すものであり、PWM信号の「H」のデューティ、すなわち電流供給時間におけるPWM信号の値と比例するものである。

【0016】

図12において、画像データの値が「00h～30h」の範囲の場合の電流供給時間では、レーザ発光がなく、レーザの出力光量は一定である。そして、画像データの値が「30h～B0h」の範囲の場合の電流供給時間では、画像データの値とレーザの出力光量の関係はリニアである。

40

【0017】

また、画像データの値が「B0h～D0h」の範囲の場合の電流供給時間では、画像データの値とレーザの出力光量とのリニア性は損なわれていないが、その傾きが急激に大きくなり、レーザの出力光量を厳密に制御するのが困難である。さらに、画像データの値が「D0h～FFh」の範囲の場合の電流供給時間では、レーザの出力光量は最大光量で飽和してしまっている。

【0018】

このため、従来の画像形成装置においては、「00h～FFh」の画像データの値と、レーザの出力光量との関係が図12の「30h～B0h」の範囲に示されるように、リニアになるように参照波としての三角波及びD/A出力信号を補正している。

50

【0019】

すなわち、三角波にオフセット成分を持たせることで、画像データの値が「00h」の際の実際のPWM信号のパルス幅を、図11のD/A出力信号の値が「30h」の場合のパルス幅に相当するように設定する。一方、画像データの値に対するD/A出力信号の値を調整することで、画像データの値が「FFh」の際の実際のPWM信号のパルス幅を、図11のD/A出力信号の値が「B0h」の場合のパルス幅に相当するように設定する。これにより、画像データの値とレーザ出力光量の関係をリニアに保っている。

【0020】

例えば、主走査方向に連続する画像データの値が「FFh」であるライン画像等を出力する場合、各画素期間において、レーザは上記パルス幅「B0h」相当の間欠発光となり、非点灯期間が発生する。この非点灯期間は、図13に示すように、1画素期間の最初と最後の期間、すなわち隣接画素に続く期間で発生する。このため、ラインが細くなったり、途切れてしまったりし、ライン画像や文字画像の画質が低下してしまうという問題点があった。

【0021】

本発明は、このような背景の下になされたもので、その目的は、ライン画像や文字画像の画質の低下を招くことなく、PWM信号により駆動された複数のレーザ光で多重露光を行える画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0022】**

上記課題を解決するため、本発明は、画像データに基づいて感光体上において同一の画素位置を多重露光して静電潜像を形成する画像形成装置において、複数の光ビームを射出する光源と、前記光源から射出された前記複数の光ビームが前記感光体上を走査するように前記複数の光ビームを偏向する偏向手段と、文字画像を形成する場合、前記感光体上において各画素に対応する画像データに基づいて行われる第1露光の露光領域と第2露光の露光領域とが前記感光体上を走査する光ビームの走査方向において相対的にずれるように前記光源からの前記光ビームの出射タイミングを制御し、階調画像を形成する場合、前記感光体上において各画素に対応する画像データに基づいて行われる第1露光の露光領域と第2露光の露光領域とが前記走査方向において同一位置になるように前記光源からの前記光ビームの出射タイミングを制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

10

20

30

【発明の効果】**【0023】**

本発明によれば、ライン画像や文字画像の画質の低下を招くことなく、PWM信号により駆動された複数のレーザの光で多重露光を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0024】**

以下、発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。

【0025】

40

図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の概略構成を示す図である。

【0026】

図1の画像形成装置100は、露光装置20、現像器21、帯電器22、転写ローラ23、定着器24、及び感光ドラム25を備える。

【0027】

感光ドラム25は、円筒状の金属の導電性基材上に感光体層が積層された構造となっており、矢印の方向に回転する。帯電器22は、コロナ帯電器でありバイアス電源により印加された電圧によって感光ドラム25を所望の電位に均一に帯電させる。例えば、バイアス電源は、感光ドラム25と対向した位置で、該感光ドラム25の表面を約-800V(暗電位: Vd)で均一に帯電させる。

50

【0028】

露光装置 20 は、帯電器 22 により上記の暗電位で帯電された感光ドラム 25 に対して、画像データに基づいて後述する複数のパルス幅変調回路（ PWM 回路） 400（図 4）によりパルス幅変調されたレーザ光（光ビーム）を露光走査する。この露光走査により、感光ドラム 25 の表面には、画像データを反映した静電潜像が形成される。レーザ光の電位（明電位： VL ）は約 -200V である。

【0029】

このように暗電位（約 -800V ）よりも絶対値の電位が低いレーザ光（約 -200V ）を照射することにより、その照射された部分（露光部）に形成される静電潜像の電位は、暗電位（約 -800V ）よりも低下することとなる。

10

【0030】

感光ドラム 25 の表面に形成された静電潜像は、現像器 21 により、トナー等の現像剤により現像される。この現像器 21 は、トナーを帯電するための現像スリーブを有している。この現像スリーブには、現像バイアス電源により現像バイアス（例えば DC = -500V と AC ）が印加されている。

【0031】

転写ローラ 23 は、感光ドラム 25 上に形成されたトナー像を記録用紙等の記録媒体 P に転写する。この転写ローラ 23 は、バイアス電源によりバイアス電源が印加される芯金と、その表層に形成された中抵抗弾性層により構成されている。

20

【0032】

転写の終了した記録媒体 P は、搬送ベルトを介して定着器 24 に送られる。定着器 24 は、定着ローラと加圧ローラを有し、加圧・加熱によりトナー像を記録媒体 P 上に定着させる。

【0033】

図 2 は、図 1 の画像形成装置 100 の備える露光装置 20 の概略構成を示す図である。

【0034】

図 2 に示す露光装置 20 は、概略的には、マルチビームのレーザ光源としての面発光レーザ 31 、コリメータレンズ 35 、アパーチャ（光学絞り） 32 、ポリゴンミラー 33 、及び f レンズ群 34 を順に配設する。これにより、露光装置 20 を備える画像形成装置 100 が有する感光ドラム 25 上を走査するように構成されている。また露光装置 20 は、光検出器（ BD センサ） 36 、及びレーザ制御部 41 を備える。レーザ制御部 41 は、画像形成装置 100 の備える画像処理部 40 からの信号に基づいて面発光レーザ 31 の発光（射出）を制御する。

30

【0035】

面発光レーザ（ V C S E L ） 31 は、図 3 において後述するように 2 次元配列された複数のレーザ（ L 1 ~ L 8 ）を有し、これら複数のレーザ光源は画像データに基づいて個別に発光制御される。コリメータレンズ 35 （ビーム整形手段）は、面発光レーザ 31 から出射された複数のレーザ光を平行なレーザビームとする。アパーチャ 32 は、コリメータレンズ 35 からのレーザビームの断面形状（スポット形状とスポット径）を調整する。

【0036】

40

ポリゴンミラー 33 は、駆動モータ（不図示）により矢印 33a 方向に一定速度（等角速度）で回転される。 f レンズ群 34 は、感光ドラム 25 上での走査の時間的な直線性を保証するような歪曲収差の補正を行う。

【0037】

次に光路を追って順に説明する。面発光レーザ 31 から発光されたレーザビームは、コリメータレンズ 35 、アパーチャ 32 によりほぼ平行な光に変換された後に、所定のビーム径でポリゴンミラー 33 へ入射する。ポリゴンミラー 33 は、図中の矢印 33a に示す方向へ等角速度で回転されており、このポリゴンミラー 33 の回転に伴い、入射したレーザビームは、連続的に角度を変える偏向ビームに変換されて反射される。偏向ビームは、 f レンズ群 34 により、集光作用を受ける。また、 f レンズ群 34 は、レーザビーム

50

に対して、同時に感光ドラム 25 上での走査の時間的な直線性を保証するような歪曲収差の補正を行う。このように補正されたレーザビームが感光ドラム 25 上に矢印 37 の方向に等速で結合走査される。

【0038】

また、ポリゴンミラー 33 から f レンズ群 34 を通過するレーザビームは光検出器（BD センサ）36 で受光させる。

【0039】

光検出器 36 は、レーザビームが入射したタイミングで感光ドラム 25 の長手方向（軸方向）である主走査方向の書き込み基準となる水平同期信号（BD 信号）を発生する。水平同期信号は、ポリゴンミラー 33 の回転と感光ドラム 25 への画像データの書き込みとの同期をとるための水平同期信号として用いられる。この同期信号を基準にして、画像信号が、画像処理部 40 よりレーザ制御部 41 に出力される。10

【0040】

レーザ制御部 41 は、更に、感光ドラム 25 上で潜像を形成する画像区間で画像処理部 40 から入力された画像信号に基づいて、面発光レーザ 31 の駆動（発光）信号の電流値及び駆動時間を制御する。こうして面発光レーザ 31 から照射されたレーザビームは、コリメータレンズ 35、アパーーチャ（光学絞り）32 によりほぼ平行な光に変換された後に所定のビーム径でポリゴンミラー 33 に入射することになる。

【0041】

またアパーーチャ（光学絞り）32 の周端の領域に受光素子として PD（不図示）が配置されている。PD の検出信号は、面発光レーザ 31 の発光量制御、つまり駆動（発光）信号の電流値を決定するオートパワーコントロール（APC）制御に用いられる。20

【0042】

図 3 は、図 2 に示す露光装置 20 内の面発光レーザ 31 の発光面を示す図である。面発光レーザ 31 の発光面には、光源としての 8 個のレーザ L1 ~ L8 が格子状に 2 次元に配備されている。レーザ L1, L5 は、それぞれ副走査方向において同位置、すなわち同一の主走査ライン上に配備されている。同様に、レーザ L2, L6、レーザ L3, L7、レーザ L4, L8 も、それぞれ、副走査方向において同位置（同一の主走査ライン上）に配備されている。30

【0043】

また、レーザ L1 ~ L4 は、副走査方向の間隔が 1 画素となるように配列されている。同様に、レーザ L5 ~ L8 は、副走査方向の間隔が 1 画素となるように配列されている。さらに、レーザ L1 ~ L4 は、主走査方向の間隔が約 2 / 3 画素となるように配列されている。同様に、レーザ L5 ~ L8 は、主走査方向の間隔が約 2 / 3 画素となるように配列されている。また、後述する多重露光を行なうレーザ L1, L5、レーザ L2, L6、レーザ L3, L7、及びレーザ L4, L8 は、それぞれ、約 3.3 画素分だけ離れて配設されている。

【0044】

また、8 個のレーザ L1 ~ L8 の仕様・性能は、同一の規格となっており、例えば、発振波長は約 700 ~ 800 nm に統一されている。40

【0045】

8 個のレーザ L1 ~ L8 は、それぞれ、レーザドライバ 16 が備えるレーザ駆動回路 LD1 ~ LD8 を個別に有している。これらレーザ駆動回路 LD1 ~ LD8 は、レーザ制御部 41 の制御の下に、対応するレーザ L1 ~ L8 を ON / OFF（選択）し、またその発光強度を切替え可能である。レーザ制御部 41 は、画像処理部 40 からの画像データ（ラスタライズ信号）に基づいて、面発光レーザ 31 によるレーザ発光を制御する。画像処理部 40 は、画像データに対する各種の補正処理等を行うと共に、ベクタ情報としての画像データをラスタライズしてビットマップ情報に変換する。

【0046】

レーザ制御部 41 は、画像処理部 40 によりラスタライズされた 1 画素の画像データに50

基づいて、面発光レーザ31の8個のレーザL1～L8を駆動制御する。換言すれば、レーザ制御部41は、ラスタライズされた1画素の画像データに基づくレーザL1～L8の発光パターン（1画素内での走査開始起点）を、画像の属性データ（色、文字/非文字等）、濃度データ等の情報に基づいて決定する。

【0047】

なお、以下の説明において、レーザL1～L8を区別せずに一般的に説明する場合は、レーザLと称する。また、これらレーザL1～L8を駆動するPWM信号についても、レーザL1～L8と対応付けて区別する場合は、PWM信号S1～S8と称し、区別せずに一般的に説明する場合は、PWM信号Sと称する。

【0048】

露光装置20は、レーザL1,L5（第1の光ビーム、第2の光ビーム）が同一画素を多重露光するように面発光レーザ31を駆動制御する。同様に、露光装置20は、レーザL2,L6、レーザL3,L7、及びレーザL4,L8が、それぞれ同一画素を多重露光するように面発光レーザ31を駆動制御する。なお、「同一画素」とは、画像データにおける同一のデータ成分を示すと同時に、感光体（感光ドラム25）上の同一の位置成分を示す用語である。また、本実施の形態における画像解像度は、主走査・副走査ともに600 dpiである。

【0049】

面発光レーザ31のレーザL1～L8は、図4に示したPWM回路400により、個別に駆動される。すなわち、本実施の形態では、PWM回路400を、8個のレーザL1～L8に対応して8個有している。換言すれば、多重露光に係る複数の光ビームは、複数の光源から個別に生成される。

【0050】

図4のPWM回路400には、画像処理部40から濃度データとしての画像データ1と画像の属性データとしての画像識別データ7が入力される。画像データ1は、8bitのデータであり、16段階の濃度をしている。なお、この画像データ1は、ガンマ補正等の所定の画像処理が施されたものである。

【0051】

画像データ1は、画像データ変換部2の変換テーブル3により、画像データ変換信号4に変換されて、D/Aコンバータ5に入力される。この画像データ変換信号4は、PWM信号Sのパルス幅（PWM信号Sの値が後述の「H」となるの期間）を決定する信号として機能する。D/Aコンバータ5は、デジタルの画像データ変換信号4をアナログ信号に変換する。その後、そのアナログの画像データ変換信号6の値をボリューム回路13で調整したD/A出力信号6aをコンパレータ12に出力する。

【0052】

画像識別データ7は、2bitのデータであり、当該PWM回路400に現在入力されている画像データ1が、2値画像（ライン画像、例えば、文字画像）、階調画像（例えば、非文字画像）の何れの種類の画像データであるかを示している。この画像識別データ7は、後述する3つの参照波（中）9M、参照波（左）9L、参照波（右）9Rの中からいずれか1つを選択するための信号として利用される。つまり、画像識別データ7は、参照波（中）9Mは中央成長、参照波（左）9Lは左成長、参照波（右）9Rは右成長として、PWM信号の成長位置をいずれか1つを選択するための信号として利用される。

【0053】

すなわち、画像識別データ7は、参照波供給部8のセレクタ10に入力される。参照波供給部8は、3つの参照波（中）9M、参照波（左）9L、参照波（右）9Rを生成する生成回路10M,10L,10Rを有している。これら参照波（中）9M、参照波（左）9L、参照波（右）9Rは、セレクタ10に入力される。セレクタ10は、画像識別データ7に基づいて、3つの参照波（中）9M、参照波（左）9L、参照波（右）9Rの中からいずれか1つを選択し、選択された参照波をコンパレータ12に出力する。

【0054】

10

20

30

40

50

コンパレータ12は、ボリューム回路13から出力されたD/A出力信号6aと、セレクタ10から出力された選択に係る参照波11とを比較する。そして、コンパレータ12は、D/A出力信号6aの方が参照波11より大きい間は「H」となり、それ以外の間は「L」となるPWM信号Sを、レーザドライバ16に出力する。

【0055】

レーザドライバ16は、入力されたPWM信号Sに基づいて、対応するレーザLを駆動する。すなわち、レーザドライバ16は、PWM信号Sが「H」の期間はオン（発光）し、「L」の期間はオフ（消灯）するように、対応するレーザLを駆動制御する。なお、図4では、便宜上、全てのPWM信号S₁, ..., S₈と、全てのレーザL₁, ..., L₈を示しているが上述したように、レーザL₁~L₈の夫々に対応する8個のPWM回路400が実際には存在する。また、以下の説明においても、この8個のPWM回路400はレーザL₁~L₈と対応付けて区別することなく、PWM回路400と称する。
10

【0056】

オフセット生成回路14は、選択された参照波11にオフセット成分を持たせる回路であり、そのオフセット量は、ボリューム回路15で調整することができる。本実施の形態では、このオフセット調整によって、画像データの値が「00h」の場合のPWM信号のパルス幅、すなわちPWM信号Sの最小のパルス幅の調整を可能にしている（00h調整）。

【0057】

また、D/A変換回路5の出力をボリューム回路13で調整したD/A出力信号6aをコンパレータ12に入力することにより、画像データの値が「FFh」の場合のPWM信号の幅、すなわちPWM信号Sの最大のパルス幅の調整を可能にしている（FFh調整）。

【0058】

上記の00h調整とFFh調整により、PWM信号の幅は、画像データとレーザ光量の関係が線形になる領域、図12の例では「30h」~「B0h」の領域で変化することとなる。

【0059】

なお、PDセンサ36（図2）からの信号に基づいてタイミング信号17が生成され、PWM回路400には、このタイミング信号17が入力されている。PWM回路400は、このタイミング信号17に基づいて、感光ドラム25上の画像データに対応した所望の位置に静電潜像が形成されるように、対応のレーザLを駆動制御する。
30

【0060】

すなわち、多重露光を行なうレーザL₁, L₅、レーザL₂, L₆、レーザL₃, L₇、及びレーザL₄, L₈は、前述のように、約3.3画素分だけ離れて配設されている。一方、レーザL₁, L₅からの光ビームは、ポリゴンミラー33の回転により偏向ビームとして感光ドラム25に照射される。従って、レーザL₁, L₅に係るPWM回路400には、画像データ1、タイミング信号17、後述する参照波等は、約3.3画素分だけタイミングをずらして供給される。これにより、感光ドラム25の同一点（同一の画素位置）を、レーザL₁, L₅からの同一画像データの同一画素に係る光ビームで多重露光することができる。
40

【0061】

ただし、後述する図5, 6, 7, 8のタイムチャートは、説明の便宜上、レーザL₁, L₅に関して、時間軸は同一の画素を基準として揃えられている。レーザL₂, L₆、レーザL₃, L₇、及びレーザL₄, L₈により多重露光を行なう場合も同様である。

【0062】

本実施の形態では、2値画像を形成する場合は、図5に示したように、多重露光を行なう2つのレーザLが、互いに異なる参照波を参照してPWM信号Sを生成する。つまり2つのレーザLが、互いに異なる走査開始起点となるように制御されている。図5は、レーザL₁, L₅により、主走査方向に600dpiのライン画像（2値画像）を形成する場
50

合の参照波の波形とパルス幅変調信号（PWM信号）の波形、および得られたライン画像の形状を示している。なお、ここでは、レーザL1, L5により多重露光を行なう場合を説明するが、面発光レーザ31の発光面において同一の主走査ライン上に配備される二つのレーザを用いて多重露光を行うのであれば、これに限定されるものではない。例えば、レーザL2, L6、レーザL3, L7、及びレーザL4, L8により多重露光を行ってもよい。

【0063】

レーザL1に対応するPWM回路400のセレクタ10は、画像識別データ7としてライン画像を示すデータが入力されると、参照波（右）9Rを選択する。また、ライン画像を形成する場合、画像データ1としては全画素について「FFh」がレーザL1に対応するPWM回路400に入力される。しかし、前述のように、D/A出力信号6aはボリューム回路13で調整されている。このため、図5に示したように、画像データ1の値「FFh」に対応するD/A出力信号6aの電位としては、参照波（右）9Rの最大電位よりも小さな値が設定される。10

【0064】

このため、画像データ1の値が「FFh」であっても、1画素の期間に対してレーザLが100%の期間点灯するわけではない。例えば、レーザL1に対応するPWM回路400のコンパレータ12から出力されるPWM信号S1は、図5に示すように、1画素の期間に対してレーザL1が80%の期間点灯することを示している。つまり、画素の右端を起点とした右成長で、幅が1画素の80%の幅のPWM信号を出力する。20

【0065】

レーザL5は、レーザL1によって露光された画素に対して多重露光を行なう。このレーザL5に対応するPWM回路400のセレクタ10は、画像識別データ7としてライン画像を示すデータが入力されると、参照波（左）9Lを選択する。画像データ1の値としては、レーザL5に対応するPWM回路400にもレーザL1に対応するPWM回路400と同様に、「FFh」が入力される。また、レーザL5に対応するPWM回路400から出力されるPWM信号S5は、図5に示すようになる。つまり、前述のように、D/A出力信号6aはボリューム回路13で調整されている。このため、図5に示したように、画像データ1の値「FFh」に対応するD/A出力信号6aの電位としては、参照波（左）9Lの最大電位よりも小さな値が設定される。このため、画像データ1の値が「FFh」であっても、1画素の期間に対してレーザL5が100%の期間点灯するわけではない。つまり、レーザL5に対応するPWM回路400のコンパレータ12から出力されるPWM信号S1は、図5に示すように、1画素の期間に対してレーザL5が80%の期間点灯することを示している。つまり、画素の左端を起点とした左成長で、幅が1画素の80%の幅のPWM信号を出力する。30

【0066】

ここで、レーザL1, L5に係るPWM回路400では、参照波としては、互いに対称関係にある鋸歯波形のものを使用している。換言すれば、レーザL1, L5に係るPWM回路400では、互いに位相を反転した状態の参照波を使用している。従って、レーザL1, L5に係るPWM回路400は、各画素の期間において互いに位相を反転させた形で「L」の部分（消灯期間）が出現するPWM信号S1, S5を出力する。具体的には、PWM信号S1は、各画素の期間（領域）のうちの最初の部分が消灯期間となり、PWM信号S5は、各画素の期間（領域）のうちの最後の部分が消灯期間となる。つまりレーザL1, L5は、互いに異なる走査開始起点となるように制御されている。40

【0067】

従って、レーザL1, L5により同一画素を多重露光してライン画像を形成する場合、多重露光される1の画素に着目すると、レーザL1, L5各々の露光位置がずれる為、1画素の期間中にレーザ光がオフ（無露光：消灯）となることは無い。つまり、1画素の全期間に亘って少なくともレーザL1, L5の一方がオン（露光：点灯）されている。このため、形成された画像においては、レーザL1で形成される画素とレーザL5で形成され50

る画素各々の画素間でライン幅の細りが若干生じるもの、多重露光される画素ではラインが途切れることはなく、連続したラインとなる。換言すれば、ライン画像や文字画像の画質の低下を招くことなく、PWM信号Sに係る複数のレーザ光で多重露光を行うことが可能となる。

【0068】

図6は、図5に対する比較例における2値画像の場合の各種信号波形と出力画像の形状を示す図である。すなわち、多重露光を行なうレーザL1,L5に係るPWM回路400では、共に参照波(右)9Rを使用するものと仮定する。この場合、多重露光を行なうレーザL1,L5に係るPWM回路400では、同一波形の参照波(右)9Rが使用され、かつこれら参照波(右)9Rは、同期した画素位置の波形データとしてコンパレータ12に供給される。10

【0069】

従って、多重露光を行なうレーザL1,L5は、同一波形かつ同位相のPWM信号S1,S5で駆動制御され、多重露光される画素に着目すると、レーザL1,L5各々の露光位置が同じ為、多重露光される画素では、1画素の期間中で無露光の部分が生じる。このため、形成された画像においても、図6に示すように、途切れが有って画質が悪い2値画像(ライン画像、文字画像)となる。

【0070】

一方、階調画像を形成する場合は、図7に示したように、レーザL1,L5により、同一画素内の同一位置を多重露光するようにする。なお、図7は、D/A出力信号6aの電位が画像データ1の値「30h」に対応する場合を示している。20

【0071】

図7において、多重露光を行なうレーザL1,L5に係るPWM回路400のセレクタ10は、階調画像(例えば、非文字画像)を示す画像識別データ7により、同一の参照波を選択する。ここでは、共に参照波(右)9Rを選択している。また、これら参照波(右)9Rは、各画素について同期している。従って、レーザL1,L5に係るPWM回路400から出力されるPWM信号S1,S5は、パルス波形も位相も全く同様の信号となる。これにより、レーザL1,L5により、同一画素内の同一位置が多重露光され、形成された画像は、元の画像データが示す濃度を忠実に反映したものとなる。つまりレーザL1,L5が、互いに同一の走査開始起点となるように制御している。30

【0072】

これは、階調画像では、形成される画像の形状よりも濃度を表現するドットとしての面積の安定性の方がより重視されるからである。また、電子写真方式において電位ムラその他の外乱に対してドットを安定化するためには、静電潜像の電位を深くとることが好ましい。従って、階調画像の場合は、上記のように同一位置に多重露光する方がより良好な画像となる。

【0073】

さらに、画像データに対する画像濃度の連續性を保つためにも、同一位置に多重露光するのが好ましい。これは1画素あたりに露光する総光量が同じでも、露光する領域の大きさによって濃度が変わってくるという、電子写真特有の特性によるものである。また、濃度の階調に対して、或る階調値で多重露光の照射位置を変えると、濃度変化の連續性が途切れる可能性がある。この点からも、階調画像では同一位置に多重露光する方がよい。40

【0074】

一方、文字画像やライン画像等の2値画像を形成する場合は、通常、最大光量で画像形成を行なうので濃度は安定しており、濃度よりも形状の正確性や解像度が重視される。従って、本実施の形態では、2値画像を形成する場合は、形状の正確性を重視し、連続してラインが形成されるようにしている。すなわち、本実施の形態では、画像データに対するレーザ光量のリニアリティを実現しながら、文字画像やライン画像において、途切れの無い良好な画像を形成できるようにしている。

【0075】

50

本実施の形態を適用する場合、多重露光だけでなく単一露光でもライン画像、文字画像を形成できるように、各レーザ L 1 ~ L 8 の最大光量を設定しておくのが望ましい。これは、単一露光でライン画像、文字画像を形成できない場合、濃度の関係で画質が反って低下する場合も有り得るからである。

【 0 0 7 6 】

なお、参照波の切替えは、画像データの画素ごとに行なうことも可能である。例えば、図 8 に示すように、各種の参照波の組み合わせ態様を画素ごとに適宜変化させて画像形成を行なうことも可能である。つまり、上記では、画像識別データ 7 に応じて、主走査方向の 1 ライン単位で参照波(中) 9 M、参照波(左) 9 L、及び参照波(右) 9 R を選択した。しかし、かかる画像形成に限定されるものでない。例えば、主走査方向に文字部と非文字部、つまり二値画像と階調画像とが併設されている場合、1 ラインの途中で画像識別データ 7 に応じて、参照波(中) 9 M、参照波(左) 9 L、及び参照波(右) 9 R を切り替えるようにしても良い。さらに、画素単位で、参照波(中) 9 M、参照波(左) 9 L、及び参照波(右) 9 R を選択するようにしてもよい。図 8 は、1、2 画素目で参照波(右) 9 R を選択し、3 画素目で参照波(中) 9 M を選択し、4 画素目で参照波(左) 9 L を選択し、5 画素目で参照波(右) 9 R を選択した場合の例である。つまり画像識別データ 7 に応じて、隣接する画素毎に互いに異なる走査開始起点となるように制御してもよく、多重露光を行う際のレーザ L 各々で異なる走査開始起点となるように制御してもよい。

10

【 0 0 7 7 】

本発明は、上記の実施の形態に限定されることなく、例えば、図 9 のように構成された面発光レーザ 3 1 を用いることも可能である。

20

【 0 0 7 8 】

図 3 に示した面発光レーザ 3 1 では、同一の主走査ライン上に形成され、副走査方向に離間していない 2 つのレーザ L 1, L 5、レーザ L 2, L 6、レーザ L 3, L 7、及びレーザ L 4, L 8 により、それぞれ多重露光を行なっていた。これに対し、図 9 に示した面発光レーザ 3 1 では、異なる主走査ライン上に配備され、副走査方向に離間している 2 つのレーザ L 1, L 5、レーザ L 2, L 6、レーザ L 3, L 7、及びレーザ L 4, L 8 により、それぞれ多重露光が行なわれる。

【 0 0 7 9 】

すなわち、図 9 に示した面発光レーザ 3 1 は、レーザ L 1 ~ L 8 は副走査方向に 1 画素間隔で配列され、主走査方向に 2 / 3 画素間隔で配列されている。そして、像持体上を露光走査する際には、レーザ L 1 ~ L 4 による露光走査は、前回の露光走査でレーザ L 5 ~ L 8 が露光走査した主走査ラインに重複させて行う。

30

【 0 0 8 0 】

換言すれば、レーザ L 1, L 5、レーザ L 2, L 6、レーザ L 3, L 7、及びレーザ L 4, L 8 には、前回と今回の露光走査とで、それぞれ同一の主走査ラインに係る画像データに基づく PWM 信号が供給されて、同一の画素が多重露光されることとなる。この露光走査方法は、画像形成スピードの面ではこの実施例の場合では半分の速度になる為、不利であるが、走査間隔のバラツキによるスジ画像が目立たなくなるという利点がある。なお、参照波の選択方法等は、図 3 の面発光レーザ 3 1 の場合と同様であるので、その詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 8 1 】

また、PWM 回路 4 0 0 は、図 4 のように、参照波を用いる回路ではなく、例えば 1 画素走査時間よりも十分高い周波数のクロック周波数で駆動するデジタルの PWM 回路としてもよい。これにより、多重露光に係る光ビームの無露光部が重ならないように任意の位相で PWM 信号を形成することも可能である。

【 0 0 8 2 】

また、上記の実施の形態では、2 値画像を形成する場合に、多重露光に係る光ビーム間で各画素における発光タイミングを異ならせ、階調画像を形成する場合には、各画素における発光タイミングを同一にしていた。これに対し、例えば薄い濃度のライン画像など、

50

画像データの値が一定の範囲にあり、濃度の安定より形状を優先する任意の画像において、多重露光に係る光ビーム間で各画素における発光タイミングを異ならせるようにしてもよい。

【0083】

さらに、3つ以上の光ビームを用いて同一画素位置を多重露光する場合にも、上記の実施の形態を適用し、2値画像等を形成する場合に無露光の画素領域を無くすことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の概略構成を示す図である。

10

【図2】図1の画像形成装置内の露光装置の概略構成を示す図である。

【図3】図2に示す露光装置内の面発光レーザの発光面を示す図である。

【図4】露光装置内のPWM回路の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態における2値画像の場合の各種信号波形と出力画像の形状を示す図である。

【図6】図5に対する比較例における2値画像の場合の各種信号波形と出力画像の形状を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態における階調画像の場合の各種信号波形と出力画像の形状を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態における参照波形を、画像データの画素ごとに切替えた場合の各種信号波形と出力画像の形状を示す図である。

20

【図9】図3の面発光レーザの発光面の変形例を示す図である。

【図10】従来のPWM回路の構成を示すブロック図である。

【図11】従来のPWM回路における参照波形、D/A出力信号、PWM信号波形、及び出力画像の形状の関係を表す図である。

【図12】従来の画像データの値とレーザ発光光量との関係を示す図である。

【図13】従来における2値画像の場合の各種信号波形と出力画像を示す図である。

【符号の説明】

【0085】

8 参照波供給部

30

10 セレクタ

12 コンパレータ

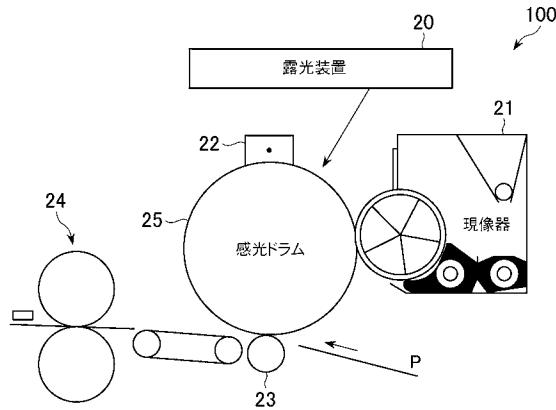
20 露光装置

25 感光ドラム

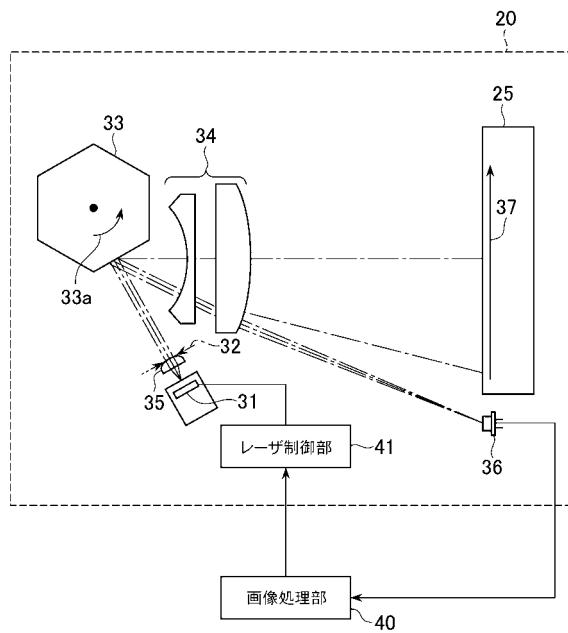
31 面発光レーザ

L1 ~ L8 レーザ

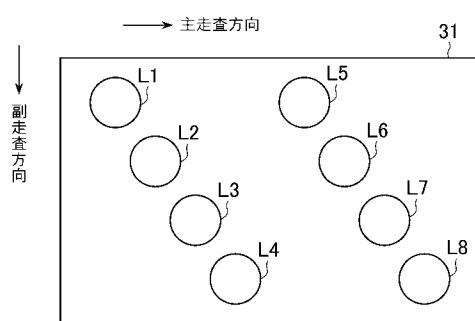
【図1】



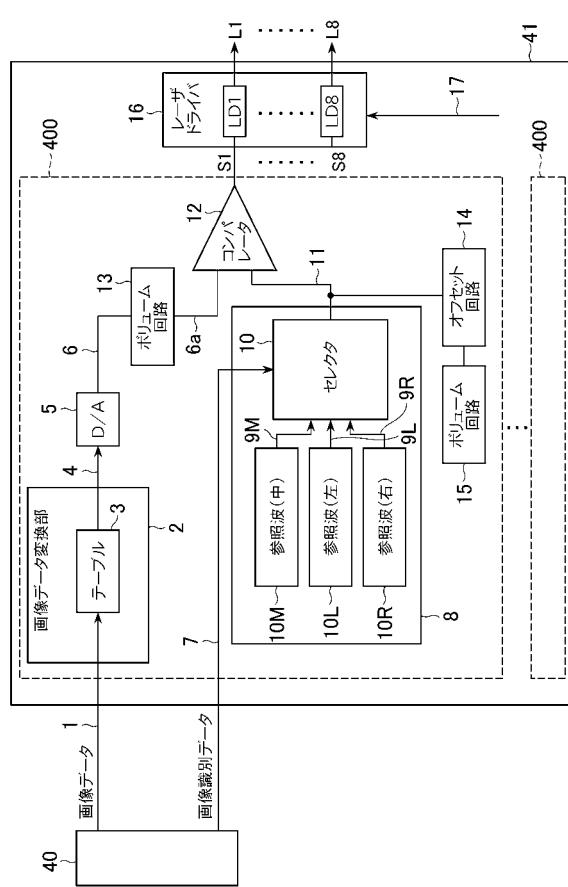
【図2】



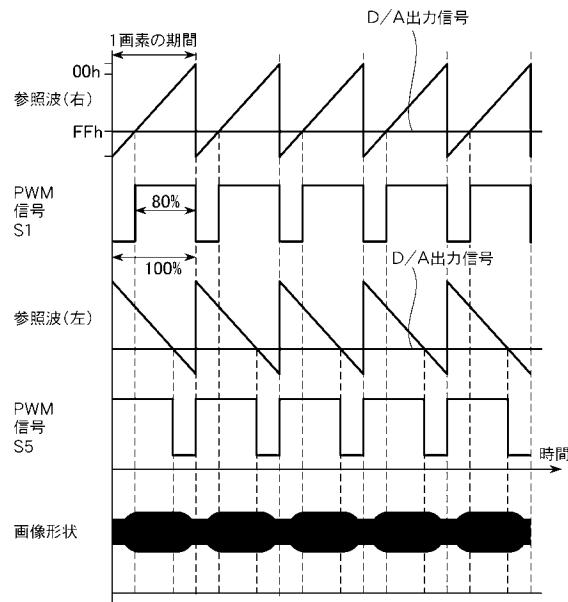
【図3】



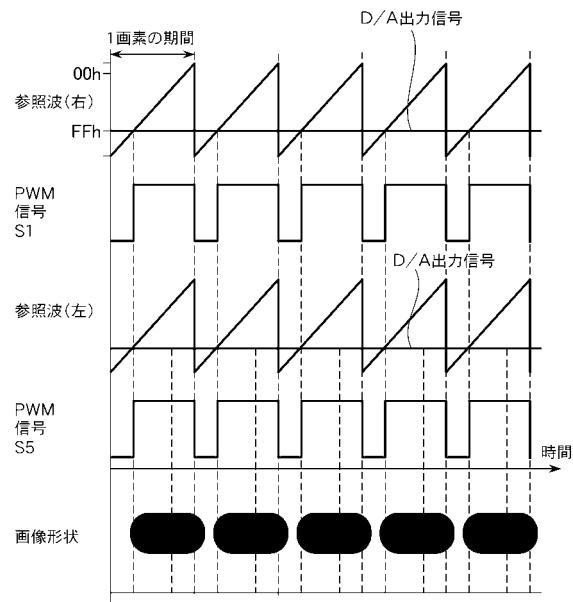
【図4】



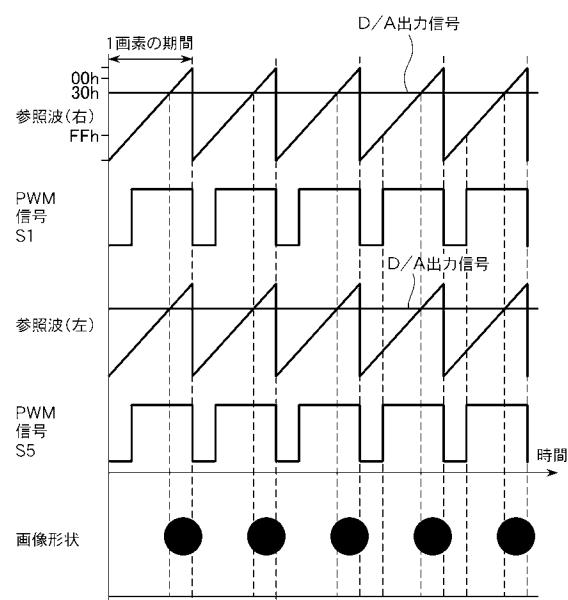
【図 5】



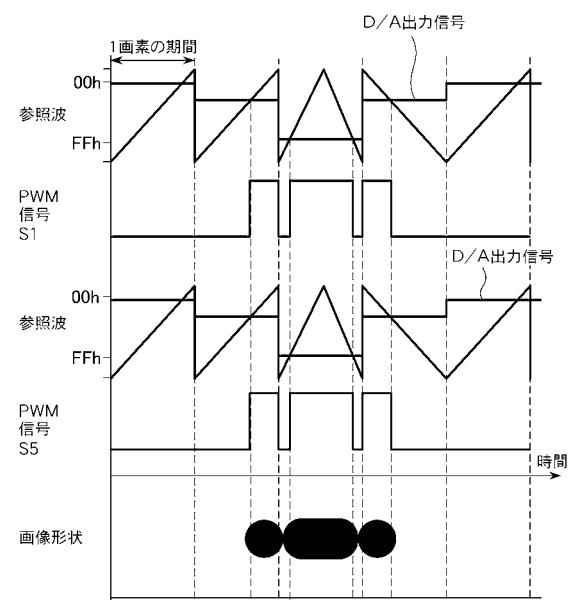
【図 6】



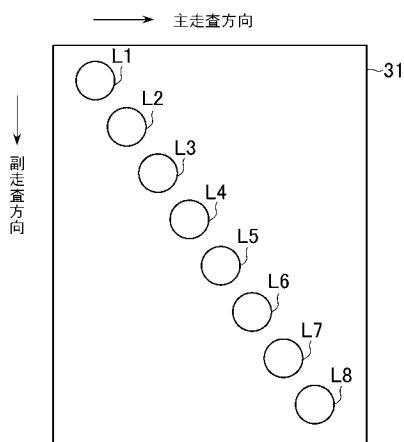
【図 7】



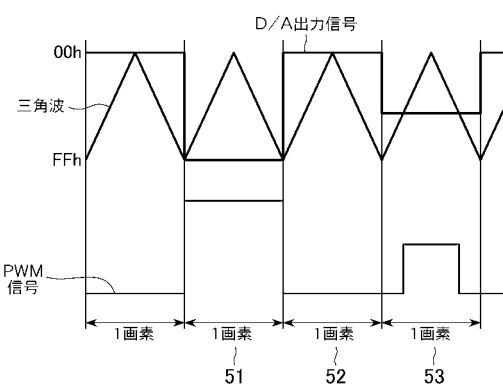
【図 8】



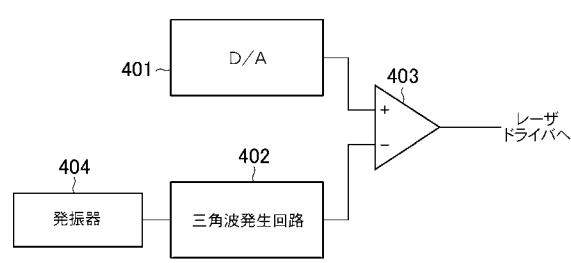
【図 9】



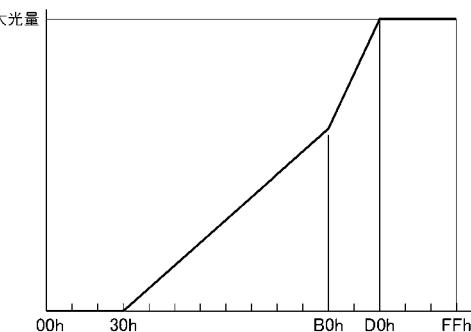
【図 11】



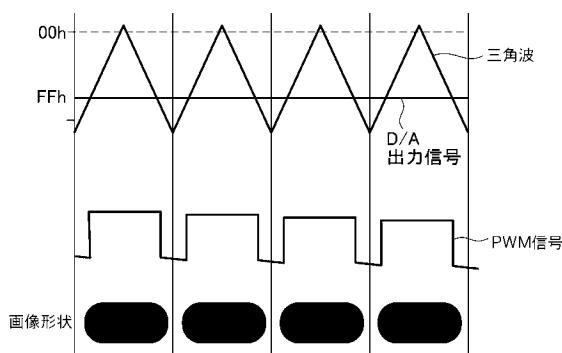
【図 10】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 04N 1/04 104A
H 04N 1/036 Z

(56)参考文献 特開平05-130347(JP,A)
特開2002-002022(JP,A)
特開平04-226481(JP,A)
特開平05-181080(JP,A)
特開平01-290427(JP,A)
特開平09-218568(JP,A)
特開平06-240036(JP,A)
特開2005-161657(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 44
G 02 B 26 / 10
G 02 B 26 / 12
H 04 N 1 / 036
H 04 N 1 / 113